

**MNPEF**  
Mestrado Nacional Profissional em  
Ensino de Física

---

**unesp**   
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



**Contribuições de Vygotsky para alunos com deficiência intelectual: uma proposta  
de sequência didática sobre circuitos elétricos**

**MAGNA LANE DOS SANTOS PENA**

PRESIDENTE PRUDENTE

AGOSTO - 2022

**CONTRIBUIÇÕES DE VYGOSTKY PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA  
INTELLECTUAL: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE CIRCUITOS  
ELÉTRICOS**

**MAGNA LANE DOS SANTOS PENA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, no Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Profa. Dra. Agda Eunice de Souza Albas

PRESIDENTE PRUDENTE

AGOSTO – 2022

P397c	<p>Pena, Magna Lane Santos</p> <p>Contribuições de Vygotsky para alunos com deficiência intelectual: uma proposta de sequência didática sobre circuitos elétricos / Magna Lane Santos Pena. -- Presidente Prudente, 2022</p> <p>141 f.</p> <p>Dissertação (Mestrado profissional - Ensino de Física (MNPEF)) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente</p> <p>Orientadora: Agda Eunice de Souza</p> <p>1. Deficiência Intelectual. 2. Rotação por Estação. 3. Circuito Elétrico. 4. Eletricidade. 5. Ensino Fundamental. I. Título.</p>
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MAGNA LANE DOS SANTOS PENA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA.**

Aos 28 dias do mês de setembro do ano de 2022, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro VII, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MAGNA LANE DOS SANTOS PENA, intitulada **Contribuições de Vygotsky para alunos com Deficiência Intelectual: uma proposta de sequência didática sobre Circuitos Elétricos**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. AGDA EUNICE DE SOUZA ALBAS (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente, Profa. Dra. ANA MARIA OSORIO ARAYA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente, Profa. Dra. GISLENE APARECIDA DA SILVA BARBOSA (Participação Virtual) do(a) Campus de Presidente Epitácio / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA \_\_\_\_\_. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. AGDA EUNICE DE SOUZA ALBAS



*Dedico este trabalho de pesquisa ao meu marido, José Carlos, e ao meu filho, Carlos, os amores da minha vida; a minha irmã, Lilian, a qual me tem estendido a mão todas as vezes em que pensei desistir!*

*Obrigada por me ajudarem a seguir em frente com meu projeto de vida!*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por minha vida, minha saúde e minha perseverança e pela oportunidade em alcançar a realização deste projeto de vida: minha pós-graduação - Mestrado.

À minha mãe, Neuza Luzia, que, desde muito cedo, ensinou-me que o estudo é a base para conquistar nossos sonhos e nos tornarmos pessoas melhores.

Ao meu amado esposo, José Carlos, companheiro em todas as horas, que esteve presente ao meu lado me apoiando e oferecendo seu ombro amigo. Esta conquista também é sua!

Ao meu filho, Carlos Humberto, pelos momentos que negligenciei as conversas, os sorrisos, obrigada pela sua compreensão.

À minha querida irmã e amiga, Lilian Maria dos Santos, pela sua contribuição única e sua força todas as vezes que achei que não fosse conseguir. Você estava lá com um sorriso e uma palavra de incentivo.

À minha orientadora, Profa. Dra. Agda Eunice de Souza Albas, pela sua paciência e seus valiosos ensinamentos, uma pessoa muito especial que merece meu respeito e meu carinho.

As professoras, Dra. Gislene Aparecida da Silva Barbosa e Dra. Ana Maria Osório Araya que aceitaram participar da banca avaliadora desta dissertação. Minha gratidão pelas contribuições que enriqueceram este trabalho.

Aos professores do Mestrado Profissional de Física, Polo 16, UNESP - Campus Presidente Prudente, pela dedicação nas aulas ministradas.

À Professora Valeria Aparecida Faili Berti, diretora da escola Placídio Braga Nogueira, que abriu as portas da escola para que eu pudesse desenvolver este trabalho de pesquisa. Que Deus a ilumine sempre!

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001".

Aos meus colegas de trabalho que direta e indiretamente contribuíram com minha formação e com incentivo por meio da troca de conversas e de estudos produtivos.

*“O que mata um jardim não é o abandono. O que mata um jardim é esse olhar de quem por ele passa indiferente... E assim é com a vida, você mata os sonhos que finge não ver”.*

Mario Quintana

PENA, Magna Lane dos Santos. *Contribuições de Vygostky para alunos com deficiência intelectual: uma proposta de sequência didática sobre circuitos elétricos*. 2022, 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Presidente Prudente-SP, 2022.

## RESUMO

Este trabalho pesquisa trata da elaboração de uma proposta de Sequência Didática (doravante – SD) para o estudo de circuitos elétricos no oitavo ano do Ensino Fundamental (anos finais). A SD foi elaborada para promover um ensino inclusivo, com ênfase nos alunos que apresentem Deficiência Intelectual. Além disso, a SD busca colaborar com os professores que trazem consigo os seguintes questionamentos “como oferecer uma prática pedagógica que atenda às especificidades das crianças que apresentam necessidades especiais de forma a proporcionar aprendizagem que tenha sentido para sua vida? Como incluir, de fato, esses educandos no ensino regular?”. Partindo desses questionamentos, este trabalho de pesquisa embasou-se nos referenciais teóricos de Lev Semynovitch Vygotsky, bem como nos documentos legais como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e o Currículo Paulista (Currículo em Ação) do Ensino Fundamental – anos finais, e ainda, nas propostas de metodologias ativas de José Moran. Com base nesses referenciais, foi realizado um levantamento de conhecimento prévios dos alunos, a partir do qual, norteou o desenvolvimento da SD. Essa SD, por sua vez, está de acordo com as propostas do Currículo em Ação do oitavo ano. No entanto, seu diferencial consiste em propor uma metodologia que permita o protagonismo dos alunos, promovendo um ensino contextualizado e inclusivo respeitando as dificuldades, valorizando as diferenças e explorando o potencial de aprendizagem de cada indivíduo. As atividades propostas na SD são, portanto, as mesmas para todos os alunos, assim como as competências e habilidades almejadas. Nesta proposta de SD, destacam-se atividades investigativas, curiosas e contextualizadas, permitindo que os alunos percebam a importância da eletricidade em sua vida cotidiana. A aplicação da SD apresentou resultado muito satisfatório, visto que podemos observar que os alunos adquiriram compreensão além do esperado em relação à observação do cotidiano, à leitura e à interpretação e aos seus processos atitudinais em lidar com situações-problema.

**Palavras-chave:** Deficiência Intelectual, Rotação por Estação, Circuito Elétrico, Eletricidade, Ensino Fundamental.

PENA, Magna Lane dos Santos. *Vygotsky's contributions to students with intellectual disabilities: a proposal for a didactic sequence on electrical circuits*. 2022, 147 s. Dissertation (Professional Master's in Physics Teaching) Graduate Program at Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus of Presidente Prudente-SP, 2022.

## **ABSTRACT**

This research work deals with the elaboration of a proposal of Didactic Sequence (hereinafter - DS) for the study of electrical circuits in the eighth year of Elementary School (final years). The DS was designed to promote inclusive education, with an emphasis on students with Intellectual Disabilities. In addition, DS seeks to collaborate with teachers who bring with them the following questions "how to offer a pedagogical practice that meets the specificities of children who have special needs in order to provide learning that has meaning for their lives? How to actually include these students in regular education?". Based on these questions, this research work was based on the theoretical references of Lev Semynovitch Vygotsky, as well as on legal documents such as the Base Nacional Curricular Comum (BNCC) and the Paulista Curriculum (Curriculum in Action) of Elementary School - final years, and still, in the proposals of active methodologies of José Moran. Based on these references, a survey of the students' previous knowledge was carried out, from which, it guided the development of DS. This DS, in turn, is in accordance with the proposals of the Curriculum in Action of the eighth year. However, its differential consists in proposing a methodology that allows students to take the lead, promoting a contextualized and inclusive teaching, respecting difficulties, valuing differences and exploring the learning potential of each individual. The activities proposed in the DS are, therefore, the same for all students, as well as the desired skills and abilities. In this DS proposal, investigative, curious and contextualized activities are highlighted, allowing students to perceive the importance of electricity in their daily life. The application of the DS presented a very satisfactory result, since we can observe that the students acquired understanding beyond what was expected in relation to everyday observation, reading and interpretation and their attitudinal processes in dealing with problem situations.

**Keywords:** Intellectual Disability, Station Rotation, Electric Circuit, Electricity, Elementary School.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Competências Socioemocionais .....	38
Figura 2 - Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser .....	48
Figura 3 - Modelos de ensino híbrido .....	50
Figura 4 – Átomo: sua carga elétrica e suas partículas .....	53
Figura 5 - Atração e repulsão de cargas elétricas positivas e negativas .....	54
Figura 6 - Fio condutor de eletricidade encapado por um material de baixa tensão (BT) e uma visão microscópica representando a distribuição de cargas no interior do isolante e do condutor.....	55
Figura 7 - Um bastão isolante é carregado por atrito .....	56
Figura 8 - Um condutor é carregado por contato com um bastão de plástico eletrizado.....	57
Figura 9 - Eletrização por indução.....	57
Figura 10 - Representação da Lei de Coulomb forças de atração e repulsão .....	58
Figura 11 - Esquema de um circuito contendo um capacitor e da montagem do dispositivo .....	59
Figura 12 - Capacitores em uma placa eletrônica .....	60
Figura 13 - Circuito elétrico .....	61
Figura 14 - Ilustração de uma corrente elétrica estabelecida pelo movimento ordenado de cargas elétricas.....	62
Figura 15 - A corrente (A) por tempo (t), temos duas ondas constantes, uma positiva e outra negativa, que representam exemplos de corrente contínua .....	64
Figura 16 - Exemplo de CA quadrada (esquerda) e CA senoidal (direita) .....	64
Figura 17 - Representação esquemática da corrente elétrica: (a) em um fio linear (um único caminho); b) em um fio com bifurcações (mais de um caminho) .....	65
Figura 18 - Representação gráfica para condutores ôhmicos e não-ôhmicos .....	68
Figura 19 - Representação de um resistor .....	69

Figura 20 - O gerador pega a corrente no seu potencial mais baixo (-) e passa para o potencial mais alto (+) .....	69
Figura 21 - Texto – Carta a uma Senhora .....	76
Figura 22 - Placa da fonte de um computador .....	77
Figura 23 - Caça-palavras .....	80
Figura 24 - Desafio II- sequência de imagens .....	81
Figura 25 - Resistores .....	82
Figura 26 – Capacitores .....	82
Figura 27 - Elementos dos circuitos elétricos .....	83
Figura 28 - Palavras cruzadas sobre o texto - Elementos dos circuitos elétricos .....	83
Figura 29 - Texto - Estudo de Caso .....	84
Figura 30 - Simulador PHET .....	86
Figura 31 - Modelo de Ficha de Autoavaliação por rubrica .....	87
Figura 32 – Vídeo - De onde vem a energia elétrica .....	91
Figura 33 - Alunos discutindo sobre o vídeo .....	91
Figura 34 - Placa da fonte de um computador .....	95
Figura 35 - Alunos interagindo com a placa da fonte de um computador .....	95
Figura 36 - Alunos analisando as imagens de fonte de energia .....	98
Figura 37 - Alunos colocando as filipetas nas imagens .....	98
Figura 38 - Desafio III e Quebra-Cabeça/Computador .....	100
Figura 39 - Professor explicando aos alunos o Desafio III e aluno concluindo a atividade .....	101
Figura 40 - Alunos realizando a estação VI e professor mediando .....	103
Figura 41 – Alunos resolvendo a palavra cruzada do texto .....	103
Figura 42 - Alunos lendo o texto - Um dia de altas tensões .....	105
Figura 43 - Após a Estação V – discussão mediada pelo professor sobre o texto .....	105

Figuras 44 - Alunos realizando atividade do simulador PHET .....	107
Figura 45 - Atividade respondida pelo grupo .....	108
Figura 46 - Discussão do grupo para resolução da atividade de simulação PHET .....	108
Figura 47 - Respostas do grupo .....	109
Figura 48 - Tabela de resultado da autoavaliação .....	110
Figura 49 - Autoavaliação respondida por um aluno A .....	111
Figura 50 - Autoavaliação respondida por um aluno B .....	111

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sequência Didática composta por 10 etapas ..... 45

Quadro 2 – Estações por Rotação - Fases da rotação e atividades propostas em cada estação por equipes: tempo estimado para cada estação de 10' a 20' minutos ..... 79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas da Sequência Didática .....	49
Tabela 2 – Cronograma das aulas para realização da sequência didática .....	72

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Resultado do pré-teste.....	89
Gráfico 2: Resultado da aula prática - Energia & Corrente Elétrica .....	92
Gráfico 3 - Resultado - Carta a uma senhora .....	93
Gráfico 4 - Resultado do Desafio 1 – Encontre as palavras – Eletricidade .....	96
Gráfico 5 - Resultado da sequência de imagens .....	97
Gráfico 7 - Resultado do desafio 3 – Quebra cabeça .....	99
Gráfico 8 – Resultado do Desafio 4 - Leitura do Texto .....	102
Gráfico 9 – Resultado do Texto 2 .....	104
Gráfico 10 – Resultado do desafio 6 - Simulador PHET .....	106
Gráfico 11- Resultado do pré-teste aplicado no primeiro encontro .....	112
Gráfico 12 - Resultado da avaliação final com as mesmas questões do pré-teste .....	113

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	12
CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
1.1 Inclusão: um pouco da história.....	16
1.2 A história das deficiências no Brasil .....	21
1.3 Vygotsky e a Defectologia.....	27
1.4 Vygotsky e a Deficiência Intelectual .....	31
CAPÍTULO 2 - O PROCESSO DE ENSINAR E DE APRENDER .....	34
2.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	34
2.2 A Base Nacional Comum e o Currículo Paulista: breves considerações .....	37
2.3 Currículo e a Área de Ciências da Natureza .....	39
CAPÍTULO 3 - AS RELAÇÕES SOCIAIS NA ESCOLA, SEQUÊNCIA DIDÁTICA E AS METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM .....	41
3.1 Sobre Sequência Didática.....	41
3.2 As tipologias dos conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais e sua relação com os 4 pilares da educação.....	43
3.2.1 Conteúdos conceituais: aprender a conhecer.....	43
3.2.2 Conteúdos procedimentais: aprender a fazer .....	44
3.2.3 Conteúdos Atitudinais: aprender a viver juntos aprendendo a ser .....	44
3.3 Critérios importantes para construção de uma Sequência Didática.....	44
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO HÍBRIDO .....	47
4.1 Ensino híbrido .....	49
CAPÍTULO 5 - FUNDAMENTOS DA ELETRODINÂMICA .....	52
5.1 Carga Elétrica .....	52
5.2 Condutores e isolantes .....	54
5.3 Processos de eletrização .....	55
5.3.1 Eletrização por Atrito .....	56
5.3.2 Eletrização por Contato .....	56
5.3.3 Eletrização por Indução .....	57
5.4 Lei de Coulomb .....	57

5.5 Capacitor Elétrico.....	58
5.6 CIRCUITOS ELÉTRICOS .....	60
5.7 Corrente elétrica .....	61
5.7.1 O sentido da corrente elétrica.....	63
5.7.2 Princípio de conservação de corrente.....	65
5.8 Tensão ou Diferença de potencial Elétrico .....	66
5.9 Resistência elétrica.....	67
6. Gerador.....	69
CAPÍTULO 6 - PRODUTO EDUCACIONAL .....	70
CAPÍTULO 7 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
REFERÊNCIAS.....	115
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO INICIAL/PRÉ-TESTE.....	123
APÊNDICE 2 – AULA PRÁTICA – ENERGIA ELÉTRICA & CORRENTE ELÉTRICA .....	124
APÊNDICE 3 - CARTA A UMA SENHORA.....	126
APÊNDICE 4 - ENCONTRE AS PALAVRAS.....	128
APÊNDICE 5 – DESAFIO II – SEQUÊNCIA DE IMAGENS.....	129
APÊNDICE 6 – QUEBRA-CABEÇA .....	132
APÊNDICE 7 - DESAFIO IV LEITURA DO TEXTO CIRCUITO .....	133
APÊNDICE 8 - DESAFIO V: ESTUDO DE CASO UM DIA DE ALTAS TENSÕES..	135
APÊNDICE 9 - DESAFIO VI - SIMULADOR .....	137
APÊNDICE 10 – AUTOAVALIAÇÃO – RUBRICA .....	139
APÊNDICE 11 - AVALIAÇÃO FINAL .....	140

## INTRODUÇÃO

O processo de inclusão dos alunos público-alvo da educação especial, principalmente os Deficientes Intelectuais, nas escolas Estaduais Paulista é um dos desafios que os professores vêm enfrentando, tendo em vista uma dificuldade de se estabelecer um diagnóstico preciso sobre a frequência e sobre o processo de ensino desse público nas escolas.

Um questionamento que está sempre presente na fala dos professores é “como oferecer uma prática pedagógica que atenda às especificidades das crianças que apresentam necessidades especiais de forma a proporcionar aprendizagem que tenha sentido para sua vida? Como incluir, de fato, esses educandos no ensino regular?”

Desse modo, proporcionar uma aprendizagem que seja, de fato, importante e que tenha significado para a vida dos alunos, não é uma tarefa simples, tampouco, se tratar de alunos público-alvo da Educação Especial.

Para discutir sobre essa temática, neste trabalho, serão abordadas as teorias de Lev Semynovitch Vygotsky, que dedicou parte de sua vida ao estudo das crianças que apresentavam necessidades especiais. As obras que serão utilizadas neste trabalho de pesquisa para corroborar com a Educação Especial são Obras Escogidas: Tomo V - Fundamentos de Defectología e A formação social da mente.

Também serão utilizadas as contribuições de Maria Teresa Eglér Mantoan, que trata do tema sobre inclusão escolar no Brasil e de situações discriminatórias encontradas nos programas de inclusão, bem como da importância do professor e de sua atuação nesses programas.

No que diz respeito aos apontamentos sobre intervenção em sala de aula, este trabalho priorizará o Currículo do Estado de São Paulo, a teoria de Sequência Didática, segundo Antoni Zabala; a utilização da Metodologias Ativas de José Moran e de Lilian Bacich, com foco na Rotação por Estações, que trata de uma metodologia em que se utiliza da criação de um tipo de circuito com várias atividades e desafios para os alunos resolverem.

Com relação à fundamentação teórica voltada para os circuitos elétricos, basearemos-nos em Raymond A. Serway e em Hallidav e Resnick. A escolha de tais

autores se justifica por eles trazerem os conceitos científicos que serão utilizados na sequência didática em uma aula de Ciências com foco na componente Física.

Por outro lado, sabemos que os alunos, no âmbito da Educação Especial, devem permanecer em salas de aula regulares, sem qualquer distinção dos demais. Em uma jornada histórica, a conquista pela inclusão escolar tem se refletido em documentos que amparam esse direito.

A título de ilustração, a Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtien, Tailândia, em março de 1990, aprovou a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. Nesse documento, foi estabelecido um Plano de Ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem, principal e especificamente no que apontam os itens: 1, 2 e 5 do Artigo 3º – Universalizar o acesso à Educação e promover a equidade

1. A educação básica deve ser proporcionada a todas as crianças, jovens e adultos. Para tanto, é necessário universalizá-la e melhorar sua qualidade, bem como tomar medidas efetivas para reduzir as desigualdades.
2. Para que a educação básica se torne eqüitativa, é mister oferecer a todas as crianças, jovens e adultos, a oportunidade de alcançar e manter um padrão mínimo de qualidade da aprendizagem. [...]
5. As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo.

### Já a Declaração de Salamanca afirma que

As escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, lingüísticas ou outras. Elas deveriam incluir crianças deficientes e superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias lingüísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados. Tais condições geram uma variedade de diferentes desafios aos sistemas escolares (BRASIL, 1994, p. 3).

Com base nesses exemplos, percebe-se que a inclusão vai além de colocar o educando em sala de aula de forma aleatória, mas sim trabalhar com as diferenças e no percurso desse processo.

A inclusão, portanto, requer uma revolução de paradigmas. Não significa apenas colocar pessoas “diferentes” num lugar em que não costumavam estar, a classe

regular. Significa não mais conceber as necessidades especiais como imutáveis ou incapacitantes. Significa, ademais, rever o papel da escola e conscientizá-la de que sua responsabilidade é educar a todos, sem discriminação. Logicamente, isso exige uma reviravolta estrutural na sociedade, como um todo (KAFROUNI; SOUZA PAN, 2001, p. 33).

Partindo desses princípios, tem-se procurado meios para que tais educandos tenham as mesmas condições de acesso ao ensino, respeitando seu processo de aprendizagem.

Compreendemos que é de suma importância usar estratégias ou metodologias diferenciadas adequadas para esse público que apresenta especificidades distintas.

A adequação de estratégias de ensino ou de metodologias poderá contribuir para proporcionar melhor atendimento desses alunos, promovendo, inclusive, ajustes, flexibilizações e adaptações no currículo a ser trabalhado em sala de aula regular, oportunizando, assim, a participação de cada aluno, sem distinção, nas atividades propostas em sala.

Nesse contexto de inclusão, este trabalho tem como objetivo principal, abordar adaptações e flexibilizações voltadas para a inclusão de alunos público-alvo da Educação Especial em uma perspectiva de educação inclusiva, com foco em Deficientes Intelectuais.

Segundo Honora e Frizanco (2008),

Não existem “receitas” prontas para o trabalho com alunos tanto com deficiência intelectual, ou com outra deficiência, quanto com os sem deficiência. Devemos ter em mente que cada aluno é um e que suas potencialidades, necessidades e conhecimentos ou experiências prévias devem ser levados em conta, sempre (HONORA; FRIZANCO, 2008, p.107)

Para tanto, é proposto o uso de estratégia, por meio de uma sequência didática, voltada para área de Ciências da Natureza. Essa proposta é elaborada para atender alunos das séries finais do Ensino Fundamental da Educação Básica sob o tema de Circuitos Elétricos, conteúdo contemplado pelo Currículo Paulista no primeiro bimestre do 8º ano na área de Física.

O intuito da abordagem desse tema específico é auxiliar professores, a fim de que desenvolvam o conteúdo de forma completa e contextualizada, levando em conta os

aspectos históricos, associados à realidade dos alunos e a sua importância para a vida em sociedade.

## CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Inclusão: um pouco da história

A contextualização da história da inclusão é muito importante, para que se perceba a importância da escola e seus avanços. Ao falarmos de inclusão/exclusão das pessoas que apresentam algum tipo de deficiência, notamos que este tema está profundamente relacionado à cultura.

Antes de começarmos a falar da história da inclusão é necessário apresentar o conceito de Educação Inclusiva, conforme Glat (2007)

A Educação Inclusiva significa um novo modelo de escola em que é possível o acesso e a permanência de todos os alunos, onde os mecanismos de seleção e discriminação até então utilizados são substituídos por procedimentos de identificação e remoção das barreiras para a aprendizagem. Para tornar-se inclusiva a escola precisa formar seus professores e equipe de gestão e rever as formas de interação vigentes entre todos os segmentos que a compõem e que nela interferem (GLAT, 2007, p. 16).

Na Grécia, a perfeição, a beleza do corpo e o intelecto eram muito valorizados. Segundo Gugel (2008, s/p.) os deficientes eram “eliminados por exposição ou abandono ou, ainda, atirados do alto de montanhas”.

Vale ressaltar que alguns filósofos gregos se posicionavam a favor dessa prática de extermínio dos deficientes. Para Aristóteles (2003, p.150), na obra Política, “com respeito a conhecer quais os filhos que devem ser abandonados ou educados, precisam existir uma lei que proíba nutrir toda criança disforme”.

Os romanos também se preocuparam em garantir que as crianças que não apresentassem nenhum tipo de deficiência teriam direito à vida. Os pais eram responsáveis por eliminar os filhos que apresentassem alguma deficiência, pois eram considerados seres inúteis. Nessas situações, nem todas as famílias tinham coragem, para tanto as abandonavam as margens no Rio Tigre em cestos segundo WEBER, Hans-Ruedi (1986.p.10-13).

Alguns eram salvos por pessoas, como escravos, que viviam de esmolas, criavam e vendiam para circos, para prostituição e alguns casos as obrigavam esmolar, já que em Roma a esmola chegou a ser um negócio muito rentoso.

(...) Cegos, surdos, deficientes mentais, deficientes físicos e outros tipos de pessoas nascidos com má formação eram também, de quando em quando, ligados a casas comerciais, tavernas e bordéis; bem como a atividades dos circos romanos, para serviços simples e às vezes humilhantes (SILVA, 1987, p. 130).

Após o fim do império Romano em 476, inicia-se a Idade Média, na qual o Império Bizantino durou doze séculos. Nesse período, segundo Maranhão (2005, p.25) “as ideias que envolviam as pessoas com deficiências eram impregnadas por concepções místicas, mágicas e misteriosas, de baixo padrão”

As pessoas sofriam muito com pânico das epidemias e das doenças consideradas muito sérias. A partir desse medo e da ignorância, muitos encaravam as deficiências como um castigo de Deus.

Com o surgimento do Cristianismo, aos poucos as pessoas deficientes passaram a ser vistas de forma diferente e começaram a ser consideradas como Filhos de Deus.

Portanto, as práticas de extermínio, de abandono e de exposição, comum nas sociedades anteriores, não eram mais aceitas.

O Cristianismo modificou a postura diante da deficiência, incluindo seu portador entre as “criaturas de Deus”, assim ele não poderia ser abandonado, já que possui alma. Sob a influência do Cristianismo, os portadores de deficiência passam a ser assistidos em suas necessidades básicas de alimentação e abrigo, mas não havia a preocupação com seu desenvolvimento e educação (MANTOAN, 1997, p. 215).

Em meados do século XVI, tem início o auxílio às pessoas com necessidades especiais no Ocidente, quando aqueles considerados fora do padrão saíssem da influência da igreja e passa a ser objeto de estudo da medicina (FERREIRA, 1994).

Apesar da sociedade continuar com assistencialismo que, na maioria das vezes, era tido como confinamento, nesse momento surgiram asilos, hospitais, orfanatos e hospícios que afirmavam ter atendimento especializado para essas pessoas, consideradas de segunda classe, pois a maioria vivia na zona de pobreza.

Como afirma Aranha (1994), tais hospitais eram considerados como “locais para confinar, mais do que para tratar os pacientes que fossem considerados doentes, que estivessem incomodando a sociedade ou ambos”.

Por outro lado, esse assistencialismo oferecido pela classe mais abastada se torna objeto de troca em se tratando da salvação, pois as pessoas que se encontravam na linha da pobreza, ao aceitar estes auxílios, contribuía para que os abastados fizessem caridade.

Na Idade Moderna, “no século XVI, surgiram dois intelectuais: Paracelso<sup>1</sup>, médico e, Cardano<sup>2</sup>, filósofo. Paracelso, no seu livro “Sobre as doenças que privam o homem da razão”, foi o primeiro a considerar a deficiência mental um problema médico, digno de tratamento e complacência. Cardano, além de concordar que a deficiência era um problema médico, preocupava-se com a educação das pessoas que apresentavam deficiência.

Ainda nesse século, novas leis definem a loucura e a “idiotia” como enfermidade ou produto de infortúnios naturais, com o objetivo de disciplinar a administração de bens e de heranças dessas pessoas (ROLIM, 2008).

No entanto, neste momento não se fala em inclusão e muito menos em colocar pessoas com deficiência nas escolas com outras crianças. Pessotti (1984, p.24) aponta que “a opção intermediária é a segregação: não se pune nem se abandona o deficiente, mas também não se sobrecarrega o governo e a família com sua incômoda presença”.

Na Europa, a partir o século XVI, algumas pessoas dão início à várias tentativas positivas sobre a educação de deficientes tais como: o Frade Ponce de León<sup>3</sup>, trabalhando com crianças surdas, Juan Pablo Bonet<sup>4</sup>, Abade Chales de L'Épée<sup>5</sup>, Valentin

---

<sup>1</sup> Paracelso (1493-1541) Philipus Aureolus Theophrastus Bombastus Von Hohenhein, dito Paracelsus, médico e alquimista, considerava que traumatismos e doenças poderiam resultar em deficiência (PESSOTTI, 1984).

<sup>2</sup> Jerônimo Cardano (1501-1576) Filósofo, médico e matemático de renome (PESSOTTI, 1984).

<sup>3</sup> Dom Pedro Ponce de Leon, OSB, (1520–1584) foi um monge beneditino espanhol que costuma ser considerado "o primeiro professor para surdos".

<sup>4</sup> Juan Pablo Bonet (1573–1633) foi um padre espanhol, educador e pioneiro na educação de surdos.

<sup>5</sup> Abade Charles-Michel de l'Épée (Versalhes, 25 de Novembro de 1712 — Paris, 23 de Dezembro de 1789) foi um educador filantrópico francês, que ficou conhecido como "Pai dos surdos".

Haüy<sup>6</sup> e Louis Braille<sup>7</sup>. Apesar dessas tentativas terem sido de forma isoladas, muito contribuíram para a educação de deficientes.

Dentro desse conceito, ainda no século XVII, um médico inglês Thomas Willis<sup>8</sup> realizou estudos no campo das doenças/deficiências mentais, considerando que a loucura e a “idiotia” como um distúrbio de causas naturais.

Segundo Rolim (2008),

A idiotia e a estupidez dependem de uma falta de julgamento e de inteligência, que não corresponde ao pensamento racional real; o cérebro é a sede da enfermidade, que consiste numa ausência de imaginação localizada no corpo caloso ou substância branca; e a memória, na substância cortical. Assim, se a imbecilidade e a estupidez aparecem, a causa reside na região envolvida ou nos espíritos animais, ou ambos (ROLIM, 2008).

Para Thomas Willis, as respostas para as enfermidades da mente humana e suas causas não estavam na religião, mas na ciência.

John Locke (1632 – 1704), propõe a teoria da “Tábula Rasa”. Para ele, a mente humana seria como uma folha em branco que poderia ser preenchida de acordo com as experiências individuais de cada sujeito e o ensino. Para Locke, o idiota é compreendido como aquele que se encontra em estado de carência de ideias e operações intelectuais semelhantes ao recém-nascido (LOCKE, 1978, p. 146).

No século XIX, na França, o médico Jean Marc-Gaspard Itard (1774-1838), foi considerado o pai da Educação Especial, em razão ao seu programa sistemático sobre essa área. O seu trabalho com deficientes mentais começou a partir do momento que passou a trabalhar pedagógica e intensivamente com Victor de Aveyron, “o menino selvagem”, que foi encontrado vagando pelos bosques de Aveyron (França). Victor de Aveyron, morava na mata e não tinha contato com outros seres humanos, por este motivo foi considerado um “idiotia incurável”. Naquela época, estimava-se que sua idade girava ente onze e doze anos.

---

<sup>6</sup> Valentin Haüy (13 de novembro de 1745 - 19 de março de 1822) foi o fundador, em 1785, da primeira escola para cegos, o Instituto para Jovens Cegos de Paris.

<sup>7</sup> Louis Braille (Couvray, 4 de janeiro de 1809 — Paris, 6 de janeiro de 1852), mais raramente Luís Braille, foi o criador do sistema de leitura para cegos que recebeu seu nome, *braille*.

<sup>8</sup> Thomas Willis (1621-1675) foi um médico inglês que desempenhou um papel importante na história das ciências médicas e foi co-fundador da Royal Society (1662). A sua carreira médica teve início em Londres e, depois de 1660, até à sua morte, na Universidade de Oxford, onde foi titular da cátedra de Filosofia natural. Foi um dos pioneiros da pesquisa neuroanatômica.

Jean Itard creditava que a deficiência apresentada por Victor, estava relacionada à vida que ele levava na floresta sem qualquer contato com seres humanos, apenas com animais. Itard decidiu, desse modo, possibilitar uma educabilidade a este jovem e, nesse momento, surgem as primeiras experiências com o foco no potencial cognitivo da criança até o momento considerada diferente. Ele persistiu de forma intensiva durante quatorze anos a educar Victor, e, pacientemente, procurou conhecê-lo e avaliar suas reações em todos os momentos. Lamentavelmente, Itard não alcançou seu objetivo principal, “a fala”, pois na época a linguagem era algo fundamental para o desenvolvimento da evolução.

Para Victor, a fala não parecia ser tão importante, pois ele se fazia entender por meio de sinais. Sendo um homem da ciência e com uma grande fé na educação, percebe-se que seu trabalho obteve grande êxito com relação aos cuidados a ser dado às crianças alienadas.

De acordo com Jean Itard (1802),

um grande vício da educação é crer que ela deva ser a mesma para todos os indivíduos. Ela deveria ser tão variável como é o espírito humano nas suas modificações e à época de seu desenvolvimento (ITARD, 1802, p. 466).

