



**REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA:
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE**

CARLOS HENRIQUE DE MATOS PEREIRA

**VITÓRIA DA CONQUISTA
MARÇO 2021**

CARLOS HENRIQUE DE MATOS PEREIRA

**REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA:
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação (PPG) 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. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Orientador Dr. Valmir Henrique de Araújo

**VITÓRIA DA CONQUISTA
MARÇO DE 2021**

P49r

Pereira, Carlos Henrique de Matos.

Reflexões sobre Freire e o ensino de física: uma proposta para ensino da eletricidade. / Carlos Henrique de Matos Pereira, 2021.

102f. il.

Orientador (a): Dr. Valmir Henrique de Araújo.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, Vitória da Conquista, 2021.

Inclui referência F. 101.

1. Ensino de física – Eletricidade. 2. Três Momentos Pedagógicos – 3MP. 3. Tema gerador. 4. Paulo Freire. I. Araújo, Valmir Henrique. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física- MNPEF. III. T.

Catologação na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

Bibliotecária UESB – Campus Vitória da Conquista - BA



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - UESB/RTR/PPG/MNPEF

ATA DE BANCA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos vinte e nove dias do mês de março de 2021, às 9h00, através de plataforma virtual, instalou-se a Banca Examinadora para avaliação da dissertação intitulada “*Reflexões sobre Freire e o ensino de Física: uma proposta para o ensino da eletricidade*”, de autoria de Carlos Henrique de Matos Pereira, discente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. A banca examinadora foi presidida pelo professor Dr. Valmir Henrique de Araújo, orientador do mestrando e contou com a participação da professora Dra. Sandra Cristina Ramos e do professor Dr. Cleberson Rodrigues Alves, na condição de examinadores; tendo sido APROVADA. Entretanto, para que o respectivo título possa ser concedido, com as prerrogativas legais dele advindas, o exemplar definitivo da referida dissertação deverá ser entregue (enviada), na (para) secretaria do mestrado, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, com as alterações e/ou correções sugeridas pelos membros da banca, para que possa ser homologado pelas instâncias competentes da UESB.



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Cristina Ramos, Professor**, em 29/03/2021, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cleberson Rodrigues Alves, Usuário Externo**, em 29/03/2021, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristina Porto Gonçalves, Professor Titular**, em 29/03/2021, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Valmir Henrique de Araújo, Professor**, em 29/03/2021, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Henrique de Matos Pereira, Usuário Externo**, em 29/03/2021, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 00028743404 e o código CRC 87442846.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO Mestrado Nacional Profissional
EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF
Área de concentração: Ensino de Física



REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE

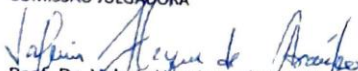
AUTOR: CARLOS HENRIQUE DE MATOS PEREIRA

DATA DE APROVAÇÃO: 29 DE MARÇO DE 2021


Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em convênio com a Sociedade Brasileira de Física – SBF, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Área de concentração: Ensino de Física.

COMISSÃO JULGADORA


Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo
Presidente da Banca Examinadora/Orientador


Profa. Dra. Sandra Cristina Ramos
Examinadora interna


Prof. Dr. Cleberon Rodrigues Alves
Examinador externo

2021



Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física - MNPEF
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
Estrada do Bem Querer Km, 04, Vitória da Conquista - BA
CEP. 45031-300



DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação para meus filhos, Sofia e Carlos Henrique e a minha esposa Elizângela.

AGRADECIMENTO

Ao meu orientador Valmir pela confiança depositada, à Capes pelo auxílio financeiro e à SBF pelo empenho na implantação deste curso.

RESUMO

REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE

Carlos Henrique de Matos Pereira

Orientador:

Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Esta pesquisa trata de uma experiência cujo tema gerador é eletricidade. A pesquisa integra os créditos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, no Polo 62, Campus de Vitória da Conquista, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. O objetivo é conhecer o potencial desse tema gerador no processo ensino-aprendizagem com os educandos do ensino médio do Colégio Estadual do Campo de Educação Integral José Gonçalves, localizado no distrito de José Gonçalves, município de Vitória da Conquista – BA. Sabe-se que o tema gerador é uma palavra-chave da filosofia da educação de Paulo Freire, presente nas Pedagogias propostas por ele. É sabido também que este educador não propôs nenhuma sequência didática nem metodologia. Se ele propusesse sequências e metodologias talvez estivesse se contradizendo ao discursar acerca de uma educação para a liberdade. Mas não necessariamente. Para ancorar a proposta metodológica que será desenvolvida, buscar-se-á nos 3 Momentos Pedagógicos (3MP) de Demétrio Delizoicov, com base em Paulo Freire, o aporte teórico para o desenvolvimento da Sequência Didática (SD). A metodologia do trabalho é qualitativa. Os instrumentos de pesquisa levarão ao reconhecimento da realidade social, histórico e cultural do educando, para saber a leitura de mundo sobre o tema gerador; posteriormente serão propostos situações-problemas, onde o educando buscará soluções a partir de seus conhecimentos, para uma dada situação. Tendo em vista uma educação dialógica, verificará a evolução dos educandos a partir de transcrições de áudio, questionários, relatórios e apresentações, para que se possa ser avaliado as possíveis mudanças conceituais dos educandos em relação ao tema. Espera-se registrar as possíveis mudanças que haja na curiosidade ingênua para a epistemológica, e que os educandos consigam ter uma ação mais reflexiva e crítica no mundo ao qual está inserido.

Palavras-chave: Eletricidade. Ensino de Física. Paulo Freire. Tema Gerador. 3 MP.

ABSTRACT

REFLECTIONS ABOUT FREIRE AND PHYSICS TEACHING: A PROPOSAL FOR THE TEACHING OF ELECTRICITY

Carlos Henrique de Matos Pereira

Supervisor:

Prof. Dr. Valmir Henrique de Araújo

Master's Dissertation submitted to the Graduate Program of the State University of the Southwest of Bahia (UESB) in the Professional Master's Degree Course in Physics Teaching (MNPEF), as part of the requirements for obtaining a Master's Degree in Physics Teaching

This research deals with an experiment in which the generator theme is electricity. It integrates the credits of the National Professional Master's Degree in Physics Teaching, at Polo 62, Campus of Vitória da Conquista, State University of the Southwest of Bahia-UESB. The objective is to know the potential of this generating theme in the teaching-learning process with the high school students of the José Gonçalves State Comprehensive Education Field, located in the district of José Gonçalves, municipality of Vitória da Conquista - BA. It is known that the generating theme is a key word in Paulo Freire's philosophy of education, present in the pedagogies proposed by him. It is also known that this educator did not propose any didactic sequence nor methodology. If he proposed sequences and methodologies he might be contradicting himself by speaking about an education for freedom. But not necessarily. In order to anchor the methodological proposal that will be developed, it will be sought in the 3 Pedagogical Moments (3MP) of Demétrio Delizoicov the theoretical contribution for the development of the didactic sequence (SD). The methodology of the work is qualitative. In the first moment will be known the social, historical and cultural reality of the student, to know the world reading about the generating theme; later situations-problems will be proposed, where the student will seek solutions based on his knowledge, for a given situation. With a view to a dialogical education, it will verify the evolution of the students from audio transcriptions, questionnaires, reports and presentations, so that the possible conceptual changes of the students in relation to the theme can be evaluated. It is hoped to record the possible changes from naive to epistemological curiosity, and for learners to have a more reflexive and critical action in the world to which they are inserted.

Keywords: Electricity, Physics Education, Paulo Freire, Generator theme, 3MP

Sumário

Capítulo 1	Introdução	1
Capítulo 2	Estado da arte.....	3
2.1	O ensino de Física em encontros nacionais	3
Capítulo 3	Fundamentação teórica	14
3.1	Os princípios filosóficos da pedagogia de Paulo Freire	14
3.2	Conceitos fundamentais dos três momentos pedagógicos (3MP)	39
Capítulo 4	Conceitos de Eletricidade	41
Capítulo 5	Dificuldades no ensino da eletricidade	53
Capítulo 6	Metodologia	54
Capítulo 7	Resultados e discussões	55
Capítulo 8	Considerações finais	59
Referências	60
Apêndice A	Questionário	64
Apêndice B	Exercícios propostos.....	65
Apêndice C	Texto.....	67
Apêndice D	Tabela	70
Apêndice E	Produto educacional	

CAPITULO 1

Introdução

Esta pesquisa trata de uma experiência didático-pedagógica na qual o tema gerador é Eletricidade. Ela integra os créditos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, no Polo 62, Campus de Vitória da Conquista, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.

Este estudo foi pensado como uma maneira de se enfrentar o ensino tradicional, que Freire chama de educação bancária, pensando numa educação que forma pessoas para a vida e não apenas para serem aprovados em exames externos, tais como vestibulares e Enem. Esta proposta de pesquisa foi realizada no Colégio Estadual de Campo de Educação Integral José Gonçalves, localizada na Avenida Vitória da Conquista, nº 1000, Distrito de José Gonçalves, Município de Vitória da Conquista, Estado da Bahia. Esta instituição de ensino foi fundada em 19 de dezembro de 2012, com sede no referido distrito, mas com uma extensão no distrito de São Sebastião. Com relação a oferta de modalidades de ensino, o colégio consta de Ensino Médio Integral – Fomentado pelo Programa de Educação Integral - PROEI, que foi implantado no turno diurno e o Ensino Médio Regular que funciona no turno noturno. No ensino médio integral, tem 2 turmas de 1º ano, 2 turmas de 2º e uma de 3º ano, totalizando 137 alunos matriculados. No Ensino médio regular, são 2 turmas de 1º ano, 1 turma de 2º e 1 de 3º com um total de 106 alunos devidamente matriculados. Estes dados são referentes à sede do colégio. Na extensão há uma turma de cada série totalizando 95 alunos matriculados.

O espaço escolar está sendo pouco aproveitado no que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem que contemple a formação do cidadão. Então, neste trabalho foi implementada uma metodologia que proporcionou um espaço de aprendizado mais democrático, crítico, reflexivo e dialógico, tendo em vista os pressupostos teóricos de Paulo Freire. Neste sentido a escola tem de ser um espaço que traga a realidade dos educandos para as salas de aula, propiciando ao mesmo ser consciente de sua realidade podendo interferir nela e modificando-a. Para ancorar a proposta metodológica foi utilizado os 3 Momentos Pedagógicos (3MP) de Delizoicov enquanto aporte teórico para o desenvolvimento da sequência didática (SD). Essa metodologia tem por finalidade investigar a potencialidade de temas geradores no ensino da Física, que visa tornar o ato de ensinar, que hoje é essencialmente tradicional, numa construção coletiva de saberes.

A partir da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), Brasil (2018), o ensino de Ciências da Natureza deve-se ser formatado de forma mais contextualizada possível, para que

possa formar alunos mais críticos e reflexivos de seu papel na sociedade, interferindo de forma ética no mundo ao qual está inserido. Partindo dessa premissa, como o tema Eletricidade pode potencializar o ensino de física numa prática dialógica, problematizadora e crítica nas salas de aula, tendo em vista a apreensão de conhecimentos necessários aos educandos para intervirem na realidade concreta?

A partir desta questão de pesquisa, o objetivo geral deste estudo é conhecer o potencial do tema gerador eletricidade no processo ensino-aprendizagem com os educandos do ensino médio do Colégio Estadual do Campo de Educação Integral José Gonçalves, localizado no distrito de José Gonçalves, município de Vitória da Conquista – BA.

Para alcançar êxito deste pressuposto, têm-se os seguintes objetivos específicos: a) Desvelar conceitos a partir da leitura de mundo dos educandos; b) Implementar a dialogicidade na sala de aula; c) Romper com a proposta de educação tradicional; d) Introduzir a problematização para construção dos conceitos e e) Incentivar que os educandos se tornem cidadãos reflexivos e críticos atuando de forma ética na realidade na qual estão inseridos.

Seguem-se as hipóteses que serão testadas: a) práticas dialógicas auxiliam na construção do conhecimento por parte de educandos e educadores; b) Processo ensino aprendizagem em que a díade educador-educandos seja mais horizontal, rompendo com a educação bancária; c) os conhecimentos ingênuos evoluirão para conhecimentos científicos e d) conceitos científicos serão desvelados a partir do tema gerador.

Tendo em vista que numa pesquisa se faz necessário a delimitação do tema, abrangeu-se uma situação particular para uma turma de 3ª série do ensino médio, mas entendendo que a prática pedagógica que será desenvolvida poderá ser aplicada a qualquer turma e qualquer conteúdo de uma dada disciplina.

Nesta dissertação, como ponto de partida, foi feita a pesquisa intitulada Estado da Arte, para se ter uma ideia de como os pressupostos freireanos estão sendo usados no ensino de Física. Adiante, recorreu a literatura de Paulo Freire para fundamentar este trabalho, com conceitos pertinentes ao desenvolvimento da proposta intervencionista. Seguindo, definiu-se os conceitos de Eletricidade, os quais esperou-se que os educandos os conceitue de acordo com os conhecimentos científicos. Logo após, delineou-se os 3 MPs para alicerçar a construção/aplicação da SD. Por conseguinte, foi feita a descrição dos procedimentos metodológicos usados neste trabalho e enfatizaram-se quais resultados foram alcançados. Finalizando com as referências que embasaram esta pesquisa.

CAPÍTULO 2

Estado da arte

2.1 O ensino de Física em encontros nacionais

Para ter uma ideia da influência de Paulo Freire no ensino da física e/ou ciências, se pesquisou trabalhos nos seguintes eventos: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências -ENPEC e no Simpósio Nacional em Ensino de Física - SNEF nos anos de 2015 e 2017. Delimitou-se a pesquisa por área de interesse: No site do ENPEC, a busca foi realizada pelas seguintes áreas: Ensino e aprendizagem de conceitos específicos, Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA e educação em ciências e Processos e materiais educativos na educação em ciências já no site do SNEF, a busca foi realizada pelas seguintes áreas: Processos cognitivos de ensino e aprendizagem de física e materiais, métodos e estratégias de ensino de Física.

Este levantamento foi feito através de análises de títulos e palavras-chave dos artigos publicados nas atas destes eventos. Houve dificuldades para se encontrar artigos que tratem da temática que faz parte deste projeto de pesquisa. Partindo das palavras: “temas geradores”, “Paulo Freire”, o retorno foi ínfimo. Então, estendeu-se a pesquisa procurando encontrar conceitos presentes na teoria freireana, como por exemplo: “Abordagem temática”, “Investigação e redução temática”, “Problematização”, “Ensino dialógico”, dentre outros.

No SNEF (2015), chama atenção a inexistência de trabalhos alicerçados em Paulo Freire na área de processos cognitivos de ensino e aprendizagem de física. Mas no evento seguinte, foram encontrados 5 artigos nesta linha de pesquisa. Em Tavares e Silva (2016), houve a investigação das dificuldades de docentes, recém-formados, na implementação de uma metodologia embasada em abordagem temática, mas, a partir da leitura do resumo, não há menção a Paulo Freire, apenas indícios de que este teórico foi utilizado na formação destes professores. No trabalho de Cardoso (2015), houve a menção dos conceitos “problematização” e “contextualização”, peças fundamentais da teoria freireana, mas também não fica claro que o teórico foi utilizado neste trabalho. O autor propôs uma Sequência Didática (SD), para construção de significados de conceitos físicos, com o amparo da matemática. Um ponto relevante da teoria de Freire, é o uso de temas geradores para a construção do conhecimento, partindo deste princípio, buscou-se identificar, o uso destes temas no processo de ensino aprendizagem. Paganotti (2017), traz uma discussão sobre o entendimento dos educandos partindo do tema Energia Nuclear. Sem, contudo, deixar explícito, que trata dos temas geradores propostos por Freire. Seguindo esta temática Rocha, et al. (2017), usa o termo “tema

motivador” Astronomia para o ensino médio. Percebe-se que o autor tentou trazer elementos do cotidiano dos educandos, de ensino médio, para dentro da sala de aula. Fato que está presente na teoria freireana, contudo não há citação a este teórico no resumo da pesquisa. Em Silva e Silva (2017), está explícito o uso da abordagem temática para o ensino de física. Usando o tema, *asa meu ver*, gerador: “Poluição luminosa”, construiu-se conceitos referentes à Ótica Geométrica, vale ressaltar o caráter dialógico, neste processo, enfatizado pelos autores. Nesta área de pesquisa, não apareceu, em nenhum trabalho, o nome de Paulo Freire. Apenas foi identificado fragmentos da teoria freireana.

Prosseguindo nos SNEFs, na segunda área de pesquisa, intitulada: Materiais, métodos e estratégias para o ensino de física, houve um retorno maior nas publicações. Em 2015, foram encontrados quatro artigos, e em 2017 foram 5. Usando os mesmos métodos, de encontrar conceitos freireanos nos trabalhos, em Fazolo (2015) há a introdução de situações problemas no ensino de Cinemática e Dinâmica, pressuposto de uma educação problematizadora. Brandão e Strieder (2015) fizeram a pesquisa alicerçada em Paulo Freire, sendo explícito no resumo deste artigo. Os autores focaram numa educação dialógica, problematizadora e contextualizada, já que programaram uma metodologia para aproximar escola e comunidade, portanto, buscaram entender a realidade dos educandos, para o processo de ensino aprendizagem. Também, fica subtendido o uso de temas geradores, já que o processo educativo foi baseado no tema “Meteorologia”.

As teorias de Paulo Freire, influenciaram muitos autores, dentre eles Demétrio Delizoicov, trabalhos que são referenciados por este autor. Neste pensamento, destaca-se o trabalho de Assís e Dickman (2015), onde foi usado o tema gerador “Geladeira”, para a construção de conceitos da Termodinâmica, sendo usado, para este fim os 3 Momentos pedagógicos (3MP), propostos por Delizoicov. No ensino através de problematização, Soares, et al. (2015), traz a experiência realizada pelo Programa Institucional de Bolsas para Iniciação à Docência – PIBID, para o ensino do conceito de Inércia. Vale ressaltar, que este artigo, também não faz menção a teoria de Freire.

No evento de 2017, há trabalhos alicerçados também nos 3MPs, experiência proveniente do PIBID, em Silva, et al. (2017), foi desenvolvida uma sequência didática, usando a abordagem temática freireana, tendo como tema gerador o “Aquecimento global”. Com esse mesmo tema gerador, Oliveira, Gurgel e Watanabe (2017), propuseram uma SD alicerçada em Delizoicov para formar professores numa perspectiva freireana, enfatizando-se, o ensino através de problematizações. Com foco no ensino problematizante e na evolução do ser. Fonte, et al. (2017), elaborou uma proposta didática, na qual foi enfatizado a evolução dos

conhecimentos científicos, partindo de uma educação democrática e humanizada. Tendo como aporte teórico, a evolução da curiosidade do ser, que sendo Freire (1987), tem de passar da ingênua para a epistemológica, para a concretude da construção do conhecimento. A educação problematizadora e dialógica, Freire (1987), foi implementada em Oliveira, et al. (2017), usando o tema Inércia, foi desenvolvida uma SD, também sobre a base teórica dos 3MPs, para melhor entendimento das leis de Newton. De maneira similar, foi encontrado o trabalho de Cardoso e Pires (2017), propuseram a implementação de uma SD, fundamentada na teoria de Delizoicov, mas com o tema gerador, ao nosso ver, “luz”. Retomando a busca através de palavras que poderiam indicar o uso de Paulo Freire nos trabalhos, encontrou-se o artigo de Gois e Monteiro (2017), citando a influência das dimensões sociais e individuais no ensino de física, percebeu-se a influência de características sociais dos indivíduos para aprenderem física, e também houve menção à autonomia destes, no processo de ensino aprendizagem. Não foram referenciados os preceitos freireanos explicitamente neste estudo. “Nesse sentido, essa proposta enfatiza o desenvolvimento de atividades educativas com ênfase em processos de tomada de decisões, sobretudo aquelas relacionadas com aspectos sociais que têm como parâmetro importante a Ciência e a Tecnologia” (SILVA; SILVA, 2017, p. 1). A tomada de decisões, ou seja, o exercício da autonomia é ponto fundamental na pedagogia de Paulo Freire, corroborando com uma prática educativa para a liberdade. Também fica claro, a preocupação dos autores com aspectos sociais dos educandos, sendo estes incentivados à uma formação crítica e reflexiva da realidade em que está inserido. “Considera-se que trabalhos educativos organizados a partir do enfoque CTS possibilita a construção’ de atividades contextualizadas a partir de aspectos que estão presentes na vida cotidiana dos alunos (SILVA; SILVA, 2017, p. 2).

A partir da premissa de identificar conceitos fundamentais da teoria freireana, destaca-se as contribuições do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Neste sentido a contextualização dos conceitos da física ficam adequados a um processo de ensino e aprendizagem mais dialógico, superando a educação bancária, tão enraizada nas escolas brasileiras.

O ponto de partida para tal reconfiguração é utilizar dos temas extraídos da realidade dos discentes para elaboração dos programas em sala de aula. Dessa forma, os conceitos científicos tornam-se “ferramentas culturais” para a compreensão do problema proposto, tornando o conhecimento essencial para responder a algumas necessidades humanas (TAVARES; SILVA, 2017, p. 2).

A abordagem temática configura-se como uma ação metodológica para trazer a realidade dos educandos para a sala de aula. Mas, esta prática docente ainda é cheia de

dificuldades e desafios. Então, a formação de professores pode minimizar estes entraves para a implantação desta práxis pedagógica.

Dessa forma, entende-se que é importante a inserção da perspectiva da organização do trabalho educativo a partir do enfoque temático na formação inicial e continuada do docente, não apenas no âmbito conceitual da disciplina a ser lecionada, mas também no que se refere à postura do mesmo diante de propostas inovadoras (TAVARES; SILVA, 2017, p. 2).

Para a implementação de uma educação libertária, a formação de professores, inicial ou continuada, tem papel fundamental. Percebe-se a preocupação de disciplinas tais como: Instrumentação para o ensino de física, com este objetivo. Como diz Freire (1996): “Ensinar exige rigorosidade metódica”, portanto a função dos cursos de formação de professores é estimular a prática pedagógica para uma educação libertadora. Outro empecilho para inserir esta prática educativa está na recusa por parte da gestão escolar em se trabalhar com propostas que discutam a realidade dos educandos, trazendo sua realidade histórica, cultural e social para dentro das salas de aula. “Adverte-se que a preparação acadêmica é sempre orientada para aquilo que leva ao êxito, o que possivelmente causa a sensação de insegurança e de angústia quando os professores recém-formados se deparam com situações em que fracassam” (INFORSATO, 1995 apud TAVARES; SILVA, 2017, p. 5). O que aparenta acontecer, é que a universidade está distante da realidade das escolas brasileiras. Então, quando recém-formados, chegam às salas de aula, têm um choque de realidade e muitos acabam se desestimulando para a adoção de novas práticas pedagógicas.

Ora então neste caso se justifica a concepção de que o uso de situações problemas (concretas ou de contextualização) tais como as situações ou cenários da Física, deve contribuir para o desenvolvimento da habilidade estruturante do pensamento (e, portanto, do saber) matemático, o que por sua vez, possibilitará igualmente a estruturação do pensamento físico (CARDOSO, 2017, p. 2).

O ensino problematizador deve oferecer caminhos para que os professores possam atacar determinados conteúdos, de uma maneira em que os alunos possam construir seus conhecimentos acerca desse assunto. Para tanto, percebe-se claramente, a preocupação com as contextualizações, onde esta se refere ao universo aos quais os estudantes estão inseridos, propiciando uma educação que remete ao contexto social dos envolvidos no processo.

Os usos de temas geradores trazem o universo ao qual os estudantes estão inseridos para a sala de aula, estimulando uma educação que propicie tomada de consciência e reflexão do seu

papel no mundo. Foca-se a curiosidade ingênua como pressuposto para o uso destes temas, para que esta possa ser convertida em curiosidade epistemológica, a qual servirá de âncora para a construção do conhecimento científico.

Uma boa maneira de fazer com que o aluno entenda determinados conceitos científicos é utilizando problematizações contendo elementos comuns de seu cotidiano, ou fazendo analogias com acontecimentos simples para explicar conceitos mais complexos. É preciso que o aluno veja a ciência acontecer para que ele a compreenda, e para que ele perceba a ciência com mais facilidade, seus professores devem contextualizar os conceitos científicos (SOARES et al, 2015, p. 2).

O ensino dialógico e problematizante partem de uma problemática inicial, esta serve de mola propulsora para desvelá-lo de determinado conhecimento, mas para que esta metodologia tenha êxito, é necessário que o cotidiano dos estudantes seja trazido para a sala de aula. Portanto, é inegável a colaboração das contextualizações neste processo educativo. Também tendo como resposta, um aluno mais atuante no seu meio, fazendo intervenções no mesmo de forma crítica e reflexiva.

A resolução de situações-problema motiva e instiga o aluno na busca de estratégias para a resolução de desafios propostos. Nem sempre o aluno alcança um bom resultado de imediato, mas as tomadas de decisões durante a resolução do desafio permitem a reflexão sobre os caminhos que devem ser seguidos possibilitando ao aluno a investigação, o desenvolvimento do senso crítico argumentativo e o aumento na autonomia em sala de aula. (CAMPOS et al, 2012 apud FAZOLO et al, 2015, p. 2).

A autonomia deve ser estimulada, para que o educando seja o gestor de seu aprendizado, tomando decisões crítico-reflexivas a partir de situações problemas de seu universo.

O mundo é a intercessão entre o que o homem é, e o que ele pode vir a ser. Nesta natural possibilidade de intervenção, age o homem num inconformismo com a sua realidade, num sentido de transformá-la. No entanto, muitas vezes é impossibilitado, anulado no entendimento desta dinâmica, é coisificado por uma educação que o trata como recipiente dividido em compartimentos onde o conhecimento é depositado e guardado (BRANDÃO, STRIEDER; 2015, p. 2).