No início do século XX, tem-se o início da segregação que trazia a ideia de isolar e separar, já que, naquele momento, crescia o acesso de pessoas às instituições escolares. Dentro desse contexto não havia espaço para misturar os “cretinos, idiotas e imbecis”, como era denominado os deficientes e doentes da época, com os alunos que representavam as classes dominantes.

De acordo com Celedón (2009), na segunda metade do século, aparecem as escolas especiais, que atendiam crianças deficientes, e mais tarde as classes especiais dentro das escolas comuns.

Diante desse quadro, ocorre a separação de dois sistemas educacionais: por um lado a educação comum e do outro a educação especial.

Segundo Robert (1988), Ryan e Shuchman (2002), um fato marcou a história da humanidade: durante o regime político Nazista na Alemanha, o programa de Eugénismo intitulada “vida que não merecia ser vivida”, cujo foco eram as pessoas que apresentavam qualquer deficiência, os doentes incuráveis e os idosos, ocasionou 275.000 assassinatos.

Com o término da Segunda Guerra Mundial, as teorias eugenistas perderam espaço para os estudos voltados às diversas áreas como: Genética, Psicologia, Educação e outras. Tal fato simbolizou um avanço nos estudos dos deficientes mentais, em que aparecem vários educadores que definiram alguns meios, de acordo com os modelos educacionais vigentes, para atender as “crianças anormais”. Dentre eles, destacam-se Montessori (1870-1952), Vygotsky (1896-1934) e Decroly (1871-1932).

Maria Montessori instituiu que a concepção do método montessoriano, cujos princípios são a atividade, a individualidade e a liberdade, era replicável em crianças sem comprometimentos mentais (MONTESSORI, 1957). A trajetória intelectual e profissional de Decroly se assemelha ao da contemporânea Maria Montessori (1870-1952). Assim como ela, o educador belga se formou em medicina, trabalhou com deficientes mentais, criou métodos baseados na observação e os aplicou na educação de crianças consideradas normais. Em 1901, dedicou-se ao estudo da infância deficiente e fundou em Uccle, um instituto para educação dos excepcionais antes de organizar a Escola Ermitage, em Bruxelas, em 1907 (LOURENÇO FILHO, 1930). Vygotsky foi um pensador importante em sua área e época, pioneiro no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida (VYGOTSKY, 2004, 1997).

## 1.2 A história das deficiências no Brasil

A trajetória histórica do Brasil com relação à deficiência não foi um processo diferente da trajetória que ocorreu em outros países, no que diz respeito ao modo depreciativo como eram tratadas as crianças com deficiência, mancos, aleijados, enjeitados.

As pessoas com deficiências, foram consideradas, por vários séculos, pertencentes a um grupo considerado como “miseráveis”, como destaca Silva (1987)

(...) os mais afortunados que haviam nascido em *berço de ouro* ou pelo menos remediado, certamente passaram o resto dos seus dias atrás dos portões e das cercas vivas das suas grandes mansões, ou então, escondidos, voluntária ou involuntariamente, nas casas de campo ou fazendas de suas famílias. Essas pessoas deficientes menos pobres acabaram não significando nada em termos

da vida social ou política do Brasil, permanecendo como um peso para suas respectivas famílias” (SILVA, 1987, p. 273).

Rodrigues (2008), afirma que

A história da Educação Especial no Brasil foi determinada, pelo menos até o final do século XIX, pelos costumes e informações vindas da Europa. O abandono de crianças com deficiências nas ruas, portas de conventos e igrejas era comum no século XVII, que acabavam sendo devoradas por cães ou acabavam morrendo de frio, fome ou sede (RODRIGUES, 2008, p.15)

No século XIX, durante o reinado de D. Pedro II, surgem as primeiras mobilizações voltadas à educação dos deficientes com inaugurações do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, em 12 de setembro de 1854<sup>9</sup>, e Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, em 26 de setembro de 1857<sup>10</sup>. Em 1874, na Bahia, foi fundado o Hospital “Asylo São João de Deus”<sup>11</sup>, voltado ao trabalho para deficientes mentais.

De acordo com JANNUZZI

A criação dessas primeiras instituições especializadas (...) não passaram de umas poucas iniciativas isoladas, as quais abrangeram os mais lesados, os que se distinguiam, se distanciavam ou pelo aspecto social ou pelo comportamento divergente. Os que não o eram assim a “olho nu” estariam incorporados às tarefas sociais mais simples. Numa sociedade rural desescolarizada (JANNUZZI, 1985, p.28).

Com a Proclamação da República, em 15 de novembro de 1889, a Deficiência Mental passa a ser objeto de estudo nas políticas públicas, pois muitos acreditavam por ser tratar de problemas de saúde, ou melhor um problema orgânico e que este poderia estar ligado à criminalidade e à escola.

Entre as décadas de 1930 e 1940, várias foram as mudanças na educação brasileira, principalmente em relação à expansão da educação básica. A preocupação,

---

<sup>9</sup>Depois da Proclamação da República, em 1890 a entidade passou a se chamar Instituto Nacional dos Cegos e, em homenagem a Benjamin Constant, que foi diretor da instituição, foi rebatizado como Instituto Benjamin Constant (IBC), nome que permanece até hoje.

<sup>10</sup>Imperial Instituto de Surdos-Mudos em 1857, renomeado Instituto Nacional de Educação dos Surdos – INES a partir do advento da República, e a criação da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) a partir de 1951, assim como a consequente criação da Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos em 1987 (FENEIS), foram marcos importantes para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem na educação de pessoas com deficiência auditiva.

<sup>11</sup>O hospital foi fundado em 1874, com o nome de Asylo São João de Deus, no bairro de Brotas. Apenas em 1933, com a morte de Juliano Moreira no Rio de Janeiro, o Governador da Bahia determinou que a instituição mudasse de nome – o que aconteceu em 1936, passando a ser conhecido pelo nome atual.

porém, versava sobre as reformas na educação do estudante sem deficiência, enquanto as discussões sobre educação das pessoas com deficiências continuavam, ainda sem espaço (RODRIGUES; CAPELLINI; SANTOS, 2017).

Em 1932, com a vinda de Helena Antipoff<sup>12</sup> ao Brasil, foi criada a Instituição Pestalozzi o que fomentou a educação especial no Estado de Minas Gerais. Ela acreditava na educação compensatória e na reeducação para as crianças excepcionais.

Em 1940, foi inaugurada a Fazenda do Rosário, empregando os princípios da Escola Ativa. Dessa forma, começa-se a educar crianças com deficiência ou abandonadas. “A expansão dessas instituições privadas e filantrópicas desobrigava o poder público do atendimento educacional a essa parcela da população estudantil” (RODRIGUES; CAPELLINI; SANTOS, 2017, p.5).

Ao estudar a educação de pessoas com deficiências intelectual, por volta de 1935, Jannzzi (1992, 2004) faz as seguintes observações

1. Não houve solução escolar para elas.
2. As conceituações sobre deficiência eram contraditórias e imprecisas, e incorporavam as expectativas sociais do momento histórico em curso.
3. A concepção de deficiência intelectual englobou diversas e variadas crianças, com comportamentos divergentes das normas sociais estabelecidas pela sociedade e então veiculadas nos padrões escolares.
4. A classificação ficou mais ao nível do discurso e foi aplicada muito pouco em função da desescolarização geral predominante.
5. A escassa educação das pessoas com deficiência intelectual neste período representava a síntese dos enfoques e procedimentos, primeiramente, franceses e posteriormente, europeus e norte-americanos (JANNZZI, 1992, 2004, p. 67).

De acordo com Mendes (2010), a primeira Lei de Diretrizes e Bases para a Educação começa a ser criada no final de 1940, abrindo precedentes na sua criação para a Educação Especial. Ela foi promulgada somente em 1961 e duas vezes reformulada pela Lei nº 5.692/1971 e pela Lei nº 9.394/1996. Essa Lei traz o seguinte trecho com relação a Educação Especial, de acordo com Art. 88, “a educação de excepcionais deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral da educação, a fim de integrá-los na comunidade” (BRASIL, 1961).

---

<sup>12</sup> Helena Wladimirna Antipoff (1892-1974), foi pioneira na introdução da Educação Especial no Brasil, onde fundou a primeira Sociedade Pestalozzi, iniciando o movimento pestalozziano brasileiro, que conta, atualmente com cerca de 100 instituições. Seu trabalho no Brasil é continuado pela Fundação Helena Antipoff.

No dia 10 de dezembro de 1948, entra em vigor a Declaração Universal dos Direitos Humanos, após assembleia Geral das Organização das Nações Unidas (ONU). O Brasil, presente nessa assembleia, foi um dos 48 países participantes. A Declaração Universal dos Direitos Humanos garante a educação para todos de acordo com o seguinte princípio

Todo ser humano é elemento valioso, qualquer que seja a idade, sexo, nível mental, condições emocionais e antecedentes culturais que possua, ou grupo étnico, nível social e credo a que pertença. Seu valor é inerente à natureza do homem e às suas potencialidades que traz em si (BRASIL, 1995, p. 7-8).

Na década de 1970, as crianças com deficiência passaram a ser incluídas em espaços menos segregados, passam a conviver com seus pares e com apoio necessário. Isso permitia a elas uma oportunidade de ter uma vida o mais normal possível.

Contudo, em 1980, as políticas públicas procuravam uma integração, mas isso não ocorria na realidade, já que as crianças eram retiradas das salas regulares e alocadas para salas especiais. A justificativa para essas ações era que elas não teriam condições de acompanhar as classes regulares.

De acordo com Rodrigues,

Esses estudantes, colocados nas classes especiais, deveriam ser preparados para o retorno à classe comum, o que demonstra um equívoco no entendimento do princípio. Ou seja, nesse período, acreditava-se que o estudante é quem deveria se adaptar à escola, sendo predominante o caráter de integração à educação dos estudantes da Educação Especial (RODRIGUES; CAPELLINI; SANTOS, 2017, p. 6).

Em 15 de outubro de 1988, foi promulgada a Constituição Federal, que iniciou uma série de reformas no programa educacional, o que levou a uma sequência de mudanças oficiais para atingir a equidade do ensino. A constituição Federal traz em seu Artigo 205 que

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

E no seu artigo 208 dispõe que “o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: [...] Atendimento educacional especializado aos portadores de

deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Segundo Carvalho (1998), na década de 1990, dois acontecimentos mundialmente possibilitaram um olhar mais pontual com relação à educação inclusiva. Tais acontecimentos foram a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada em Jontiem, na Tailândia em 1990, a qual procurava atestar o acesso à educação a qualquer pessoa independente de suas limitações e a Conferência Mundial sobre Educação Especial, ocorrida em Salamanca, na Espanha, em 1994.

Ainda de acordo com Carvalho,

[...] foi elaborado o documento “Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre necessidades Educativas Especiais”, que “inspirada na igualdade de valor entre as pessoas, propõe ações a serem assumidas pelos governos em atenção às diferenças individuais (CARVALHO, 1998, p.146).

Assim, na Declaração de Salamanca, o conceito de inclusão se apresentou como um desafio para a educação, determinando que

Para promover uma Educação Inclusiva, o sistema educacional deve assumir que as “diferenças” humanas são normais e que a aprendizagem deve se adaptar às necessidades das crianças ao invés de se adaptar a criança a assunções preconcebidas a respeito do ritmo e da natureza do processo de aprendizagem (BRASIL, 1994, p .4).

A Declaração de Salamanca deixa claro que todos os alunos têm que aprender juntos e, destaca que as escolas especiais não conseguem atender todas as necessidades educativas ou sociais destes alunos.

Carvalho (1998) assevera que

Uma escola inclusiva não prepara para a vida. Ela é a própria vida que flui, devendo possibilitar, do ponto de vista político, ético e estético, o desenvolvimento da sensibilidade e da capacidade crítica e construtiva dos alunos - cidadãos que nela estão, em qualquer das etapas do fluxo escolar ou modalidade de atendimento educacional oferecidas. Para tanto, precisa ser prazerosa, adaptando-se às necessidades de cada aluno, promovendo a integração dos aprendizes entre si com a cultura e demais objetos do conhecimento, oferecendo ensino aprendizagem de boa qualidade para todos, com todos para a vida (CARVALHO, 1998, p.35).

No final do século XX, um acontecimento importante marca a Convenção de Guatemala ou Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de

Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência<sup>13</sup>, que ocorreu em 1999, e foi promulgada no Brasil em 2001. Esse evento valida que

[...] as pessoas portadoras de deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que outras pessoas e que estes direitos, inclusive o direito de não ser submetidas à discriminação com base na deficiência, emanam da dignidade e da igualdade que são inerentes a todo ser humano (GUATEMALA,1999).

Próximo à virada do século, mais precisamente em novembro de 1999, em Londres, surge mais um documento internacional muito importante: a Carta para o Terceiro Milênio, que estabelecia em suas diretrizes, melhores condições de vida para as pessoas com deficiência.

Em 2001, foi estabelecida a Declaração Internacional de Montreal sobre a Inclusão, a qual propõe que haja na sociedade um desenho inclusivo em todos os ambientes, produtos e serviços, pois, com isso, aumenta-se a eficiência, o que resulta em economia financeira e contribui para o desenvolvimento do capital cultural, econômico e social.

No dia 30 de março de 2007, foi assinado em Nova York, a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, que procurava advogar a favor das pessoas com deficiência, de forma a garantir condições de vida com dignidade, independente da deficiência. O Brasil, foi um dos primeiros países a assinar a tal Convenção em 2008, pois seus dirigentes também estavam preocupados com conservação dos direitos dos deficientes.

A finalidade dessa convenção não foi apenas a de instituir novos direitos humanos e liberdades fundamentais para as pessoas com deficiência, mas garantir que essas pessoas pudessem vir a desfrutá-los em igualdade de condições com todos os demais direitos, sem discriminação. E, para que isso ocorresse de fato, foi reforçada a ideia de

---

<sup>13</sup> Desde o dia 03 de novembro de 2010, que o termo Pessoa portadora de Deficiência foi substituído, segundo o que confirmava a tendência mundial, por Pessoa com Deficiência. (Portaria da Presidência da República – Secretaria de Direitos Humanos, Nº 2.344, de 3 de novembro de 2010). Disponível em:<<https://sindepat.com.br/qual-o-termo-correto-para-falar-de-deficiencia/>>. Acesso em: 10 de out. de 2020.

que as barreiras sociais pudessem impedir a possibilidade daquelas pessoas de usufruírem de seus direitos em condições de igualdade (LEITE, 2012).

Em 2015, foi ratificado o Estatuto da Pessoa com Deficiência – Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146/15, que passou a vigorar em janeiro de 2016.

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015)

Observamos que a Educação Especial no Brasil, ao longo dos anos passou por fatos que marcaram muito a nossa história, mas ao mesmo tempo, percebemos que, nas últimas décadas, foi se construindo uma política nacional concreta que vem rompendo com muitos paradigmas criados ao longo dos séculos.

Atualmente, estamos construindo uma sociedade que tem procurado respeitar as diversidades, portanto, a caminho de uma sociedade inclusiva.

### **1.3 Vygotsky e a Defectologia**

Lev Semynovitch Vygotsky (1896-1934), foi um teórico à frente do seu tempo, embora tenha tido uma vida curta. Faleceu com 37 anos, porém, sua obra é de extrema relevância. Escreveu 180 trabalhos, dos quais 135 foram publicados.

Dentre seus trabalhos, Fundamentos de Defectologia<sup>14</sup> é uma coleção de trabalhos formados por: ensaios, palestras e prefácios. Nela, Vygotsky escreve sobre as deficiências: cegueira, mental, surdez, múltiplas e as relativas aos transtornos emocionais e de conduta.

---

<sup>14</sup> A defectologia de Vygotski (1997) se preocupa em estudar, conhecer e ensinar crianças que apresentam tipos especiais de desenvolvimento social: crianças cegas, surdas-mudas, mentalmente atrasados e fisicamente deficientes. Segundo Van der Veer e Valsiner (2001, p. 73), “o termo ‘defectologia’ era tradicionalmente usado na Rússia pré-revolucionária como a ciência que estudava crianças com vários tipos de problemas (‘defeitos’) mentais e físicos. Entre as crianças estudadas estavam surdos-mudos, cegos, não educáveis e deficientes mentais”. De acordo com Barroco (2007) a defectologia pode ser definida “como campo integrado que abarcava o estudo e a educação de todas as crianças e adultos com impedimentos ou incapacidades”.

Nos trabalhos de Vygotsky, encontramos grandes contribuições não apenas na evolução do ser humano e as suas relações sociais, como também os trabalhos com relação ao desenvolvimento dos deficientes.

Entre as obras de Vygotsky, a que traz uma caracterização com relação à metodologia a ser trabalhada com crianças com deficiência intelectual é *Obras Escogidas de Vygotsky, Volume V*, a qual será nosso objeto de estudo neste momento.

Vygotsky foi um dos precursores no estudo da defectologia e, apesar desse termo ser olhado de maneira negativa na atualidade, soando com preconceito, sua proposta estava baseada no trabalho das potencialidades das crianças e não em seus defeitos (VALDÉS, 2002). No início do século XX, Vygotsky começa seus estudos defectológicos, ponderando que a evolução da criança deficiente seria de natureza física e intelectual. Sua preocupação estava no sentido de reverter a ideia, na época, de que a deficiência seria apenas biológica e que tal fato limitava as pessoas, fazendo-as se sentirem com um sentimento de inferioridade perante a sociedade.

A defectologia que vigorava naquele momento era a tradicional, sendo considerada uma ciência menor, comparada com as outras, que estudava as deficiências. Essa concepção tradicional considerava as crianças com “defeito”<sup>15</sup> sob uma óptica quantitativa, com percepções de padrões aritméticos, ou seja, só se observava o que essas crianças conseguiam fazer e o que não conseguiam.

Vygotsky se opunha totalmente a essa visão. Em suas colocações, procurava deixar claro que, ao trabalhar com deficiências, deveria ser levado em conta os aspectos qualitativos e não apenas os quantitativos, já que este último não favorecia um trabalho em que as crianças pudessem mostrar todo seu potencial.

Mediante as colocações sobre a defectologia tradicional, acreditava-se que as crianças consideradas com defeito, aprendiam de forma diferente, e, portanto, havia uma redução de conteúdo e a não valorização das suas capacidades. Tal fato fortalecia a segregação e a exclusão da educação de qualidade.

---

<sup>15</sup> O termo criança com defeito era utilizado no início do século XX, quando Vygotsky produziu seus textos. Atualmente, seria equivalente à expressão *criança com deficiência*.

Vygotsky considerava que a defectologia tradicional estava intimamente relacionada à homogeneidade, não valorizando a individualidade, atentando-se apenas ao defeito e não às potencialidades.

Em sua obra, observamos sua defesa com relação à não-segregação em relação aos deficientes, visto que o autor considerava que as interações sociais entre grupos diferentes são condições essenciais para o desenvolvimento das funções psicológicas, como o pensamento e a linguagem.

Qualquer um entende que não há nada mais indesejável do que a seleção de acordo com as particularidades negativas. Quando fazemos essa seleção, nós corremos o risco de nos separar e nos unir em um grupo de crianças que terão pouco em comum o positivo [...]. (VYGOTSKY, 1997, p. 101, tradução nossa)

Dentro desse cenário, o que se observa são críticas de Vygotsky sobre a defectologia tradicional ou como ele mesmo chamou, Velha Defectologia. Em textos escritos entre 1924 e 1932, expõe a Nova Defectologia ou Defectologia Contemporânea, defendida por ele. O cerne da nova Defectologia trazia um olhar mais qualitativo para os chamados defeitos, visto que a deficiência cria um estímulo para compensação.

A concepção puramente aritmética da soma dos defeitos é um traço característico da antiga defectologia que se torna obsoleta. A reação contra essa abordagem quantitativa a todos os problemas da teoria e da prática é a característica mais essencial da defectologia contemporânea. [...] A defectologia luta atualmente pela tese fundamental em cuja defesa vê a única garantia de sua existência como ciência e é justamente a tese que levanta: a criança, cujo desenvolvimento foi dificultado por um defeito, não é simplesmente menos desenvolvido do que seus pares, ele é uma criança, mas desenvolvido de forma diferente (VYGOTSKI, 1997, pp. 2-3).

No final do século XIX e começo do século XX, circulava duas correntes a respeito da compensação: uma voltada para o misticismo, defendendo que os deficientes possuíam dom ou possuíam uma força divina e, por ter uma sensibilidade especial, seria compensado a ausência da visão, da audição, da inteligência e de outras deficiências. A outra corrente, considerava o organismo biológico, observando que a perda de uma função automaticamente seria compensada por outra função. Ao se apropriar dessas duas correntes Vygotsky se colocou em desacordo.

Vygotsky assinala que o mecanismo de compensação não poderia ser considerado como algo simples, natural ou um meio de substituição de funções

comprometidas de alguns órgãos. De acordo com Vygotsky (1997), a natureza não compensa automaticamente uma grande perda, completando que

o cego não passa a ter uma audição automaticamente apurada para substituir a perda da visão. Salaria que o olho e o ouvido do ser humano não são somente físicos, mas, antes de tudo, são *órgãos sociais*. Afirma que seria preciso que a nova sociedade se livrasse da lenda, muito presente na consciência comum, de que a natureza ao privar o homem de alguma função o compensa com uma maior receptividade de outros órgãos automaticamente (VYGOTSKY, 1997b, p. 74).

Contrariando a visão da época, considera que a criança com defeito apresenta uma essência social, de forma que ela não se vê como deficiente, a sociedade que impõem essa condição em uma posição de inferioridade.

De acordo com o pensamento de Vygotsky, a compensação não é uma forma de substituir uma função de um órgão por outra, mais sim uma maneira que as pessoas encontram de se relacionar consigo mesmo e com a sociedade.

Segundo Rossetto (2009)

O princípio da compensação pode ser explicado como aquele, no qual o sujeito envolve-se na vida social, coletiva e em processos que favorecem o desenvolvimento das atividades cognitivas superiores, independentemente dos problemas primários que marcam sua história (ROSSETTO, 2009, p.115)

Vygotsky trabalha com compensação de acordo com dois aspectos a considerar, que são denominados de ordem primária e ordem secundária.

Referimo-nos ao conceito de defeito primário e secundário, que postula que o defeito primário é o de natureza biológica: perda de visão, audição, lesão na criança com retardo mental etc.; e o defeito secundário refere-se às consequências que o defeito primário e a falta de educação adequada podem produzir no desenvolvimento da criança desde os primeiros momentos. (VIGOTSKI, 1997, p.1 - tradução nossa).

Segundo Vygotsky (1993), uma educação adequada pode colaborar com o desenvolvimento, em grande parte das pessoas que apresentam deficiência dentro desse princípio. E, ainda, que o desenvolvimento das crianças que apresentam algum tipo de deficiência ocorre da mesma forma que uma considerada sem. A diferença consiste em criar caminhos alternativos para contribuir, para que esse desenvolvimento ocorra de forma pontual. E reafirma que

[...] a criança, cujo desenvolvimento se vê complicado por um defeito, não é simplesmente menos desenvolvida que seus pares normais é uma criança, porém desenvolvida de outro modo (VIGOTSKI, 1989, p.3 – tradução nossa).

Partindo desse princípio, quando temos uma criança com deficiência em nossa sala de aula, de forma alguma, nosso olhar deve ser para sua deficiência, mas sim para o método de ensino que deverá ser utilizado para sua escolarização.

#### **1.4 Vygotsky e a Deficiência Intelectual**

Antes de começarmos o nosso estudo, é de suma importância falarmos sobre a transição da nomenclatura de deficiência mental para deficiência intelectual e uma abordagem sobre inclusão/exclusão escolar. Após esse contexto, voltaremos ao foco da pesquisa, neste tópico, Vygotsky e a Deficiência Intelectual.

Em 1939, durante o Congresso de Genebra, surge a nomenclatura para deficiente mental na literatura. Esse surge para tentar acalmar a sociedade que via no deficiente um grande peso.

No século XVI, segundo Fonseca (1995), essa concepção violenta da deficiência começou a ceder espaço para uma visão orgânica.

Pessoti (1984), chama-nos a atenção sobre o seguinte fato: a modernidade alavancou novas teorias, dentre elas, aquelas relacionadas aos estudos que procuravam compreender melhor a deficiência.

Em 2004, a *American on Mental Retardation* (AAMR), modificou a nomenclatura de retardo mental para deficiência intelectual. Sasaki (2011) descreve a terminologia sobre deficiência na era da inclusão, no item 12, que traz a seguinte colocação

[...] deficiência intelectual (sem especificar nível de comprometimento). A partir da Declaração de Montreal sobre Deficiência Intelectual, aprovada em 6/10/04 pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004), em conjunto com a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), o termo “deficiência mental” passou a ser “deficiência intelectual”. Antes, em 1992, a então Associação Americana sobre Deficiência Mental (AAMR, em inglês) adotou uma nova conceituação da deficiência intelectual (até então denominada “deficiência mental”), considerando-a não mais como um traço absoluto da pessoa que a tem e sim como um atributo que interage com o seu meio ambiente físico e humano, o qual deve adaptar-se às necessidades especiais dessa pessoa, provendo-lhe o apoio intermitente, limitado, extensivo ou permanente de que ela necessita para

funcionar em 10 áreas de habilidades adaptativas: comunicação, autocuidado, habilidades sociais, vida familiar, uso comunitário, autonomia, saúde e segurança, funcionalidade acadêmica, lazer e trabalho. A AAMR, em reunião de novembro de 2006, decidiu que, a partir de 1º/1/07, passará a chamar-se Associação Americana sobre Deficiências Intelectual e de Desenvolvimento (AAIDD, em inglês). Consultar RIO DE JANEIRO (c. 2001). A classificação em leve, moderada, severa e profunda foi instituída pela OMS em 1968 e perdurou até 2004 (SASSAKI, 2011, p. 45)

Neste trabalho de pesquisa, usaremos o termo deficiência intelectual, de acordo com as mudanças propostas pela *Association on Intellectual and Developmental Disabilities* (AAIDD, 2010). No entanto, respeitaremos as definições empregadas nas leituras dos documentos que citaremos no decorrer de toda a explanação deste trabalho, sendo fiel as fontes utilizadas.

Definido a nomenclatura utilizada atualmente, bem como os termos que serão trabalhados, a partir deste momento, são apresentadas, aqui, as ideias de Vygotsky com relação a deficiência intelectual

A deficiência intelectual engloba um grupo distinto de pessoas e, com isso, é importante um trabalho voltado para ferramentas diversificadas, para que esses deficientes possam desenvolver todo seu potencial.

Vygotsky (1997, p. 92), afirma que “atraso mental é um conceito que abarca um grupo heterogêneo de crianças”. Além disso, salienta que “as investigações experimentais confirmam totalmente a existência de diversos tipos de intelecto e de deficiências intelectuais” (VYGOTSKY, 1997, p. 25).

De acordo com o pensamento vygotskyano, é muito importante que o nosso olhar não se volte apenas para a deficiência, mais sim que procuremos conhecer todas as características e especificidade. Dessa forma, é possível realizar um trabalho educativo consistente e pontual.

O autor declara que não é possível olhar para a deficiência com pessimismo e negatividade, não levando em consideração as potencialidades dessas crianças. Diante dessa situação, o autor retoma a ideia de compensação, já foi discutida neste trabalho, ressaltando que toda deficiência cria estímulos para elaborar uma compensação, Vygotsky (1997). A partir de um exemplo, o autor procura fortalecer sua posição, afirmando que

[...]a ocorrência de uma memória frágil, por exemplo, se compensa com uma compreensão elaborada, que serve para a capacidade de observar e recordar; uma vontade débil e uma insuficiência de iniciativa se veem compensadas pela sugestionabilidade e por uma tendência à imitação, entre outros aspectos (VYGOTSKY, 1997).

Diante das colocações, Vygotsky nos chama a atenção para que a inclusão vai muito além dos conteúdos. Ela parte de relações interpessoais, quando as pessoas se relacionam com outras, e intrapessoal, quando a pessoa passa a se analisar sobre si mesma com imparcialidade. Portanto, o ambiente escolar deve ser de crescimento e não de segregação.

Partindo do princípio de que a escola é um espaço de interação social, na qual o sujeito constrói seu conhecimento, a partir do convívio com outros, e que o processo de aprendizagem ocorre de fora para dentro, a inclusão se faz presente dentro desse contexto.

Conforme afirma Ross (2004, p.42) “aceitar as diferenças não significa revestir o trabalho de docilidade ou irracionalidade, mas significa aprender com a riqueza dos encontros e das interações entre as pessoas”.

## CAPÍTULO 2 - O PROCESSO DE ENSINAR E DE APRENDER

### 2.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

No final de dezembro de 2017, foi promulgada a Resolução CNE/CP nº 2, que implantou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente à Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Quase um ano depois, exatamente no dia 4 de dezembro de 2018, o Conselho Nacional de Educação (CNE), aprova o documento para o Ensino Médio e, precisamente, no dia 14 de dezembro de 2018, o Ministério da Educação homologa.

#### Sobre a Base Nacional Comum Curricular

A Base é um documento normativo que define o conjunto orgânico progressivo das aprendizagens essenciais e indica os conhecimentos e competências que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade. Ela se baseia nas diretrizes curriculares nacionais da educação básica e soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para formação integral e para a construção de uma sociedade melhor” (BNCC, 2017).

A BNCC traz referências nacionais de como deve acontecer as etapas de aprendizagem em cada uma das modalidades da Educação Básica, conduzindo a educação dos brasileiros para uma formação integral e humana voltada para uma sociedade democrática e inclusiva.

De forma alguma, deve ser considerada como currículo, mas como um instrumento metodológico que contribui para elaboração do currículo específico de cada instituição, respeitando as especificidades sociais e regionais.

A BNCC (2017) tem como objetivo, estabelecer um currículo universal, para que todos os estudantes, tanto de escolas públicas, como particulares possam ter as mesmas condições de conhecimento.

A BNCC não foi elaborada de repente, foi pensada durante muito tempo. Portanto, é muito importante que conheçamos a sua linha histórica, já que esse documento orienta a nossa base educacional.

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, já previa a BNCC em seu artigo 210,

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

1º O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental.

2º O ensino fundamental regular será ministrado em língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas também a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem” (BRASIL,1988).

Em 20 de dezembro de 1996, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), e seu artigo 26 traz a seguinte redação

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013. (BRASIL, 2013).

Entre 1997 a 1999, passa a vigorar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), da seguinte forma: 1º ao 5º em 1997; 6º ao 9º em 1998; no final de 1999 é publicado a versão final das Adaptações Curriculares dos Parâmetros Curriculares Nacionais para Educação de alunos com necessidades especiais.

No ano de 2000, passa a vigorar os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que tem como objetivo direcionar os professores na busca de novas metodologias.

A Lei n.13.005, de 2014, regulamenta o Plano Nacional de Educação (PNE), que contém 20 metas, sendo que 4 delas constam na BNCC.

O ano de 2015 foi de muita relevância para a BNCC, uma vez que nesse período, aconteceu o 1º Seminário Interinstitucional para a elaboração da Base, no qual foi criada uma Comissão de Especialistas para Elaboração da BNCC, a partir da Portaria n.592 - MEC. Em setembro daquele ano, foi disponibilizada a 1ª versão da Base e, no final do mesmo ano, este documento foi colocado à disposição para toda a rede, para que ocorresse a primeira discussão do documento.

Em 2017, o Conselho Nacional de Educação (CNE), após elaborar o parecer e projeto da resolução sobre a BNCC, por fim, homologa as etapas de Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Segundo o Ministério da Educação (MEC)

Em 14 de dezembro de 2018, o ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio. Agora, o Brasil tem uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica (BRASIL, 2017).

Concluído esse processo histórico relacionado à BNCC, pudemos observar sua importância para a Educação, pois ela procura promover a igualdade nos sistemas de ensino.

A BNCC está estruturada dentro de dois princípios: a Educação Integral, foco no cidadão considerando - seu emocional, social, intelectual, física e cultural de forma a contribuir com o seu desenvolvimento como um todo.

O outro princípio corresponde ao termo competência, definida pela BNCC (2018, p. 8) como

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

As competências gerais da educação, segundo a BNCC, são 10, as quais estão elencadas a seguir

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2018, p. 9 e 10).

Com relação à Educação Inclusiva, a BNCC não traz um tópico exclusivo para esse fim. Mas, ela é bem clara nos seus textos, que precisam ser trabalhados de forma transversal em todas as áreas do conhecimento.

Cabe dizer que a BNCC deixa claro o comprometimento que se deve ter com os alunos que apresentam necessidades especiais, pois concorda que esses alunos têm o direito de ter práticas pedagógicas de inclusão de acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/15).

E, ao se apropriar das 10 competências, percebemos de forma muito clara que as competências 6, 8 e 9 trazem em seu texto a valorização pela diversidade e acolhimento, sendo pertinente que a Educação Integral, voltada exclusivamente para o sujeito como um todo, apresenta uma abordagem diretamente relacionada à Educação Inclusiva.