O homem, quando consegue compreender que é um ser inacabado, começa a romper as amarras da educação tradicional, alienante e domesticadora. Então passa a intervir em seu mundo, saindo da desumanização na qual foi imposto a ele, para a sua plena humanização. A partir do contexto social, histórico e cultural dos educandos, este serão motivados a terem uma

postura mais reflexiva e crítica frente a situações comuns a eles. Numa educação anti dialógica, ou seja, bancária, não tem espaço para esse tipo de atitude. Portanto, aproximar escola e comunidade corrobora com a prática dialógica educativa, propiciando uma educação libertária, para a formação de verdadeiros cidadãos.

Uma opção para criar atividades com uma conexão entre a sala de aula e o mundo é a utilização de práticas que façam uso de uma Abordagem Temática (AT), ou seja, uma abordagem em que se utilize temas que se encontram no cotidiano dos estudantes para ensinar-aprender os conteúdos escolares (SILVA et al, 2017, p. 1).

Colocar os estudantes num problema de sua realidade local o instiga a construir conhecimentos para a solução do referido problema. Para tanto, será através da evolução do ser que isto será possível.

Ser um professor problematizador traz consigo o compromisso do diálogo, do respeito aos conhecimentos dos alunos, criticidade, reconhecimento e assunção da identidade cultural, respeito à autonomia do ser do educando, apreensão da realidade (FONTES et al, 2017, p. 3).

Não há educação libertadora sem considerar aspectos históricos, sociais e culturais dos educandos, aí está implícita o papel do educador no processo pedagógico para a construção de conhecimentos científicos.

Muitas das novas práticas educacionais que se busca desenvolver envolvem novas compreensões sobre o que sejam os próprios atos de ensinar e aprender algo que exige de professores, alunos e gestores escolares novas posturas em relação às atividades que desenvolvem (OLIVEIRA; GURGEL; WATANABE, 2017, p. 1).

Opressores e oprimidos tem que quebrar a contradição que aparece entre eles. Hora você oprime hora é oprimido, então para que a educação libertadora se concretize na sua plenitude, é necessário o reconhecimento destes sujeitos desta contradição.

É importante destacar que problematizar não é simplesmente fazer perguntas motivacionais, isto é, não se limita a elaborar questões que promovam uma maior participação dos alunos. As problematizações têm papel epistemológico na busca em se compreender as contradições sociais nas quais estamos imersos (OLIVEIRA; GURGEL; WATANABE, 2017, p. 2).

As problematizações têm um caráter epistêmico claro. A construção de conhecimentos a partir de situações vivenciadas pelos educandos, as quais interferem diretamente na realidade que estes estão inseridos.

Sabemos que na perspectiva freireana a problematização está vinculada às contradições sociais cujas causas não são fáceis de serem determinadas. Para Freire a problematização tem, por um lado, o objetivo de fazer os indivíduos reconhecerem essas contradições, transformando a visão ingênua deles para uma visão crítica, isto é, o indivíduo passa a conhecer/reconhecer as diversas faces daquele problema (OLIVEIRA; GURGEL; WATANABE, 2017, p. 5).

Na primeira área de pesquisa dos ENPECs, intitulada: Ensino e aprendizagem de conceitos científicos, houve um crescimento sistemático das publicações, passando de 1 artigo em 2015 para 6 em 2017. Em Giassi, Souza e Valeriano (2015) foi focado o ensino de Ciências através de problematizações. Em Oliveira e Silveira (2017), investigaram quais conceitos poderiam ser abordados através do tema gerador Petróleo, mas este trabalho ficou limitado à investigação sobre o tema em questão, sem se preocupar numa ação didático-pedagógica para o uso do referido tema gerador. Com as mesmas características, tem o trabalho de (2017) que pesquisaram quais conteúdos poderiam ser tratados usando como tema gerador a “Água”, mas este trabalho foi realizado a partir da visão de docentes, metodologia que não faz parte do escopo desta pesquisa. Também muito importante na pedagogia freireana é o ensino a partir de contextualizações, ou seja, trazer a realidade do educando para a sala de aula. Neste sentido, observa-se o trabalho de Nascimento et al (2017) que mostrou a relação entre energia e suas transformações e a cana de açúcar. A importância dos temas geradores está na sua dimensão epistemológica, onde o educando poderá evoluir da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica. Partindo deste pressuposto, destaca-se o trabalho de Melo e Silva (2017), que usam o tema “Atmosfera” para a construção do conhecimento científico a partir do senso comum. Ainda nesta temática (ORGANIZAÇÕES..., 2017), investiga, usando tema gerador “Água”, pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem de conceitos de física. Alicerçado na pedagogia freireana, os 3 Momentos Pedagógicos, surgiram no ensaio (OS TRÊS..., 2017), que trata de uma análise profunda sobre cada etapa deste referencial metodológico. Também neste ENPEC, houve espaço para o ensino a partir de problematizações, incluso no trabalho de Giassi e Delfino (2017), que investigaram esta metodologia em turmas do ensino fundamental.

Na segunda área de pesquisa, cujo título é: Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS e CTSA, chama atenção a redução de trabalhos relacionados á temática

proposta nesta pesquisa. Em 2015, foram encontrados 3 artigos, sendo que todos abordaram o ensino a partir de temas: Rodrigues, Quadros e Botelho (2015); Santos, Lobino e Pinto (2015) e Miranda et al (2015) e em 2017 apenas 1 trabalho, que também trata do ensino a partir da abordagem temática, detalhado em Pereira, Campos e Silva (2017).

Na terceira área de pesquisa, cujo título é: Processos e materiais educativos na educação em ciências, não foram encontrados trabalhos que tratem da temática que faz parte do escopo dessa pesquisa. “[...] o aluno é estimulado somente a “armazenar” conteúdos transmitidos pelo professor, com o intuito de ser bem-sucedido na perspectiva propedêutica típica dessa abordagem de ensino” (RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2002; apud RODRIGUES; QUADROS; BOTELHO, 2015, p. 2).

Nas escolas brasileiras, ainda permeiam as práticas anti dialógicas, nas quais o aluno é um vaso a ser enchido por conteúdos que na maioria das vezes não fazem sentido algum a estes. Prática que Freire chama de educação bancária ou simplesmente “bancarismo”. “Para Aikenhead (1994), o estudo de Ciências a partir de temas com relevância social pode potencializar a ocorrência de um processo de ensino-aprendizagem mais significativo para o aluno” (RODRIGUES; QUADROS; BOTELHO, 2015, p. 3).

A contextualização é peça fundamental para um ensino baseado na dialogicidade, para tanto, os temas geradores exercem papel primordial nesta prática educativa. São eles que estimulam os educandos a pensar de forma crítica e reflexiva a realidade na qual estão inseridos, podendo intervir neste mundo que os cerca. “Em Freire a abordagem a partir de temas milita por uma Educação que se constitui como instrumento de conscientização, com orientações para a libertação e emancipação dos sujeitos submetidos à realidade de desigualdade instituída” (SANTOS; LOBINO e PINTO, 2015, p. 2). Situações de opressão estão presentes no nosso dia-dia. Também classificada como prática anti dialógica, este estado corrobora com a desumanização ou coisificação do ser, Freire (1987). Na educação libertadora, o ponto chave é a quebra da contradição opressor-oprimido, onde ambos entendem seu papel no processo educativo. Todos ensinando e aprendendo ao mesmo tempo.

Uma metodologia construída a partir da realidade dos educandos que marcava um fazer educativo em que a dimensão política, por meio da conscientização sobre vida e a prática social, era o ponto de partida e o ponto de chegada. Dessa maneira, colocavam-se em análise crítica metodologias estritamente mecânicas, os pacotes prontos e descontextualizados, sem uma concepção histórica e social do ato de aprender, deste modo do próprio conhecimento, metodologias e saberes findados em si mesmos (SANTOS; LOBINO e PINTO, 2015, p. 3).

Para Freire (1996), não há docência sem planejamento metodológico, então os temas geradores propiciam a análise da realidade histórico, social e cultural dos educandos, para que estes possam emergir e transformar a realidade ao seu redor.

A realidade tangível, seus condicionantes, as relações de poder e a organização das classes sociais, as contradições e a desigualdade, tomam os direcionamentos do processo educativo e, assim, os conteúdos se tornam importantes para o entendimento metódico e rigoroso das condições de vida, da organização e constituição social (SANTOS; LOBINO e PINTO, 2015, p. 4).

A educação libertadora, busca trazer a realidade dos educandos para as salas de aula. Onde problemas vivenciados por eles são o ponto de partida para uma aprendizagem através de um processo dialógico, buscando a evolução do ser para que se conscientize que é um homem inacabado, e respeitando a sua vocação do ser mais.

A organização curricular representada pelos conteúdos estabelecidos, pelas disciplinas (as áreas do conhecimento), nesta perspectiva não perde a sua importância, mas as suas finalidades ultrapassam o sentido de mera aprendizagem, da mera memorização social (SANTOS; LOBINO e PINTO, 2015, p. 4).

A readequação do ensino passa pela importância que os educandos darão a determinados conteúdos. Combatendo o bancarismo, as práticas dialógicas visam a implementação de uma metodologia onde o educando tenha voz e vez.

Para o autor (Freire), a problematização se faz por meio do diálogo e para que ela aconteça é necessário a análise crítica e reflexiva que os sujeitos exercem sobre uma dimensão significativa da realidade concreta, apresentada a eles como um problema para o qual eles podem construir respostas (GIASSI, SOUZA e VALERIANO, 2015, p. 2)

O combate a educação bancária, passa de uma mudança das práticas pedagógicas atuais. Neste sentido a adoção da dialogicidade no processo educativo, proporciona esse novo olhar para ensino aprendizagem. Neste procedimento, entra a problematização com o intuito de trazer para a sala de aula situações limites que são da vivencia dos educandos, onde os mesmos buscam respostas e conseqüentemente haverá a evolução da curiosidade ingênua para a epistemológica, destaca-se o exposto por Oliveira e Silveira (2017), “a visão linear de ensino-aprendizagem, característica do ensino tradicional, concebe o professor como único detentor da

palavra e do conhecimento”. Aos alunos cabe o papel de receptores passivos que devem aceitar tudo o que lhes é passado sem maiores questionamentos.

O bancarismo, característica do ensino tradicional, é classificado com uma prática anti dialógica, onde a evolução do ser não é ponto principal desta prática educativa. Os alunos são como um vaso a ser preenchido com conteúdo, mas este se quer fazem sentido para eles, pois não trazem discussões relevantes, que diz respeito a sua realidade vivenciada.

Desse modo, enquanto a pergunta do professor em um contexto tradicional de ensino tem por finalidade a avaliação ou o controle da sala, as perguntas dos alunos podem revelar suas curiosidades, interesses e dificuldades, mostrando-se elemento significativo no movimento de construção de conceitos (OLIVEIRA e SILVEIRA, 2017, p. 2).

A partir da busca dos educandos por resposta, é que se vai desvelando o conhecimento. Numa educação libertadora, o foco principal é a evolução do ser, humanizando-se e tomando atitudes mais reflexivas e críticas sobre seu mundo. O crescimento pessoal passa pela evolução da curiosidade ingênua, para a curiosidade epistemológica, sendo necessário para a construção de conhecimentos científicos.

Assim é preciso ter em mente que o aluno ao chegar à escola já é possuidor de uma leitura de mundo própria, com explicações socialmente construídas para diversos fenômenos cotidianos, sendo a função do professor reconhecê-las e explorá-las por meio da adoção de estratégias de ensino adequadas (OLIVEIRA e SILVEIRA, 2017, p. 3).

No processo de ensino aprendizagem é de fundamental importância os conhecimentos que os estudantes trazem consigo mesmos, ou seja, o senso comum. Mas este conhecimento adquirido pode divergir do conhecimento científico, mas também pode ser uma âncora para a construção deste mesmo conhecimento científico. Na prática da educação libertadora, o professor deve ser o incentivador de questionamentos oriundos das vivências de seus alunos.

Esta forma vertical e descontextualizada de ensinar, como evidenciado por Pietrocola (2001), ainda prevalece como hegemônica no ensino de física em nossas escolas, que seguem uma rotina de resolução de um amontoado de exercícios que em nada contribuem para que os estudantes compreendam as teorias científicas e seu papel na estrutura social e histórica, uma vez que empregam situações inusitadas e distantes dos reais contextos e seus problemas conhecidos e/ou vivenciados (NASCIMENTO et al, 2017, p. 2).

Para um processo educativo mais exitoso, o ensino tradicional tem de ser superado por novas práticas didático-pedagógicas, onde o ensino deixa de ser vertical, onde o professor ensina e o aluno aprende. Na educação libertadora, ao mesmo tempo em que aprendemos vamos ensinando, com a introdução do diálogo em sala de aula.

CAPÍTULO 3

Fundamentação teórica

3.1 Os princípios filosóficos da pedagogia de Paulo Freire

A pedagogia de Paulo Freire trata de uma educação libertária onde a construção do saber passa pela evolução do próprio homem. Neste sentido ensino e aprendizagem anda lado a lado e não há

o sentido em dizer que existe alguém ensinando algo a alguém. Neste processo alunos se tornam educandos-educadores e professores são os educadores-educandos, construindo um espaço colaborativo, crítico, reflexivo e problematizador para a construção de conhecimentos.

Mais uma vez os homens, desafiados pela dramaticidade da hora atual, se propõem, a si mesmos, como problemas. Descobrem que pouco sabem sobre si, de seu “posto no cosmos”, e se inquietam em saber mais. Estará aliás, no reconhecimento do seu pouco saber de si uma das razões desta procura. Ao instalar-se na quase, senão trágica descoberta do pouco saber de si, se fazem problema a eles mesmos. Indagam. Respondem, e suas respostas os levam a novas perguntas (FREIRE, 1987, p.16).

O homem deve se reconhecer como ser inacabado e inconcluso, buscando se tornar um ser melhor. O não reconhecimento deste estado é explicado pela opressão a que estão submetidos, têm sua humanidade roubada e a busca por seu desenvolvimento passa por sua natureza ontológica, em querer ser mais.

Quem, melhor que os oprimidos, se encontrará preparado para entender o significado terrível de uma sociedade opressora? Quem sentirá, melhor que eles, os efeitos da opressão? Quem, mais que eles, para ir compreendendo a necessidade de libertação? Libertação a que não chegarão pelo acaso, mas práxis de sua busca; pelo conhecimento e reconhecimento da necessidade de lutar por ela. Luta que, pela finalidade que lhe derem os oprimidos, será um ato de amor, com o qual se oporão ao desamor contíguo na violência dos opressores, até quando esta se revista da falsa generosidade referida (FREIRE, 1987, p. 17).

A busca pela humanização irá depender dos oprimidos, reconhecendo sua condição de ter sido roubada a possibilidade do ser mais, por parte dos opressores. Então, os oprimidos são o elo forte da relação para que possa buscar a libertação de ambos. Mas o reconhecimento da condição de oprimido, não significa que este buscará sua libertação, corre-se o risco do oprimido torna-se opressor, trocam-se os atores, mas as personagens são as mesmas.

Os oprimidos, contudo, acomodados e adaptados, “imersos” na própria engrenagem da estrutura dominante, temem a liberdade, enquanto não se sentem capazes de correr o risco de assumi-la. E a temem, também, na medida em que, lutar por ela, significa uma ameaça, não só aos que a usam para oprimir, como seus “proprietários” exclusivos, mas aos companheiros oprimidos, que se assustam com maiores repressões (FREIRE, 1987, p. 19).

A relação opressor-oprimido se estabelece com a falta a liberdade de ambos, da alienação do oprimido. Mas esse *status quo* será superado quando ambos entenderem quais as consequências que a libertação trará.

Reconhecemos que, na superação da contradição opressores-oprimidos, que somente pode ser tentada e realizada por estes, está implícito o desaparecimento dos primeiros, enquanto classe que oprime. Os freios que os antigos oprimidos devem impor aos antigos opressores para que não voltem a oprimir não são opressão daqueles a estes. A opressão só se constitui em um ato proibitivo do *ser mais* dos homens. Por esta razão, os freios, que são necessários, não significam, em si mesmos, que os oprimidos de ontem se tenham transformado em opressores de hoje (FREIRE, 1987, p. 24).

Esta afirmação corrobora com a máxima de que a situação de opressão será superada com a ação efetiva dos oprimidos, sendo os opressores reconhecidos também como oprimidos na realidade objetiva a qual estão ambos inseridos. A luta pela liberdade, passa pela consciência dos oprimidos ao seu direito de *ser*.

Vão sentir-se, agora, na nova situação, como oprimidos porque, se antes podiam comer, vestir, calçar, educar-se, passear, ouvir Beethoven, enquanto milhões não comiam, não calçavam, não vestiam, não estudavam nem tampouco passeavam, quanto mais podia ouvir Beethoven, qualquer restrição a tudo isso, em nome do direito de todos, lhe parece uma profunda violência ao seu direito de pessoa (FREIRE, 1974, p. 25).

A partir das palavras do autor, fica claro o porquê, ao se instalar uma nova conjuntura, em relação a luta por liberdade do oprimido, os opressores ficam tão incomodados. Remete-se ao que ocorreu no Brasil na última década onde filho de pobre passou a estudar, consumir, viajar e porque não ouvir Beethoven. Este fato foi quase um afronte a classe opressora, que se viram partilhando de lugares onde a classe menos favorecida não frequentava.

Uma destas, que falamos rapidamente, é a dualidade existencial dos oprimidos que, “hospedando” o opressor cuja “sombra” eles “introjetam”, são eles e ao mesmo tempo são o outro. Daí que, quase sempre, enquanto não chegam a localizar o opressor concreta-mente, como também enquanto não chegam a

ser “consciência pra si”, assuma atitudes fatalista em face da situação concreta de opressão em que estão (FREIRE, 1987, p. 27).

Uma barreira que se instaura para superar a condição de opressão pelo oprimido, está no opressor que existe dentro dele, impedindo-o a reconhecer-se como ator principal no curso de sua libertação. Atribui-se a vontade de Deus referente a situação que se encontra, traçando seu futuro sem perspectiva de melhora na sua vida.

Até o momento em que os oprimidos não tornem consciência das razões de seu estado de opressão “aceitam” fatalisticamente a sua exploração. Mais ainda, provavelmente assumam posições passivas, alheadas, com relação a sua própria luta pela conquista da liberdade e de sua afirmação no mundo. Nisto reside sua “conivência” com o regime opressor (FREIRE, 1987, p. 29).

Toma-se como exemplo uma empresa, onde os empregados têm suas funções deliberadas por seu chefe. A situação de opressão reside na conformidade do oprimido em estar no posto que esteja. Então é aceito por ele, que deve permanecer nesta função até que saía da empresa. Mas também poder-se-ia buscar a explicação, através da citação anterior, sobre o porquê ainda encontramos trabalhadores em situação de trabalho escravo. Em pleno século XXI, não há outra explicação para que pessoas se submetam a este tipo de violência.

Somente quando os oprimidos descobrem, nitidamente, o opressor, e se engajam na luta organizada por sua libertação, começam a crer em si mesmos, superando, assim, sua “conivência” com o regime opressor. Se esta descoberta não pode ser feita em nível puramente intelectual, mas da ação, o que nos parece fundamental, é que esta não se cinja de mero ativismo, mas esteja associada a sério empenho de reflexão, para que seja práxis (FREIRE, 1987, p. 29).

Para dar continuidade ao processo de libertação, o qual depende do oprimido, este deve refletir sobre a violência a qual está sendo imposta a si mesmo. Mas este levante pode ser fruto de ações ideológicas, mas não pode ser dissociado de uma grande reflexão. Para que não haja apenas uma troca de papéis, entre opressor e oprimido. Mas o processo de libertação passa por um diálogo crítico, onde o oprimido não pode apenas se converter em massa de manobra, e tenha seus ideais jogados na lata do lixo. Então surge a liderança revolucionária, onde está tem o caráter conscientizador de que os oprimidos devem ser libertados de sua condição. Numa sala de aula é fácil perceber que é difícil os oprimidos se convencerem de que necessitam mudar seu pensamento. Quando afirmamos algo e perguntamos se os educandos concordam conosco, dizem enfaticamente: “Claro, o Senhor é o professor”. Mesmo dizendo que não somos os “donos

da verdade”, ainda sim não há consenso de que pode trazer conhecimentos para a sala de aula, muito além do que o que o professor sabe. “Precisamos estar convencidos de que o convencimento dos oprimidos de que devem lutar por sua libertação não é doação que lhes faça a liderança revolucionária, mas resultado de sua conscientização” (FREIRE, 1987, p. 30).

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos á memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vai “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor o educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhor os educandos serão (FREIRE,1987, p. 33).

A educação bancária está enraizada em nosso sistema de ensino. Onde é prescrito o que se deve ensinar, sem um devido cuidado, para quem se deve ensinar. Não há espaço para uma educação libertadora. Mas de quem é culpa? Sinceramente, não há resposta ainda. Mas este enchimento das “vasilhas” deve ser combatido com práticas pedagógicas diversificadas. Superando-se a contradição opressor-oprimido deve conscientizar os educandos na sua liberdade de aprendizagem, sendo o educador agente primordial deste processo. Mas uma inquietação é sobre a importância destes “depósitos”, nas “vasilhas”? Provavelmente, quase nenhum. Quando não se considera o meio em que os educandos estão dispostos, os conteúdos parecem não fazer sentido algum para os mesmos. Fato que se comprova facilmente em aulas de Física para turmas de Ensino Médio, por meio da pergunta: “Onde usarei isto em minha vida”?

Na medida em que esta visão “bancária” anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores: para estes o fundamental não é o desnudamento do mundo, a sua transformação (FREIRE, 1987, p. 34).

Já ouvi expressões do tipo: a) “A Escola pública “mata” os bons alunos”. Fica claro que a educação pública não é proposta para estimular a criticidade dos educandos, nem tampouco o auxiliar a refletir sobre os acontecimentos de nosso país, quem dirás do mundo. Tem-se formados “cidadãos”, os quais nem sequer interferem na microrregião em que vivem, meros espectadores da situação calamitosa que enfrentam; b) “ O governo não se preocupa em educar seus jovens para que estes não se rebelem contra ele”. A Escola deveria abrir os olhos, dos educandos, para o mundo, mas esta apenas reproduz o ensino sem criticidade, que se entende com uma ferramenta para a perpetuação da opressão que somos impostos.

O que não percebe os que executam a educação “bancária”, deliberadamente ou não (por que há um sem-número de educadores de boa vontade, que apenas não se sabem a serviço da desumanização ao praticarem o “bancarismo”) é que nos próprios “depósitos”, se encontram as contradições, apenas revestidas por uma exterioridade que as oculta. E que, cedo ou tarde, os próprios “depósitos” pode provocar um confronto com a realidade em devenir e despertar os educandos até então passivos, contra a sua “domesticação” (FREIRE, 1987, p. 35).

Há uma luz no fim do túnel. Estes “depósitos” podem servir de estopim para que ocorra a libertação. Na Escola, sempre foi repassado de que político não ia para a cadeia. Mas, para os educandos que refletem no que dizem a eles, vem logo o questionamento: Então por que políticos não vão presos? Portanto, tudo passa pela reflexão do que foi dito. Para que não fique apenas no dito pelo não dito. O pensamento e a criticidade são fundamentais neste processo, de decodificar as informações contidas nestes “depósitos”.

A opressão, que é um controle esmagador, é necrófila. Nutre-se do amor a morte e não do amor à vida. A concepção “bancária”, que a ela serve, também o é. No momento mesmo em que se fundam num conceito mecânico, estático, especializado da consciência e em que transforma por isto mesmo, os educandos em recipientes, em quase coisas, não pode esconder sua marca necrófila. Não deixa mover pelo ânimo de libertar tarefa comum de refazerem o mundo e torná-la mais e mais humano (FREIRE, 1987, p. 37).

A violência empregada pela opressão enxerga os educandos como coisas, e não como ser. Estas coisas devem ser abastecidas com “depósitos”, e quanto mais foi depositado, melhor o educando será. Mas esta ação acaba, ou diminui significativamente, a educação como prática libertadora, em que não há possibilidade de crescimento do *ser* para que seja um *ser* melhor.

O que nos parece indiscutível é que, se pretendermos a libertação dos homens, não podemos começar por aliená-los ou mantê-los alienados. A libertação autêntica, que é a humanização em processo, não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É práxis, que implica na ação e na reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo (FREIRE, 1987, p. 38).

A busca por sua liberdade tem que ser uma ação de dentro dos homens. Por melhor que possa ser o discurso revolucionário, este não será suficiente para criar nos homens o espírito libertador. Então, para que se possa pensar em libertação, deve-se pensar em mudança nas práxis. Educandos e educadores, repesando suas atitudes para que o processo de humanização se concretize.

O antagonismo entre as duas concepções, uma, a “bancária”, que serve a dominação; outra, a problematizadora, que serve à libertação, toma corpo exatamente aí. Enquanto a primeira, necessariamente, mantém a contradição educador-educandos, a segunda realiza a superação (FREIRE, 1987, p. 39).

A concepção “bancária”, que se ancora no antidiálogo, sem ter objetos cognoscíveis, tem posições bem definidas. Um “ensina” algo a alguém. Desta maneira, os agentes do processo educativo são estáticos, e não colaboram com o aprendizado. Na educação problematizadora, estimula-se o diálogo, onde haverá a interação dos sujeitos cognoscíveis com o objeto cognoscível. Onde a contradição educando-educadores será quebrada. Fato que ocorrerá, quando ambos entenderem que são ao mesmo tempo educandos e educadores. Portanto, na educação problematizadora teremos educandos-educadores e educadores-educandos.

Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos assim se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas (FREIRE, 1987, p. 39).

O processo educativo deverá ser feito em comunhão, ou seja, todos aprendendo e ensinando ao mesmo tempo. Mas isso passa da inclusão da dialogicidade em sala de aula. Um fato ocorrido, em uma aula de física, demonstra a necessidade deste comportamento. Certo dia, ao iniciar os estudos de Cinemática, ao definirem-se os conceitos de partícula e corpo extenso, veio logo o questionamento: “Mas professor, se partícula é coisa muito pequena e corpo extenso coisa muito grande, comparado a alguns parâmetros, como podemos determinar quando um objeto deixa de ser partícula e se torna um corpo extenso? Este tipo de contribuição não vem escrito nos livros didáticos, partiu da leitura de mundo do educando. Então a dialogicidade, traz o mundo para a sala de aula, e começa-se entender que o papel de educandos-educadores e educadores-educandos é de interagir com o mundo a sua volta, não apenas estar no mundo ao seu redor.