## **2.2 A Base Nacional Comum e o Currículo Paulista: breves considerações**

Convém iniciarmos esta seção discorrendo sobre a noção de. Sobre esse termo, a resolução CNE/CP 2/2015 (BRASIL, 2015), define-o como

[...] o conjunto de valores propício à produção e à socialização de significados no espaço social e que contribui para a construção da identidade sociocultural do educando, dos direitos e deveres do cidadão, do respeito ao bem comum e à

democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho (BRASIL, 2015, p. 2).

O Currículo Paulista traz em seu contexto, a importância de educação integral, considerando-a base para a formação total dos estudantes, sendo imparcial seja para qual instituição de ensino esses estudantes pertençam.

Também reafirma seu empenho para que os educandos desenvolvam suas dimensões intelectual, física, socioemocional e cultural, relacionado com as competências elencadas na BNCC e habilidades essenciais, para que os alunos possam agir na sociedade.

É muito importante destacar as competências socioemocionais, para que se entenda a dimensão a qual o Currículo se propõe a trabalhar, visto que as competências cognitivas e socioemocionais são inseparáveis. A (Figura 1) mostra, esquematicamente as competências socioemocionais mencionadas anteriormente.

Figura 1 - Competências Socioemocionais



Fonte: Ideias para o desenvolvimento de competências socioemocionais, Instituto Ayrton Senna.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Disponível em: < <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/BNCC/desenvolvimento.html>>. Acesso em: 22 de nov. de 2020.

Dessa forma, o Currículo deixa bem claro quais são os saberes a serem adquiridos pelos alunos, em termos de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Nesse sentido, observamos a relação existente com os quatros pilares apontados por Delors (1996) “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser”, os quais serão mais bem estudados no próximo tópico

Observamos que a BNCC dialoga com o Currículo de acordo com a seguinte afirmação,

A BNCC e os currículos se identificam na comunhão de princípios e valores que, como já mencionado, orientam a LDB e as DCN. Dessa maneira, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica (BNCC, 2017, p.16).

### **2.3 Currículo e a Área de Ciências da Natureza**

Ensinar e aprender Ciências na contemporaneidade implica considerar os diversos processos de transformação dos fenômenos naturais e os decorrentes da ação humana, ao longo do tempo, aprimorar e ampliar as habilidades/conhecimentos dos estudantes, mobilizando-as para o enfrentamento adequado desse contexto em transformação.” (Currículo Paulista 2019, p. 375).

Considerando a maneira com que a sociedade tem se estruturado na atualidade, percebe-se que o conhecimento tecnológico tem influenciado de forma pontual na vida cotidiana do ser humano.

Para que isso aconteça, a área de ciências da natureza aponta para dois princípios: letramento científico e a investigação científica. Dessa forma, teremos um sujeito transformador, capaz de refletir, propor soluções, argumentar, a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos para intervir quando necessário com conhecimento de causa.

O currículo traz as seguintes definições para esses princípios,

[...] Letramento Científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. [...] A investigação pressupõe a observação, a análise de evidências e proposição de hipóteses na definição de um problema, a experimentação, a construção de modelos, entre outros processos e métodos. Nesse exercício investigativo, podem ser desenvolvidos o pensamento crítico, a criatividade, a responsabilidade e a

autonomia, bem como aprofundar as relações interpessoais (CURRICULO PAULISTA, 2019 pp. 365-366).

## **CAPÍTULO 3 - AS RELAÇÕES SOCIAIS NA ESCOLA, SEQUÊNCIA DIDÁTICA E AS METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM**

Segundo Zabala<sup>17</sup> (1998), o professor tem que ter uma consciência do seu papel perante a sociedade, que é de extrema importância. A escola tem como finalidade promover a formação integral dos alunos.

O autor citado considera que é, por meio das relações construídas e vividas no espaço escolar, que se define as perspectivas pessoais sobre os demais, visto que defende que tanto na vida pessoal, quanto profissional, estamos sempre nos questionando “o que fazemos e como fazemos” e, o mais importante, quais as consequências desses atos.

Nesse sentido, Zabala (1998) afirma que existem variáveis que afetam diretamente o processo de ensino aprendizagem como: as sequências didáticas, relações interativas e situações comunicativas (professor-aluno), organização social, utilização dos espaços e dos tempos, maneira de organizar os conteúdos, uso de materiais curriculares e outros recursos didáticos, o sentido e o papel da avaliação. E, completa que o conhecimento desses processos é fundamental para a prática educativa.

À medida que os objetos de conhecimentos corroboram com a aprendizagem, passam a fazer sentido englobando as capacidades cognitivas e as demais. De acordo com Zabala (1998), são conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social.

### **3.1 Sobre Sequência Didática**

De acordo com o Dicionário Aurélio, a palavra sequência significa: organizar, arranjar, arrumar, “ato ou efeito de seguir”. Portanto, sequência didática pode ser

---

<sup>17</sup> Antoni Zabala, nascido na Espanha na cidade da Catalunha formou-se em Filosofia e Ciências da Educação pela Universidade de Barcelona. Além de educador é escritor de vários livros dedicados a educação, entre eles estão: A Prática Educativa, Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo e O Construtivismo em sala de aula. É atualmente presidente do Instituto de Recursos e Investigação para a Formação (Irif) e é diretor do Campus Virtual de Educação da Universidade de Barcelona.

definida como um conjunto de atividades organizadas pelo professor com o intuito de desenvolver um objeto de conhecimento<sup>18</sup>.

A Sequência Didática, doravante SD, é um método que procura colaborar com os educandos, para que consigam solucionar problemas propostos por um tema, organizado de maneira lógica como base em atividades desenvolvidas passo a passo.

É importante destacar que os alunos devem perceber que o objeto de conhecimento tenha um sentido real e ao mesmo tempo, estabeleça correlação com seu cotidiano. Assim, o professor procura dar sentido ao objeto de conhecimento trabalhado em sala de aula e atividades pedagógicas.

De acordo com Zabala (1998), SD é:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”, que “têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo que (...) permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998, p.18).

Nesse sentido, a SD tem por princípio, colaborar para que os professores aperfeiçoem seu desempenho nas aulas. O professor, ao sugerir uma SD, tem como objetivo facilitar o aprendizado de temas elaborados mediante uma situação de aprendizagem.

É de suma importância que o professor conheça bem a sua turma e leve em consideração as diferenças cognitivas de seus alunos, já que nem todos apresentam o mesmo nível de aprendizagem. Nesse momento, é necessário buscar metodologias diferenciadas, para que a SD alcance seu objetivo.

Diante a dessas colocações, o educando passa a ser o protagonista de sua aprendizagem, pois cabe a ele dar sentido a tudo que o rodeia, sendo necessário que reflita, dialogue, experimente, observe e questione. Dessa forma, o educando sai da zona de passividade e passa a articular o novo aprendizado aos conhecimentos adquiridos em anos anteriores.

---

<sup>18</sup> De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos –, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas.

Conforme Brasil (2012), as SDs são ferramentas muito importantes para a construção do conhecimento, visto que

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21).

Também é importante conhecer a tipologia dos conteúdos antes de se começar a construir uma SD. Dessa forma, Zabala (1998) determina estes conteúdos como: conceitual, procedimental e atitudinal.

A tipologia colocada pelo autor, nos possibilita realizar uma analogia com os quatro pilares apontados por Delors (1996), quais sejam: aprender a conhecer, relaciona-se com objetivos conceituais; aprender a fazer, relaciona-se com objetivos procedimentais e aprender a viver e ser, relaciona-se com os atitudinais.

### **3.2 As tipologias dos conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais e sua relação com os 4 pilares da educação**

#### **3.2.1 Conteúdos conceituais: aprender a conhecer**

Os conceitos e os princípios são termos abstratos. Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns, e os princípios se referem às mudanças que produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação.” (ZABALA, 1998, p. 42).

Portanto, compreende-se que os conteúdos conceituais passam a ser a estrutura do aprender a conhecer e, conseqüentemente, o aprender a fazer, pois ambos são inseparáveis e nos dão uma oportunidade única de aprendermos com as experiências que conquistamos, durante a nossa existência.

### 3.2.2 Conteúdos procedimentais: aprender a fazer

Um conteúdo procedimental (...) é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar etc (ZABALA, 1998, p. 43).

A articulação do conteúdo procedimental com o aprender a fazer, percebe-se no momento que o aluno coloca o conhecimento aprendido em prática e mobiliza suas capacidades cognitivas.

### 3.2.3 Conteúdos Atitudinais: aprender a viver juntos aprendendo a ser

A aprendizagem dos conteúdos atitudinais [...] supõe um conhecimento e uma reflexão sobre os possíveis modelos, uma análise e uma avaliação das normas, uma apropriação e elaboração do conteúdo, que implica a análise dos fatores positivos e negativos, uma tomada de posição, um envolvimento afetivo e uma revisão e avaliação da própria atuação (ZABALA, 1998, p.43).

O pilar aprender a viver ou a conviver, nos dias atuais, é um ponto chave que se faz presente nos conteúdos atitudinais. Como coloca o autor, é uma tomada de posição perante a sociedade, pois, descobrir que o outro é diferente e, ao mesmo tempo, encarar essa diversidade como algo normal, é o que torna a convivência mais leve e permite criar laços afetivos. Junto a isso, há o fortalecimento da empatia, da tolerância e do respeito (DELORS, 1999).

E, por fim, o quarto pilar, ainda segundo Delors (op. cit.), é quando o sujeito já consegue pensar e agir por si mesmo de forma autônoma e crítica, apto a elaborar seus próprios juízos de valores.

## **3.3 Critérios importantes para construção de uma Sequência Didática**

Zabala, em sua obra *Prática Educativa – como ensinar* de 1998, oferece-nos quatro opções de como montar uma SD. Dessas, o que melhor atende as nossas expectativas, foi a quarta opção, pois traz muito claro no seu desenvolvimento as

tipologias dos conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais, já citadas anteriormente e que também atende à visão do Currículo Paulista.

Esta SD é dividida em 10 etapas que foram organizadas de acordo com a proposta do autor, conforme (Quadro1).

Quadro 1 – Sequência Didática composta por 10 etapas

<p>1) Apresentação de uma situação problemática. Conteúdo - Conceitual</p>	<p>Apresentação, por parte do professor ou da professora, de uma situação problemática relacionada com um tema. O professor ou a professora desenvolve um tema em tomo de um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos.</p>
<p>2) Problemas ou questões Conteúdo – Conceitual, procedimental e atitudinal</p>	<p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, expõem as respostas intuitivas ou suposições sobre cada um dos problemas e situações propostos.</p>
<p>3) Respostas intuitivas ou suposições Conteúdo – Conceitual, procedimental e atitudinal</p>	<p>As perguntas feitas, as suposições propostas, o diálogo que se estabelece em pequenos grupos ou coletivamente, o tipo de técnicas de informação utilizadas, os dados selecionados, etc. podem proporcionar informação suficiente para determinar qual o grau de dificuldade de aprendizagem que apresenta o tema.</p>
<p>4) Proposta das fontes de informação Conteúdo – Conceitual, procedimental e atitudinal</p>	<p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada uma das questões: o próprio professor, uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo.</p>
<p>5) Busca da Informação Conceitual, procedimental e atitudinal</p>	<p>Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, realizam a coleta dos dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir, selecionam e classificam estes dados.</p>

6) Elaboração das conclusões Conceitual, procedimental e atitudinal	Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor, elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas propostos.
7) Generalização das conclusões e síntese Conteúdo - Conceitual	Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas, o professor estabelece as leis, os modelos e os princípios que se deduzem do trabalho realizado.
8) Exercícios de memorização Conteúdo, procedimental e conceitual	Os estudantes, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitem lembrar dos resultados das conclusões, da generalização e da síntese.
9) Prova ou exame Conteúdo - Conceitual	Na classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame, durante uma hora.
10) Avaliação Conteúdo - Conceitual, Procedimental e Atitudinal	A partir das observações que o professor fez ao longo da unidade e a partir do resultado da prova, este comunica aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas.

Fonte: Zabala (1998, p. 58-60) – adaptada pelo autor.

Ao analisar o quadro da SD, observamos que aparecem em vários momentos as tipologias dos conteúdos. Isso favorece o aprendizado, visto que os próprios educandos, em vários momentos, mobilizam-se de técnicas e habilidades como: debates, diálogos, pesquisas, elaboração de questões, fazendo com que eles controlem o seu ritmo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, o trabalho com a diversidade se faz presente.

Dessa forma, percebe-se que o pilar do aprender a ser e a conviver se faz presente, no momento que os alunos se deparam com os conflitos pessoais e grupais, mas, ao mesmo tempo os faz exercitar a tolerância, cooperação e respeito para com as dificuldades encontradas pelos seus pares.

## CAPÍTULO 4 - METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO HÍBRIDO

Estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa (DOLA; COLLINS, 2015 apud MORAN, 2017).

Ao pensarmos no ensino de Ciências da Natureza (Ciências, Física, Biologia e Química), para o século XXI, é sabido que as metodologias de ensino necessitam passar por uma mudança, para atender a uma formação integral e uma demanda técnico científico nos dias de hoje.

A área de Ciências da Natureza, está exatamente articulada com os avanços científicos e, ao mesmo tempo, ligada a outras áreas do conhecimento, tanto para os alunos do Ensino Fundamental I e II, bem como para os alunos do Ensino Médio. Portanto, é muito importante que os alunos se apropriem desses conhecimentos para viver melhor na sociedade.

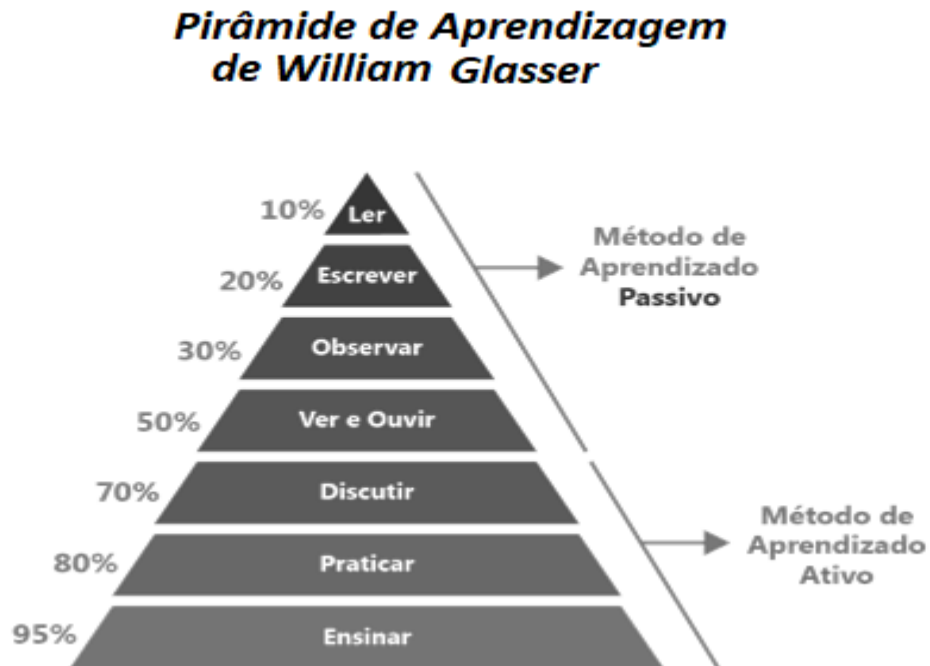
De acordo com as colocações anteriores, corroboramos com a ideia de que as metodologias necessitam acompanhar essa demanda, se queremos alunos mais engajados nesse universo, os chamados protagonistas.

A adoção de metodologias diferenciadas vem ao encontro da BNCC que propõe

[...] organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções (BNCC, 2018, p. 320).

Dentro desses conceitos, percebe-se a necessidade e a importância de uma educação integral. É necessário ter uma visão de como os conhecimentos são alcançados, e, com isso, recorreremos à pirâmide de aprendizagem elaborada por William Glasser, ilustrada na (Figura 2).

Figura 2 – Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Disponível em: <<http://www.abntouvancouver.com.br/2016/11/a-piramide-de-aprendizagem-de-william.html>>. Acesso em: 20 de nov. de 2020. [Adaptado].

As metodologias ativas é um tema proposto por vários autores, mas o que correspondem?

Segundo Bacich e Moran (2017),

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje (BACICH; MORAN, 2017, p. 41).

De acordo com Bastos (2006),

[...] o conceito de metodologias ativas se define como um “processo interativo de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Ainda segundo o autor docente deve atuar como um facilitador, para que o estudante faça pesquisa, reflita e decida por ele mesmo o que fazer para alcançar os objetivos (BASTOS, 2006, p.10).

Diante das colocações citadas pelos autores, percebemos que as Metodologias Ativas, tem como princípio, tirar o educando da passividade e torná-lo ator principal do seu próprio aprendizado. E, para que isso aconteça, é necessário que as atividades propostas devam, segundo Moran (2015)

[...] acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015, p. 3)

Desse modo, fica claro que as metodologias ativas, quando bem planejadas nas situações de aprendizagem, favorecem de forma significativa o desenvolvimento dos alunos fortalecendo sua autonomia e seu protagonismo colocando-os como centro do processo de aprendizagem.

#### 4.1 Ensino híbrido

O ensino híbrido, do inglês *blended learning*, tem como característica, num primeiro momento, atividades que o aluno realiza num ambiente físico com a tutoria do professor e; num segundo momento, a atividade que é realizada on-line. Ambos os momentos acontecem de forma integrada e flexível.

Christensen<sup>19</sup> (2013) traz, para tanto, a seguinte definição

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (...) As modalidades ao longo do caminho de aprendizado de cada estudante em um curso ou matéria são conectadas para oferecer uma experiência de educação integrada (CHRISTENSEN, 2013, p.7).

Já Bacich e Moran (2015) descrevem: que

---

<sup>19</sup> Professor Christensen é formado pela Brigham Young University e possui mestrado em Econometria Aplicada na Oxford University, onde estudou com a bolsa Rhodes Scholar. Ele recebeu um MBA e um DBA da Harvard Business School, onde é atualmente o Kim B. Clark Professor of Business Administration. Ele é autor de oito livros que estão entre os mais vendidos, além da produção de mais de cem artigos.

Falar em educação híbrida significa partir do pressuposto de que não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar. Existem diferentes maneiras de aprender e ensinar. O trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo (BACICH; MORAN, 2015, p. 45).

Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida, são consideradas metodologias que envolvem modelos de ensino híbrido, pois podem ser trabalhados tanto on-line como em uma sala de aula presencial.

De acordo com Christensen (2013), “os modelos Flex, A La Carte Virtual Enriquecido e de Rotação Individual, por outro lado, estão se desenvolvendo de modo mais disruptivo em relação ao sistema tradicional”.

Conforme a (Figura 3), observamos os modelos de ensino híbrido, sugeridos por Christensen, Horn e Staker (2013).

Figura 3: Modelos de ensino híbrido



Fonte: Christensen; Horn; Staker (2013, p.28)<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Conteúdo disponível em: <<https://view.genial.ly/5d0caab77ba00259922468ff/vertical-infographic-bncc-ensino-hibrido>>. Acesso em: 20 de nov. de 2020.

Na (Figura 3), observa-se que o professor dispõe de uma diversidade de ferramentas para auxiliá-lo no momento da aula. No modelo on-line, percebe-se uma flexibilidade maior para que o aluno faça sua escolha e qual a atividade deseja realizar.

Neste trabalho de pesquisa, procuramos nos focar na Rotação por Estação, conforme Christensen; Horn; Staker (2013) propõem: distribuição de alunos em grupos, para realizarem atividades distintas, propostas em estações. Geralmente, em pelo menos uma das estações, propõem-se atividades que utilizam tecnologias digitais (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Já Bacich e Moran (2015), são mais específicos em suas colocações e definem a Rotação por Estação de forma mais detalhada, delineando todo o processo afirmando que

[...] os estudantes são organizados em grupos, e cada um desses grupos realiza uma tarefa de acordo com os objetivos do professor para a aula. Um dos grupos estará envolvido com propostas on-line que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do professor. É importante notar a valorização de momentos em que os alunos possam trabalhar colaborativamente e momentos em que trabalhem individualmente. Após determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, eles trocam de grupo, e esse revezamento continua até que todos tenham passado por todos os grupos. As atividades planejadas não seguem uma ordem de realização, sendo de certo modo independentes, embora funcionem de maneira integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos (BACICH; MORAN, 2015, p. 46).

As tarefas propostas em cada estação podem ter vários formatos e desafios como: resolução de problemas, leituras, discussões, exercícios, montagem de algum experimento ou atividades envolvendo recursos tecnológicos. Como já mencionado, o professor dispõe de várias ferramentas, durante essa atividade para auxiliá-lo na aprendizagem do objeto de conhecimento pelos alunos.

## CAPÍTULO 5 - FUNDAMENTOS DA ELETRODINÂMICA

Ao estudarmos a Eletrodinâmica, percebemos que é um assunto bem amplo, visto que inclui os fenômenos elétricos que são muito importantes para o ser humano no mundo moderno. Esses fenômenos compreendem três grandezas significativas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico ou tensão elétrica e resistência elétrica.

Portanto, o estudo da eletrodinâmica se faz muito importante para que os alunos compreendam a necessidade de entender o funcionamento básico de eletrodomésticos, sistemas de iluminação, tanto residencial, quanto urbano, na indústria, computadores, veículos automotores, aparelhos de comunicação, dentre outros.

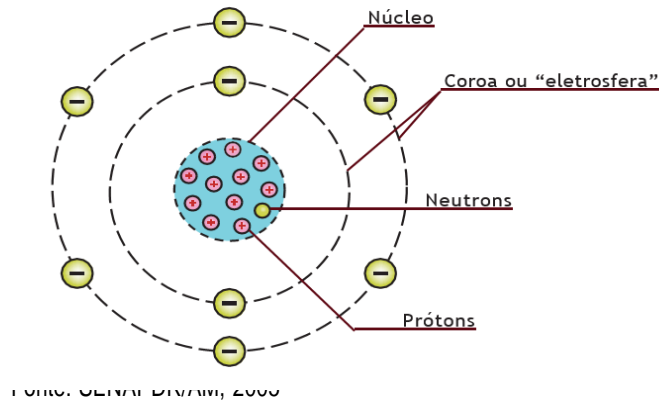
Neste contexto, a seguir serão elencados, em tópicos, os objetos de conhecimentos envolvidos no tema da Eletrodinâmica que farão parte deste estudo e da aplicação da sequência didática.

### 5.1 Carga Elétrica

Por longo tempo admitia-se que o universo era constituído por uma menor partícula de matéria denominada átomo. Entretanto, com o passar dos anos, descobriu-se que essa partícula era constituída por várias outras ainda menores.

No núcleo do átomo estão presentes os prótons com cargas positivas e os nêutrons que não possuem cargas, apenas massa. Já na parte restrita do átomo encontramos a eletrosfera onde estão os elétrons que possuem cargas negativas. Hoje, sabemos que dentro dos prótons encontramos dois *quarks up* e um *down*, enquanto o nêutron contém um *up* e dois *quarks down*. Por enquanto, vamos considerar apenas prótons, nêutrons e elétrons de acordo com a (Figura 4).

Figura 4 - Átomo sua carga elétrica e suas partículas



A partir da imagem acima, observa-se que a estrutura do átomo, na qual os prótons e os nêutrons se localizam no núcleo na região central, os elétrons se localizam na parte externa (eletrosfera) e orbitam em torno do núcleo rapidamente, onde estão distribuídos em diferentes níveis de energia.

Observamos que as partículas interagem, devido a carga Elétrica elementar:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

Assim, a carga do elétron e dos prótons podem ser escritas (XAVIER, C. S., BENIGNO, B., F, 2016):

Elétron:  $-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

Próton:  $+e = +1,6 \times 10^{-19} \text{C}$

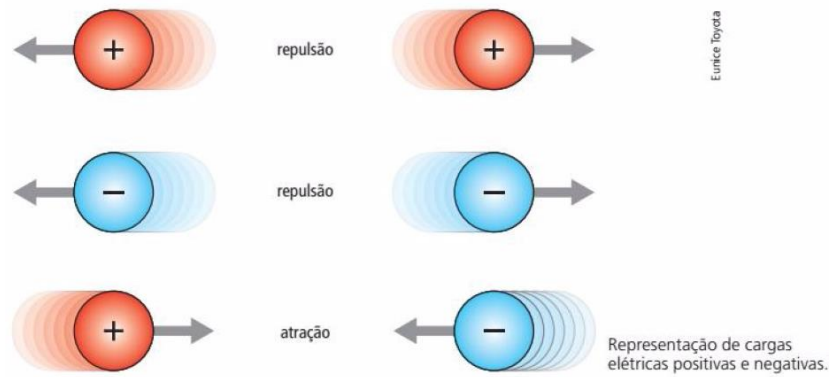
Grande quantidade de cargas que existem em qualquer objeto raramente pode ser observada porque a maioria dos objetos contém quantidades iguais de dois tipos de cargas: *cargas positivas* e *cargas negativas*.

Quanto existe igualdade (ou *equilíbrio*) de cargas, dizemos que o objeto é *eletricamente neutro*, ou seja, a carga *total* do objeto é zero. Quando as quantidades dos dois tipos de cargas são diferentes, a carga total do objeto é diferente de zero e dizemos que o objeto está *eletricamente carregado*.

A diferença entre as quantidades dos dois tipos de cargas é sempre muito menor do que as quantidades de cargas positivas e de cargas negativas contidas no objeto (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2012)

Atração e repulsão entre as cargas elétricas é um dos princípios básicos da eletricidade como observado na (Figura 5).

Figura 5 - Atração e repulsão de cargas elétricas positivas e negativas



Fonte: XAVIER, C. S., BENIGNO, B.,F, 2016.

## 5.2 Condutores e isolantes

Stephen Gray (1666- 1736)<sup>21</sup> foi um dos principais pesquisadores sobre eletricidade do século XVIII. A sua mais importante descoberta foi quando compreendeu que na natureza existem dois tipos de elementos com características elétricas distintas, atualmente conhecidas como *condutores* (*permitem a passagem ou transmissão de eletricidade*) e *isolantes* (*não permitem a passagem de eletricidade*).

Em seus estudos, constatou que esses elementos tinham propriedades únicas e conferiu aos metais e os outros condutores, a propriedade de atrair corpos leves quando colocado próximos e esse fato é denominado, atualmente, de *indução ou polarização elétrica*.

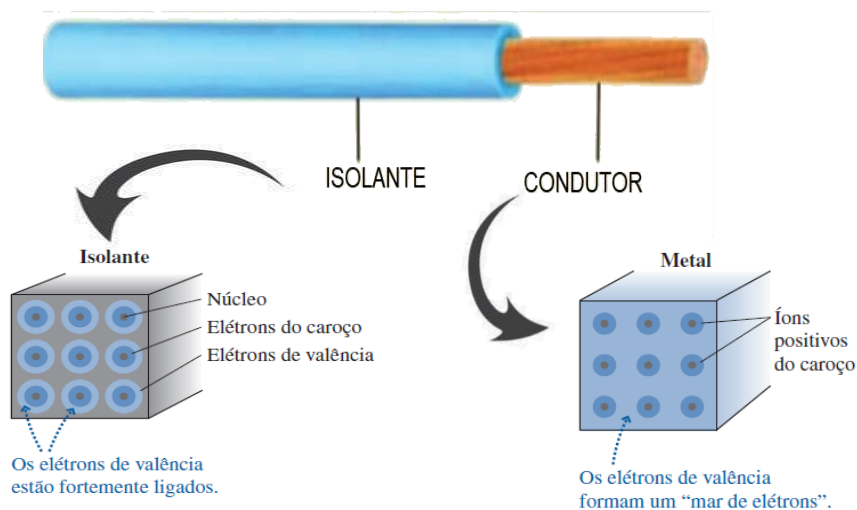
<sup>21</sup> Stephen Gray: Físico britânico, nascido em 1670 e falecido em 1736, foi um dos maiores investigadores do século XVIII, no campo da eletricidade. Descobriu a eletrização por influência e a condutibilidade; demonstrou que um bom condutor elétrico pode ser eletrizado, desde que seja isolado. Disponível em: < [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$stephen-gray](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$stephen-gray)> Acesso em: 21 de jul. de 2022.

Atualmente, podemos explicar a presença desses condutores e isolantes, quando, na existência de elétrons, que podem ser denominados elétrons de condução, este por sua vez podem se mover mais livremente pelo material do qual é composto.

Quando isso acontece percebemos um movimento de deslocamento de cargas elétricas, logo podem se eletrizar com mais facilidade. Em contrapartida, nos materiais isolantes não observamos esse deslocamento de cargas, pois ele se encontra mais próximos ao núcleo dos átomos ficando, assim, mais ligados a ele. Dessa maneira, não conseguem se mover livremente, e, portanto, não conduzem cargas elétricas.

Podemos encontrar objetos que são compostos por materiais isolantes e condutores como o observado na (Figura 6).

Figura 6 - Fio condutor de eletricidade encapado por um material de baixa tensão (BT) e uma visão microscópica representando a distribuição de cargas no interior do isolante e do condutor



Fonte: Adaptado de Knight, Randall D., 2009, p.32 e <<http://www.drb-m.org/capacidadecorrente.htm>> Acesso em: 21 de jul. de 2022.

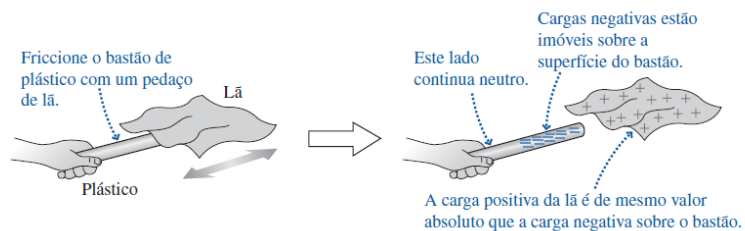
### 5.3 Processos de eletrização

Para que um corpo se torne carregado eletricamente é essencial que saibamos quando ele recebe ou cede elétrons. As formas de receber ou ceder elétrons são denominadas processos de eletrização, as quais podem se apresentar de três formas distintas: eletrização por atrito, eletrização por contato e eletrização por indução.

### 5.3.1 Eletrização por Atrito

A eletrização por atrito, acontece quando há uma quebra de ligações, tal fato verifica-se melhor para grandes moléculas orgânicas. Isso explica não somente por que o plástico é eletrizado pela fricção com a lã, mas também as nossas experiências cotidianas, como a produção de “eletricidade estática” em uma secadora de roupas. Os metais geralmente *não* podem ser carregados por atrito devido à sua facilidade de conduzir as cargas elétricas, o que não acontece com os isolantes que normalmente podem ser carregados pelo processo de atrito (Knight, Randall D., 2009). A (Figura 7) ilustra o processo de eletrização por atrito de um bastão de plástico.

Figura 7 - Um bastão isolante é carregado por atrito



Fonte: Knight, Randall D. (2009).

### 5.3.2 Eletrização por Contato

Os metais não podem ser eletrizados por atrito, mas, por contato, os metais são carregados levando em consideração que os elétrons estão mais afetados do núcleo e estão livres para se moverem pelo material. Durante o processo de eletrização por contato, ao colocar um corpo já carregado eletricamente (eletrizado) em contato com o condutor (metal), ocorre um deslocamento de cargas no metal, ou seja, as cargas negativas geram forças repulsivas e afastam os elétrons uns dos outros. Ao remover o corpo de contato inicial, uma distribuição de cargas adicionais se distribui por toda a superfície do metal, tornando-o também eletrizado.

Portanto, quando temos um condutor, ele responde rapidamente à adição ou à subtração de cargas elétricas, como ilustra a (Figura 8).

Figura 8 - Um condutor é carregado por contato com um bastão de plástico eletrizado



Fonte: Adaptada de Knight, Randall D., 2009, p. 33.

### 5.3.3 Eletrização por Indução

A eletrização por indução ocorre quando atribuímos cargas elétricas a um corpo neutro, utilizando outro corpo carregado, sem que haja contato entre eles. Este processo de eletrização ocorre quando existe uma separação de cargas em um corpo neutro ao aproximá-lo de um corpo carregado. Tal situação fica clara ao observamos a (Figura 9).