Ninguém pode ser, autenticamente, proibido que os outros sejam. Esta é uma exigência radical. O ser mais que se busque no individualismo conduz ao ter mais egoísta, forma de ser menos. De desumanização. Não que não seja fundamental – repetamos – ter para ser. Precisamente por que é, não pode o ter de alguns converter-se na obstaculização ao ter dos demais, robustecendo o poder dos primeiros, com o qual esmagam os segundos, na sua escassez de poder (FREIRE, 1987, p. 43).

A vocação ontológica do ser mais, que é inerente ao homem às vezes é entendida como o ter mais. Quando se reconhece como ser inconcluso, os homens buscarão a sua humanização, sendo objetivo principal de suas práxis. Fica claro, que para ser mais, basta ter mais. Então a evolução dos homens passa de uma aquisição de condição financeira melhor, não importando o crescimento histórico e social destes.

Quando tentamos um adentramento no diálogo, como fenômeno humano, se nos revela algo que já poderemos dizer ele mesmo: a *palavra*. Mas ao encontramos a palavra, na análise do diálogo, como algo mais que um meio para que ele se faça, se impõe buscar, também, seus elementos constitutivos (FREIRE, 1987, p. 44).

O uso da palavra, como ferramenta transformadora de mundo, é a base para o diálogo para uma educação problematizadora. Palavra sem esta condição seria como um discurso de um político, onde estão ali apenas verbalismos, sem sentido algum. As palavras ditas como intenção de estimular ação-reflexão, passam a estimular a práxis humana na construção do diálogo. A opressão é caracterizada pelos que tem direito a dizer as palavras (opressores), enquanto outros tem este direito negado (oprimidos), corroborando com as práticas antidialógicas. Partindo da premissa que o diálogo é um ato de amor, e instrumento necessário para a transformação do mundo, acreditar na história dos homens é ponto primordial para uma ação dialógica, ou seja, na vocação que estes têm de ser mais. “Não há também diálogo, se não há uma intensa fé nos homens. Fé no seu poder de fazer e de refazer. De criar e recriar. Fé na sua vocação do ser mais, que não é privilégio de alguns eleitos, mas direito dos homens” (FREIRE, 1987, p. 46). Sem esta prática dialógica e não reconhecendo a contradição educador-educando, não haverá crescimento dos conhecimentos, mediatizado pelo objeto cognoscível.

Daí que, para esta concepção como prática da liberdade, a sua dialogicidade comece, não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Esta inquietação em torno do conteúdo do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação (FREIRE, 1987, p. 47).

Daí vem logo o questionamento do educador-educando: O que ensinar? Ponto de partida para uma educação problematizadora. Contrariando o “bancarismo”, que os conteúdos já vêm prescritos e estes são impostos aos educandos-educadores, sem ao menos conhecer a realidade na qual estão inseridos. Conteúdo a serem ensinados tem de fazer sentido aos educandos-educadores, portanto muitos programas de ensino são falhos por não atenderem esta demanda.

Nosso papel não é falar ao povo sobre nossa visão do mundo, ou tentar impô-la a ele, mas dialogar com ele sobre a sua e a nossa. Temos de estar convencidos de que a sua visão do mundo, que se manifesta nas várias formas de sua ação, reflete a sua situação no mundo, em que se constitui. A ação educativa e política não pode prescindir do conhecimento crítico desta situação, sob pena de fazer “bancária” ou de pregar no deserto (FREIRE, 1987, p. 49).

A dialogicidade permite aproveitar a visão de mundo de todos envolvidos no processo educativo, onde este diálogo proporcionará ao educando-educador o conhecimento real da situação que se encontra, mostrando-os que pode chegar além, ou seja, conseguir alcançar o ser mais. A busca pelos conteúdos programáticos perpassa desta interação, homens-mundo, para se tenha consciência da importância do que será proposto para o aprendizado. “O momento deste buscar é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade. É o momento em que se realiza a investigação do que chamamos universo temático do povo ou o conjunto de seus temas geradores” (FREIRE, 1987, p. 50). Buscar-se-á, a partir da visão de mundo dos homens, os temas geradores pertencentes a este universo. Onde o conteúdo programar, irá emanar desta realidade na qual educandos-educadores estão inseridos.

Uma unidade epocal se caracteriza pelo conjunto de ideias, de concepções, esperanças, dúvidas, valores, desafios, em interação dialética com seus contrários, buscando plenitude. A representação concreta de muitas destas ideias, destes valores, destas concepções e esperanças, como também os obstáculos ao ser mais dos homens, constituem os temas da época (FREIRE, 1987, p. 53).

Diferença primária entre homens e animais, estes seres históricos, aqueles sem história. Os homens podem mover-se por situações limites, ou seja, um obstáculo a ser transposto, permitindo o crescimento pessoal do indivíduo. Enquanto animais, não têm essas barreiras característica de seu desenvolvimento. Então homens se integram ao mundo, e animais não tem mundo qualquer, pois os mesmos estão dentro dele e não podem transformar a realidade a sua volta.

Então, na investigação do universo temático, para a extração dos “temas geradores”, pode-se abordar desde a localidade onde os educandos-educadores estão inseridos, ou mesmo, o Estado de origem, ou então o Mundo todo. “Os “temas geradores” podem ser localizados em círculos concêntricos, que partem do mais geral ao mais particular” (FREIRE, 1987, p. 54). Percebe-se que o importante é ter algo que faz parte da realidade dos mesmos, não tendo relevância sua distância física, do que será proposto. Para a captação dos temas, percebe-se a

necessidade de se considerar o círculo mais interno possível, visto que numa mesma sociedade o que pode ser tema gerador para uns pode não ser para outros, quanto mais próximo da realidade dos homens, mas eficaz será a introdução do ensino como prática problematizadora.

A questão fundamental, neste caso, está em que, faltando aos homens uma compreensão crítica da totalidade em que estão, captando-a em pedaços nos quais não reconhecem a interação constituinte da mesma totalidade, não podem conhecê-la. E não o podem porque, para conhecê-la seria necessário partir do ponto inverso. Isto é, lhe seria indispensável ter antes a visão totalizada do contexto para, em seguida, separarem ou isolarem os elementos ou as parcialidades do contexto, através de cuja cisão voltariam com mais clareza à totalidade analisada (FREIRE, 1987, p. 55).

A definição dos “temas geradores” passa pelo conhecimento do universo temático que os indivíduos se encontram. Por isso, deve-se partir do mais geral para o mais particular. Esses temas irão emergir, a partir do entendimento dos homens sobre o mundo a sua volta, quando estes adquirem a consciência crítica e reflexiva sobre as maneiras de se interagir com este mundo. Através de situações codificadas (abstratas), para as descodificadas (concretas), com o uso da ferramenta da dialeticidade, considera-se também, a época na qual os homens vivem, ou seja, para escolha dos “temas geradores”, é necessário ter ideia sobre a relação homem-mundo, sendo esta extremamente dependente na história do mesmo.

A investigação temática, que se dá no domínio do humano e não no das coisas, não pode reduzir-se a um ato mecânico. Sendo processo de busca, de conhecimento, por isso tudo, de criação, exige de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpenetração dos problemas (FREIRE, 1987, p. 57).

A investigação temática, passa pelo olhar crítico dos homens à sua realidade, a busca dos temas é um ato de consciência e relaciona-se a situações problematizadora, que surgiram a *posteriori*. Não se pode dar continuidade a este processo, sem que o pensamento do povo seja reconhecido, enquanto houver pensamento, haverá investigação.

Esta, como todo começo em qualquer atividade no domínio do humano, pode apresentar dificuldades e riscos. Riscos e dificuldades normais, até certo ponto, ainda que nem sempre existentes, na aproximação que fazem os investigadores aos indivíduos da área (FREIRE, 1987, p. 59).

O início da investigação temática, pode ser complicada. Têm-se casos, onde os próprios educandos-educadores não se sentem confortáveis para abrir um pouco de suas particularidades

para todos. Mas os investigadores podem lançar mão de reuniões ou entrevistas mais reservadas, onde criaria um ambiente mais propício para o desvelar dos homens sobre sua realidade. Os “temas geradores” estão dentro de certa “codificação”, onde é considerado o jeito de vestir, a linguagem, profissão, comportamentos, etc.

A partir da visão crítica dos investigadores, iniciarão as “descodificação” para que ser possa emergir os “temas geradores” mais adequados ao processo de ensino aprendizagem. Na medida em que representam situações existenciais, as codificações devem ser simples na sua complexidade e oferecer possibilidades plurais de análises de usa descodificação, o que evita o dirigismo massificador da codificação propagandística. As contradições não são *slogans*, são objetos cognocíveis, desafios sobre que deve incidir a reflexão crítica dos sujeitos descodificadores (FREIRE,1987, p. 62).

As codificações serão alvo de análises plurais, onde pode haver múltiplas visões sobre uma mesma contradição. “Ao terem a percepção de como antes percebiam, percebem diferentemente a realidade, e, ampliando o horizonte ao perceber, mais facilmente vão surpreendendo, na sua “visão de fundo”, as relações dialéticas entre uma dimensão e outra da realidade” (FREIRE,1987, p. 63). Então as codificações passam por um crivo por indivíduos que se aproximam delas. Exemplo de camponeses que se interessam apenas ao que se relaciona com suas necessidades básicas, sendo o restante irrelevante. As descodificações serão, então, desveladas a partir dos “círculos de investigação temática”.

A introdução destes temas, de necessidade comprovada, corresponde inclusive, à dialogicidade da educação, de tanto temos falado. Se a programação educativa é dialógica, isto significa o direito que também têm os educadores-educandos de participar dela, incluindo temas não sugeridos. A estes, por sua função, chamamos de “temas dobradiças” (FREIRE,1987, p. 66).

Após a emersão dos “temas geradores”, nos “círculos de investigação temática”, pode-se, o investigador, incluir temas aos quais julguem importantes aos educandos-educadores, demonstrando-se, mais uma vez, o caráter dialógico e libertador desta prática educativa.

Não é possível à liderança tomar os oprimidos como meros fazedores ou executores de suas determinações; como meros ativistas a quem negue a reflexão sobre o seu próprio fazer. Os oprimidos tendo a ilusão de que atuam, na atuação da liderança, continuam manipulados exatamente por quem, por sua própria natureza, não pode fazê-lo (FREIRE,1987, p. 70).

Ações antidialógicas são muito comuns, onde se negam o direito do oprimido de proferir a palavra. Ato falho da liderança revolucionária, visto que sem a participar das massas oprimidas, não há libertação, sendo estas transformadas em massas de manobra.

Impõe-se, pelo contrário, a dialogicidade entre a liderança revolucionária e as massas oprimidas, para que, em todo processo de busca de sua libertação, reconheçam na revolução o caminho da superação verdadeira da contradição em que se encontram, como um dos pólos da situação concreta da opressão. Vale dizer que devem se engajar no processo com a consciência cada vez mais crítica de seu papel de sujeitos da transformação (FREIRE, 1987, p. 71).

O espírito revolucionário tem que surgir dentro dos oprimidos, daí que a revolução começa com ação e reflexão de seu papel no mundo e das relações homens-mundo e homens-homens. A transformação que será vivenciada será interdependente, da superação da contradição que há no oprimido, pois a liberdade conquistada por este, pode desencadear uma reação necrófila, ou seja, contra a vida. “Talvez se pense que, ao fazermos a defesa deste encontro com os homens no mundo para transformá-la, que é o diálogo, estejamos caindo numa ingênua atitude, num idealismo subjetivista” (FREIRE, 1987, p. 73).

A situação concreta de opressão passa de uma conquista, que será realizada, pelo opressor reconhecendo-se como “dono” do oprimido. “Manda quem pode, obedece quem tem juízo”, expressão corriqueiramente usada, resume bem como acontece esse processo de esmagamento do oprimido, ou melhor, sua desumanização. Opressão e antidiálogo ocorrem ao mesmo tempo. “O antidialógico, dominador, nas suas relações com seu contrário, o que pretende e conquistá-lo, cada vez mais, através de mil formas. Das mais duras às mais sutis. Da mais repressiva às mais adocicadas, como o paternalismo” (FREIRE, 1987, p. 78).

A unificação das massas é um risco à condição de opressão. Seja por sindicatos, associações de bairros, todo tipo de sociedade civil organizada. “Na medida em que as minorias, submetendo as maiorias a seu domínio, as oprimem, dividi-las em mantê-las divididas são condição indispensável à continuidade do seu poder” (FREIRE, 1987, p. 79).

O termo dos opressores esta ai, onde os mesmos tentam barrar este desenvolvimento, como todas as armas possíveis. Slogans são muito usados, por governos, mesmo sendo de caráter populista.

Através da manipulação, as elites dominadoras vão tentando conformar as massas populares a seus objetivos. E, quanto mais imaturas, politicamente, estejam elas (rurais ou urbanas) tanto mais facilmente se deixam manipular pelas elites dominadoras que podem não querer que se esgote os eu poder (FREIRE,1987, p. 83).

A manipulação das massas oprimidas poderá ocorrer através da manipulação de informações. Um fato que pode ser explicação para isto ter ocorrido, seria por conta da imaturidade política/ideológica desta massa, visto que, estamos presenciando movimentos a favor da intervenção militar, comportamento extremamente infeliz. A dominação das massas, pela elite dominadora, ocorrerá também por políticas públicas assistencialistas. Cria-se a falsa impressão, de que estão sendo assistidos, por preocupação de desenvolvimento social, onde na verdade é só uma forma de manter a opressão, e a elite perpetuar no poder. No Brasil, quando um governo, dito populista, assumi não incentivou a organização das massas, tal qual Vargas o fez, mas apenas reproduziu parte desta política praticada pela burguesia brasileira. Ai foi o equívoco que lhe custou as cabeças de líderes que poderia ter sidos revolucionários, mas ficaram no ostracismo e não conseguiram dar prosseguimento ao processo revolucionário que tanto o povo brasileiro necessita. “A liderança revolucionária deveria aproveitar a contradição da manipulação, problematizando-a às massas populares, com o objetivo de sua organização” (FREIRE, 1987, p. 86). Outro exemplo de ação anti dialógica, a invasão cultural. “Desrespeitando as potencialidades do ser a que condiciona, a invasão cultural é a penetração que fazem os invasores no contexto cultural do invadidos, impondo a eles sua visão de mundo, enquanto lhes freiam a criatividade, ao inibirem sua expansão” (FREIRE, 1987, p. 86). Onde opressores, se impõem serem melhores que os oprimidos. Recai-se na problemática do ter para ser. Oprimidos são levados a este pensamento, permanecendo na sua condição alienante, e perpetuando a contradição que estão submetidos. De certa forma até sutil, ou não, há um convencimento de que o jeito de vestir, os hábitos gastronômicos, os tipos de leitura, etc. dos opressores serão a tendência a ser seguida pelos oprimidos. Não há, por parte da massa oprimida, a ação e reflexão crítica acerca da realidade a qual se encontra, mantendo-os nesta situação de esmagamento social. “Não há, portanto, na teoria dialógica da ação, um sujeito que domina pela conquista e um objeto dominado. Em lugar disto, há sujeitos que se encontram para a pronúncia do mundo, para a sua transformação” (FREIRE, 1987, p. 96). A ação do diálogo na libertação pode ser feita também pela liderança revolucionária, onde, pode-se realizar-se com o cuidado para não cair em contradição, sendo esta contradição, o comportamento das elites dominadoras. Mais uma vez, foca-se na ação reflexiva do oprimido, o seu ponto de partida para romper com as amarras da opressão, que apenas os enxergam como “coisas”.

Daí que, ao contrário do que ocorre com a conquista, na teoria anti dialógica da ação, que mitifica a realidade para manter a dominação, na colaboração, exigida pela teoria dialógica da ação, os sujeitos dialógicos se voltam sobre a realidade mediatizada que, problematizada, as desafia. A resposta aos desafios da realidade problematizada é já ação dos sujeitos dialógicos sobre ela, para transformá-la (FREIRE, 1987, p. 97).

Decorre daí a necessidade de criticidade do processo de libertação, quem vem acompanhado de diálogo, a partir da visão crítica do oprimido ficar mais aguçada, aparecerá os problemas a serem contornados, os quais servirão como força propulsora para libertação destes. “O que exige a teoria da ação dialógica é que, qualquer que seja o momento da ação revolucionária, ela não pode prescindir desta comunhão com as massas populares” (FREIRE, 1987, p. 98). A comunhão mencionada se expressa pela significação na adesão das massas oprimidas à revolução liderada pelo líder revolucionário. Não se consegue uma revolução sem o consentimento dos oprimidos com relação à causa, que neste caso significa sua libertação.

O que me interessa agora, repito, é alinhar e discutir alguns saberes fundamentais à prática educativo-crítica ou progressista e que, por isso mesmo, devem ser conteúdos obrigatórios à organização programática da formação docente. Conteúdos cuja compreensão, tão clara e tão lúcida quanto possível, deve ser elaborada na prática formadora. É preciso, sobretudo, e aí já vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se com sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção (FREIRE, 1996, p. 12).

A prática está intimamente relacionada a saberes necessários para o seu desenvolvimento. Mas na medida em que vai de aperfeiçoando está prática, os saberes necessários vão se construindo e/ou aprimorando-se caso já se tenha algum saber. “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”. Nestas palavras, Freire, demonstra como deve ser o processo de construção do conhecimento, onde o mesmo nunca pode ser transferido, de quem sabe para quem não sabe.

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível - depois, preciso - trabalhar maneiras, caminhos, métodos de ensinar (FREIRE, 1996, p. 12).

O ato de ensinar implicava algo a ser ensinado. O que seria aprendido, de veria ser repetido e/ou, como em dias atuais, reproduzido. Isto era, ou ainda é decorrente de uma

educação acrítica, não levando em consideração o potencial criador dos educandos. “O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender tanto mais se constrói e se desenvolve o que venho chamando "curiosidade epistemológica", sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto” (FREIRE, 1996, p. 13). Partindo do significado de “epistemologia”, que é: O ramo da filosofia que trata da natureza, etapas, e limites do conhecimento humano, especialmente nas relações que se estabelecem entre sujeito e o objeto do conhecimento. (Wikipédia). Entende-se como “curiosidade epistemológica” como tudo que se propõe, o educando, a aprender, desde que seja respeitada a condição humana para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Sendo este processo, antagônico ao “bancarismo”, sendo este limitador da criatividade dos educandos, onde estes se tornam apenas espectadores em todo processo educativo.

Neste caso, é a força criadora do aprender de que fazem parte a comparação, a repetição, a constatação, a dúvida rebelde, a curiosidade não facilmente satisfeita, que supera os efeitos negativos do falso ensinar. Essa é uma das significativas vantagens dos seres humanos - a de se terem tornado capazes de ir mais além de seus condicionantes (FREIRE, 1996, p. 14).

Mesmo sobre a opressão, a que o “bancarismo” impõe, o ser humano é capaz de se refazer neste caminho, fato explicado pela vocação humana da curiosidade. Mesmo que o comportamento do educador, não seja a rigor problematizador.

É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no "tratamento" do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes (FREIRE, 1996, p. 14).

Sendo assim, educadores e educandos, tornam-se sujeitos ativos em todo processo, ensinando e aprendendo ao mesmo tempo, praticando uma educação problematizadora, dialógica e crítica. O saber a ser ensinado, não poderá ser transferido do educador ao educando. O papel do educador, passa pela rigorosidade metodológica, onde o mesmo tem que ser sensível à realidade na qual está inserido, ele e os educandos. “Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer e o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 1996, p. 16). Ação precedente à organização metodológica, é o ato de pesquisa. Não existe ensino sem pesquisa. Através do ato de pesquisar, é que será conhecida a

realidade na qual os educandos estão inseridos, proporcionando uma educação problematizadora, que será capaz, de desenvolver a criticidade, por parte dos educandos, qualificando-os para a intervenção no mundo à sua volta. O senso comum tem papel fundamental neste processo, mesmo que não tenha rigor científico neste pensamento, é nele que o educador problematizar deve-se ancorar-se, para que a partir daí, estimular a “curiosidade epistemológica” dos educandos.

Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária - mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 1996, p. 16).

Na educação libertadora, a realidade do educando, tem que ser trazida para a sala de aula, pois aí está a mola propulsora para o aprendizado dos conteúdos propostos. A escola se fecha ao que ocorre ao seu entorno, o que importa é o que acontece dos muros para dentro. A função primordial da escola é a formação de cidadãos, mas o que estamos vendo, é a domesticação de seres humanos, tornando-os incapazes, de interceder na sua rua, no seu bairro, na sua cidade, em seu Estado e em seu país. “Na verdade, a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica” (FREIRE, 1996, p. 17). O desenvolvimento da consciência crítica é a função da educação libertadora, mas deve-se levar em consideração a curiosidade ingênua, que permeia grande parte da população de classes menos favorecidas. “Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão” (FREIRE, 1996, p. 18). O ato de ensinar é entendido como ato formador. Pensar não em adestrar, como se faz com animais, e sim estimular o pensamento reflexivo, para que possa ser convertido em ação, humanizando-se os educandos para os mesmos intervirem no mundo ao seu redor, diferenciando-os de outros animais.

É próprio do pensar certo a disponibilidade ao risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como o critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico. O velho que preserva sua validade ou que encarna uma tradição ou marca uma presença no tempo continua novo (FREIRE, 1996, p. 20).

O pensar certo, é inerente à prática pedagógica. Esta ação é acreditar no educando, como ser pensante e com poder crítico, independentemente de raça, religião, gênero e crenças. “A tarefa coerente do educador que pensa certo é, exercendo como ser humano a irrecusável prática de inteligir, desafiar o educando com quem se comunica e a quem comunica, produzir sua compreensão do que vem sendo comunicado” (FREIRE, 1996, p. 21). Uma educação como prática para a liberdade passa por ações efetivas, por parte do educador, à problematização e a dialogicidade. Neste processo, o papel da comunicação é fundamental, onde esta será a âncora, para o desenvolvimento de uma educação formadora e não apenas transferidora de conteúdo. “A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996, p. 22). O educador tem que sempre que ser perguntar: Como melhorar o processo de ensino aprendizagem de determinado conteúdo? Essa metodologia é adequada para outra turma? Estas questões implicam numa revisão constante da prática docente, pois turmas diferentes tem realidades distintas. Este pensar é fruto do educador se incorporar ao processo, preocupado com o desenvolvimento crítico de seus alunos, e entendendo que todos são agentes ativos no percurso educativo. “Uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em relação uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se” (FREIRE, 1996, p. 23). Não há educação libertadora, sem levar em conta a cultura de educadores e educandos. Como cada um tem suas particularidades, e estas devem estar presentes no processo educativo. Retomando Freire: “Foi aprendendo que percebemos ser possível ensinar”. A assunção de que este autor trata é a aceitação que todos ensinam e aprendem ao mesmo tempo, como uma troca de experiências vividas, um diálogo permanente a partir dos objetos cognoscíveis, propiciando a evolução da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica. “A questão da identidade cultural, de que fazem parte a dimensão individual e a de classe dos educandos cujo respeito é absolutamente fundamental na prática educativa progressista, é problema que não pode ser desprezado” (FREIRE, 1996, p. 23). Educação libertadora, faz-se através de um olhar apurado à quem será educado, sejam camponeses, mineradores, índios, etc. A prática educativa progressista, visa o progresso do ser, para tornar-se um ser melhor. Sendo uma vocação ontológica do ser humano, deve explorar este caráter individual dos educandos.

Se tivesse claro para nós que foi aprendendo que percebemos ser possível ensinar, teríamos entendido com facilidade a importância das experiências informais nas ruas, nas praças, no trabalho, nas salas de aula das escolas nos pátios dos recreios, em que variados gestos de alunos, de pessoal

administrativo, de pessoal docente se cruzam cheios de significação (FREIRE, 1996, p.25)

A prática educativa tem que estar atenta a cada detalhe. Onde homens interagem historicamente e socialmente, aprendendo e ensinando a todo o momento. A sala de aula deve trazer experiências vividas pelos educandos, sejam elas ocorridas em qualquer espaço não formal. A aprendizagem pode se concretizar em qualquer lugar. A prática docente, de acordo com a pedagogia progressista, funda-se em explorar as potencialidades das salas de aula, ou seja, criar condições para que o conhecimento seja construído. O educador tem que ter em mente, que também irá aprender algo com seus educandos. “Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 27). Nesta interface, todos aprendem e ensinam. A prática do “bancarismo”, em que o conhecimento é depositado no educando, deve ser irremediavelmente combatida, para concretude de uma educação libertária. “Pensar certo - e saber que ensinar não é transferir conhecimento é fundamentalmente pensar certo - é uma postura exigente, difícil, às vezes penosa, que temos de assumir diante dos outros e com os outros, em face do mundo e dos fatos, ante nós mesmos” (FREIRE, 1996, p. 28). Para o educador, que tem um conteúdo a ser ensinado, o qual é prescrito por instâncias superiores, não é fácil essa mudança de postura. No sistema de ensino brasileiro, corrobora com essa prática, onde educandos são vistos como acumuladores de conteúdo. Preparam-se os estudantes para vestibulares e não para a vida. A experiência mostra que após o entendimento do homem como ser inconcluso e consciente de sua inconclusão, o processo educativo evolui e tende a se tornar libertador. Todos estão predispostos a aprender algo, que seja novo ou uma reconstrução do velho. “Minha franquia ante os outros e o mundo mesmo é a maneira radical como me experimento enquanto ser cultural, histórico, inacabado e consciente do inacabamento” (FREIRE, 1996, p. 29).