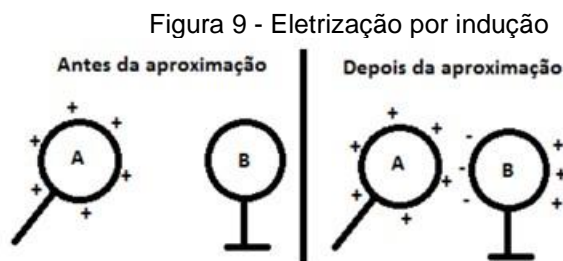


Figura 9 - Eletrização por indução

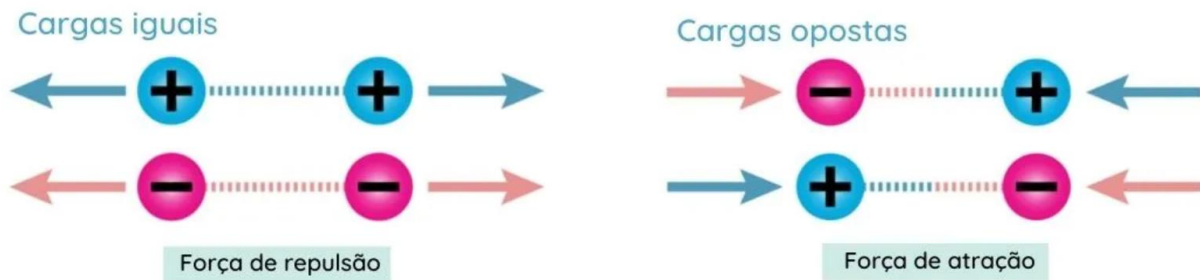
Fonte: Disponível em: <<http://seusaber.com.br/fisica/processos-de-eletrizacao-resumo-atritocontato-e-inducao.html>> . Acesso em: 21 de jul. de 2022.

### 5.4 Lei de Coulomb

Quando duas partículas carregadas, colocadas próximas uma da outra, têm o mesmo sinal, ocorre uma repulsão entre elas, ou seja, são sujeitas a uma força que tende a afastá-las. Em caso contrário, ou seja, se ambas tiverem sinais opostos, ocorre a atração entre elas.

Essa força de repulsão ou atração associada à carga elétrica dos objetos é chamada de **força eletrostática**. A lei que permite calcular a força exercida por *partículas* carregadas é chamada de **lei de Coulomb** em homenagem a Charles-Augustin<sup>22</sup> (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2012). Observamos de forma pontual este enunciado a partir da (Figura 10).

Figura 10 - Representação da Lei de Coulomb forças de atração e repulsão



Fonte: Disponível: <<https://www.preparaenem.com/fisica/forca-eletrica.htm>>. Acesso em: 21 de jul. de 2022.

A lei de Coulomb, descreve o módulo da força eletrostática entre duas partículas carregadas com cargas  $q_1$  e  $q_2$ , quando separadas por uma distância  $r$ . A (Equação 1) mostra essa interação eletrostática, na qual  $F$  é o módulo da força eletrostática (em Coulomb – C),  $K$  é a constante eletrostática no vácuo ( $9 \times 10^9 \text{C} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ),  $q_1$  e  $q_2$  são as cargas em módulo (em C) e  $d$  é a distância entre as cargas (em metros – m) (SERWAY; RAYMOND, 2014, p.8).

$$F = K \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{d^2} \quad (1)$$

## 5.5 Capacitor Elétrico

Certos aparelhos como rádio, TV, gravadores, computadores, dentre outros, necessitam acumular certa quantidade de cargas elétricas para serem distribuídas no circuito em momentos específicos de seu funcionamento. Para este fim, utilizamos um dispositivo para realizar esta função denominados capacitores.

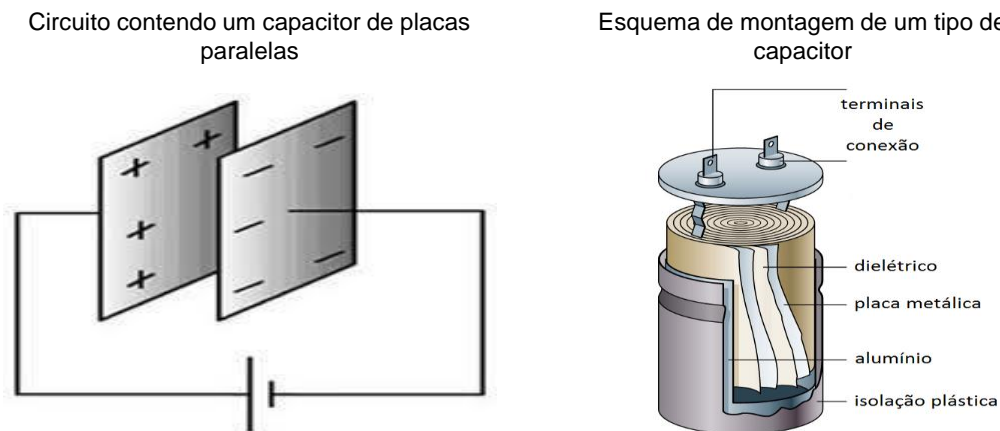
<sup>22</sup> Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) foi um físico francês. Formulou a "Lei de Coulomb", que descreve a interação eletrostática entre dois corpos eletricamente carregados. Disponível em: <[https://www.ebiografia.com/charles\\_augustin\\_de\\_coulomb/](https://www.ebiografia.com/charles_augustin_de_coulomb/)>. Acesso em: 21 de jul. de 2022.

Os capacitores mais comuns são constituídos por duas placas condutoras e separadas por um material isolante, denominado dielétrico. As placas condutoras possuem cargas elétricas de sinais contrários, porém, com valores absolutos.

A função do capacitor é armazenar cargas elétricas. O carregamento das placas (eletrização) pode ser feito ao aplicamos uma tensão em seus terminais.

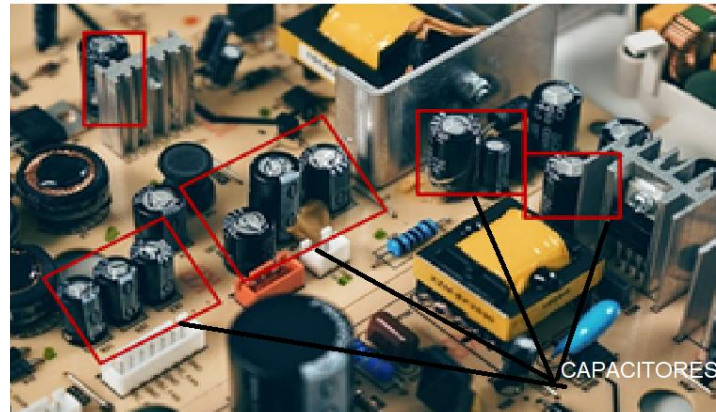
O procedimento para descarregar o capacitor está relacionado com a neutralização de suas placas. Se um capacitor carregado for ligado a um circuito elétrico fechado, durante o seu descarregamento ele faz a função de uma fonte de energia elétrica, criando uma corrente elétrica nesse circuito (GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP, 1993, p. 320). A (Figura 11) ilustra esquematicamente um circuito com um capacitor e uma montagem de um tipo de capacitor e a (Figura 12) mostra vários capacitores presentes em uma placa de circuito eletrônico.

Figura 11 - Esquema de um circuito contendo um capacitor e da montagem do dispositivo



Fonte: Disponível em: < <https://www.obaricentrodamente.com/2013/08/um-pouco-sobre-capacitores.html>> e <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/capacitor-plano.html>>. Acesso em: 21 de jul. de 2022.

Figura 12 - Capacitores em uma placa eletrônica



Fonte: Disponível: <<https://www.curtocircuito.com.br/blog/electronica-basica/o-que-e-um-capacitor>> Acesso em: 21 de jul. de 2022.

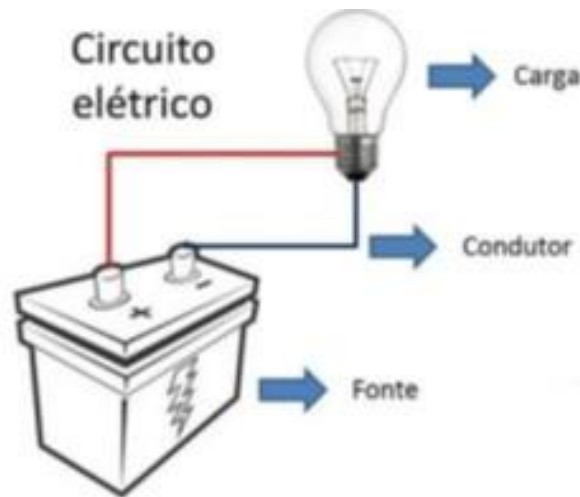
A capacitância ( $C$ ) é uma grandeza física escalar que mede a quantidade de cargas ( $Q$ ) que pode ser armazenada em um capacitor para uma determinada diferença de potencial elétrico ( $\Delta V$ ). Quanto mais cargas um capacitor puder armazenar, maior será a sua capacitância. A (Equação 2) mostra a relação entre a quantidade de carga armazenada e o potencial elétrico de um capacitor. No SI, a unidade de medida de capacitância é o Farad (F), ou, Coulomb por Volt (C/V).

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \quad (2)$$

## 5.6 CIRCUITOS ELÉTRICOS

Um circuito elétrico é essencialmente uma trajetória fechada que inicia e termina no mesmo ponto (terminal). Em um circuito, existem componentes interligados que proporcionam a passagem da corrente elétrica como, geradores e condutores, além de componentes que transforma a energia elétrica em outras modalidades de energia, com a passagem da corrente elétrica, como, por exemplo, uma lâmpada que atue como um resistor. A (Figura 13) ilustra um circuito elétrico simples, formado por um gerador, fios condutores e um resistor.

Figura 13 - Circuito elétrico

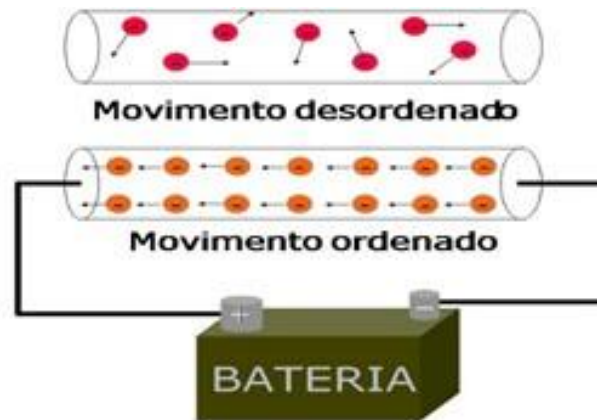


Fonte: Disponível em: <<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-um-circuito-eletrico/>>. Acesso em: 21 de jul. de 2022.

## 5.7 Corrente elétrica

Entendemos corrente elétrica como o movimento ordenado de partículas carregadas no interior de um condutor, lembrando que não são todas as partículas carregadas que geram uma corrente elétrica. Tal evento só ocorre quando existe um deslocamento líquido de cargas, por meio de uma superfície. A título de ilustração, num fio de cobre, elétrons livres (elétrons de condução) se movimentam de forma desordenada com uma velocidade de, aproximadamente,  $10^6\text{m/s}$ , não possuindo um sentido definido. Se imaginarmos uma linha que liga dois pontos A e B no interior desse fio, notaremos que a quantidade de cargas que cruzam de A para B é a mesma B para A. Desse modo, dizemos que não existe um fluxo líquido de cargas. Consequentemente, não temos uma corrente elétrica. No entanto, se ligarmos as pontas desse fio a uma fonte de energia (bateria, pilha), a movimentação das cargas passa a ter um sentido para atravessar esse fio e, consequentemente, haverá um fluxo líquido de cargas, a qual chamamos de corrente elétrica. Tal situação pode ser ilustrada na (Figura 14).

Figura 14 - Ilustração de uma corrente elétrica estabelecida pelo movimento ordenado de cargas elétricas



Fonte: Movimentação de cargas elétricas<sup>23</sup>.

De acordo com a (Figura 14), podemos notar o fluxo de carga que caracteriza a existência de uma corrente elétrica. A corrente elétrica ( $i$ ) pode ser definida matematicamente como a razão entre o módulo da quantidade de carga ( $dq$ ) que atravessa certa seção transversal (corte feito ao longo da menor dimensão de um corpo) do condutor em um intervalo de tempo ( $dt$ ). Essa definição matemática é representada pela equação 3.

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (3)$$

A carga que passa pelo plano da seção transversal do condutor, descrita anteriormente, no intervalo de tempo de 0 a  $t$  é obtida pela (Equação 4).

$$q = \int dq = \int_0^t i dt \quad (4)$$

Pode acontecer de a intensidade do fluxo de carga mudar conforme a variação de tempo ( $dt$ ). Define-se, assim, a corrente instantânea  $I$ , quando o  $dt$  se aproxima de zero.

<sup>23</sup> Disponível em: < <http://ensinandoeletricidade.blogspot.com/2016/01/corrente-eletrica.html>>. Acesso em: 25 de nov. de 2020.

A unidade de corrente elétrica no SI<sup>24</sup> é o Coulomb por Segundo, denominado ampère (A): 1 ampère = 1 A = 1 coulomb por segundo = 1 C/s (RANDY; KNIGHT, 2009. p.187).

### 5.7.1 O sentido da corrente elétrica

O sentido da corrente elétrica foi definido no século XVIII, como sendo o do fluxo de cargas positivas. Na época, acreditava-se que as cargas se movimentavam do polo positivo para o polo negativo. Naquela época não se tinha nenhum conhecimento sobre a estrutura dos átomos. Muito menos, se podia imaginar que as cargas positivas se localizam no núcleo dos átomos, estando fortemente ligadas a este. Portanto, não teria como o fluxo de cargas positivas se movimentar nos condutores sólidos.

Apenas no século XIX, a física subatômica determinou que esse conceito estava equivocado, e que o movimento seria do polo negativo para o polo positivo. Todavia, o conceito anterior já estava tão enraizado e largamente utilizado em cálculos e representações que esse sentido continuou a ser utilizado e, hoje, é chamado de sentido convencional da corrente.

Considerando as colocações anteriores, conclui-se que, para a corrente elétrica, o sentido real em que o movimento dos elétrons nos condutores sólidos ocorre do polo negativo para o positivo e, o sentido convencional, que corresponde ao sentido campo elétrico, que vai do polo positivo para o negativo.

Porém, há casos em que a corrente elétrica varia de intensidade e de sentido, gerando o conceito de dois tipos de corrente elétrica (XAVIER; BENIGNO, 2010):

#### **(a) Corrente Contínua (CC)**

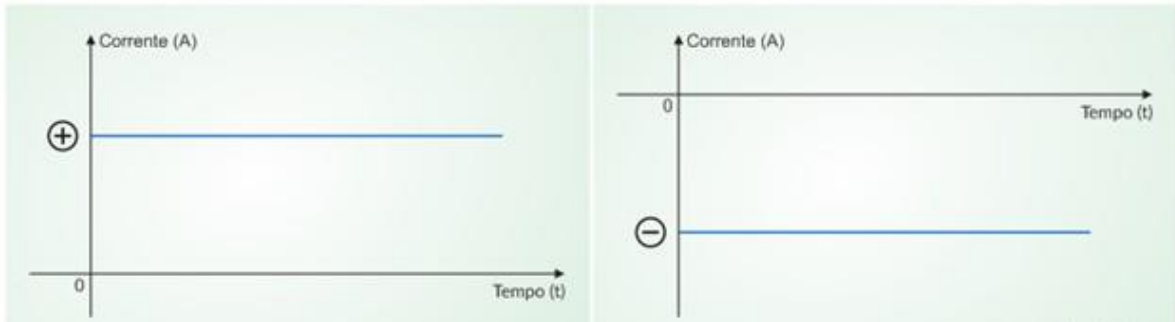
A corrente contínua quando estabelecida em um circuito não altera o sentido de sua movimentação. A corrente contínua, possui uma sigla “CC” ou em inglês *Direct*

---

<sup>24</sup> O Sistema Internacional de Unidades, abreviado pela sigla SI, é um conjunto de unidades de medidas correspondentes às grandezas físicas fundamentais e suas derivações. O SI representou uma evolução do sistema métrico quando estabelecido em 1960, durante a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), na França.

*Current (DC)*. Todo circuito CC ou DC, possui polaridade positiva (+) e negativa (-) e estas se mantem constante, como ilustra a (Figura 15).

Figura 15 - A corrente (A) por tempo (t), temos duas ondas constantes, uma positiva e outra negativa, que representam exemplos de corrente contínua

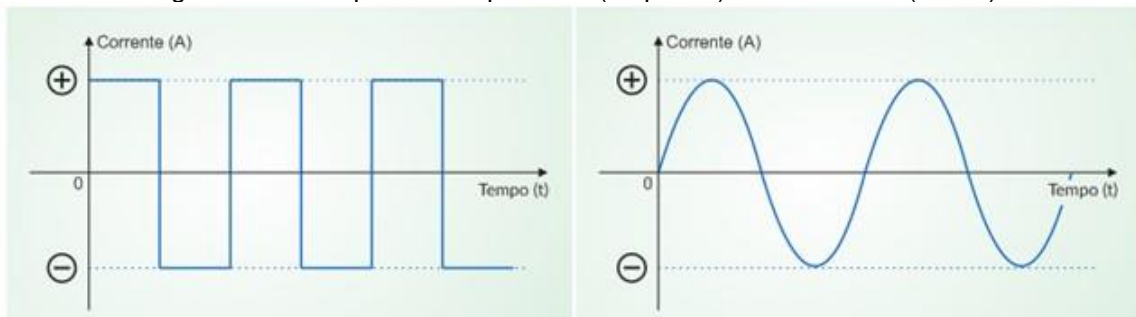


Fonte: Disponível em: <<https://blog.bluesol.com.br/corrente-alternada-e-continua-diferencas/>> Acesso em: 21 de jul. de 2022.

### (b) Corrente Alternada (CA)

Ao contrário da corrente contínua CC, a corrente alternada (CA) varia periodicamente seu sentido de circulação dentro do circuito. Os tipos mais comuns são as quadradas e as senoidais, como ilustradas na (Figura 16).

Figura 16 - Exemplo de CA quadrada (esquerda) e CA senoidal (direita)

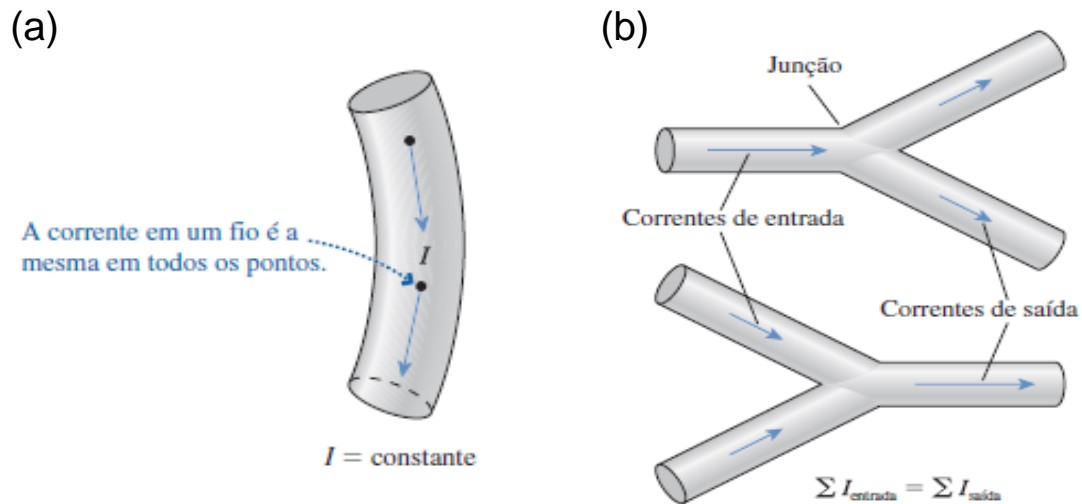


Fonte: Disponível em: <<https://blog.bluesol.com.br/corrente-alternada-e-continua-diferencas/>>. Acesso em: 21 de jul. de 2022.

### 5.7.2 Princípio de conservação de corrente

O princípio da conservação da corrente estabelece que a mesma quantidade de corrente que entra nos condutores é a mesma que sai. Esse princípio nada mais é que a aplicação prática da conservação das cargas, que pode ser observado na (Figura 17).

Figura 17 - Representação esquemática da corrente elétrica: (a) em um fio linear (um único caminho); (b) em um fio com bifurcações (mais de um caminho)



Fonte: (RANDY; KNIGHT, 2009, p. 190).

De acordo com a (Figura 17), notamos que, independentemente do formato do condutor, a corrente flui através deles e, a carga se conserva. A (Equação 5) mostra essa relação de conservação.

$$q_0 = q_1 + q_2 \Rightarrow \frac{d}{dt} q_0 = \frac{d}{dt} q_1 + \frac{d}{dt} q_2 \Rightarrow i_0 = i_1 + i_2 \quad (5)$$

## 5.8 Tensão ou Diferença de potencial Elétrico

A concepção de Diferença de Potencial (DDP) é o trabalho realizado para levar uma carga elétrica de um ponto ao outro (A para B), ou seja, é a quantidade de energia gerada por uma fonte para movimentar uma carga elétrica.

Halliday *et al* (2004) define da seguinte forma

A energia potencial elétrica de um sistema de cargas pontuais fixas em repouso é igual ao trabalho que deve ser realizado por um agente externo para reunir o sistema, trazendo cada carga de uma distância infinita onde ela também está em repouso (HALLIDAY *et al*, 2004, p.78).

A DDP é representada pela letra “V” e, no SI, sua unidade de medida é J/C, recebendo o nome de volt (V), em homenagem a Alessandro Volta (1745 - 1827)<sup>25</sup>. A tensão pode ser determinada, portanto, pela (Equação 6), na qual U representa o potencial elétrico pontual (em V) e q, a carga elétrica (em C).

$$V = \frac{U}{q} \quad (6)$$

A diferença de potencial  $\Delta V$  entre dois pontos A e B é igual a diferença entre os potenciais elétricos nos dois pontos, como mostra a (Equação 7).

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{U_B}{q} - \frac{U_A}{q} = \frac{\Delta U}{q} \quad (7)$$

Portanto, a variação da DDP pode ser definida pela (Equação 8):

$$\Delta V = - \frac{W_{AB}}{q} \quad (8)$$

---

<sup>25</sup> Alessandro Volta (1745-1827) foi um físico italiano, inventor da pilha voltaica. Em sua homenagem, o Congresso dos Eletricistas deu o nome de "volt" à unidade de força eletromotriz.

Diante disso, podemos definir que  $\Delta V$  é igual ao trabalho realizado. Quando estudamos circuitos elétricos denominamos a DDP de tensão elétrica ou apenas voltagem.

### 5.9 Resistência elétrica

Todo corpo tende a se opor à passagem de uma corrente elétrica. Portanto, quando aplicamos uma DDP, esta resistência ao movimento de cargas elétricas no interior de um condutor, é denominada de resistência elétrica.

Observa-se que, quando as cargas elétricas fluem nos condutores por correntes elétricas de intensidade inferior, este oferece uma resistência maior ao movimento. Quando ocorre o contrário, temos corrente elétrica de intensidade maior e a resistência diminui. Assim, essa oposição é definida matematicamente pela (Equação 9), em que  $R$  é a resistência,  $V$  é a DDP a qual o condutor está submetido e  $i$  é a corrente que flui pelo condutor. A unidade de medida da resistência, no SI, é o Ohm ( $\Omega$ ), em homenagem a George Simon Ohm<sup>26</sup>(1789 -1854):  $1\Omega = \frac{1V}{1A}$ .

$$R = \frac{V}{i} \quad (9)$$

Reorganizando a equação 9 da resistência, teremos a (Equação 10), para a corrente elétrica.

$$i = \frac{V}{R} \quad (10)$$

Das (Equações 9 e 10), pode-se dizer que a DDP ( $V$ ) e a corrente elétrica ( $i$ ) são inversamente proporcionais à resistência ( $R$ ). E, reorganizando novamente, temos a (Equação 11), que é conhecida como a 1ª Lei de Ohm. Quando um condutor obedece a esta lei é chamado de condutor Ôhmico.

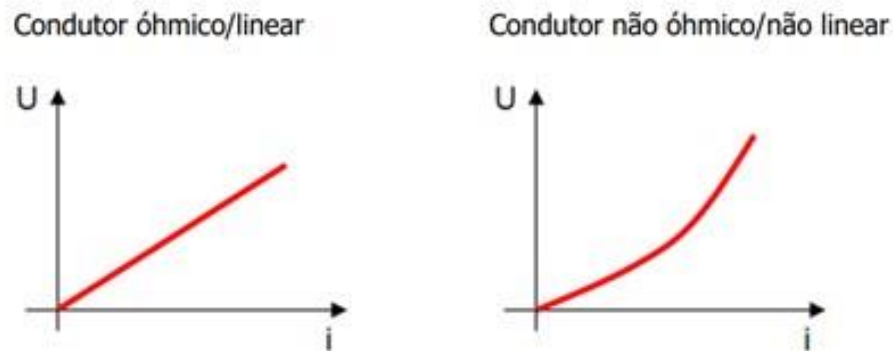
---

<sup>26</sup> Descobridor dos fundamentos da eletrocinética, que estuda as correntes elétricas em movimento, o físico alemão Georg Ohm fixou a lei conhecida por seu nome e em sua homenagem se denominou a unidade de resistência elétrica no sistema de unidades físicas CGS (centímetro-grama-segundo).

$$V = R.i \quad (11)$$

Para definirmos condutores ôhmicos e não ôhmicos temos que observar se a resistência se mantém constante em relação aos valores dados pela corrente elétrica ( $i$ ) e a DDP ( $V$ ) em um gráfico formando assim uma reta. Para os condutores não ôhmico temos um gráfico com curvas, visto que a resistência não se mantém constante. A (Figura 18) mostra o gráfico da DDP em função da corrente para os dois tipos de condutores descritos.

Figura 18 - Representação gráfica para condutores ôhmicos e não-ôhmicos



Fonte: Disponível em: <<http://www.fq.pt/images/alunos/10/10ano-F-2-3-resistencia-eletrica.pdf>>. Acesso em: 27 de nov. de 2020

A resistividade ( $\rho$ ) é uma propriedade que define o material que oferece resistência ao fluxo da corrente elétrica. A 2ª lei de Ohm registra que tudo depende da geometria do condutor (fio), como a espessura e comprimento desse material.

Portanto, um condutor de comprimento ( $L$ ) e área de secção normal  $S$ , podemos definir que a sua resistência ( $R$ ) é diretamente proporcional ao comprimento e inversamente a sua área ( $A$ ) de secção, conforme a (Equação 12).

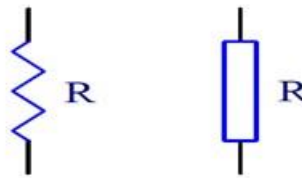
$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (12)$$

Com relação à unidade de medida dada pelo SI temos:  $R$  é medido em ohm ( $\Omega$ ), a área  $A$  é medida em  $m^2$  e o comprimento  $L$  em metro (m). Logo, a resistividade  $\rho$  é medida em  $\Omega m$ .

Resistor é o nome que se dá a um condutor que oferece uma resistência específica e sua representação é dada pela (Figura 19).

Figura 19 - Representação de um resistor

Símbolos:



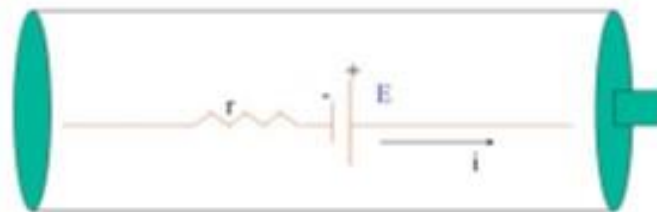
Fonte: Disponível em: <<http://drb-m.org/1mve/resistoresespecificacoes.htm>>. Acesso em: 27 de nov. de 2020.

## 6. Gerador

Gerador é um dispositivo essencial de um circuito elétrico, pois mantém a diferença de potencial elétrico, indispensável para que as cargas elétricas entrem em movimento. A função do gerador é de transformar qualquer tipo de energia em energia elétrica. Desta forma, o gerador aumenta a energia potencial das cargas em movimento, viabilizando a energia elétrica ao circuito, como ilustrado na (Figura 20).

Figura 20 - O gerador pega a corrente no seu potencial mais baixo (-) e passa para o potencial mais alto (+)

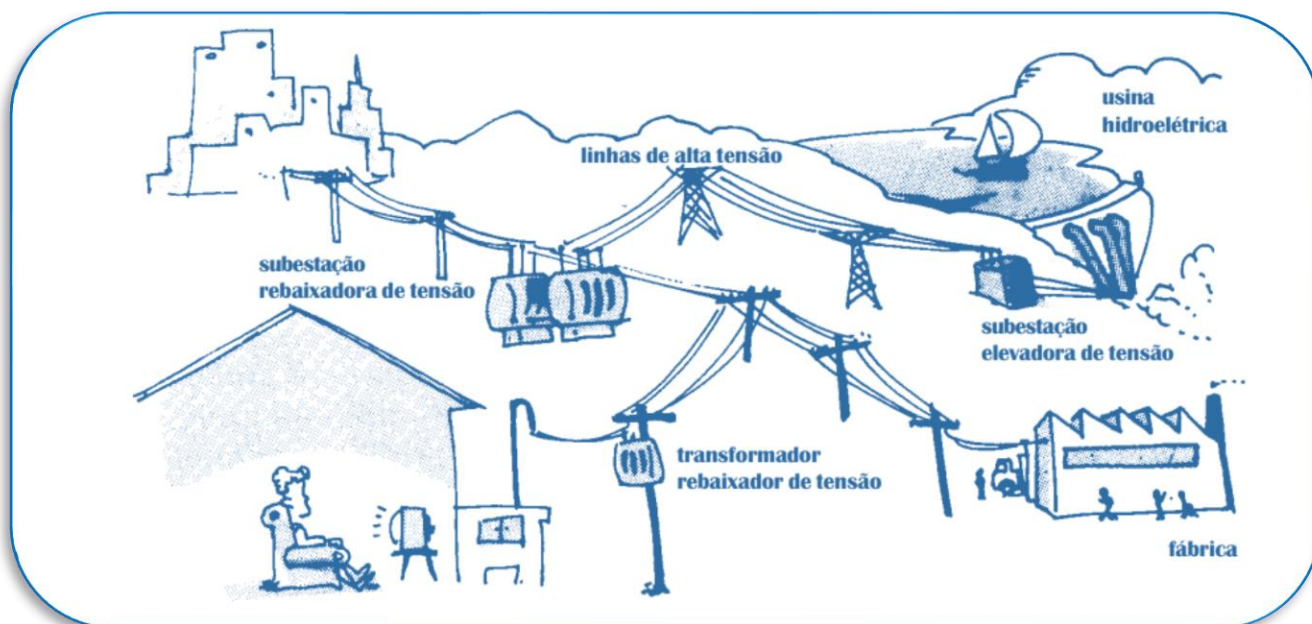
SÍMBOLO DO GERADOR



Fonte: Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/4024610/>>. Acesso em: 22 de jul. de 2022.

## CAPÍTULO 6 - PRODUTO EDUCACIONAL

### UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA TEMA: CIRCUITOS ELÉTRICOS E A DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Fonte: GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física instituto de Física) - USP. Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro4.pdf>. Acesso em: 13 de jun. de 2021.

#### 1. Apresentação

Prezado professor, o presente produto educacional tem como finalidade colaborar com os professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, mais especificamente com os de 8º ano, no ensino e na aprendizagem de Circuitos Elétricos e da Distribuição de Energia Elétrica.

Dessa forma, este trabalho é o fruto de um estudo realizado durante o curso do Mestrado Profissional em Ensino de Física, da Faculdade de Ciências e Tecnologia -

Campus de Presidente Prudente - FCT/Unesp. O trabalho de pesquisa foi aplicado em uma turma alunos matriculados no 8º ano do Ensino Fundamental - anos finais, da rede pública de ensino do Estado de São Paulo. A aplicação dessa sequência didática mostrou um resultado satisfatório com vistas ao processo de ensino e de aprendizagem, no avanço do desenvolvimento não apenas cognitivo, mas também no desenvolvimento integral dos alunos diante da temática apresentada.

Este trabalho de pesquisa teve como foco a produção de uma sequência didática articulada ao Currículo em Ação, material utilizado pelos professores da rede do Estado de São Paulo.

O material proposto é constituído de sete atividades, com objetivo de colaborar com a aprendizagem de Circuitos Elétricos e a Distribuição de Energia Elétrica de forma inclusiva.

Esta proposta foi pautada na referência de Sequência Didática (SD) de Zabala (1998), já citada no decorrer desta pesquisa e apoiada na teoria de Vygotsky e em Mantoan que abordam sobre inclusão e sobre o ensino, além de propor a utilização da metodologia ativa, Rotação por Estação, conforme embasamento teórico em Christensen; Horn e Staker.

Vale lembrar que esta SD proposta como produto educacional, não deve ser compreendida como uma coleção de atividades definitiva. Dessa forma, o professor que aplicá-la, terá a liberdade de adaptá-la de acordo com a realidade de sua sala de aula.

Deseja-se que este produto educacional possa ser de grande valia ao professor que queira aplicar esta produção em sua sala de aula quando for trabalhar com Circuito Elétrico e a Distribuição de Energia Elétrica.

Dessa maneira, é apresentada na (Tabela 2), uma forma resumida das ações que nortearam a SD, proposta neste trabalho de pesquisa. Observa-se que cada aula compreende 45 minutos, e essas foram divididas em momentos para facilitar a aplicação da Sequência.

Tabela 2 – Cronograma das aulas para realização da sequência didática

ENCONTROS	OBJETIVOS	ATIVIDADES	TAREFAS DOS ALUNOS
1º Encontro (Aula 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentação do tema;</li> <li>✓ Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Questionário inicial pré-teste;</li> <li>✓ Vídeo - De onde vem a energia elétrica. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc">https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc</a></li> <li>✓ Debate- <i>“O que é preciso para os aparelhos de sua casa funcionarem?”</i></li> <li>✓ Socialização do Vídeo;</li> <li>✓ Sistematização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Questionário inicial com 7 perguntas, a ser respondido individualmente;</li> </ul>
2º Encontro (Aula 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contextualização significância e funcionalidade dos novos conteúdos</li> <li>✓ Conceito de Cargas Elétricas sua importância na eletricidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisão da aula anterior;</li> <li>✓ Aula expositiva e dialogada sobre circuitos elétricos, conceitualizando as grandezas físicas envolvidas (corrente, ddp, resistência) e os elementos do circuito.</li> <li>✓ Neste momento será utilizado os materiais do Currículo Paulista em</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A sala é dividida em grupos com 4 alunos;</li> <li>✓ Os alunos desenvolverão os experimentos sugeridos no roteiro disponibilizado pelo professor.</li> </ul>

		Ação). ✓ Aula de prática: - energia elétrica & corrente elétrica.	
3º Encontro (Aula 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito de Cargas Elétricas sua importância na eletricidade</li> <li>✓ Problematização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistematização da aula anterior</li> <li>Aula de prática: - energia elétrica &amp; corrente elétrica.</li> <li>✓ Estudo de caso – Carta a uma Senhora</li> <li>✓ Leitura e interpretação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Roda de conversa sala em forma de círculo;</li> <li>✓ A sala é dividida em grupos com 4 alunos; responder as questões do estudo de caso</li> <li>✓ Socialização</li> </ul>
4º Encontro (Aula 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contextualização e significância e funcionalidade dos novos conteúdos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aula expositiva e dialogada sobre capacitor, indutores, isolantes elétricos, resistores e condutores elétricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A sala será dividida em grupo de 4; os alunos analisam a placa da fonte do computador, apontando os componentes.</li> </ul>
5º Encontro (Aula 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicação do conhecimento em situações novas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rotação por Estação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Os alunos serão divididos em grupo com 5 integrantes;</li> <li>✓ Separar os alunos em grupos nas diferentes estações contidas na sala de aula;</li> </ul>
6º Encontro (Aula 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autoavaliação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Será utilizado a rubrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Os alunos individualmente farão a sua autoavaliação</li> </ul>
7º Encontro (Aula 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Avaliação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Questões dos conteúdos trabalhados durante a SD Individual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Os alunos individualmente farão a avaliação</li> </ul>

## 1º Encontro

Apresentação do tema; levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentação do vídeo. Quantidade de aulas previstas: **(2 aulas)**

**MOMENTO 1** - Descrição da aula neste primeiro momento: A atividade proposta é um pré-teste que tem como objetivo determinar o grau de conhecimento, por parte dos estudantes, acerca do tema proposto. Este teste contém 7 questões dissertativas sobre resistência elétrica, gerador, capacitor, material condutor, corrente elétrica e deve ser realizado individualmente (vide APÊNDICE 1).

Dentro desse contexto, não se deve ter preocupação com exatidão teórica, pois trata-se apenas um ponto de partida para saber o que os alunos já apresentam de conhecimento sobre o tema proposto.

O professor orientará os alunos a realizarem o pré-teste com atenção e muita sinceridade, e, que evitem comunicação com os amigos, pois as respostas obtidas ajudarão no planejamento das aulas seguintes. Após terminarem o pré-teste, ele deve ser recolhido e corrigido. O professor o utilizará para auxiliar nas próximas aulas.

**MOMENTO 2** - Após esse procedimento, o professor deve dividir em grupo com 4 alunos e pedir que cada grupo assista ao vídeo de 3' e 53'': De onde vem a energia elétrica (<https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>). Dando sequência, o professor deve orientar os grupos para responderem a seguinte pergunta: *“O que é preciso para os aparelhos de sua casa funcionarem?”*. O tempo previsto para essa atividade é de 15', e, assim que terminarem, as respostas devem ser apresentadas a todos da classe, gerando um debate. Nesse momento, o professor atua como mediador. E, no final, pode fazer uma sistematização da aula do dia, colocando na lousa os tópicos aprendidos na aula.

## 2º Encontro

Contextualização, significância e funcionalidade dos novos conteúdos. Quantidade de aulas previstas: **(2 aulas)**.

**MOMENTO 1** - O professor apresenta aos alunos os conceitos teóricos, de forma expositiva e dialogada sobre circuitos elétricos, explicando as grandezas físicas envolvidas (corrente, ddp, resistência) e os elementos do circuito utilizando o Currículo

em Ação. A conclusão dessa aula deve ocorrer com a realização das atividades sugeridas pelo Currículo em Ação - Caderno do aluno. Em seguida, os alunos se dividem novamente em grupos para o segundo momento.

**MOMENTO 2** - Com os alunos separados em grupos, o professor deve dar início à aula prática: Energia elétrica & Corrente elétrica, para a qual deve ser distribuído aos alunos, um roteiro para realização do experimento (vide APÊNDICE 2). O roteiro para cada experimento é sumarizado a seguir.

### **1ª Experiência**

a) Pegue uma régua ou uma caneta esferográfica e corte alguns pedaços de papel bem pequeno. Aproxime a régua e os papéis sem tocá-los e observe o que acontece faça anotações.

b) Atrite a régua com o papel toalha (somente em uma direção); aproxime dos pedacinhos de papel e registre o que acontece. Explique o que aconteceu.

### **2ª Experiência**

a) Eletrização com o canudo plástico: Pegue o canudo e o atrite firme contra o papel toalha e, em seguida, aproxime-o dos pedaços de papéis picados; observe o que acontece, faça anotações. Explique o que aconteceu.

b) Pegue outro canudo atrite firme o papel toalha e coloque o canudo contra uma parede. Observe o que acontece e faça anotações.

### **3ª Experiência:**

a) Tecidos e balão: encha o balão e o amarre. Em seguida, atrite o balão no tecido de lã, disponibilizado, sempre em um único sentido. Aproxime o balão do cabelo, do rosto e da parede. Observe o que acontece e faça anotações.

**MOMENTO 3** - Terminados os experimentos, o professor deve explicar o que aconteceu durante todos eles, perguntando aos alunos o que responderam e, dessa forma, pode fazer a mediação sobre os equívocos que por ventura apresentarem. Durante esse processo, o professor deve observar o comportamento dos alunos, bem como seu comportamento em relação ao grupo e suas respostas. A partir das intervenções do professor, os alunos já terão conhecimento inicial sobre os fenômenos que estão relacionados à eletricidade.

### 3º Encontro

Conceito de Cargas Elétricas, sua importância na Eletricidade e problematização (“Estudo de caso – Carta a uma Senhora). Quantidade de aulas previstas: **(2 aulas)**. (vide APÊNDICE 3)

**MOMENTO 1** – O professor deve iniciar a aula com a retomada da aula prática sobre conceito de Cargas Elétricas e sua importância na eletricidade.

**MOMENTO 2** – Os alunos devem ser divididos em grupo de 4 pessoas, para os quais o professor deve distribuir dois textos – “Estudo de Caso – Carta a uma Senhora (GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP, 1993). De posse do texto (Figura 21), apresentado em forma de problematização, os alunos devem fazer sua leitura e interpretação. O professor pode fazer a sistematização em uma roda de conversa, reforçando a importância da leitura.

Figura 21 - Texto – Carta a uma Senhora

**1** Onde não está a Eletricidade?

Leia o texto a seguir, escrito pelo poeta e escritor Carlos Drummond de Andrade e responda às questões.

**Carta a  
uma senhora**

A garotinha fez esta redação no ginásio:

“Mamy, hoje é dia das Mães e eu desejo-lhe milhões de felicidades e tudo mais que a Sra. sabe. Sendo hoje o dia das Mães, data sublime conforme a professora explicou o sacrifício de ser Mãe que a gente não está na klade de entender mas um dia entenderemos, resolvi lhe oferecer um presente bem bacaninha e fui ver as vitrinhas e li as revistas.

Pensei em dar à Sra. o radiôfono Hi-Fi de som estereofônico e caixa acústica de 2 alto-falantes amplificador e transformador mas fiquei na dúvida se não era preferível uma tv legal de cinescópio multirreacionário som frontal, antena telescópica embutida, mas o nosso apartamento é um ovo de tico-tico, talvez a Sra. adorasse o transistor de 3 faixas de ondas e 4 pilhas de lanterna bem simplesinho, levava para a cozinha e se divertia enquanto faz comida. Mas a Sra. se queixa tanto do barulho e dor de cabeça, desisti desse projeto musical. é uma pena, enfim trata-se de um modesto sacrifício de sua filhinha em intenção da melhor Mãe do Brasil.

Falei de cozinha, estive quase te escolhendo o *grill* automático de 6 utilidades porta de vidro refratário e completo controle visual, só não comprei-o porque diz que esses negócios eletrodomésticos dão prazer uma semana, chateação o resto do mês, depois constata-se eles no armário da copa.

Como a gente não tem armário da copa, me lembrei de dar um, serve de copa, despensa e bar, chapéado de aço tecnicamente subdesenvolvido. Tinha também um conjunto para cozinha de pintura porcelanizada fecho magnético ultra-silencioso puxador de alumínio anodizado, um amoreco. Fiquei na dúvida e depois tem o refrigerador de 17 pés cúbicos integralmente utilizáveis, congelador cabendo um leitão ou peru inteiro, esse eu vi que não cabe lá em casa, sei dessa!

Me virei para a máquina de lavar roupa sistema de tambor rotativo mas a Sra. podia ficar ofendida deu querer acabar com a sua roupa lavada no tanque, alvinha que nem pombo branca, Mamy estrega e bate com tanto capricho enquanto eu estou no cinema, ou tomo sorvete com a turma. Quase entrei na loja para comprar o aparelho de ar condicionado de 3 capacidades, nosso apartamento de fundo embaixo do terraço é um forno, mas a Sra. vive espirrando, o melhor é não inventar moda.

Mamy, o braço dói de escrever e tinha um liquidificador de 3 velocidades, sempre quis que a Sra. não tomasse trabalho de espremer a laranja, a máquina de micô faz 500 pontos, a Sra. sozinha faz muito mais. Um secador de cabelo para Mamy! gritei, com capacete plástico mas passei adiante, a Sra. não é desses luxos, e a poltrona anatômica me tentou, é um estouro, mas eu sabia que minha Mãezinha nunca tem tempo de sentar.

Mais o que? Ah sim, o colar de pérolas acetinadas, caixa de talco de plástico perolado, par de meias, etc. Acabei achando tudo meio chato, tanta coisa para uma garotinha só comprar e uma pessoa só usar, mesmo sendo a Mãe mais bonita e merecedora do Universo. E depois, Mamy, eu não tinha nem 20 cruzeiros, eu pensava na véspera deste Dia a gente recebesse não sei como uma carteira cheia de notas amareladas, não recebi nada e te ofereço este beijo bem beijado e carinhoso de tua filhinha *Isabel*!”

Questões

1. Quantos presentes Isabel pensou em dar para sua Mamy?
2. Quais eram e quais não eram elétricos?
3. Quais presentes você escolheria pensando em economia de energia

Fonte: GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP, 1993, p.04.

### 4º Encontro

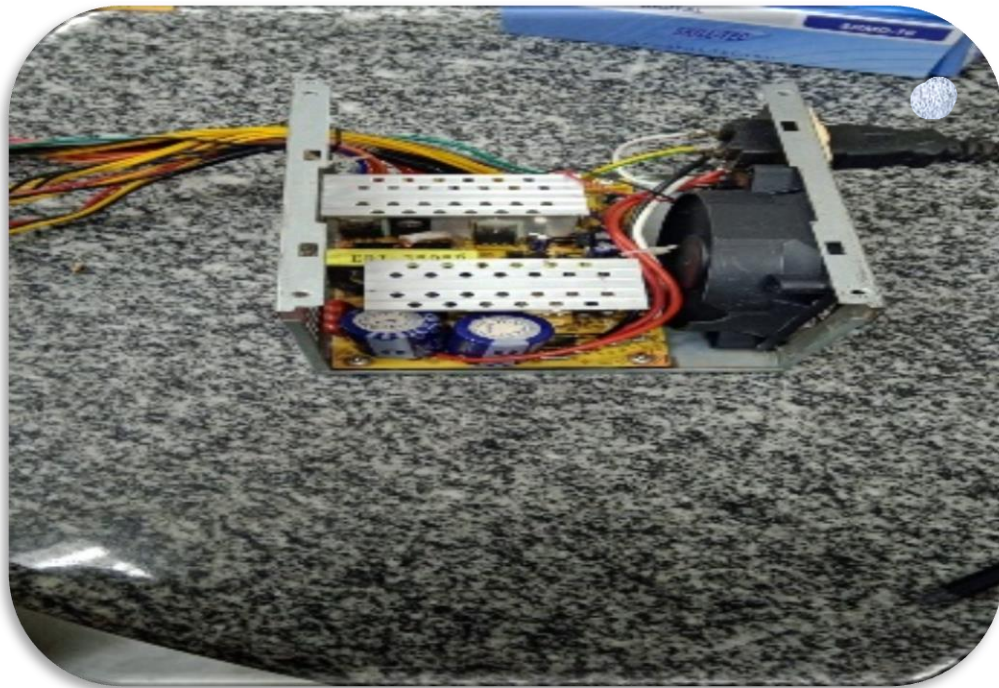
Contextualização significância e funcionalidade dos novos conteúdos. Quantidade de aulas previstas: **(2 aulas)**.

**MOMENTO 1** – Conhecendo alguns dos principais componentes de um circuito elétrico (Gerador, Resistor, Condutores elétricos, Corrente elétrica, Interruptor, Circuitos elétricos, Capacitor, Indutores e Isolantes elétricos). Nesse momento, o professor pode usar o Currículo em Ação, 1º bimestre, Situação de Aprendizagem 2, além dos Cadernos do professor e do aluno. A aula pode ser expositiva e dialogada.

**MOMENTO 2** – E, seguida, o professor deve mostrar aos alunos uma placa fonte de um computador (Figura 22), por exemplo, e lhes pedir que identifiquem os componentes que já estudaram e para que servem, anotando no caderno. Propõe-se que os alunos manuseiem a placa. A sistematização pode ser feita de forma dialogada, com o professor escrevendo na lousa os componentes que os grupos anotaram no caderno e sua funcionalidade.

Para aqueles componentes que ainda não foram abordados nas aulas, o professor pode, apenas, comentar o nome e sua importância. Não é necessário aprofundamento, visto que, no Ensino Médio, esses componentes serão retomados para aprofundamento teórico. A ideia é que os alunos percebam que os componentes estão bem próximo deles, fazendo parte do seu dia-a-dia.

Figura 22 - Placa da fonte de um computador



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

## 5º Encontro

Aplicação do conhecimento em situações novas, utilizando Rotação por Estação.  
Quantidade de aulas previstas: **(4 aulas)**.

**Recomendações para o professor:** A rotação por estação demanda a utilização de equipamento com conexão com a Internet, por exemplo: *notebooks*, *tablets* ou *smartphones*. Sugere-se uma conversa antecipada com a gestão escolar para apresentação da atividade, sua importância para o aprendizado dos alunos e acerte um espaço que seja mais adequado.

No dia da aplicação, deixe os equipamentos (*notebooks*, *tablets* ou *smartphones*) abertos nas atividades propostas. Se, porventura, a escola não tiver equipamento para todos os grupos, sugere-se deixar preparado um material impresso das atividades propostas.

A avaliação deve ocorrer durante todas as estações. Sugere-se ainda que o professor procure incentivar os alunos durante o desenvolvimento das atividades, observando como trabalham nos grupos, o respeito com as colocações dos colegas e a maneira com que se locomovem de uma estação para outra.

Com relação à formação dos grupos, sugere-se que opte por agrupamento produtivo.

**MOMENTO 1** – O professor deve conversar com os estudantes antes da aula começar explicando-lhes a dinâmica e lhes dividindo em grupos de 4 ou 5 integrantes. Deve-se esclarecer que irão circular pelas estações para realizar as diferentes atividades e que esta atividade tem um tempo determinado para ser realizadas. O (Quadro 2) mostra as estações propostas para este momento, bem como suas respectivas habilidades e objetivos desejados. Em seguida, são apresentadas algumas figuras contendo a atividade correspondente às estações, ou seja, os desafios a serem realizados por cada grupo.

Quadro 2 – Estações por Rotação - Fases da rotação e atividades propostas em cada estação por equipes: tempo estimado para cada estação de 10' a 20' minutos

Estações de Aprendizagem	Habilidade	Objetivo
Desafio I Encontre as palavras - 15'	Identificar símbolos e outras representações características de aparelhos elétricos, como potência e tensão e outros.	Encontrar as palavras que foram usadas nas aulas sobre circuito elétrico.
Desafio II Sequência de imagens - 25'	Identificar e classificar diferentes fontes, renováveis e não renováveis, e comparar como a energia é utilizada em residências, comunidades ou cidades em relação aos princípios da sustentabilidade.	Fazer associação das imagens abaixo com as filipetas. Tipos de energia e Fonte renováveis e não renováveis.
Desafio III Monte o quebra cabeça - 25'	Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.	Montar o quebra cabeça e escrever o nome da figura e para que serve.
Desafio IV Leitura Texto I – Circuito Elétricos - 25'	Ler e interpretar textos, folhetos e manuais simples de equipamentos e circuitos elétricos.	Ler o texto; Responder a palavra cruzada de acordo com o texto lido.
Desafio V Estudo de Caso - 25'	Ler com proficiência identificando fato, opinião, tema e tese para formular hipóteses sobre o conteúdo dos textos.	Ler o texto – Um dia de altas tensões e responder as questões.

<p>Desafio VI - SIMULADOR PHET Disponível em: &lt;<a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/latest/circuit-construction-kit-ac_pt_BR.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/latest/circuit-construction-kit-ac_pt_BR.html</a>&gt; 25'</p>	<p>Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.</p>	<p>Montar um circuito virtual que permita acender uma lâmpada usando fios e pilha e responder as questões.</p>
---	--	--

### Estação de aprendizagem 1 – Desafio I - Encontre as palavras

Figura 23 - Caça-palavras



Fonte: Site usado para elaboração do caça palavra: Disponível em: <<https://www.vocabulo.com.br/gerador-de-caca-palavras-para-imprimir/index.php>>. Acesso em: 12 de abr. de 2022.

**Comanda:** Encontre as palavras destacadas no caça-palavras. Duração de 15' minutos (vide APÊNDICE 4).




**Objetivo:** encontrar palavras que foram trabalhadas nas aulas anteriores, focadas na Eletricidade.

### Estação de aprendizagem 2 - Desafio II - Sequência de imagens

**Comanda:** Faça associação das imagens abaixo com as filipetas - Tipos de energia e Fonte renováveis e não renováveis. 25' minutos (vide APÊNDICE 5).

**Objetivo:** Que os alunos percebem que a energia faz parte do seu dia a dia.

Figura 24 - Desafio II - Sequência de Imagens

<p><b>Habilidade:</b> Identificar e classificar diferentes fontes, renováveis e não renováveis, e comparar como a energia é utilizada em residências, comunidades ou cidades em relação aos princípios da sustentabilidade.</p> <p><b>Nome:</b></p> <p><b>Serie:</b></p> <p><b>Data:</b></p>		
<p><b>Desafio II- Sequência de imagens:</b></p> <p><b>Faça associação das imagens abaixo com as filipetas- Tipos de energia e Fonte renováveis e não renováveis</b></p>		
		
		
		

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

**Estação de aprendizagem 3 - Desafio III - Montagem de um quebra-cabeça.** Com a utilização de tecnologia do computador ou tablet. 25' (vide APÊNDICE 6)

**Comanda:** Montar o quebra-cabeça e escrever o nome da figura que aparece e para que serve.

**Objetivo:** reconhecer o resistor e um capacitor e qual a sua função dentro de um aparelho elétrico.

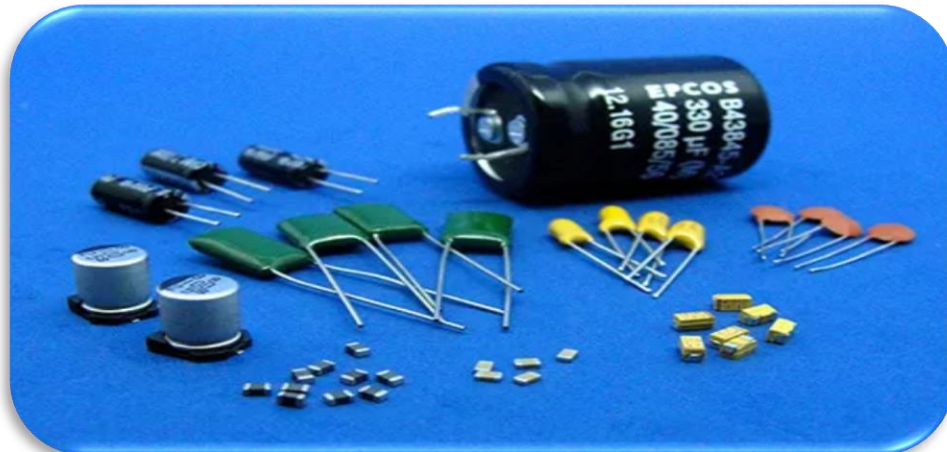
**Recomendações:** professor poderá usar o site: <<https://im-a-puzzle.com/>> para elaborar o quebra-cabeça.

Figura 25 - Resistores



Fonte: Disponível em: <[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1188837202-kit-200-resistores-valores-variados-cr25-14-de-watt-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1188837202-kit-200-resistores-valores-variados-cr25-14-de-watt-_JM)>. Acesso em 12 abr. de 2022.

Figura 26 - Capacitores



Fonte: Disponível em: <<http://nano-br.com/produtos/capacitores/>>. Acesso em: 12 de abr. 2022.

**Estação de aprendizagem 4 - Desafio IV - Leitura Texto I – Circuito Elétricos.**

**Comanda:** Leia o texto com bastante atenção e depois complete a palavra **cruzada respondendo** às questões da horizontal e da vertical. 20' (vide APÊNDICE 7)

**Objetivo:** Neste momento, teremos dois objetivos: o primeiro está relacionado à competência leitora em relação a texto científicos, o segundo a completar a cruzada.

Figura 27 - Elementos dos circuitos elétricos

### Desafio IV Leitura Texto I

**Elementos dos circuitos elétricos**

Ao colocar um aparelho elétrico em funcionamento estamos fechando um circuito elétrico. Este circuito é constituído de **aparelho elétrico**, **fonte de energia elétrica**, que pode estar situada próximo ou distante do aparelho e  **fios de ligação** que conectam adequadamente um ao outro.

Para facilitar o manuseio, os circuitos elétricos contêm um elemento extremamente importante que é o **interruptor**. Nos aparelhos elétricos o interruptor é o botão liga-desliga. Já no circuito elétrico residencial existem vários locais onde ele pode ser interrompido, tais como: chaves, disjuntores, tomadas, plugues, soquetes onde são rosqueadas as lâmpadas, dentre outros.



A principal função dos fios de ligação em um circuito elétrico é delimitar o local que servirá como um caminho ou uma trilha através do qual a energia elétrica da fonte chega até o aparelho elétrico e, com isso, ser utilizada por ele. Por exemplo, o fio de cobre utilizado na instalação elétrica residencial inclui uma capa plástica. O metal, nesse caso, é o caminho ou a trilha por onde a energia elétrica da fonte vai chegar até os aparelhos e a capa plástica que é um material isolante, delimita esse caminho. Quando a energia da fonte está sendo utilizada pelo aparelho, dizemos que o **circuito está fechado** e que há uma **corrente elétrica**.

Se ligarmos uma lanterna e sua lâmpada acende, o seu circuito elétrico, constituído de filamento da lâmpada e seus pontos de contato, fios de ligação cujas extremidades são conectadas aos dois terminais da pilha, está fechado.

Desse modo, a energia química da pilha, transformada em energia elétrica, é utilizada pela lâmpada.



O mesmo se dá quando acendemos uma lâmpada ou ligamos um chuveiro, só que nestes casos, a fonte está longe e é de uso coletivo: é a usina. Ao discarmos para uma pessoa com um telefone comum, através do sistema de fios, estamos tentando fechar um circuito elétrico que envolve o aparelho da pessoa que discar, uma ou mais centrais telefônicas e o aparelho telefônico que está sendo chamado. Este circuito, que é parte da rede elétrica telefônica, é constituído de fios de ligação e vários pontos de interrupção.

Se o telefone da outra pessoa está fora do gancho, o circuito elétrico não fecha e, por isso, a ligação não se completa. O mesmo se dá quando o fone não é retirado do gancho, isto é, toca e ninguém atende.

Atualmente, as ligações telefônicas também estão sendo realizadas através de micro-computadores onde a voz é substituída pela mensagem escrita na tela.

Nesta situação, se a ligação entre os microcomputadores é feita através de fios condutores de eletricidade, vários pontos de interrupção são encontrados ao longo desse circuito e que durante a comunicação são acionados para fechá-lo.

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Onde está a eletricidade? (Adaptado) Leituras de Física: Eletromagnetismo 1. Disponível em: <http://www.if.usp.br/gref/eleto/eleto1.pdf>. Acesso

**Horizontal**

- 1. Se o telefone de uma pessoa esta fora do gancho o circuito não
- 6. Quando a energia de uma fonte esta sendo usada podemos dizer que existe uma
- 7. Quando uma fonte é de uso coletivo e está longe é uma

**Vertical**

- 2. Os fios de eletricidade também recebem o nome de:
- 3. A energia química poder ser transformada em energia
- 4. Os aparelhos para funcionarem necessita de uma:
- 5. Os circuitos elétricos contêm um elemento muito importante que é

Fonte: GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP, 1993, p. 320.

Figura 28 - Palavras cruzadas sobre o texto - Elementos dos circuitos elétricos

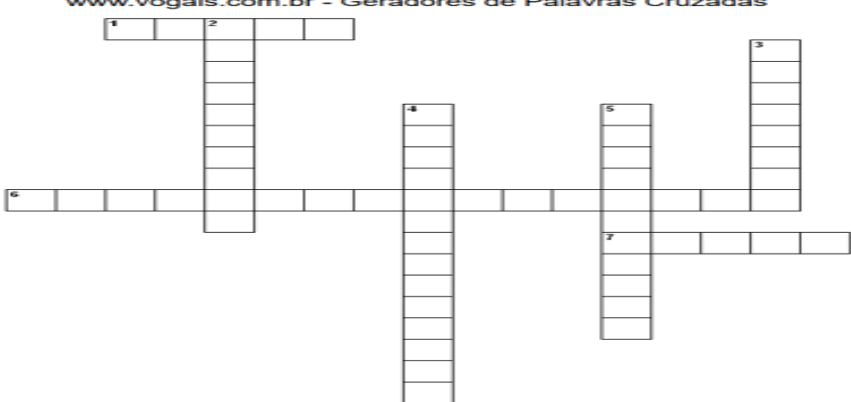
Nome: \_\_\_\_\_

Serie: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

### Desafio IV - Responda a palavra cruzada de acordo com o texto lido

**Elementos dos Circuitos elétricos**  
 www.vogais.com.br - Geradores de Palavras Cruzadas



Fonte: Disponível em: < https://www.vogais.com.br/gerador-de-palavras-cruzadas/index.php>. Acesso em: 12 de jun. de 2022.

**Estação de aprendizagem 5** - Desafio V - Estudo de Caso - Um dia de altas tensões e responder as questões. 20' (vide APÊNDICE 8)

**Comanda:** Apresentar uma problemática a partir de um estudo de caso proposto.

**Objetivo:** Responder às questões de acordo com os estudos realizados em sala.

Figura 29 - Texto - Estudo de Caso

**Habilidade:** Ler com proficiência identificando fato, opinião, tema e tese para formular hipóteses sobre o conteúdo dos textos.

Nome:

Serie:

Data :

## ESTUDO DE CASO

### DESAFIO: V TEXTO II

#### Um dia de altas tensões

No feriado da semana passada, Júlia e sua família se mudaram para Campos, chegando na cidade numa noite fria. Em seu primeiro dia na nova casa uma série de problemas aconteceu. A começar pela instalação dos eletrodomésticos. Ao tentar ligar a TV na tomada, Marta, mãe de Júlia, constatou que a tomada de sua TV possuía três pinos e a entrada da tomada apenas dois.

– *E agora, mãe, como vamos assistir a final do jogo do Flamengo?* Questionou Jonas, irmão de Júlia.

– *Jonas, na nossa antiga casa não tínhamos esse problema, e não temos nenhum adaptador, vamos ter que providenciar isso amanhã, pois é feriado e acredito que não encontraremos nenhum lugar aberto na cidade para comprar.*

– *Mãe, é fácil resolver isso! Basta cortar o pino do meio com algum alicate ou serra, esse pino é inútil mesmo.* Disparou Júlia, confiante.

– *Mas Júlia, então pra quê os novos aparelhos vem com essa tomada? Não tem sentido fabricarem algo que não tenha utilidade.* Rebateu, Jonas.

– *Ah, isso é pura jogada de marketing! Só para venderem novas tomadas.* Disse Júlia.

– *De qualquer modo, não temos fazer isso Júlia, pois se algo acontecer com a TV, podemos perder a garantia dela.* Respondeu sua mãe.

Indignada, Júlia contesta:

– *Aff! Vocês são muito teimosos! Vou pesquisar na net e mostrar que vocês estão errados.*

Ao pegar o celular para pesquisar, Júlia notou que o mesmo estava descarregado.

– *Mas que droga! Meu cel descarregou!* Diz Júlia furiosa.

Quando Júlia ia conectar o carregador na tomada, verificou um adesivo acima da tomada indicando “220 V”:

– *Gente, não acredito! Essa tomada é 220, ainda bem que a TV é de três pinos senão já teria dado ruim. O pior que não poderei nem carregar meu celular.*

– *Liga seu carregador, Júlia, é puro marketing! Você não acabou de dizer?* Diz Jonas em tom sarcástico.


– *É diferente Jonas! Uma coisa é o pino inútil das tomadas novas, outra coisa é ligar os aparelhos no 220, é muita energia e queima o aparelho!*

– *Vamos fazer o seguinte: vamos tomar banho e sair pra comer algo, assim conhecemos um pouco a cidade e vemos o jogo num restaurante ou barzinho.* (Marta)  
 – *Não temos muito tempo! Vou ser o primeiro, porque vocês demoram muito pra se arrumar.* Diz Jonas.  
 – *Não Jonas! Prometo não demorar.* Disse Júlia enquanto se dirigia ao banheiro.  
 Ao mudar a chave do chuveiro para a posição “inverno”, e observar que nada acontecia,  
 – *Ahhhhhh! Gente não é possível!!!!!!!!!!!!!! Hoje é nosso dia de azar, pelo amor de Deus!*  
 Grita Júlia do banheiro.  
 – *O que aconteceu Júlia?* Pergunta Dona Marta.  
 – *Levei um choque ao abrir o registro para ligar o chuveiro.*  
 Dona Marta se dirige até o banheiro para tentar ajudar e liga o chuveiro sem tomar choque:  
 – *Pronto, Júlia! Pra quê esse desespero, todo?*  
 Contudo, para surpresa da família...  
 – *Desisto! Tá um frio danado e não sai água quente desse chuveiro.* Reclama Júlia.  
 – *Ah, deve estar com a resistência queimada.* Afirma Jonas.  
 – *Além das tomadas de 220, tem mais essa, precisamos de um eletricista pra ontem, mãe!* Diz Júlia em tom de irritação.  
 – *Filha, só poderemos resolver isso amanhã. Vou aquecer uma água e o jeto vai ser tomar banho de balde hoje.* Rebate Dona Marta calmamente.



Figura: <http://teatrocrisao.net/sites/default/files/page/mf.jpg.pagespeed.ce.ZPLi2APJo5.jpg>

**Figura 2 - Questões do Caso**

 Você como estudante      como responderia as questões a seguir:

- 1) Ao cortar o terceiro pino da tomada da TV, a mesma funcionará? Você concorda com Júlia que esse pino não possui utilidade? Em caso negativo, por que os fabricantes de produtos elétricos passaram a fabricar produtos com tomadas com três pinos?
- 2) Ao ligar a TV e o carregador do celular em uma tomada de 220 V, há algum risco? Que danos podem ocorrer com cada aparelho?
- 3) Ao ligar o chuveiro Júlia levou choque e sua mãe não. Você poderia dar uma explicação provável para isso?
- 4) Que efeitos biológicos um choque elétrico pode causar?
- 5) Ao mudar a chave de um chuveiro, da posição verão para inverno, por exemplo, o que acontece internamente para a água sair mais aquecida?
- 6) O que é a resistência de um chuveiro? Pra que ela serve?
- 7) Você concorda com a afirmação de Júlia “220 é muita energia e queima o aparelho”? Justifique.