A invenção da existência envolve, repita-se, necessariamente, a linguagem, a cultura, a comunicação em níveis mais profundos e complexos do que o que ocorria e ocorre no domínio da vida, a "espiritualização" do mundo, a possibilidade de embelezar como enfeiar o mundo e tudo isso inscreveria mulheres e homens como seres éticos (FREIRE, 1996, p. 29).

O homem, sendo um ser que interage e intervém no mundo, pode modificá-lo para o bem ou para o mal, cabe inserir nesse ato, preceitos éticos. Isto implica, no respeito a tudo e a todos, sabendo o seu real papel no seu entorno. “O fato de me perceber no mundo, com o mundo e com os outros me põe numa posição em face do mundo que não é de quem nada tem a ver

com ele. Afinal, minha presença no mundo não é a de quem a ele se adapta mas a de quem nele se insere”. (FREIRE, 1996, p. 31). Esta consciência de perceber o mundo a nossa volta, é que faz surgir à vocação ontológica do ser mais. Transpor obstáculos, romper barreiras, quebra de paradigmas, dentre outros fatores que tendem a impedir a evolução do homem em seu contexto histórico, político e social. Visão fatalista e neoliberal, onde sendo camponês, deve-se morrer camponês.

A questão substantiva não está por isso no puro inacabamento ou na pura inconclusão. A inconclusão, repito, faz parte da natureza do fenômeno vital. Inconclusos somos nós, mulheres e homens, mais inconclusos são também as jabuticabeiras que enchem, na safra, o meu quintal de pássaros cantadores; inconclusos são estes pássaros como inconcluso é Eico, meu, pastor alemão, que me "saúda" contente no começo das manhãs (FREIRE, 1996, p. 32)

A construção do conhecimento, passa pelo reconhecimento, de homens e mulheres de sua inconclusão. Mas tudo ao redor ainda se encontra inconcluso, fato este que explica que o mundo pode ser modificado. Este olhar ao que está inconcluso, desperta a curiosidade ingênua, que futuramente irá construir conhecimento.

É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornam educáveis na medida em que se reconheceram inacabados. Não foi educação que fez mulheres e homens educáveis, mas a consciência de sua de sua inconclusão é que gerou sua educabilidade. É também na inconclusão de que nos tornamos conscientes e que nos insere no movimento permanente de procura que se alicerça a esperança (FREIRE, 1996, p. 34).

No processo educativo, educadores e educandos, conscientes de seus inacabamentos, aprendem e ensinam concomitantemente, combatendo a prática do “bancarismo” em sala de aula, estimulando a evolução da curiosidade ingênua para a curiosidade epistemológica, sendo assim o conhecimento construído. É preciso reconhecer a natureza dos seres envolvidos, no processo de ensino aprendizagem.

O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros. Precisamente porque éticos podemos desrespeitar a rigorosidade da ética e resvalar para a sua negação, por isso é imprescindível deixar claro que a possibilidade do desvio ético não pode receber outra designação senão a de transgressão (FREIRE, 1996, p. 35).

O professor, que não respeita a realidade histórica, social e cultural de seus alunos, está podando a vocação destes para o aprendizado. A prática da dialogicidade, é o remédio para tal comportamento, é necessária ouvir o que o educando tem a dizer, caso não seja feito isso, será descartada a curiosidade e a inquietude nos educandos, comprometendo o processo de ensino aprendizagem na prática de uma educação libertadora. “É o meu bom senso que me adverte de exercer a minha autoridade de professor na classe, tomando decisões, orientando atividades, estabelecendo tarefas, cobrando a produção individual e coletiva do grupo não é sinal de autoritarismo de minha parte” (FREIRE, 1996, p. 36). Preceitos éticos e bom senso devem andar em comunhão. A ética, passa pelo comportamento, atitude, compromisso do educador com seus educandos, a partir daí entra o bom senso, que demonstra a responsabilidade do educador com seus educandos. “A luta dos professores em defesa de seus direitos e de sua dignidade deve ser entendida como um momento importante de sua prática docente, enquanto prática ética” (FREIRE, 1996, p. 39).

Portanto, a prática educativa não pode ser dissociada da consciência de seus direitos e deveres, batendo de frente com a visão fatalista do neoliberalismo, onde tudo é um mal do século, que não pode ser modificado.

O conhecimento sobre os terremotos desenvolveu toda uma engenharia que nos ajuda a sobreviver a eles. Não podemos eliminá-los mas podemos diminuir os danos que nos causam. Constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela (FREIRE, 1996, p. 46).

Conhecendo o mundo ao nosso redor, podemos interagir modificar e adequar-se. A prática educativa, passa da leitura de mundo, de educadores e educandos, estimulando a intensificação da curiosidade epistemológica em ambos. A mudança se faz necessária, esta opção traz consigo “n” possibilidades, seja na conscientização de setores mais carentes da sociedade, de que pode ter uma vida mais digna, seja em outras classes, conscientizando-os de seu papel no mundo que os rodeia. O papel do educador é fundamental no processo educativo, sendo este responsável por incentivar/motivar a leitura de mundo que os educandos trazem consigo mesmos. “É que o educador que, entregue a procedimentos autoritários ou paternalistas que impedem ou dificultam o exercício da curiosidade do educando, termina por igualmente tolher sua própria curiosidade” (FREIRE, 1996, p. 51). Na prática educativa progressista, conscientizar os educandos de sua condição de opressão é o ponto de partida para a construção do conhecimento. Não se esquecendo que oprimidos tem opressores dentro de si,

há de se ter um cuidado enorme, para que os opressores dentro de oprimidos não perpetuem a condição de opressão a outros oprimidos, perpetuando-se a visão fatalista da realidade na qual estão inseridos. Daí emerge a curiosidade ingênua progredindo para uma curiosidade epistemológica de um objeto cognoscível.

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos (FREIRE, 1996, p. 52).

O professor deve ter em mente que a realidade dos alunos tem de ser trazida para a sala de aula. Sua história, sua cultura e sua ética são peças chaves para uma educação libertadora, onde os educandos agora têm voz e ouvido em todo o processo. Retoma-se a premissa de que numa educação progressista, ambos aprendem e ensinam.

O estímulo a curiosidade é a ignição neste tipo de educação. “O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser” (FREIRE, 1996, p. 53). A partir daí, surgirá explicações e/ou novas curiosidades, fato que a inserção da tecnologia nesta fase contribui e muito para o desenvolvimento desta prática pedagógica. Lembrando que o educador deve ser sensível a liberdade do educando, sem perder sua autoridade, que permeará o processo de ensino aprendizagem. “O professor que não leve a sério sua formação, que não estuda que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe” (FREIRE, 1996, p. 56). Há necessidade de formação se torna notória num processo de educação e democrática. Isto implicará diretamente na autoridade do docente no desencadear de todo curso. Formação que pode ser científica, mas moral também. Não se pode confundir autoridade com autoritarismo, liberdade com licenciosidade. Então, a liberdade é comumente relacionada com a generosidade de educadores aos seus educandos. “A autoridade docente mandonista, rígida, não conta com nenhuma criatividade do educando. Não faz parte de sua forma de ser, esperar, sequer, que o educando revele o gosto de aventurar-se” (FREIRE, 1996, p. 57).

A generosidade, por parte do docente, passa por sua visão sensível ao que os alunos têm a dizer, este que fazer pedagógico estimula a autoridade democrática. Quem tem como princípios básicos:

A autoridade coerentemente democrática, fundando-se na certeza da importância, quer de si mesma, quer da liberdade dos educandos para a construção de um clima de real disciplina, jamais minimiza a liberdade. Pelo contrário, aposta nela. Empenha-se em desafiá-la sempre e sempre; jamais vê, na rebeldia da liberdade, um sinal de deterioração da ordem (FREIRE, 1996, p. 57).

Encara-se a liberdade dos educandos como parte integrante de um complexo sistema de construção de conhecimento. Mas, esta característica da educação progressista, tem por objetivo o desenvolvimento da consciência do educando, sobre o seu papel em todo percurso formativo. “O educando que exercita sua liberdade ficará tão mais livre quanto mais eticamente vá assumindo a responsabilidade de suas ações” (FREIRE, 1996, p. 57). A autoridade, a liberdade e a responsabilidade, são as características que nortearão educadores e educandos numa perspectiva freireana, prática de uma educação libertadora.

O saber da impossibilidade de desunir o ensino dos conteúdos da formação ética dos educandos. De separar prática de teoria, autoridade de liberdade, ignorância de saber, respeito ao professor de respeito aos alunos, ensinar de aprender. Nenhum destes termos pode ser mecanicistamente separado, um do outro (FREIRE, 1996, p. 58-59).

Não se pode dicotomizar estas relações numa prática para a liberdade de aprendizado, visto que são interfaces que se relacionam em todo o processo. Este tipo de educação forma cidadãos e não apenas dominadores de certos conteúdos, que serão incapazes de modificar/interagirem com o mundo ao seu redor.

Se perguntando por um aluno sobre o que é tomar distância epistemológica do objeto lhe respondo que não sei, mas que posso vir a saber, isso não me dá a autoridade de quem conhece, me dá a alegria de, assumindo minha ignorância, não ter mentido (FREIRE, 1996, p. 60).

O compromisso como o aprendizado dos educandos, passa pela responsabilidade de entender que também o educador aprendeu, ou seja, em determinadas situações usa-se a máxima: “Vou pesquisar e depois lhe trago a resposta”. Mesmo na sua área de formação, não há como se lembrar de tudo, este comportamento mostra a ética presente na prática pedagógica.

Creio que nunca precisou o professor progressista estar tão advertido quanto hoje em face da esperteza com que a ideologia dominante insinua a neutralidade da educação. Desse ponto de vista, que é reacionário, o espaço pedagógico, neutro por excelência, é aquele em que se treinam os alunos para

práticas apolíticas, como se a maneira humana de estar no mundo fosse ou pudesse ser uma maneira neutra (FREIRE, 1996, p. 60).

Não se podem calar as vozes que são oriundas das salas de aula. A educação brasileira forma uma legião de abestalhados nem um pouco preocupados em mudar a realidade de nosso país. Perde-se a essência de pensar no próximo, e têm reflexos em sindicatos, organizações não governamentais e também na política. Situação preocupante. Mas que ainda pode ser agravada com a aprovação de um projeto de lei intitulado Escola Sem Partido, proibindo-se qual manifestação política dentro dos muros do ambiente escolar. Apelidada de lei da mordação, esta lamentável ação visa perpetuar esta prática reacionária de formar pessoas sem o mínimo de consciência crítica, para quem o poder seja mantido nas mãos de quem está hoje. Intervir no mundo, seja socialmente, politicamente, destrutivamente, etc. passa pela formação ética do indivíduo. “Outro saber de que não posso duvidar um momento sequer na minha prática educativo-crítica é o de que, como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo” (FREIRE, 1996, p. 61). Quando se forma cidadãos, estes têm plena convicção de seu papel na sociedade. Entender direitos e deveres são um dos primórdios para que se possa intervir no contexto social, com vistas a melhorar sua realidade e dos que estão ao seu redor. “Não posso ser professor se não percebo cada vez melhor que, por não poder ser neutra, minha prática exige de mim uma definição. Uma tomada de posição. Decisão. Ruptura. Exige de mim que escolha entre isto e aquilo” (FREIRE, 1996, p. 63). O professor não pode ser esconder da conjuntura nacional, frente a políticas nefastas, que desejam manter a ideologia dominante, de práticas reacionárias que visa colocar na cabeça das pessoas que sua condição de miséria é por que “Deus quis assim”. Os esfarrapados do mundo também têm direitos de se tornarem sujeitos melhores, ou seja, a especificidade humana ontológica de ser mais.

O grande problema que se coloca ao educador ou à educadora de opção democrática é com trabalhar no sentido de fazer possível que a necessidade do limite seja assumida eticamente pela liberdade. Quanto mais criticamente a liberdade assuma o limite necessário tanto mais autoridade tem ela, eticamente falando, para continuar lutando em seu nome (FREIRE, 1996, p. 65).

Contexto muito complicado para avaliação docente. Quando a liberdade ultrapassa os limites? Então se percebe a importância da autoridade do educador em sala de aula. Mas como não confundir autoridade com autoritarismo? São discussões que sempre vão permear uma

prática democrática de educação, sendo o educador reflexivo e crítico, este deve ser sensível ao que ocorre dentro da sala de aula.

A liberdade amadurece no confronto com outras liberdades, na defesa de seus direitos em face da autoridade dos pais, do professor, do estado. É claro que, nem sempre, a liberdade do adolescente faz a melhor decisão com relação a seu amanhã. É indispensável que os pais tomem parte das discussões com os filhos em torno desse amanhã (FREIRE, 1996, p. 66).

Em relações pessoais, tipo pai e filho, professor e aluno, dentre outras a liberdade tem de ser “vigiada”, pois tem um indivíduo com mais experiência de vida nestas relações, então se assumi que estas pessoas possam enxergar as consequências que determinados atos pode provocar. Portanto o importante é que filhos, alunos, etc. entendam que a liberdade vem acompanhada de responsabilidades e que são estes que devem arcar com decisões equivocadas, consequência de seus atos no exercício de sua liberdade

O que é preciso, fundamentalmente mesmo, é que o filho assuma eticamente, responsabilmente, sua decisão, fundante de sua autonomia. Ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas (FREIRE, 1996, p. 67).