Fonte: Nicolas da Silva Mota – 2018 – adaptado pelo autor

## Estação de aprendizagem 6 – Desafio VI - SIMULADOR PHET.

**Objetivo:** Montar um circuito virtual que permita acender uma lâmpada usando fios e pilha e responder às questões. 15' (vide APÊNDICE 9).

Figura 30 - Simulador PHET

Habilidade: Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

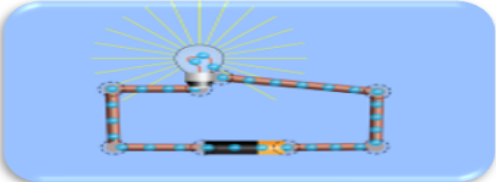
Nome;

Serie:

Data:

**Desafio VI : SIMULADOR PHET**

Monte um circuito virtual que permita acender uma lâmpada usando fios e pilha.



[https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/signal-circuit/latest/signal-circuit.html?simulation=signal-circuit&locale=pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/signal-circuit/latest/signal-circuit.html?simulation=signal-circuit&locale=pt_BR)

CONSTRUÇÃO VIRTUAL DE CIRCUITOS ELÉTRICOS, USANDO O PHET.

Monte no simulador PHET uma situação onde você possa acender uma lâmpada usando fios e uma pilha. Desenhe o esquema que você construiu. Agora responda: Na simulação as bolinhas se moviam ao mesmo tempo ou esperavam umas pelas outras?

Monte no simulador PHET uma situação onde você possa acender uma lâmpada usando fios, uma pilha e agora também um interruptor. Desenhe o esquema que você construiu. Agora responda:

a) E se o fio fosse cortado o que aconteceria com o movimento dos elétrons? Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) O fio cortado equivale a um interruptor aberto ou fechado? Por quê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Monte no simulador PHET um esquema semelhante ao da figura abaixo e responda os itens a seguir.

Fonte: Disponível em: < [https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html) >. Acesso em: 12 de jun. de 2022.

## 6º Encontro

Autoavaliação – Rubrica – Quantidade de aulas previstas: **(1 aula)**.

**Objetivo:** Avaliar os objetivos de aprendizagem dos alunos (vide APÊNDICE 10).

**Recomendações ao professor:** Sugere-se que o professor conheça o método de avaliação por rubricas que, segundo Stevens e Levi (2005), “*uma rubrica de avaliação é uma ferramenta que indica, em uma escala, as expectativas específicas para uma*

*determinada tarefa*”, principalmente quando trabalhamos e avaliamos por habilidade e por competência.

Figura 31 - Modelo de Ficha de Autoavaliação por rubrica

**AUTOAVALIAÇÃO – RUBRICA**

Preenche conscientemente esta ficha. Avalia o teu desempenho marcando c  
X abaixo da figura apresentada

Nome: \_\_\_\_\_  
Serie: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

	Plenamente Satisfatório 	Satisfatório 	Parcialmente Satisfatório 	Insatisfatório 
Como foi minha participação nas aulas?				
Como foi minha participação nas atividades coletivas.				
Eu ajudei a pensar e resolver problemas/atividades nos grupos				
Particpei ativamente das aulas, procurando esclarecer minhas dúvidas?				
O conhecimento adquirido no conteúdo de Eletricidade, se aplica no meu cotidiano?				
Fiz perguntas ao professor quando não entendi a explicação?				
Quando faltei a aula procurei me informar sobre o que foi dado pelo professor?				
Sinto que estou evoluindo e entendendo melhor, mas às vezes preciso de ajuda.				
Aprendi bem o conteúdo e me lembrarei dele no futuro.				

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

## 7º Encontro

Avaliação - Quantidade de aulas previstas: **(1 aula)**.

**Objetivo:** As questões abordadas são referentes aos conteúdos trabalhados durante a SD. (vide APÊNDICE 11)

**Recomendações ao professor:** Professor aplicará a avaliação individual aos seus alunos sendo a mesma que foi aplicada no primeiro encontro, no pré-teste.

## CAPÍTULO 7 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O produto educacional, foi aplicado em uma turma de alunos matriculados no 8º ano com aproximadamente 30 estudantes, sendo 2 alunos que apresentavam laudo de Deficiência Intelectual (DI) e 12 alunos com dificuldades de aprendizagem. A classe também apresentava certa dificuldade em adquirir conhecimentos novos devido aos dois anos de pandemia (COVID 19). Houve relatos na escola que muitos não levaram a sério as aulas on-line dos anos anteriores.

O tema escolhido – Circuitos Elétricos e a Distribuição de Energia Elétrica – já faz parte do conteúdo programático do ensino de Ciências, de acordo com o Currículo em Ação, utilizado no Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental – séries finais. Na concepção deste produto, procurou articulá-lo ao Currículo em Ação e, dessa maneira, foi feita a inclusão de atividades para atender as especificidades dos alunos de forma a deixar a aula mais prazerosa e interativa, para que eles possam entender o processo de Circuitos Elétricos e a Distribuição de Energia Elétrica.

Este produto está dividido em sete encontros com um total de doze atividades propostas aos alunos. Com a aplicação da sequência didática, observou-se que os alunos apresentaram um processo de compreensão mais vasto em: observação, experimentação, leitura e interpretação e processos atitudinais em se tratando de resolução de problemas.

### 7.1 Análise do 1º encontro da sequência didática

Apresentação do tema; levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, apresentação do vídeo. É no meio que se dá o desenvolvimento do ser humano, de acordo com o ponto de vista de Vygotsky. Pela sua teoria interacionista, este desenvolvimento provém das interações sociais, já citada anteriormente durante este trabalho de pesquisa. Portanto, o processo de ensino e de aprendizagem ocorre com o início de um ambiente que faz parte do seu dia a dia, como sua casa ou a escola.

Para tanto, utilizou em **primeiro momento**, a apresentação do tema, o objeto de conhecimento e a habilidade que seria foco das aulas. A metodologia utilizada foi realizar uma sondagem dos conhecimentos prévios que os alunos, até o momento, tinham sobre

eletricidade, componentes e circuitos. Foram elaboradas questões norteadoras para este fim. Para este momento, são apresentadas algumas perguntas e respostas dadas pelos alunos, que seguem.

*Dê onde vem a Energia Elétrica que você utiliza em sua casa?*

- ✓ 30% dos alunos respondem que vem da distribuidora de energia.
- ✓ 40% dos alunos responderam que vem do poste de luz.
- ✓ 30% dos alunos respondem que vem da usina, mas não sabem ao certo como.

*Você já ouviu falar em Circuito elétrico? Sabe o que é? Justifique.*

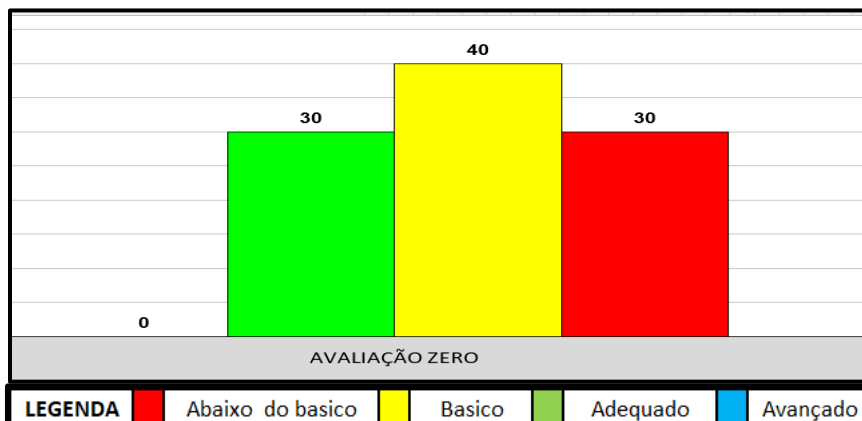
- ✓ 40% dos alunos responderam que sim, mas não sabem para que serve.
- ✓ 50% dos alunos apenas responderam não.
- ✓ 10% dos alunos deixaram em branco esta pergunta.

*Foi dado algumas imagens para eles falarem quais aparelhos usam energia elétrica.*

- ✓ Computador – 100% falaram que usa.
- ✓ Celular – 80% falaram que usam.
- ✓ Autofalante – apenas 15%
- ✓ Um robô passando aspirador – 3%

Ao analisar as repostas, percebe-se que os aparelhos que estão presentes no cotidiano dos alunos são conhecidos por eles, mas verifica-se uma carência de conhecimento científico e básico para sua utilização e sua manipulação, pois para eles no caso do celular e computador, apertar as teclas já é o suficiente.

Gráfico 1- Resultado do pré-teste.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na análise dos dados do pré-teste (Gráfico 1), pode-se observar como o levantamento de conhecimentos básicos dos alunos se encontra. Notamos que *30% dos alunos se encontram no nível abaixo do básico, que desconhece o assunto e não consegue relacioná-lo com seu cotidiano. Cerca 40% dos alunos se encontram no nível básico, tem pouco conhecimento do assunto abordado, relacionando de forma não sendo capaz de relacioná-lo a conceitos físicos. Já 30% dos alunos se encontram no nível adequado sendo capaz de relacioná-lo com o cotidiano.*

Após realizar a análise das respostas do pré-teste, passamos para **segundo momento** da aplicação do produto educacional: um vídeo.

Como é de conhecimento notório, os vídeos são considerados uma maneira simples de demonstrar os fenômenos aos alunos. Na Internet, encontramos uma variedade e diversidade deles. O site escolhido para esta pesquisa foi o *YouTube*, tendo em vista que é de amplo conhecimento entre os alunos, além de ser considerado uma das maiores plataformas de vídeos. Depois de uma pesquisa, foi encontrado um vídeo que atendesse às necessidades da aplicação do produto educacional. Optamos, desse modo, pelo vídeo sugerido no material do Currículo em Ação e apoiado nas considerações de Moran (1995, p.28):

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORAN, 1995, p.28).

Ao assistir ao vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>), os alunos, em grupo, responderam no caderno a questão, *“O que é preciso para os aparelhos de sua casa funcionarem?”*. Ao terminarem foi realizado um debate, sobre o tema alguns alunos fizeram algumas colocações como:

*Aluno A<sup>27</sup>- O vídeo é muito bom, consegui entender de onde vem a energia elétrica poderia ter respondido de outra forma o pré-teste.*

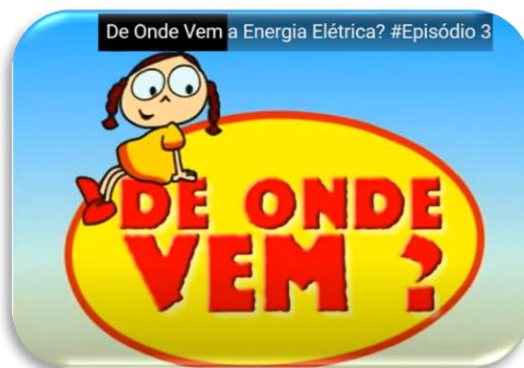
*Aluno B – Eu nunca tinha parado para ver como as coisas funcionam.*

*Aluno C – É bom, mas ainda tenho dúvida.*

---

<sup>27</sup> Para mantermos o sigilo dos estudantes representamos os seus nomes com as letras A, B, C etc.

Figura 32 – Vídeo - De onde vem a energia elétrica



Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8ti6FtlvMoc>>. Acesso em: 16 de ago. de 2022.

Figura 33 - Alunos discutindo sobre o vídeo



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

Nesse debate, foi possível observar como a eletricidade está presente em seu cotidiano dando a eles interesse em aprender mais.

## 7.2 Análise do 2º encontro da Sequência Didática

Contextualização significância e funcionalidade dos novos conteúdos e conceito de cargas elétricas sua importância na eletricidade.

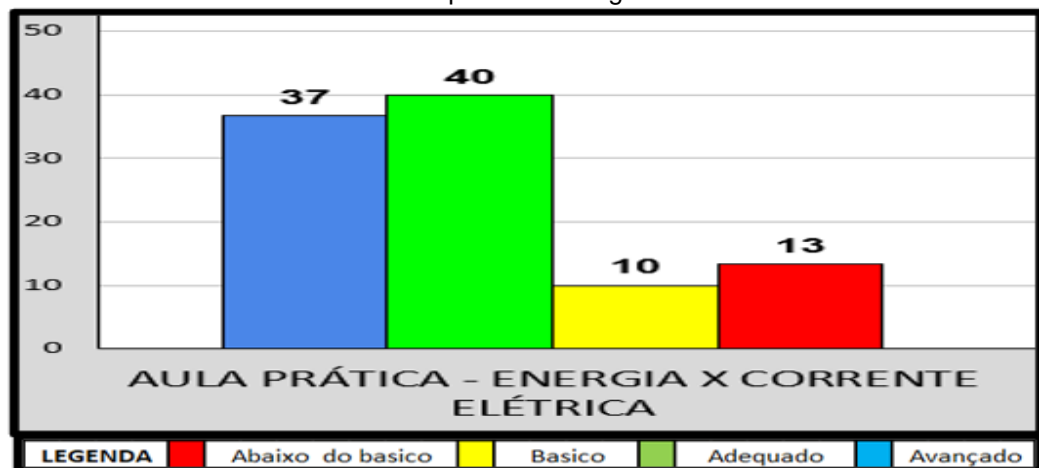
Dando continuidade ao encontro anterior, foi realizada uma revisão rápida pelo

professor, para início do **2º encontro**. No **1º momento**, a ideia foi trabalhar o conteúdo de forma contextualizada dando uma ênfase ao objeto de conhecimento como: circuitos elétricos, conceitualizando as grandezas física envolvidas (corrente, ddp, resistência) e os elementos do circuito, cargas, corrente elétrica. Nesse momento, observou-se participação maior dos alunos. Neste ínterim, é interessante destacar que o intuito dessa aula foi incentivá-los a ter conhecimento para o 2º momento em relação à aula prática.

O **2º momento** compreendeu uma experimentação (aula prática sobre energia elétrica & corrente elétrica), para a qual foi entregue aos alunos um roteiro (vide APÊNDICE 2) e os alunos foram divididos em grupos com 4 alunos.

Observou-se, nesse momento da experimentação, que no primeiro momento os alunos não possuíam conhecimento sobre o processo de eletrização, cargas elétricas e materiais condutores e isolantes. Com a realização da experimentação e a problemática das questões, foi possível por meio de uma linha de raciocínio, que os grupos obtivessem um processo de aprendizagem. O (Gráfico 2) corrobora com as afirmações anteriores.

Gráfico 2: Resultado da aula prática - Energia & Corrente Elétrica



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os resultados mostrados no (Gráfico 2) nos dá muitas informações a respeito do desenvolvimento deste momento: *13% dos alunos ainda apresenta um nível abaixo do básico sendo necessário um olhar mais atendo do professor para este grupo; 10% dos alunos apresentou aprendizado básico, o que significa que o objeto de conhecimento começa a fazer sentido para eles tal fato poderá ser sanado durante todo o desenvolvimento da SD; 37% e 40% podemos observar que estes alunos estão indo do*

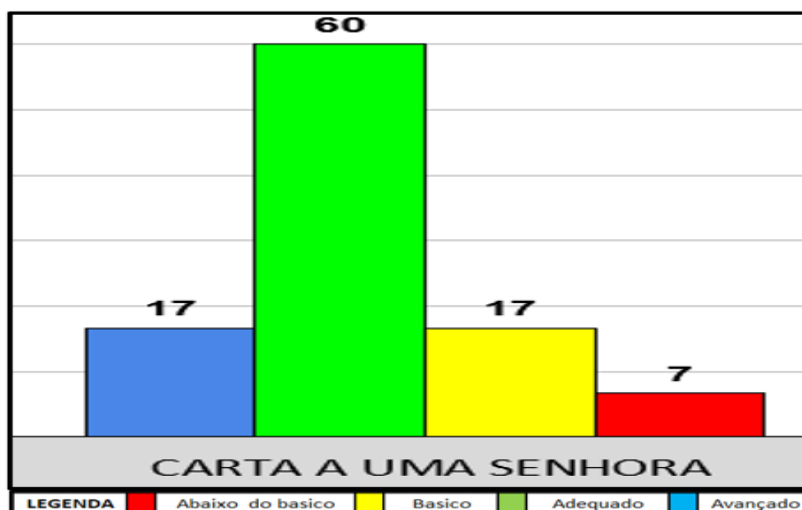
*adequado para o avançado, já conseguem relacionar o objeto de conhecimento e sua importância não apenas para seu aprendizado, como também sua aplicação no cotidiano em que estão inseridos*

Tal fato é contemplado pelas colaborações de Zabala (1998), em que coloca que as aulas práticas favorecem o avanço dos alunos nas atitudes cooperativas e autônomas fortalecendo a educação integral e sua construção do conhecimento científico, pois, nesse momento, é possível verificar o vínculo entre aluno e professor em prol do aprendizado.

### 7.3 Análise do 3º encontro da Sequência Didática

Foi distribuído aos grupos um texto em forma de problematização sobre a importância da eletricidade em forma do estudo de caso “Carta uma Senhora” (vide APÊNDICE 3). A ideia também é trabalhar com a habilidade de leitura com proficiência, identificando fato, opinião, tema e tese, para formular hipóteses sobre o conteúdo dos textos. O (Gráfico 3) ilustra os resultados desse momento.

Gráfico 3 - Resultado - Carta a uma senhora



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O (Gráfico 3) nos traz os seguintes resultados: 7% dos alunos se encontram abaixo do básico. Neste momento, foi observado dois problemas, não apenas o conhecimento em eletricidade, já que ainda não havia sido apreendido, mas também a

*leitura científica foi um dos determinantes para esse resultado; 17% apresentaram conhecimento básico na articulação com seu cotidiano; 60% apresentaram conhecimento adequado na aplicação dos conhecimentos de eletricidade aplicado em seu cotidiano. Um fato que também chama a atenção é o entendimento de leitura e de interpretação e sua aplicação em situações para resolução de problemas; 17% dos alunos apresentaram conhecimento avançado sendo capaz não só de aplicação de novos conhecimentos, como também colaboração com seus pares, colaborando assim com o professor de forma pontual.*

A partir dessas colocações, nota-se o desenvolvimento do aprendizado dos alunos em termos de conhecimento básico, durante a aplicação da SD.

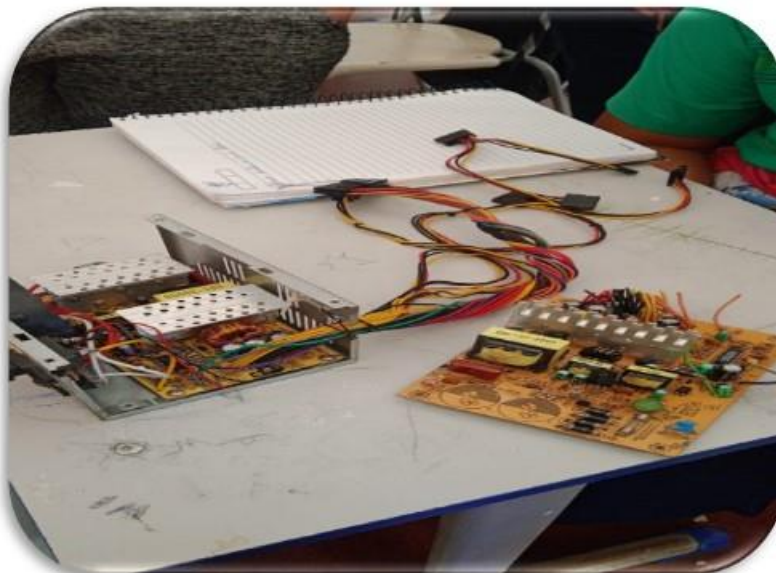
#### **7.4 Análise do 4º Encontro da Sequência Didática**

Contextualização, significância e funcionalidade dos novos conteúdos. Neste momento o professor retoma a contextualização dos conteúdos (Gerador, Resistor, Condutores elétricos, Corrente elétrica, Interruptor, Circuitos elétricos, Capacitor, Indutores e Isolantes elétricos) usando o Currículo em Ação, 1º bimestre, Situação de Aprendizagem 2, Cadernos do professor e do aluno.

O professor trouxe para sala uma placa da fonte de um computador para os alunos manusearem e verem os componentes estudados e suas funções. A ideia foi, mais uma vez, trazer o estudo mais próximo do cotidiano dos alunos.

Essa aula foi realmente uma surpresa, pois a curiosidade imperou nos grupos. Os alunos ficaram encantados em manusear uma placa de computador e reconhecer componentes utilizados e saber sobre sua aplicação. Pode-se dizer que o aprendizado naquele momento foi único, pois os componentes eram novidade para eles, os próprios tomaram a iniciativa de pesquisar na Internet. Esse momento de uso da placa da fonte foi de extrema importância, pois os alunos puderam entender o uso e o funcionamento de componentes elétricos e a importância dos conceitos para o estudo da eletricidade.

Figura 34 - Placa da fonte de um computador



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

Figura 35 - Alunos interagindo com a placa da fonte de um computador



Fonte: Foto do acervo do autor (2022)

### 7.5 Análise do 5º Encontro da Sequência Didática

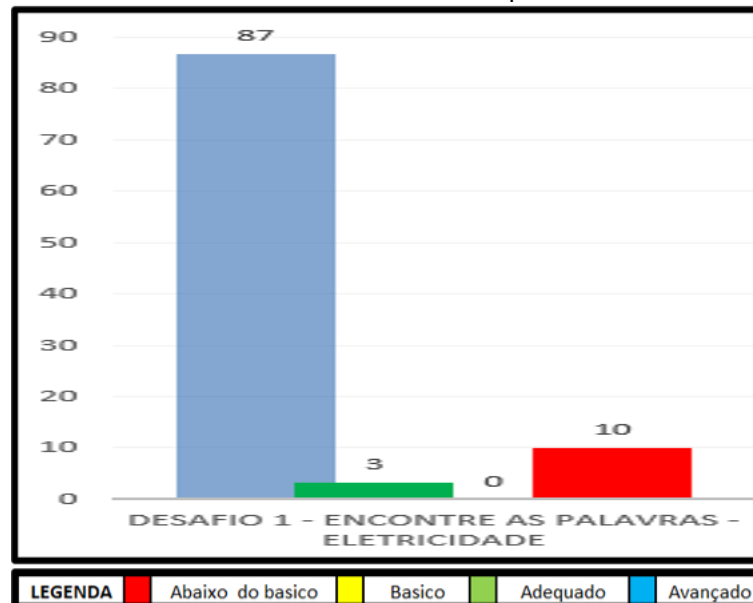
Aplicação do conhecimento em situações novas, utilizando Rotação por Estação.

A rotação por estação é uma metodologia vista como uma sugestão eficaz, para consolidação do conhecimento adquirido pelos alunos, pois cada uma das estações

proposta apresenta instrumentos avaliativos como simuladores, textos, caça palavras, entre outros, e, o mais importante, facilita a observação do professor com relação aos grupos.

A rotação por estação aqui proposta, apresenta seis estações. A primeira estação, **Desfio I**, teve um caça-palavra cujo objetivo foi encontrar as palavras que foram usadas nas aulas sobre circuito elétrico. Os resultados são mostrados no (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Resultado do Desafio 1 – Encontre as palavras - Eletricidade

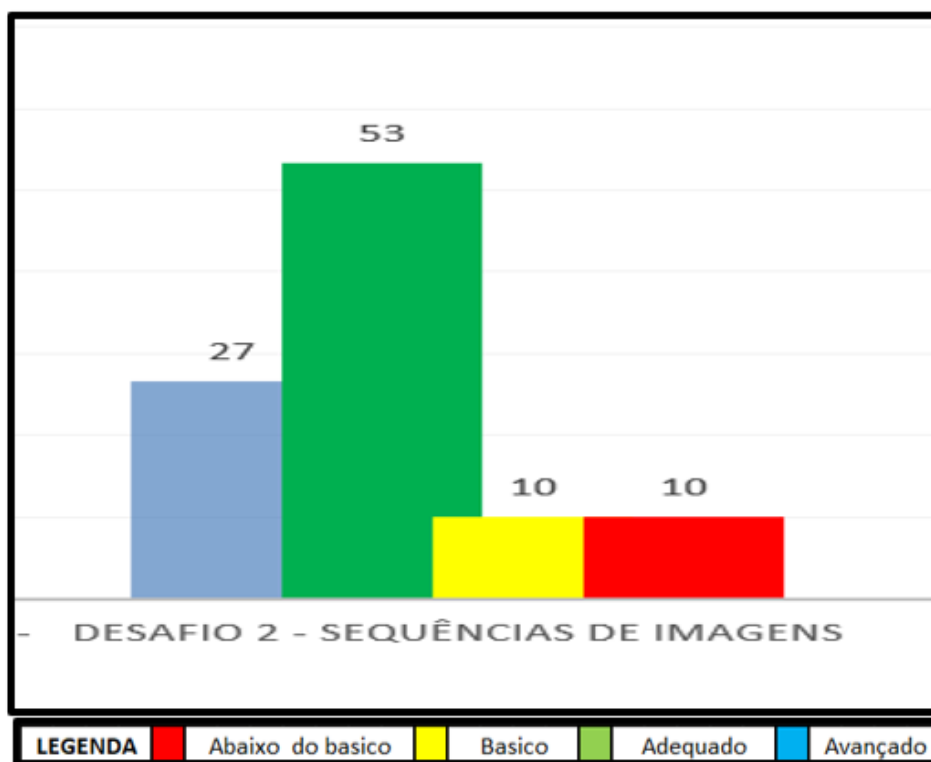


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nessa estação, podemos perceber alto nível de conhecimento dos elementos da eletricidade. Foi observado, também, o entrosamento nos grupos dos alunos que apresentam necessidades especiais (Deficiente Intelectuais) e os alunos com dificuldade de aprendizagem. Os alunos considerados abaixo do básico, apontados no (Gráfico 3), foram os alunos que faltaram no dia.

A segunda estação, **Desfio II**, teve como objetivo fazer associação das imagens com tipos de energia e fonte renováveis e não renováveis, conteúdo já abordado anteriormente, tão importantes para o entendimento de onde vem a eletricidade (vide APÊNDICE 5). O (Gráfico 5) mostra os resultados obtidos e as (Figuras 36 e 37) mostram os alunos executando a atividade proposta.

Gráfico 5 - Resultado da sequência de imagens



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

No (Gráfico 5), observamos que os alunos apresentaram uma certa dificuldade em articular conhecimento adquirido em bimestre anterior o novo: 27% conseguiram articular o novo conhecimento com o já apreendido no bimestre anterior atingindo assim o nível adequado; 53% atingiram o nível de adequado; 10% atingiram o nível básico, nestes o professor teve que dar um apoio maior.

Figura 36 - Alunos analisando as imagens de fonte de energia



Fonte: Foto do acervo do autor 2022.

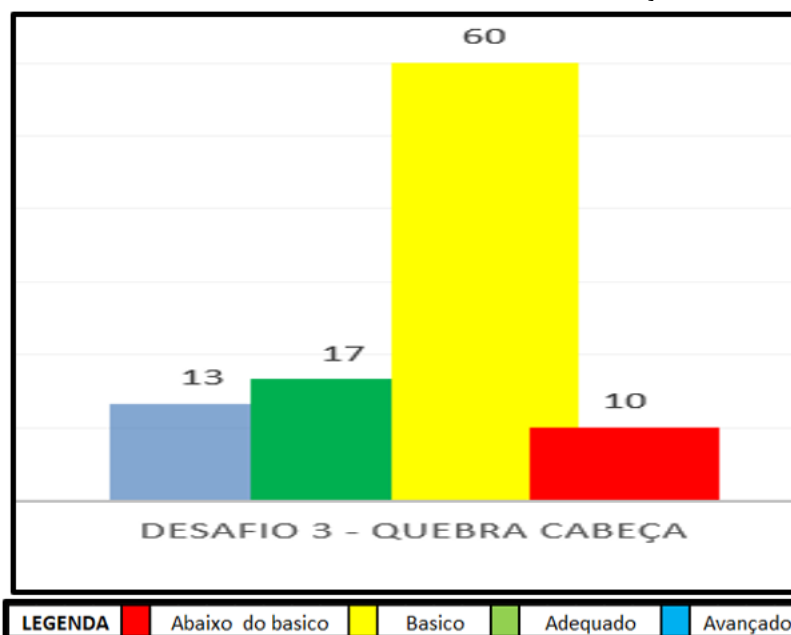
Figura 37 - Alunos colocando as filipetas nas imagens



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

A terceira estação, **Desafio III**, apresentou como objetivo montar o quebra-cabeça e escrever o nome da figura e para que serve (vide APÊNDICE 6). Essa estação demandou o uso de *notebook* como recurso tecnológico na inclusão de valorizar o processo ensino e aprendizagem. O (Gráfico 7) mostra os resultados obtidos para essa estação e as (Figuras 38 e 39) mostram os alunos durante o desenvolvimento das atividades propostas.

Gráfico 7 - Resultado do desafio 3 – Quebra-cabeça



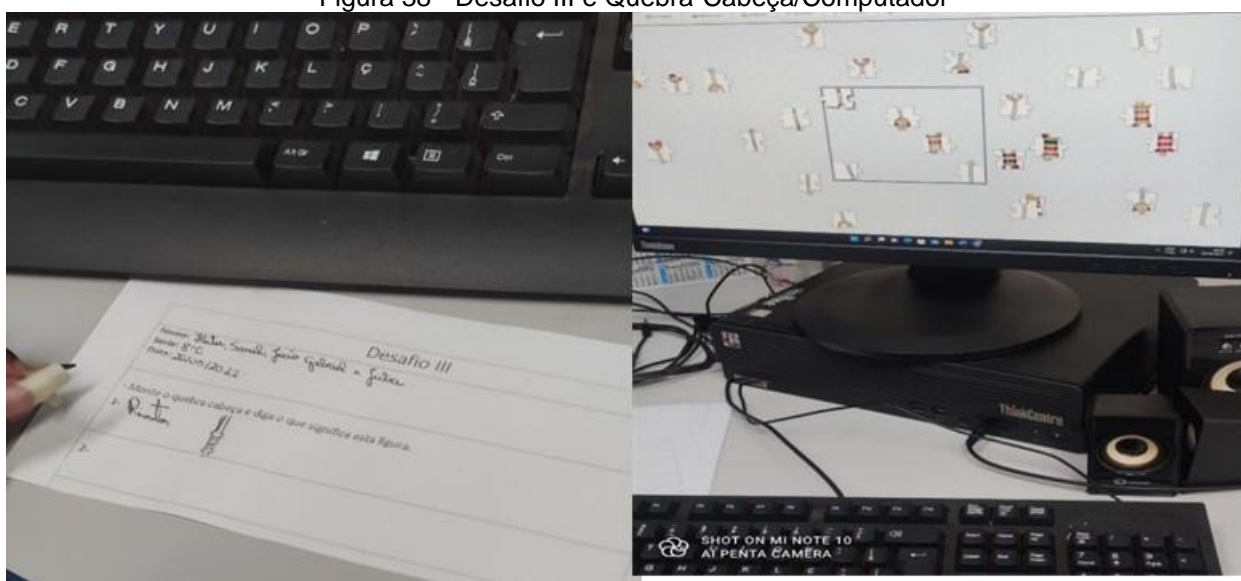
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nessa estação, o maior entrave não foi a atividade proposta em si, tendo em vista que os alunos a desenvolveram com certa facilidade. O problema encontrado por eles foi justamente na parte tecnológica, montar um quebra-cabeça. Mesmo usando um computador, a atividade demanda concentração, e, nesse momento, foi observado que os alunos têm muita pressa em resolver certas atividades. Portanto *13% dos alunos se encontram no nível avançado. Dessa forma, realizaram a atividade, colaborando com seus pares; 17% dos alunos se encontram no nível adequado e realizaram satisfatoriamente as atividades propostas; 60% dos alunos se encontra no básico em relação a esta; 10% dos alunos que apresenta no nível abaixo do básico, requer mediação maior do professor. Nesse sentido, mesmo trabalhando em grupos isso não isenta o professor da observação e das anotações de como ajudar esses alunos no aprendizado.*

Nesta estação foi observado de forma muito pontual as teorias de Vygotsky que: as interações sociais entre grupos diferentes são condições essenciais para o desenvolvimento das funções psicológicas, como o pensamento e a linguagem.

Um dos alunos que apresentam Deficiência Intelectual foi uma das peças determinante para que o grupo realizasse a atividade, visto que, este aluno, apesar de apresentar dificuldade de interagir socialmente, apresenta grande facilidade de observação, o que foi de grande valia para o grupo. Foi observado que o aluno com DI conseguiu montar o quebra cabeça com certa facilidade. Na (Figura 39), podemos notar o aluno realizando a atividade de montagem do quebra cabeça, colaborando, assim, com seus pares.

Figura 38 - Desafio III e Quebra-Cabeça/Computador



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

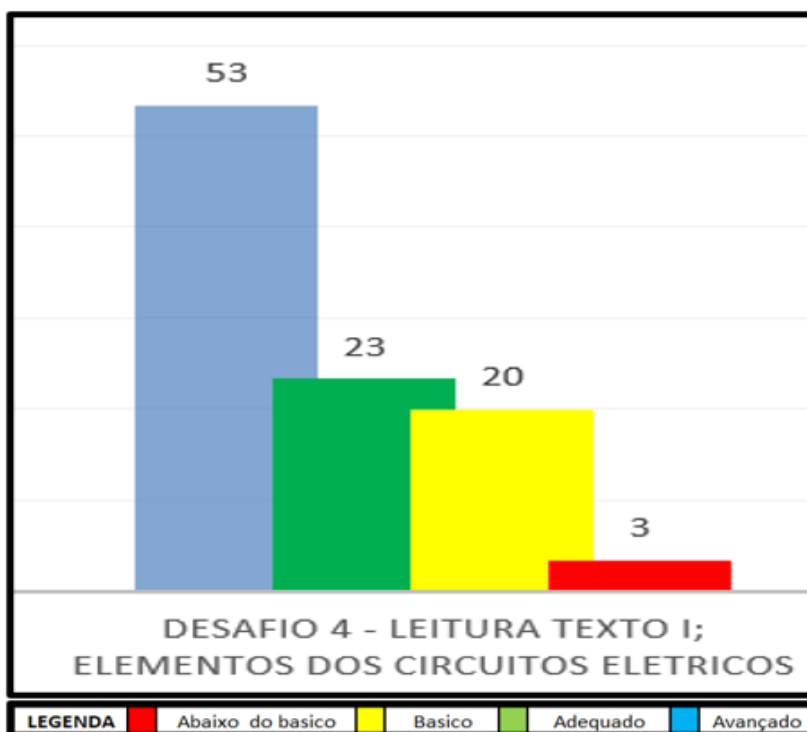
Figura 39 - Professor explicando aos alunos o Desafio III e aluno concluindo a atividade



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

A quarta estação, **Desafio IV**, Leitura Texto I – Circuito Elétrico propôs a leitura do texto e a solução das palavras cruzadas de acordo com ele (vide APÊNDICE 7). Nessa estação, foi observada uma dedicação na leitura muito importante, além da preocupação em responder as palavras cruzadas. Fato que levou os alunos a responsabilidade maior na leitura. O (Gráfico 8) corrobora com essa afirmação, enquanto as (Figuras 40 e 41) mostram o momento de desenvolvimento das atividades com os alunos.

Gráfico 8 – Resultado do Desafio 4 - Leitura do Texto



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

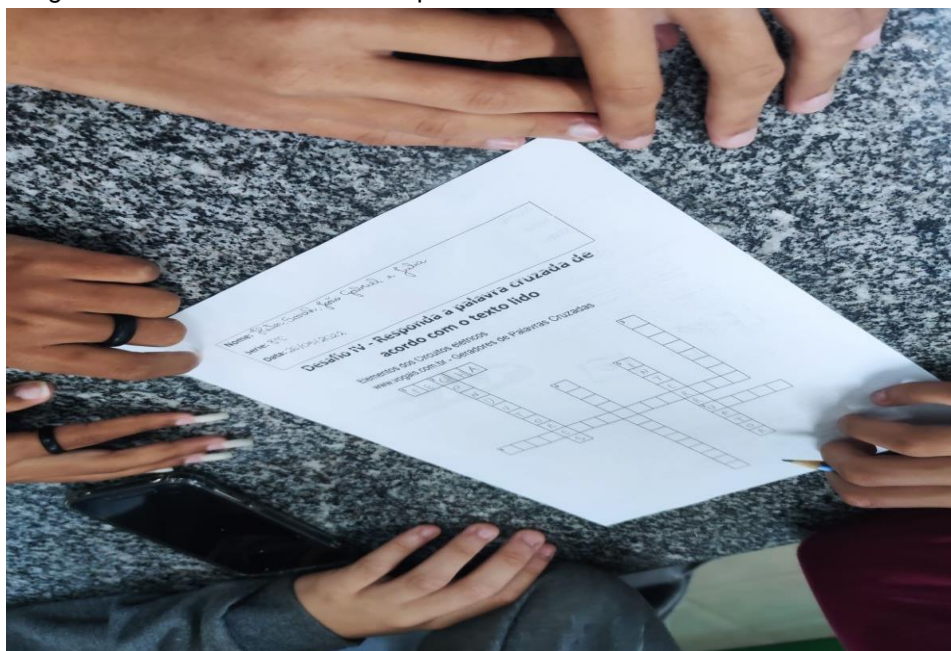
O (Gráfico 8) deixa claro o envolvimento dos alunos nessa atividade sendo que: *93% dos alunos apresentam nível satisfatório de envolvimento com a atividade; 3% que, nas estações anteriores, apresentou o índice de 10% com a mediação mais direta do professor estão se apropriando do conhecimento.*

Figura 40 - Alunos realizando a estação IV e professor mediando



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

Figura 41 – Alunos resolvendo a palavra cruzada do texto



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

A quinta estação, **Desafio V**, Estudo de Caso, apresenta dois focos: a leitura e interpretação e, aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações novas, ou seja,

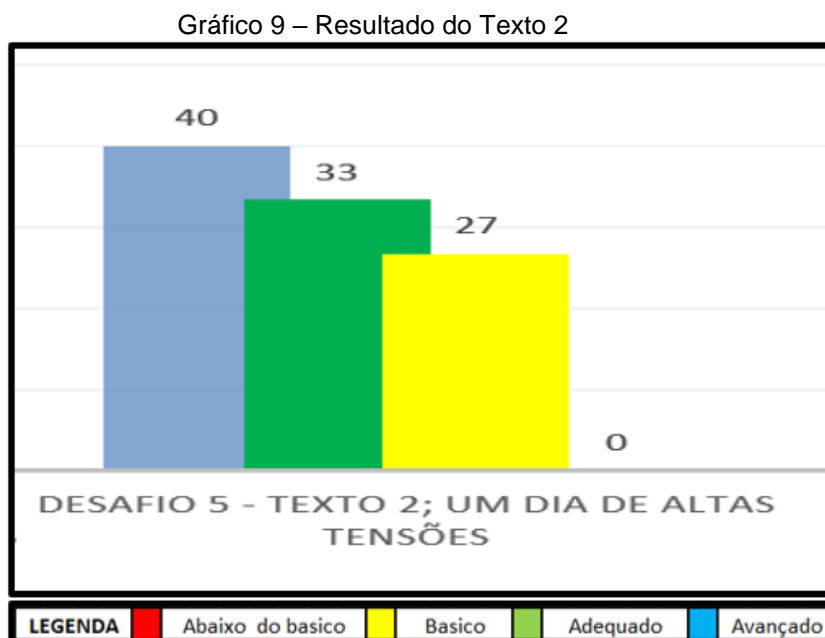
situações do cotidiano como um problema a ser resolvido. Os alunos fizeram algumas colocações a respeito do texto. Como alguns exemplos, podemos citar:

*Aluno C: Professora lá nós costumamos corta o terceiro pino da tomada meu pai disse que não tem função nenhuma. Ele está errado, vou avisar.*

*Aluno A: Eu só coloco o meu celular na tomada de 110V. Não tinha conhecimento que o carregador podia ir em 220V.*

*Aluno E: Vou falar pra minha mãe deixar um chinelo no banheiro, pra gente quando for tomar banho.*

Essas colocações dos alunos só vêm a somar com o aprendizado que eles estão adquirindo durante a SD. O Gráfico 9 ilustra bem essas falas. As Figuras 42 e 43 mostram o momento de desenvolvimento dessa etapa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Como podemos notar, essa estação teve resultado relevante, o que confirma que, trabalhar com texto de forma problematizadora e em grupo, provocando debate, são ações que reforçam o aprendizado.

Nesta estação, a interação dos grupos foi de grande valia. Vale destacar que as interações sociais facilitam o aprendizado de todos, incluindo o aluno com DI. Esse aluno

ainda não desenvolveu a habilidade de leitura e, sua participação na atividade em grupo foi fundamental nesse momento. A leitura realizada em um grupo menor e a forma atrativa do enredo da história, corroborou com sua participação no debate, tanto em grupo, como nas discussões mediada pelo professor.

Figura 42 - Alunos lendo o texto - Um dia de altas tensões



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

Figura 43 - Após a Estação V – discussão mediada pelo professor sobre o texto



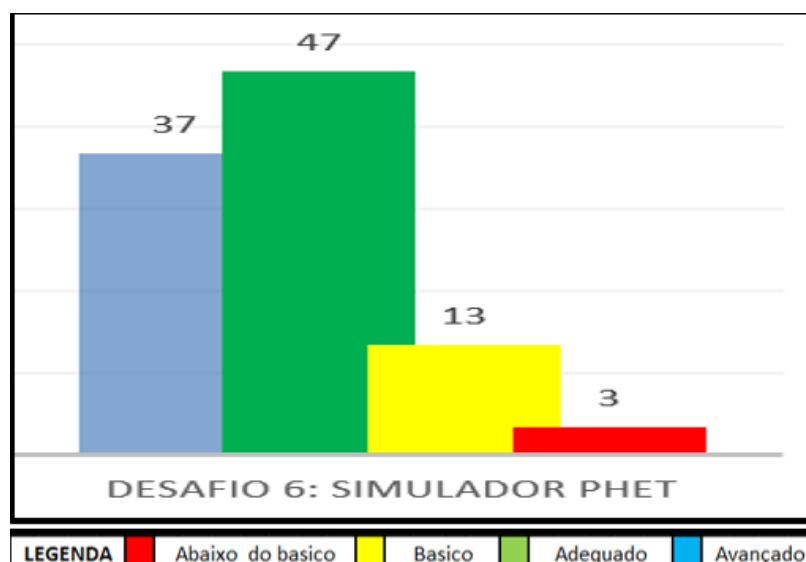
Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

A sexta estação, **Desafio VI**, SIMULADOR PHET (Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/latest/circuit-construction-kit-ac\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-ac/latest/circuit-construction-kit-ac_pt_BR.html)>). O objetivo foi montar um circuito virtual que permitisse acender uma lâmpada usando fios e pilhas e responder as questões (vide APÊNDICE 7). Nessa estação, foi utilizado o computador para a realização da simulação no PHET. Os simuladores são muito úteis na educação, pois facilitam a interação dos alunos no mundo virtual. Segundo Carraro e Pereira (2014, p.10):

A utilização de simulações virtuais no ensino de Física possibilita ao estudante desenvolver a compreensão de conceitos e levá-lo a participar efetivamente no seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos do seu cotidiano (CARRARO; PEREIRA, 2014, p. 10).

Tomando por base essas colocações foi percebido que esta estação agradou muito aos alunos, pois para eles, o simulador é bem real. Analisando o (Gráfico 10), percebemos o desenvolvimento dos alunos e seu aprendizado sobre circuitos elétricos.

Gráfico 10 – Resultado do desafio 6 - Simulador PHET



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Com relação ao (Gráfico 10), podemos dizer que: *37% dos alunos atingiu o nível avançado, já que conseguiram montar o circuito elétrico e perceberem que tal situação é*

*bem simples e faz parte do seu cotidiano; 47% dos alunos se encontra no nível adequado e consegue articular os novos conhecimentos a seu cotidiano; 13% dos alunos se encontra no nível básico, necessitando de mais atividades que favoreçam seu aprendizado, eles conseguiram montar o circuito, mas necessitaram de mais estímulos para associá-lo ao seu cotidiano; 3% dos alunos se encontra ainda no nível abaixo do básico, consegue montar o circuito, acende a lâmpada, mas apresentam dificuldades em explicar o como tal fato ocorre.*

As (Figuras 44 a 47) mostram o desenvolvimento dessa atividade junto aos alunos.

Figuras 44 - Alunos realizando atividade do simulador PHET



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).

Figura 45 - Atividade respondida pelo grupo



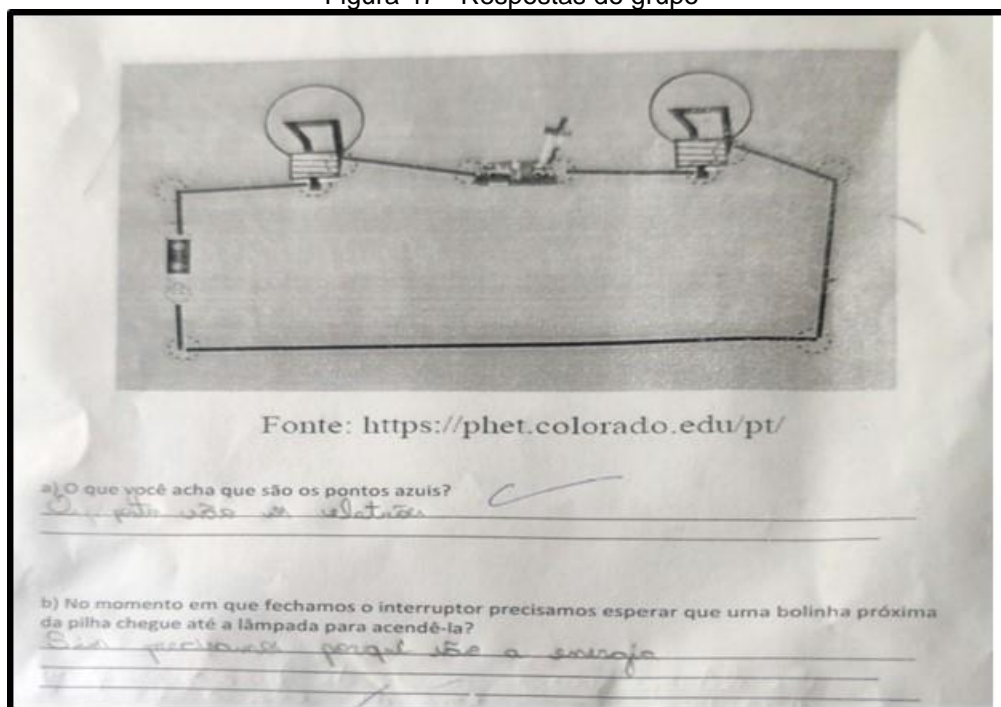
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 46 - Discussão do grupo para resolução da atividade de simulação PHET



Fonte: Foto do acervo do autor (2022).





Figura 47 - Respostas do grupo



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

**6.7 Análise do 6º Encontro da Sequência Didática – Autoavaliação – Rubrica – (1 aula):** este é um momento muito importante para os alunos e para o professor, pois foi a partir dessas respostas que podemos observar como os alunos se sentiram em relação à SD aplicada. No primeiro momento, será apresentado uma tabela com porcentagem da autoavaliação e, logo após, algumas considerações.

Figura 48 - Tabela de resultado da autoavaliação

	Plenamente Satisfatório 	Satisfatório 	Parcialmente Satisfatório 	Insatisfatório 
Como foi minha participação nas aulas?	<b>75%</b>	<b>20%</b>	<b>5%</b>	<b>0</b>
Como foi minha participação nas atividades coletivas.	<b>80%</b>	<b>20%</b>	<b>0</b>	
Eu ajudei a pensar e resolver problemas/atividades nos grupos	<b>70%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>0</b>
Participei ativamente das aulas, procurando esclarecer minhas dúvidas?	<b>60%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>5%</b>
O conhecimento adquirido no conteúdo de Eletricidade, se aplica no meu cotidiano?	<b>95%</b>	<b>5%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Fiz perguntas ao professor quando não entendi a explicação?	<b>65%</b>	<b>5%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>
Quando faltei a aula procurei me informar sobre o que foi dado pelo professor?	<b>40%</b>	<b>25%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>
Sinto que estou evoluindo e entendendo melhor, mas às vezes preciso de ajuda.	<b>87%</b>	<b>23%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Aprendi bem o conteúdo e me lembrarei dele no futuro.	<b>92%</b>	<b>18%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

O que você achou das aulas?

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Pela tabela apresentada na (Figura 48) fica evidente que os alunos aprovaram a forma como o conteúdo de Circuito Elétrico e Eletricidade foi trabalhado.

Com relação à pergunta que aparece abaixo da tabela “O que você achou das aulas?”, serão transcritas algumas falas:

*Aluno A: Eu não sabia quase nada de eletricidade antes das aulas, mas depois das aulas aprendi muito sobre eletricidade;*

*Aluno B: Achei muito bom as aulas, pois me ajudará muito no futuro;*

*Aluno C: Achei muito legal e muito diferente das outras aprendi muito sobre eletricidade, muitos experimentos, e ia ser legal ter mais aulas assim, muito da hora.*

As (Figuras 49 e 50) mostram duas autoavaliações realizadas por alunos.

Figura 49 - Autoavaliação respondida por um aluno A

**AUTOAVALIAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Curso: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_

Como foi minha participação nas aulas?			X		
Como foi minha participação nas atividades coletivas?	X				
Eu ajudei a pensar e resolver problemas/atividades nos grupos?	X				
Particpei ativamente das aulas, procurando esclarecer minhas dúvidas?			X		
O conhecimento adquirido no conteúdo de Eletricidade, se aplica no meu cotidiano?		X			
Fiz perguntas ao professor quando não entendi a explicação?				X	
Quando falei a aula procurei me informar sobre o que foi dado pelo professor?					X
Sinto que estou evoluindo e entendendo melhor, mas às vezes preciso de ajuda.		X			
Aprendi bem o conteúdo e me lembrarei dele no futuro.		X			

O que você achou das aulas?  
 Muito legal e diferente, me arrependo de ter faltado em algumas aulas, também gostei do circuito elétrico que fizemos também.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Figura 50 - Autoavaliação respondida por um aluno B

**AUTOAVALIAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_  
 Curso: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_

Como foi minha participação nas aulas?	X				
Como foi minha participação nas atividades coletivas?		X			
Eu ajudei a pensar e resolver problemas/atividades nos grupos?	X				
Particpei ativamente das aulas, procurando esclarecer minhas dúvidas?	X				
O conhecimento adquirido no conteúdo de Eletricidade, se aplica no meu cotidiano?		X			
Fiz perguntas ao professor quando não entendi a explicação?	X				
Quando falei a aula procurei me informar sobre o que foi dado pelo professor?			X		
Sinto que estou evoluindo e entendendo melhor, mas às vezes preciso de ajuda.	X				
Aprendi bem o conteúdo e me lembrarei dele no futuro.	X				

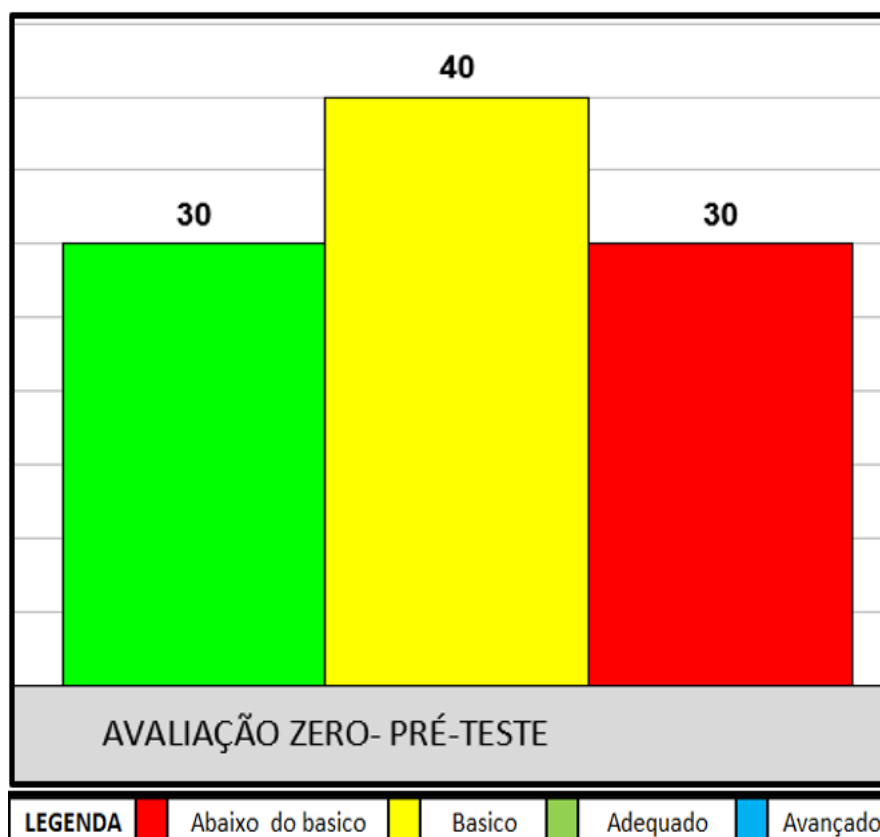
O que você achou das aulas?  
 Uma experiência diferente que deixou a sala feliz, inclusive eu, achei muito legal as atividades elaboradas em grupo, gostei muito de palavras cruzadas e de falar sobre os circuitos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

### 7.7 Análise do 7º Encontro da Sequência Didática

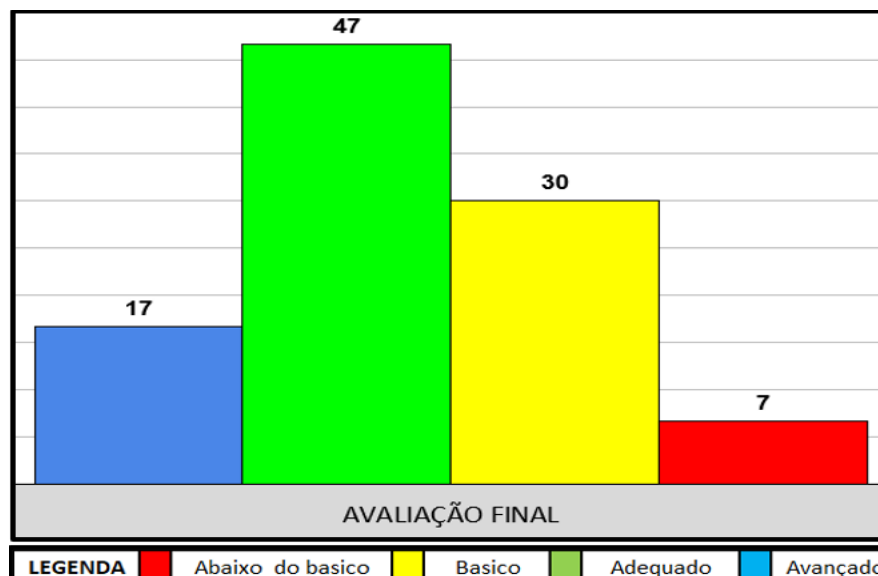
Avaliação final: optamos por aplicar as mesmas questões que foram usadas no levantamento dos conhecimentos prévio (pré-teste), para ter melhor parâmetro de aprendizagem. O (Gráfico 12) deixa claro o desempenho dos alunos, após a aplicação da SD e se houve algum aprendizado, lembrando que o pré-teste (Gráfico 11) aplicado no primeiro encontro não havia, até o momento, sido entregue e/ou discutido pelo professor junto com os alunos.

Gráfico 11- Resultado do pré-teste aplicado no primeiro encontro



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Gráfico 12 - Resultado da avaliação final com as mesmas questões do pré-teste



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao analisar os dois gráficos, podemos concluir que houve grande melhora na aprendizagem dos alunos, após a aplicação da SD: no pré-teste não obtivemos nenhum aluno no nível avançado e, após a aplicação da SD, tivemos 17% no nível avançado, ou seja, 5 alunos passaram para esse nível. No nível adequado, antes tínhamos 30% (cerca de 9 alunos), passamos para 47%. Tivemos um aumento de 5 alunos para esse nível. No nível básico, que antes tínhamos 40% (cerca de 12 alunos), após a aplicação, passamos para 30%, correspondendo a uma redução de 3 alunos. No nível abaixo do básico, havia 30% dos alunos (cerca de 9 alunos) e, após a aplicação, passamos para 7%, correspondendo a uma redução de 7 alunos.

Finalizada essa seção, sigamos para as considerações finais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra de Vygostky os Fundamentos de Defectologia (1997), forneceu suporte consistente para o desenvolvimento dessa Situação de Aprendizagem com um olhar para os alunos que apresentam Deficiência Intelectual (DI). Esse embasamento teórico permitiu amparar, na prática, a inclusão desses alunos no processo de ensino e aprendizagem, visto que as interações sociais lhes proporcionam uma evolução no cognitivo, de modo a favorecer sua participação ativa junto aos demais alunos da sala.

No decorrer deste trabalho de pesquisa, observou-se a importância da interação social a partir das contribuições vygotskiana; na metodologia aplicada no progresso da aprendizagem dos dois alunos que apresentam DI, as interações entre os estudantes/professor, instigou as realizações das atividades: simuladores, caça palavras e discussões nos grupos, bem como as leituras, já que um destes alunos apresentavam uma grande dificuldade neste item.

Segundo Vygotsky, a formação do conhecimento ocorre em primeiro momento no plano extrínseco e social, ou seja, com os pares, e, mais tarde, passa para o plano interno e individual. No decorrer deste processo a sociedade é um elemento crucial para que este fim ocorra e, é neste momento que os professores surgem como peças-chave para que a aprendizagem possa ocorrer de forma eficaz.

Esperamos que esta SD possa favorecer os professores, dando-lhes suporte e auxílio nas suas inquietações, haja vista que é importante o professor conhecer seus alunos de forma a lhes possibilitar situações que contemplem diversas situações-problema e o aluno possa reconhecê-las no seu cotidiano.

A Situação de Aprendizagem proposta neste trabalho contemplou o comprometimento dos alunos que participaram ativamente de todas as atividades propostas. Ao utilizarmos metodologias diferenciadas, buscamos desenvolver a integralidade dos estudantes uma vez que, o trabalho em grupo, debates orientados pelo professor sobre circuito e eletricidade com aulas práticas, simuladores, leitura de textos e utilização de rotação por estação contribuíram com os resultados apresentados .

Por fim, entendemos que esta SD, proposta neste trabalho de pesquisa, pode agregar conhecimento na formação da educação integral dos alunos visando à inclusão de todos os estudantes, de maneira individual e coletiva.

As análises realizadas e discutidas neste texto, permitem mostrar aos professores que se sentem inseguros em trabalhar com alunos que apresentam DI, que eles são capazes de aprender, que eles fazem parte do nosso público real e que *eles são como todos os outros alunos: diferentes*. Ao tomar ciência desse fato, o professor estará cumprindo com seu papel fundamental para a construção de uma sociedade mais inclusiva.

## REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. **Política**. Texto Integral. Trad. de Torrieri Guimarães. São Paulo: Martin Claret, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. M. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. São Paulo. **Revista Pátio**, v. 17, n. 25, p. 45-47, 2015.

BARRETO, S. M. G. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente no processo de inclusão de crianças na educação infantil: uma análise sob a perspectiva da Defectologia de Vigotsky** São Carlos: UFSCar, 2009.

BNCC - **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BASTOS, C. C. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 19 de nov. de 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 06 de out. de 2020.

\_\_\_\_\_. [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/art\\_205\\_](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_)>. Acesso em: 06 de out. de 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. 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. Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Brasília, *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=02/07/2015&jornal=1&pagina=8&totalArquivos=72> >. Acesso em: 19 de nov. de 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, L4.024, de 20 de dezembro de 1961.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Especial. **Subsídios para organização e funcionamento de serviços de educação especial: área de deficiência mental / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Especial**. - Brasília: MEC/SEESP, 1995. p. (Série Diretrizes; 5)

\_\_\_\_\_. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Atlas, 1988

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994

\_\_\_\_\_. Lei 13.146, de 06 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência Estatuto da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 10 de nov. de 2020.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite. **DOU** de 17.11.2011. Brasília: Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm)>. Acesso em: 02 de nov. de 2020.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 06 de out. de 2020.

\_\_\_\_\_. **PCN - Adaptações Curriculares**. Brasília: Ministério da Educação/SEF/SEESP, 1999.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012. 47

BARROCO, S. M. S. **A educação especial do novo homem soviético e a psicologia de L. S. Vigotski**: implicações e contribuições para a psicologia e a educação atuais. 2007. 414 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101588>>. Acesso em: 06 de out de 2020.

BOSS, S. L. B. **Stephen Gray e a descoberta dos condutores e isolantes**: tradução comentada de seus artigos sobre eletricidade e reprodução de seus principais experimentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 464 p

CARVALHO, R. E. **Temas em educação especial**. Rio de Janeiro: WVA, 1998.

CARRARO, F. L.; PEREIRA, R. F. O uso de simuladores virtuais do PhET como metodologia de ensino de eletrodinâmica. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, Cadernos PDE**, v. 1, 2014.

CELEDÓN, E. R. **Inclusão escolar**: um desafio Disponível em: <[www.geocities.com/profestebanpolanco/inclusao.htm](http://www.geocities.com/profestebanpolanco/inclusao.htm)>. Acesso em: 06 de out de 2020.

**Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência:** Protocolo Facultativo à **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência:** Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009: Declaração Universal dos Direitos Humanos.

**Criação Do Imperial Instituto De Surdos-Mudos.** Disponível em: <[http://helb.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=235:criacao-do-imperial-instituto-de-surdos-mudos&catid=1047:1857&Itemid=2](http://helb.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=235:criacao-do-imperial-instituto-de-surdos-mudos&catid=1047:1857&Itemid=2)> Acesso em: 31 de out. de 2020.

COELHO, M. F. O. **Fundamentos de física.** Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2010. 63 p.

CONGRESSO INTERNACIONAL "SOCIEDADE INCLUSIVA", 2001. **Declaração Internacional de Montreal sobre Inclusão.** Declaração de Montreal sobre a Inclusão de 2001. Disponível em:<[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec\\_inclu.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec_inclu.pdf)>. Acesso em: 02 de nov. de 2020.

CHRISTENSEN, C.M.; HORN, M.B; STAKER, H. **Ensino Híbrido:** uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos, 2013. Disponível em:<<http://www.pucpr.br/arquivosUpload/5379833311485520096.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. de 2020.

**Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: UNESCO, 1994.

DELORS, J. et al. **Educação:** um tesouro a descobrir. Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Portugal: ASA,1999.

FERREIRA, J. R. **A exclusão da diferença:** a educação do portador de deficiência. Piracicaba: Unimep, 1994.

FONSECA, V. da. **Educação Especial:** programa de estimulação precoce – uma introdução às ideias de Feuerstein. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIORDAN, M. **Elementos iniciais da elaboração da SD:** título, público-alvo e problematização. Disciplina PLC0703: O Planejamento do Ensino: Curso de Licenciatura em Ciências (USP/UNIVESP). Produção: Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada (CEPA), Instituto de Física da Universidade de São Paulo. 2014a. p. 56-64.

GLAT, R. (org.) **Educação Inclusiva:** cultura e cotidiano escolar. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2007.

GUGEL, M. A. **Pessoas com Deficiência e o Direito ao Trabalho**. Florianópolis: Obra Jurídica, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física 3**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA, 2004. 377 p.

HONORA M.; FRIZANCO M. L., **Esclarecendo as deficiências**: aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva. Ciranda Cultural, 2008.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Tradução: Maria Cristina Gulate Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.

JANNUZZI, G. M. A. **A luta pela educação do deficiente mental no Brasil**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2004.

\_\_\_\_\_. **Educação do deficiente no Brasil**: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados.

KNIGHT, R. D. **Física 3 [recurso eletrônico]**: uma abordagem estratégica. Trad. Manuel Almeida Andrade Neto. 2.ed. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Bookman, 2009.

LEITE, F. P. A. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: amplitude conceitual. **Revista de Direito Brasileira**. RD Bras, 3a, edição, 2012, p. 36.

LIMA, E. S. de. **Discriminação positiva e o portador de necessidades especiais**. Tese (Doutorado em Direito do Trabalho). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

LOURENÇO FILHO, M. B. **Introdução ao estudo da Escola Nova**. São Paulo: Cia. Melhoramentos, 1930 (Biblioteca da Educação, v. XI).

MARANHÃO, R. de O. **O portador de deficiência e o direito do trabalho**. São Paulo: LTR, 2005.

MEC, BRASIL. **Conferência Mundial de Educação para Todos**, 1990.

MENDES, E. G. Um breve histórico da educação especial no Brasil. **Revista Educación y Pedagogia**. Medellín, vol. 22, n. 57, mai/ago, 93-109, 2010.

MONTESORI, M. **A criança**. Trad. Luiz Horácio da Matta. São Paulo: Editora Círculo do Livro, s/d.

\_\_\_\_\_. *La scopeta del bambino*. Milão: Garzanti, 1957.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 19 de nov. de 2020.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, n.2, p. 27-35, jan/abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acesso em: 16 de ago. de 2022.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Revista cultural La Laguna Espanha**, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 15 de out. de 2020.

MOTA, N. da S. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) para aprendizagem de tópicos da Eletrodinâmica. 2018. 197 f.

OEA. **Convenção Interamericana para a Eliminação de todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência**. Guatemala, 1999. OEA, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/guatemala.pdf>>. Acesso em: 02 de nov. de 2020.

PESSOTTI, I. **Deficiência mental: da superstição à ciência**. São Paulo: Edusp, 1984.

REHABILITATION INTERNATIONAL. **Carta para o Terceiro Milênio, 1999**. Londres, 1999. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/carta\\_milenio.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/carta_milenio.pdf)>. Acesso em: 02 de nov. de 2020.

ROBERT, N. P. **Racial hygiene: medicine under the Nazi**. Harvard, 1988. p. 191

RODRIGUES, O. M. P. R.; MARANHE, E. A. Educação especial: história, etiologia, conceitos e legislação. In: CAPELLINI, V. L. M. F. (org.) **Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental**. Bauru: MEC/FC/SEE, 2008.

RODRIGUES, O. M. P. R.; CAPELLINI, V. L. M. F.; SANTOS, D. A. N. **Fundamentos históricos e conceituais da Educação Especial e inclusiva: reflexões para o cotidiano escolar no contexto da diversidade**. Disponível em: <[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155246/1/unesp-nead\\_reei1\\_ee\\_d01\\_s03\\_texto02.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155246/1/unesp-nead_reei1_ee_d01_s03_texto02.pdf)>. Acesso em: 31 de out. de 2020.

ROLIM, O. M. P. Educação especial: história, etiologia, conceitos e legislação vigente *In: Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental*. Bauru, 2008.

ROSSETTO, E. **Sujeitos com deficiência no ensino superior: vozes e significados.** Porto Alegre: UFRGS, 2009. 238 p. Tese (Doutorado) em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre, 2009.

ROSS, P. **Fundamentos Legais e Filosóficos da Inclusão na Educação Especial.** Curitiba: IBPEX, 2004.

RYAN, D. F.; SCHUCHMAN, J. S. **Deaf People in Hitler's Europe.** Gallaudet University Press, 2002. p.62.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Paulo Miceli.** – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2011.

SASSAKI, R. K. - **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão - item 12.** Disponível em: <<https://www.selursocial.org.br/terminologia.html>>. Acesso em: 09 de nov. de 2020.

STEVENS, D. D.; LEVI, A.J. **Introductions to rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning.** Virginia: Stylus, 2005.

SERWAY, R. A. **Princípios de física.** Trad. Foco Traduções, Revisão técnica: Keli Seidel. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

SILVA, O. M. **A Epopéia Ignorada: a pessoa deficiente na História do mundo de ontem e de hoje.** CEDAS/São Camilo, São Paulo, 1987.

VYGOTSKY, L. S. *Psicologia pedagógica.* Porto Alegre: Artmed, 2003. \_\_\_\_\_.  
**Obras escogidas: tomo V. Fundamentos de defectologia.** Madrid: Portugal: Visor, 1999

\_\_\_\_\_. **Obras Escogidas V. Fundamentos de defectología.** Moscú: Editorial Pedagógica, 1983.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

\_\_\_\_\_. **Psicologia pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

XAVIER, C. S.; BENIGNO, B. F. **Física aula por aula:** eletromagnetismo, ondulatória, física moderna. 3. ed.- São Paulo: FDT, 2016.

WEBER, H. R. **Jesus e as crianças:** subsídios bíblicos para estudo e pregação. São Leopoldo: Sinodal, 1986. p. 10-13. Sobre como as crianças eram vistas nas culturas grega e romana, a partir do enfoque da educação, ver p. 5-75.

Zabala, A. **A prática Educativa.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO INICIAL/PRÉ-TESTE

### APÊNDICE 01 – QUESTIONÁRIO DE INICIAL/PRÉ-TESTE

Escola _____	
Questionário Inicial/pré-teste	1º Encontro
Data:	Série:
Aluno:	Disciplina:

01 - Dê onde vem a Energia Elétrica que você utiliza em sua casa?

02- Como a energia elétrica pode ser transformada em outros tipos de energia

---

03 - Assinale: Em qual(is) imagens abaixo é possível detectar a necessidade ou existência de energia elétrica?



Imagem 01 ( )



Imagem 02 ( )



Imagem 03 ( )



Imagem 04 ( )



Imagem 05 ( )



Imagem 06 ( )

04 - Você já ouviu falar em Circuito elétrico? Sabe o que é? Justifique.

---



---

05 - Coloque V ou F : O ESTABILIZADOR é?

- ( ) é um equipamento que tem como função proteger os outros aparelhos
- ( ) é um medidor de energia elétrica
- ( ) é um fenômeno químico

**APÊNDICE 2 – AULA PRÁTICA – ENERGIA ELÉTRICA & CORRENTE ELÉTRICA****Aula de prática: 1 - ENERGIA ELÉTRICA & CORRENTE ELÉTRICA****Escola:****Serie:****Nome:****Nº:**

**Habilidade:**(EF08CI02) Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

Objetos de conhecimento: circuitos elétricos.

Justificativa: Neste primeiro momento será trabalhado o conceito de Cargas Elétricas sua importância na Eletricidade

A turma será dividida em grupos de três ou quatro alunos. Antecipadamente, peça que cada grupo leve para a aula os seguintes materiais:

- \* régua plástica;
- \* caneta esferográfica;
- \* tesoura;
- \* papel (de caderno);
- \* papel toalha;
- \* canudo usado para beber líquidos (do fino);
- \* linha de costura;
- \* balão de borracha;
- \* tecidos;

**1ª Experiência: Papel, tesoura, papel toalha e régua (ou caneta):**


1- Corte a folha de papel em pedacinhos bem pequenos;

Aproxime a régua e os papéis sem tocá-los e observe o que acontece;

Anote suas observações



- 3- Atrite a régua com o papel toalha (somente em uma direção);
- 4- Aproxime novamente a régua dos pedacinhos de papel e registre o que acontece dessa vez;
- Anote suas observações



**2ª Experiência: Tecidos e balão:**

- 1- Encha o balão e amarre;
- 2- Atrite o balão no tecido d (sempre em um único sentido, e não com movimentos de vai e volta);
- 3- Aproxime o balão do cabelo, do rosto e da parede. Veja o que acontece.
- Anote suas observações



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

## APÊNDICE 3 - CARTA A UMA SENHORA

Habilidade: Ler com proficiência identificando fato, opinião, tema e tese para formular hipóteses sobre o conteúdo dos textos.

Nome:

Nº :

Série:

### Onde não está a Eletricidade?

Leia o texto a seguir, escrito pelo poeta e escritor Carlos Drummond de Andrade e responda às questões.

#### **Carta a uma senhora**

A garotinha fez esta redação no ginásio:

"Mamy, hoje é dia das Mães e eu desejo-lhe milhões de felicidades e tudo mais que a Sra. sabe. Sendo hoje o dia das Mães, data sublime conforme a professora explicou o sacrifício de ser Mãe que a gente não está na idade de entender mas um dia entenderemos, resolvi lhe oferecer um presente bem bacaninha e fui ver as vitrinas e li as revistas.

Pensei em dar à Sra. o radiofono Hi-Fi de som estereofônico e caixa acústica de 2 alto-falantes amplificador e transformador mas fiquei na dúvida se não era preferível uma tv legal de cinescópio multirreacionário som frontal, antena telescópica embutida, mas o nosso apartamento é um ovo de tico-tico, talvez a Sra. adorasse o transistor de 3 faixas de ondas e 4 pilhas de lanterna bem simplesinho, levava para a cozinha e se divertia enquanto faz comida. Mas a Sra. se queixa tanto do barulho e dor de cabeça, desisti desse projeto musical, é uma pena, enfim trata-se de um modesto sacrifício de sua filhinha em intenção da melhor Mãe do Brasil.

Falei de cozinha, estive quase te escolhendo o *grill* automático de 6 utilidades porta de vidro refratário e completo controle visual, só não comprei-o porque diz que esses negócios eletrodomésticos dão prazer uma semana, chateação o resto do mês, depois enconsta-se eles no armário da copa.

Imagem do teste - Carta a uma senhora

Fonte: (GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física Instituto de Física da USP, 1993

Como a gente não tem armário da copa, me lembrei de dar um, serve de copa, despensa e bar, chapeado de aço tecnicamente subdesenvolvido. Tinha também um conjunto para cozinha de pintura porcelanizada fecho magnético ultra-silencioso puxador de alumínio anodizado, um amoreco. Fiquei na dúvida e depois tem o refrigerador de 17 pés cúbicos integralmente utilizáveis, congelador cabendo um leitão ou peru inteiro, esse eu vi que não cabe lá em casa, sai dessa!

Me virei para a máquina de lavar roupa sistema de tambor rotativo mas a Sra. podia ficar ofendida deu querer acabar com a sua roupa lavada no tanque, alvinha que nem pomba branca, Mamy esfrega e bate com tanto capricho enquanto eu estou no cinema ou tomo sorvete com a turma. Quase entrei na loja para comprar o aparelho de ar condicionado de 3 capacidades, nosso apartamentinho de fundo embaixo do terraço é um forno, mas a Sra. vive espirrando, o melhor é não inventar moda.

Mamy, o braço dói de escrever e tinha um liquidificador de 3 velocidades, sempre quis que a Sra. não tomasse trabalho de espremer a laranja, a máquina de tricô faz 500 pontos, a Sra. sozinha faz muito mais. Um secador de cabelo para Mamy! gritei, com capacete plástico mas passei adiante, a Sra. não é desses luxos, e a poltrona anatômica me tentou, é um estouro, mas eu sabia que minha Mãezinha nunca tem tempo de sentar.

Mais o que? Ah sim, o colar de pérolas acetinadas, caixa de talco de plástico perolado, par de meias, etc. Acabei achando tudo meio chato, tanta coisa para uma garotinha só comprar e uma pessoa só usar, mesmo sendo a Mãe mais bonita e merecedora do Universo. E depois, Mamy, eu não tinha nem 20 cruzeiros, eu pensava na véspera deste Dia a gente recebesse não sei como uma carteira cheia de notas amarelas, não recebi nada e te ofereço este beijo bem beijado e carinhosão de tua filhinha *Isabel*!

### Questões

1. Quantos presentes Isabel pensou em dar para sua Mamy?
2. Quais eram e quais não eram elétricos?
3. Quais presentes você escolheria pensando em economia de energia?

## APÊNDICE 4 - ENCONTRE AS PALAVRAS

**Habilidade:** Identificar símbolos e outras representações características de aparelhos elétricos, como potência e tensão e outros

**Nome:**

**Data:**

**Série:**

### Desafio I- Encontre as palavras

#### ELETRICIDADE

Nome: \_\_\_\_\_

#### Caça Palavras de Ciências

J	X	L	E	F	B	A	W	F	Q	X	T
Y	B	P	E	A	C	I	O	E	F	H	H
G	R	I	I	V	D	X	Y	Q	I	X	I
T	N	O	Z	C	A	A	S	Y	A	B	D
E	U	T	R	O	O	V	H	E	J	P	R
N	C	I	J	R	W	T	O	L	M	S	O
S	L	U	L	R	S	L	X	N	I	K	E
A	E	C	A	E	L	A	E	T	E	P	L
O	A	R	C	N	H	K	N	B	T	R	E
E	X	I	M	T	T	X	E	I	O	C	T
E	W	C	M	E	L	M	R	U	C	U	R
G	H	X	P	I	D	U	G	V	C	H	I
C	C	O	D	O	H	E	I	G	S	T	C
I	G	E	U	K	E	X	A	X	F	F	A

CIRCUITO  
CORRENTE  
EOICA  
RENOVAVEL  
TENSAO  
HIDROELETRICA  
PILHA  
NUCLEA  
ENERGIA

**www.vocabulo.com.br**

**Geradores de Caça Palavras e Provas**

[https://b24-lot7ia.bitrix24.com.br/company/personal/user/1/tasks/?F\\_CANCEL=Y&F\\_STATE=sRg00&current\\_fieldset=SOCSERV](https://b24-lot7ia.bitrix24.com.br/company/personal/user/1/tasks/?F_CANCEL=Y&F_STATE=sRg00&current_fieldset=SOCSERV)

## APÊNDICE 5 – DESAFIO II – SEQUÊNCIA DE IMAGENS

### APÊNDICE 05 - DESAFIO II: SEQUÊNCIA DE IMAGENS

**Habilidade:** Identificar e classificar diferentes fontes, renováveis e não renováveis, e comparar como a energia é utilizada em residências, comunidades ou cidades em relação aos princípios da sustentabilidade.

**Nome:**

**Serie:**

**Data:**

**Desafio II- Sequência de imagens:**

**Faça associação das imagens abaixo com as filipetas- Tipos de energia e Fonte renováveis e não renováveis**

	TIPOS DE ENERGIA	RENOVÁVEL OU NÃO RENOVÁVEL
 <p><a href="https://www.flaticon.com/br/icones-gratis/biomassa_1258489">https://www.flaticon.com/br/icones-gratis/biomassa_1258489</a></p>		
		



<https://ect.joinville.ufsc.br/inicio/atracoes/energias/eolica/>



<https://www.cpt.com.br/noticias/agencia-internacional-de-energia-incentiva-investimento-em-hidreletricas>



<https://br.freepik.com/vetores/pessoas-de-bicicleta>



<https://heliusergy.com.br/tag/energia-solar-painel-solar-modulo-solar-placa-solar-energia-fotovoltaica/>



<https://www.insper.edu.br/noticias/em-meio-a-crise-do-gas-a-energia-nuclear-ganha-um-novo-impulso/>

### FILIPETAS

NÃO RENOVÁVEL	NÃO RENOVÁVEL	NÃO RENOVÁVEL	NÃO RENOVÁVEL	NÃO RENOVÁVEL
ENERGIA SOLAR	ENERGIA SOLAR	ENERGIA SOLAR	ENERGIA SOLAR	ENERGIA SOLAR
ENERGIA QUÍMICA	ENERGIA QUÍMICA	ENERGIA QUÍMICA	ENERGIA QUÍMICA	ENERGIA QUÍMICA
ENERGIA MECÂNICA	ENERGIA MECÂNICA	ENERGIA MECÂNICA	ENERGIA MECÂNICA	ENERGIA MECÂNICA
ENERGIA HIDROELETR ICA	ENERGIA HIDROELETR ICA	ENERGIA HIDROELETR ICA	ENERGIA HIDROELETR ICA	ENERGIA HIDROELETR ICA
ENERGIA NUCLEA	ENERGIA NUCLEA	ENERGIA NUCLEA	ENERGIA NUCLEA	ENERGIA NUCLEA

**APÊNDICE 6 – QUEBRA-CABEÇA****Desafio III**

**Habilidade:** Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

Nome:

Serie:

Data:

Monte o quebra cabeça e diga qual a função da figura.

1-

2-

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

## APÊNDICE 7 - DESAFIO IV LEITURA DO TEXTO CIRCUITO

**Habilidade:** Ler e interpretar textos, folhetos e manuais simples de equipamentos e circuitos elétricos

**Nome:**

**Serie:**

**Data:**

### Desafio IV Leitura Texto I

#### Elementos dos circuitos elétricos

Ao colocar um aparelho elétrico em funcionamento estamos fechando um circuito elétrico. Este circuito é constituído de **aparelho elétrico**; **fonte de energia elétrica**, que pode estar situada próximo ou distante do aparelho e  **fios de ligação** que conectam adequadamente um ao outro.

Para facilitar o manuseio, os circuitos elétricos contêm um elemento extremamente importante que é o **interruptor**. Nos aparelhos elétricos o interruptor é o botão liga-desliga. Já no circuito elétrico residencial existem vários locais onde ele pode ser interrompido, tais como: chaves, disjuntores, tomadas, plugues, soquetes onde são rosqueadas as lâmpadas, dentre outros.



A principal função dos fios de ligação em um circuito elétrico é delimitar o local que servirá como um caminho ou uma trilha através do qual a energia elétrica da fonte chega até o aparelho elétrico e com isso, ser utilizada por ele. Por exemplo, o fio de cobre utilizado na instalação elétrica residencial inclui uma capa plástica. O metal, nesse caso, é o caminho ou a trilha por onde a energia elétrica da fonte vai chegar até os aparelhos e a capa plástica que é um material isolante, delimita esse caminho. Quando a energia da fonte está sendo utilizada pelo aparelho, dizemos que o **circuito está fechado** e que há uma **corrente elétrica**.

Se ligarmos uma lanterna e sua lâmpada acende, o seu circuito elétrico, constituído de filamento da lâmpada e seus pontos de contato, fios de ligação cujas extremidades são conectadas aos dois terminais da pilha, está fechado.

Desse modo, a energia química da pilha, transformada em energia elétrica, é utilizada pela lâmpada.



O mesmo se dá quando acendemos uma lâmpada ou ligamos um chuveiro, só que nestes casos, a fonte está longe e é de uso coletivo: é a usina.

Ao discarmos para uma pessoa, com um telefone comum, através do sistema de fios, estamos tentando fechar um circuito elétrico que envolve o aparelho da pessoa que discar, uma ou mais centrais telefônicas e o aparelho telefônico que está sendo chamado. Este circuito, que é parte da rede elétrica telefônica, é constituído de fios de ligação e vários pontos de interrupção.

Se o telefone da outra pessoa está fora do gancho, o circuito elétrico não fecha e, por isso, a ligação não se completa. O mesmo se dá quando o fone não é retirado do gancho, isto é, toca e ninguém atende.

Mais recentemente, as ligações telefônicas também estão sendo realizadas através de micro-computadores onde a voz é substituída pela mensagem escrita na tela.

Nesta situação, se a ligação entre os microcomputadores é feita através de fios condutores de eletricidade, vários pontos de interrupção são encontrados ao longo desse circuito e que durante a comunicação são acionados para fechá-lo.

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. *Onde está a eletricidade?* (Adaptado) Leituras de Física: Eletromagnetismo 1. Disponível em: <<http://www.if.usp.br/gref/eletro/eletro1.pdf>>. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

### Horizontal

- 1. Se o telefone de uma pessoa esta fora do gancho o circuito não
- 6. Quando a energia de uma fonte esta sendo usada podemos dizer que existe uma
- 7. Quando uma fonte é de uso coletivo e está longe é uma

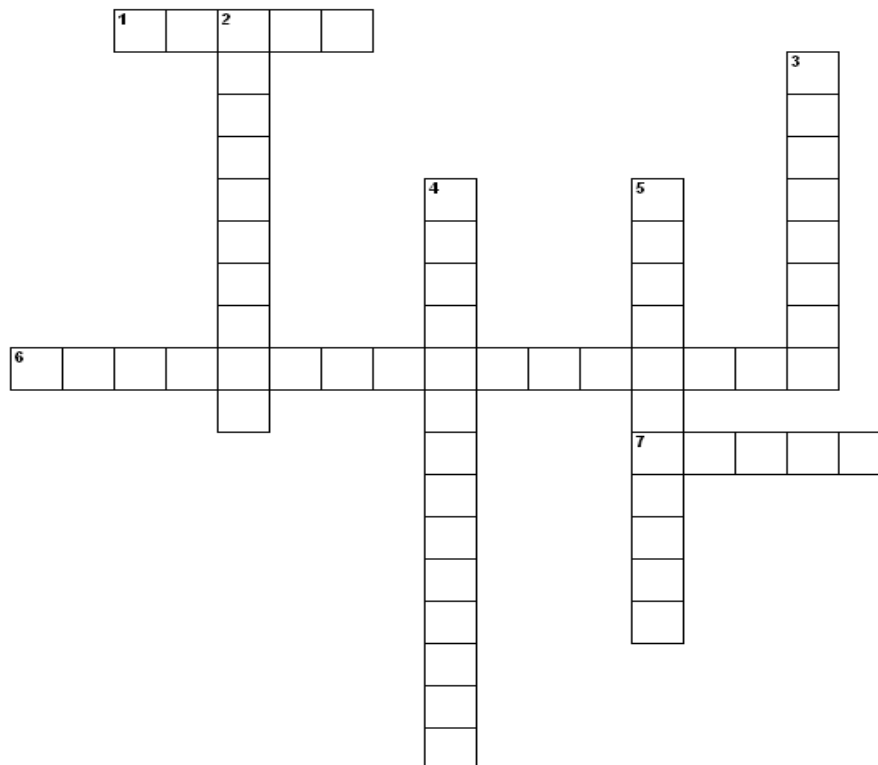
### Vertical

- 2. Os fios de eletricidade também recebem o nome de:
- 3. A energia quimica poder ser transformada em energia
- 4. Os aparelhos para funcionarem necessita de uma:
- 5. Os circuitos elétricos contém um elemento muito importante que é

Responda a palavra cruzada de acordo com o texto lido

Elementos dos Circuitos elétricos

www.vogais.com.br - Geradores de Palavras Cruzadas



## APÊNDICE 8 - DESAFIO V: ESTUDO DE CASO UM DIA DE ALTAS TENSÕES

**Habilidade:** Ler com proficiência identificando fato, opinião, tema e tese para formular hipóteses sobre o conteúdo dos textos.

Nome:

Série:

Data: / /

### Um dia de altas tensões

No feriado da semana passada, Júlia e sua família se mudaram para Campos, chegando na cidade numa noite fria. Em seu primeiro dia na nova casa uma série de problemas aconteceu. A começar pela instalação dos eletrodomésticos. Ao tentar ligar a TV na tomada, Marta, mãe de Júlia, constatou que a tomada de sua TV possuía três pinos e a entrada da tomada apenas dois.

– *E agora, mãe, como vamos assistir a final do jogo do Flamengo?* Questionou Jonas, irmão de Júlia.

– *Jonas, na nossa antiga casa não tínhamos esse problema, e não temos nenhum adaptador, vamos ter que providenciar isso amanhã, pois é feriado e acredito que não encontraremos nenhum lugar aberto na cidade para comprar.*

– *Mãe, é fácil resolver isso! Basta cortar o pino do meio com algum alicate ou serra, esse pino é inútil mesmo.* Disparou Júlia, confiante.

– *Mas Júlia, então pra quê os novos aparelhos vem com essa tomada? Não tem sentido fabricarem algo que não tenha utilidade.* Rebateu, Jonas.

– *Ah, isso é pura jogada de marketing! Só para venderem novas tomadas.* Disse Júlia.

– *De qualquer modo, não iremos fazer isso Júlia, pois se algo acontecer com a TV, podemos perder a garantia dela.* Respondeu sua mãe.

Indignada, Júlia contesta:

– *Aff! Vocês são muito teimosos! Vou pesquisar na net e mostrar que vocês estão errados.*

Ao pegar o celular para pesquisar, Júlia notou que o mesmo estava descarregado.

– *Mas que droga! Meu cel descarregou!* Diz Júlia furiosa.

Quando Júlia ia conectar o carregador na tomada, verificou um adesivo acima da tomada indicando “220 V”:

– *Gente, não acredito! Essa tomada é 220, ainda bem que a TV é de três pinos senão já teria dado ruim. O pior que não poderei nem carregar meu celular.*

– *Liga seu carregador, Júlia, é puro marketing! Você não acabou de dizer?* Diz Jonas em tom sarcástico.

– *É diferente Jonas! Uma coisa é o pino inútil das tomadas novas, outra coisa é ligar os aparelhos no 220, é muita energia e queima o aparelho!*

– *Vamos fazer o seguinte: vamos tomar banho e sair pra comer algo, assim conhecemos um pouco a cidade e vemos o jogo num restaurante ou barzinho.* (Marta)

– *Não temos muito tempo! Vou ser o primeiro, porque vocês demoram muito pra se arrumar.* Diz Jonas.

– *Não Jonas! Prometo não demorar.* Disse Júlia enquanto se dirigia ao banheiro.

Ao mudar a chave do chuveiro para a posição “inverno”, e observar que nada acontecia,

– *Ahhhhhh! Gente não é possível!!!!!!!!!!!!!! Hoje é nosso dia de azar, pelo amor de Deus!*

Grita Júlia do banheiro.

– *O que aconteceu Júlia?* Pergunta Dona Marta.

– *Levei um choque ao abrir o registro para ligar o chuveiro.*

Dona Marta se dirige até o banheiro para tentar ajudar e liga o chuveiro sem tomar choque:

– *Pronto, Júlia! Pra quê esse desespero, todo?*

Contudo, para surpresa da família...

– *Desisto! Tá um frio danado e não sai água quente desse chuveiro.* Reclama Júlia.

– *Ah, deve estar com a resistência queimada.* Afirma Jonas.

– *Além das tomadas de 220, tem mais essa, precisamos de um eletricitista pra ontem, mãe!* Diz Júlia em tom de irritação.

– *Filha, só poderemos resolver isso amanhã. Vou aquecer uma água e o jeito vai ser tomar banho de balde hoje.* Rebate Dona Marta calmamente.



Figura disponível em: <<http://teatrocrisao.net/sites/default/files/page/mf.jpg.pagespeed.ce.ZPLi2APJo5.jpg>>. Acesso em: 05 de abr. de 2022.

Figura 2 - Questões do Caso



Você como estudante de Física, como responderia as questões a seguir:

- 1) Ao cortar o terceiro pino da tomada da TV, a mesma funcionará? Você concorda com Júlia que esse pino não possui utilidade? Em caso negativo, por que os fabricantes de produtos elétricos passaram a fabricar produtos com tomadas com três pinos?
- 2) Ao ligar a TV e o carregador do celular em uma tomada de 220 V, há algum risco? Que danos podem ocorrer com cada aparelho?
- 3) Ao ligar o chuveiro Júlia levou choque e sua mãe não. Você poderia dar uma explicação provável para isso?
- 4) Que efeitos biológicos um choque elétrico pode causar?
- 5) Ao mudar a chave de um chuveiro, da posição verão para inverno, por exemplo, o que acontece internamente para a água sair mais aquecida?
- 6) O que é a resistência de um chuveiro? Pra que ela serve?
- 7) Você concorda com a afirmação de Júlia “220 é muita energia e queima o aparelho”? Justifique.

Fonte: Mota (2018 - adaptado pelo autor).

## APÊNDICE 9 - DESAFIO VI - SIMULADOR

Habilidade: Planejar e construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los aos circuitos elétricos residenciais.

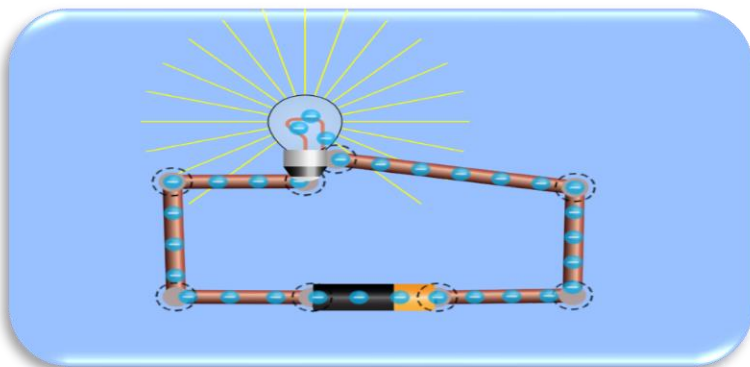
Nome;

Serie:

Data:

### Desafio VI : SIMULADOR PHET

Monte um circuito virtual que permita acender uma lâmpada usando fios e pilha.



Fonte: Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/signal-circuit/latest/signal-circuit.html?simulation=signal-circuit&locale=pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/signal-circuit/latest/signal-circuit.html?simulation=signal-circuit&locale=pt_BR)>. Acesso em: 05 de abr. de 2022.

### CONSTRUÇÃO VIRTUAL DE CIRCUITOS ELÉTRICOS, USANDO O PHET.

Monte no simulador PHET uma situação onde você possa acender uma lâmpada usando fios e uma pilha. Desenhe o esquema que você construiu. Agora responda: Na simulação as bolinhas se moviam ao mesmo tempo ou esperavam umas pelas outras?

Monte no simulador PHET uma situação onde você possa acender uma lâmpada usando fios, uma pilha e agora também um interruptor. Desenhe o esquema que você construiu. Agora responda:

- a) E se o fio fosse cortado o que aconteceria com o movimento dos elétrons? Por quê?

---

---

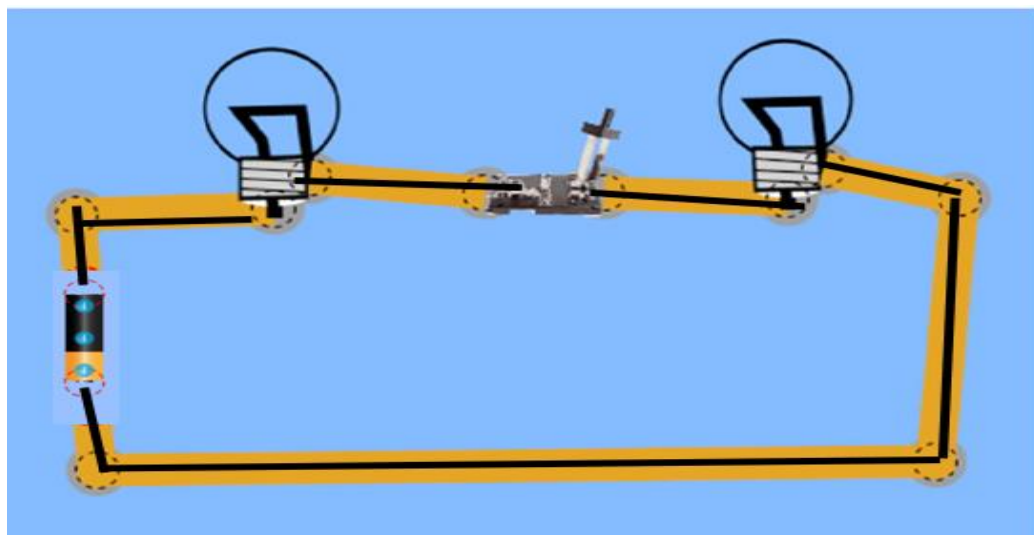
---

b) O fio cortado equivale a um interruptor aberto ou fechado? Por quê?

---

---

c) Monte no simulador PHET um esquema semelhante ao da figura abaixo e responda os itens a seguir.



a) O que você acha que são os pontos azuis?

---

---

b) No momento em que fechamos o interruptor precisamos esperar que uma bolinha próxima da pilha chegue até a lâmpada para acendê-la?

---

---

## APENDICE 10 – AUTOAVALIAÇÃO – RUBRICA





### AUTOAVALIAÇÃO – RUBRICA

Preencha conscientemente esta ficha. Avalie o teu desempenho marcando com X abaixo da figura apresentada

**Nome:**

**Serie:**

**Data:**

	Plenamente Satisfatório 	Satisfatório 	Parcialmente Satisfatório 	Insatisfatório 
Como foi minha participação nas aulas?				
Como foi minha participação nas atividades coletivas.				
Eu ajudei a pensar e resolver problemas/atividades nos grupos				
Participei ativamente das aulas, procurando esclarecer minhas dúvidas?				
O conhecimento adquirido no conteúdo de Eletricidade, se aplica no meu cotidiano?				
Fiz perguntas ao professor quando não entendi a explicação?				
Quando faltei a aula procurei me informar sobre o que foi dado pelo professor?				
Sinto que estou evoluindo e entendendo melhor, mas às vezes preciso de ajuda.				
Aprendi bem o conteúdo e me lembrarei dele no futuro.				

## APÊNDICE 11 - AVALIAÇÃO FINAL

Escola _____	
<b>Avaliação</b>	
<b>Data:</b>	<b>Série:</b>
<b>Aluno:</b>	<b>Disciplina:</b>

01- Dê onde vem a Energia Elétrica que você utiliza em sua casa?

---

02- Como a energia elétrica pode ser transformada em outros tipos de energia

---

03- Assinale: Em qual(is) imagens abaixo é possível detectar a necessidade ou existência de energia elétrica?



Imagem 01 ( )



Imagem 02 ( )



Imagem 03 ( )



Imagem 04 ( )



Imagem 05 ( )



Imagem 06 ( )

04- Você já ouviu falar em Circuito elétrico? Sabe o que é? Justifique.

---



---

05- Coloque V ou F : O ESTABILIZADOR é?  
 ( ) é um equipamento que tem como função proteger os outros aparelhos ( ) é um medidor de energia elétrica  
 ( ) é um fenômeno químico  
 ( ) é um fenômeno que se observa na eletricidade

06- Assinale as palavra abaixo que você conhece e diga para que serve?

( ) Gerador

---

( ) Tensão Elétrica

---

( ) Resistores

---

( ) Fonte de energia

---

( ) Corrente Elétrica

---

07- Você acha que existe alimento que podem gerar energia elétrica?

---

---

Fonte: **Elaborado pelo autor** 2022.

Referências da Imagens:

Site:

- 1- <https://create.vista.com/pt/unlimited/stock-photos/387321242/stock-photo-cropped-view-woman-writing-notebook/>
- 2- [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/14/tecnologia/1489511332\\_941580.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/14/tecnologia/1489511332_941580.html)
- 3- <https://eskemamolduras.com.br/produto/cidade-iluminada/>
- 4- <https://pioneer.com.br/produto/ts-w1200pro/#slide-2>

<https://www.istockphoto.com/br/foto/rob%C3%B4-fazendo-limpeza-dom%C3%A9stica-com-aspirador-gm870153536-145165845>