A prática para a autonomia do ser, passa pela tomada de decisões e de suas responsabilidades, necessária ser trabalhada desde a infância, onde se começa o processo de escolhas por parte da criança. Os exercícios da liberdade estimulam a autonomia sendo necessário o diálogo para que isso se concretize.

Se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando dos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles (FREIRE, 1996, p. 71).

Contrapondo, ao discurso vertical, ou seja, de cima para baixo, vem a prática de escutar. Sendo uma educação democrática, os educandos têm que ter voz no processo de ensino aprendizagem. Como a realidade histórica, social e cultural tem de estar presente em sala de aula, não há sentido algum deixar que os próprios alunos externalizem sua realidade pessoal, contribuindo para o enriquecimento no desenvolvimento de determinado conteúdo. “A desconsideração total pela formação integral do ser humano, a sua redução a puro treino fortalecem a maneira autoritária de falar de cima para baixo a que falta, por isso mesmo, a

intenção de sua democratização no falar com” (FREIRE, 1996, p. 72). Ao longo dos anos, a escola pública vem perdendo seu foco, o de formar cidadãos. Atualmente, pretende-se treinar os estudantes para que estes possam passar por vestibulares e/ou ENEM, onde o que está implícito é a lógica de mercado e não o bem social. Esta prática corrobora com ideais neoliberais, onde quanto menos a população pensar, mas a situação que as aliena permanecerá. “No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica” (FREIRE, 1996, p. 77). A educação com foco na vocação ontológica do ser mais, deve-se ser livre de discriminações, sempre pressuposto primordial que o educador assuma sua humildade de escutar o que os educandos têm a dizer. Estimulando sua curiosidade de objetos inteligíveis e dando a devida importância a leitura de mundo que cada aluno tem dentro de si. Esta é a prática democrática que foca na formação do ser e não o domestica, aceitando tudo que está ao seu redor de braços cruzados.

Meu papel de professor progressista não é apenas o de ensinar matemática ou biologia mas sim, tratando a temática que é, de um lado objeto de meu ensino, de outro, da aprendizagem do aluno, ajudá-lo a reconhecer-se como arquiteto de sua própria prática cognoscitiva (FREIRE, 1996, p. 78).

No processo democrático de educação, desencadeia-se o combate a prática do bancarismo, onde o professor apenas faz comunicados, não dialoga com seus alunos, portanto o educador que se intitula progressista e libertário, tem por missão, despertar no educando seu gosto pelo aprendizado, levando-se em consideração toda realidade que rodeia estes aprendizes.

Na verdade, preciso descartar como falsa a separação radical entre seriedade docente e afetividade. Não é certo, sobretudo do ponto de vista democrático, que serei tão melhor professor quanto mais severo, mais frio, mais distante e "cinzento" me ponha nas minhas relações com os alunos, no trato dos objetos cognoscíveis que devo ensinar (FREIRE, 1996, p. 89).

Toda relação, seja ele de pai e filhos, patrão e empregado, professor e aluno, tem um lado afetivo. Em se tratando de um processo democrático de educação, este compromisso que os educadores têm que ter com seus educandos é de suma importância, pois se deve pensar que serão formadas pessoas conscientes de seu papel na sociedade, transformando/modificando o mundo ao seu redor. Mas como toda relação, há um limite ético, entre o afeto e a autoridade. O educador democrático, não pode deixar que a afetividade interfira em sua autoridade,

prejudicando o desenvolvimento do próprio educando. Freire enfatiza: “A afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade”. A construção do conhecimento depende fortemente do olhar sensível de professores aos seus alunos, tentando entender suas angústias, seus anseios, suas esperanças. “A prática educativa é tudo isso: afetividade, alegria, capacidade científica, domínio técnico a serviço da mudança ou, lamentavelmente, da permanência do hoje” (FREIRE, 1996, p. 90). A prática pedagógica libertadora tem por objetivo o crescimento do ser, respeitando a vocação do ser mais que todos têm intrinsecamente, estimulando a reflexão e criticidade através da dialogicidade, combatendo práticas reacionárias e a visão fatalista do capitalismo, que aliena e esconde a realidade aos olhos de todos.

3.2 Os conceitos fundamentais dos três momentos pedagógicos (3MP)

Os três momentos pedagógicos partem do conceito de temas geradores. A definição dos “temas geradores” passa pelo conhecimento do universo temático ao quais os indivíduos se encontram. Por isso, deve-se partir do mais geral para o mais particular. Esses temas irão emergir, a partir do entendimento dos homens sobre o mundo a sua volta, quando estes adquirem a consciência crítica e reflexiva sobre as maneiras de se interagir com este mundo. A partir de situações codificadas (abstratas), para as descodificadas (concretas), com o uso da ferramenta da dialeticidade. Deve-se considerar, também, a época na qual os homens vivem, ou seja, para escolha dos “temas geradores”, é necessário ter ideia sobre a relação homem-mundo, sendo esta extremamente dependente na história do mesmo. O uso de “temas geradores” vem auxiliar na prática pedagógica docente, sendo enfatizados por Angotti (2015) os eixos principais.

Conforme tem-se destacado, em síntese, são três grandes eixos balizadores que estruturam a atuação docente nesta perspectiva de educação: 1) o conhecimento que se quer tornar disponível; 2) as situações significativas envolvidas nos temas e sua relação com a realidade imediata onde o aluno está inserido; e 3) os fatores ligados diretamente à aprendizagem (ANGOTTI, 2015, p. 14).

Para Delizoicov, (1991); apud Angotti, (2015), a prática didático-pedagógica na construção de conhecimento a partir de “temas geradores”, está estruturada em 3 partes: estudo da realidade (ER) ou problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). Cada momento pedagógico tem seus fundamentos pedagógicos/epistêmicos, com funções diversificadas. A problematização inicial (PI), segundo Angotti (2015) “Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam, e que

estão envolvidas nos temas, mas que também exigem, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas” (ANGOTTI, 2015, p. 16). Nesta etapa, percebe-se a preocupação em discutir a realidade na qual os educandos estão inseridos, trazendo para a sala de aula suas leituras de mundo acerca do tema proposto. Para que se possam buscar soluções, com embasamentos teóricos para o enfrentamento dessas situações, que Freire chama de situações limites. “O ponto culminante desta problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado” (ANGOTTI, 2015, p. 16).

Por conseguinte, vem a fase da organização do conhecimento (OC), a qual é caracterizada como a seleção de conhecimentos necessários para a compreensão do tema e o aporte para a solução das situações problemas propostos. “As mais variadas atividades são empregadas de modo que o professor possa desenvolver a conceituação científica identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações que estão sendo problematizadas” (ANGOTTI, 2015, p. 17). Chama a atenção, que neste estágio pode ser utilizado problemas encontrados em livros didáticos, como forma de apropriação dos conhecimentos científicos necessários para a solução da problematização inicial.

Por fim, temos a aplicação do conhecimento (AC), que Angotti (2015), o defini da seguinte maneira:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (ANGOTTI, 2015, p. 17).

Além de uma ênfase na solução da problemática inicial e a caracterização conceitual do “tema gerador”, destaca-se nesta fase a introdução de problemas abertos. Fica clara a intenção da construção de uma escada de conhecimento, onde os envolvidos são estimulados a aprender muito mais além do que foi proposto nas atividades desenvolvidas anteriormente, sendo capacitados a resolver diversas situações reais que aparecerão a *posteriori*.

É um uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que esta é uma das metas a ser conseguida com o processo de ensino-aprendizagem das ciências (ANGOTTI, 2015, p. 17).

Os 3 MPs não podem ser entendidos como uma receita mágica de ensinar física e/ou outras disciplinas. É sim um aporte teórico metodológico para subsidiar uma prática docente que rompa com o ensino tradicional, quebrando paradigmas e adequando o processo de ensino aprendizagem numa perspectiva freireana.

CAPITULO 4

Conceitos de eletricidade

Corrente elétrica

A corrente elétrica é caracterizada por um movimento ordenado dos portadores de cargas elétricas, os elétrons livres (elétrons de condução), este movimento se deve a introdução de uma bateria, nos extremos de um fio condutor. Neste sentido, limita-se a correntes elétricas constantes.

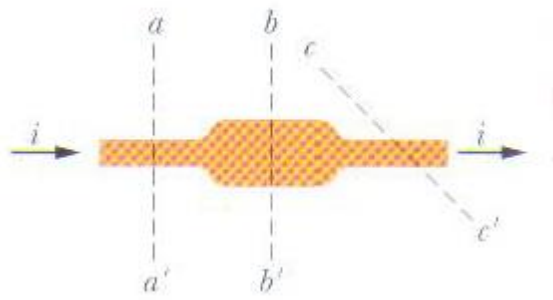


Figura 1 – Passagem de corrente elétrica por uma seção reta de um condutor sobre os planos aa', bb', e cc' - Halliday, Resnick

Para definir o conceito de corrente elétrica, considera-se uma seção reta de um condutor, que é a parte de um circuito no qual se estabeleceu uma corrente elétrica. Considerando o plano aa' (figura 1) uma carga dq , passar por ele num tempo dt , a corrente elétrica neste plano é:

$$i = \frac{dq}{dt} \text{ (Eq. 1)}$$

A unidade de corrente, no SI, é o coulomb por segundo, ou ampère, representado pela letra A. Então:

$$1 \text{ ampère} = 1A = 1 \text{ coulomb por segundo} = 1C/s$$

Ressalta-se que a corrente elétrica é uma grandeza escalar, já que carga elétrica e tempo também são grandezas escalares.

O sentido da corrente elétrica

Na figura 2, as setas estão indicando o sentido da corrente saindo do pólo positivo da bateria e indo ao negativo, indicando que os portadores de cargas seriam carregados positivamente.

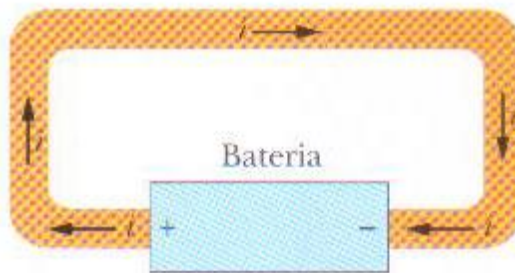


Figura 2 – Sentido da corrente elétrica - Halliday, Resnick

Como os portadores de cargas são os elétrons, convencionou-se adotar o sentido da corrente elétrica, como sendo o oposto do observado.

Resistência e resistividade

Quando aplicamos uma diferença de potencial (ddp) ou voltagem (V) nas extremidades de dois condutores feitos de materiais diferentes, a corrente elétrica (i) em cada um é diferente. Esta diferença é explicada por uma característica intrínseca de cada material, sendo conceituada como **resistência** elétrica (R). Define-se R como:

$$R = \frac{V}{i} \text{ (Eq. 2)}$$

De acordo com a equação 2, a unidade do SI de resistência é o volt por ampère, que foi chamada de ohm (Ω). Então:

$$1\text{ohm} = 1\Omega = \frac{1V}{A}$$

Quando um condutor é utilizado em um circuito para oferecer uma resistência, este é chamado de resistor. Para representar um material não se faz necessário usar o conceito de resistência, pode-se usar o conceito de resistividade (ρ), no SI medida em ohm x metro ($\Omega.m$). A seguir na tabela 1, a resistividade de alguns materiais.

Tabela 1 – Resistividade de materiais - Halliday, Resnick

Resistividade de Alguns Materiais à Temperatura Ambiente (20°C)

Material	Resistividade, ρ ($\Omega \cdot m$)	Coefficiente de Temperatura da Resistividade, α (K^{-1})
<i>Metais Típicos</i>		
Prata	$1,62 \times 10^{-8}$	$4,1 \times 10^{-3}$
Cobre	$1,69 \times 10^{-8}$	$4,3 \times 10^{-3}$
Ouro	$2,35 \times 10^{-8}$	$4,0 \times 10^{-3}$
Alumínio	$2,75 \times 10^{-8}$	$4,4 \times 10^{-3}$
Manganin ^a	$4,82 \times 10^{-8}$	$0,002 \times 10^{-3}$
Tungstênio	$5,25 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-3}$
Ferro	$9,68 \times 10^{-8}$	$6,5 \times 10^{-3}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-3}$
<i>Semicondutores Típicos</i>		
Silício puro	$2,5 \times 10^3$	-70×10^{-3}
Silício ^b tipo <i>n</i>	$8,7 \times 10^{-4}$	
Silício ^c tipo <i>p</i>	$2,8 \times 10^{-3}$	
<i>Isolantes Típicos</i>		
Vidro	$10^{10} - 10^{14}$	
Quartzo fundido	$\sim 10^{16}$	

^aUma liga especial com um baixo valor de α .

^bSilício dopado com $10^{23} m^{-3}$ de fósforo.

^cSilício dopado com $10^{23} m^{-3}$ de alumínio.

Lei de Ohm

A partir da definição de resistência elétrica, expressa pela equação 2, vê-se que a resistência pode variar pela diferença de potencial aplicada ou não. Em casos que a resistência ser constante, dizemos que a diferença de potencial e a corrente elétrica são diretamente proporcionais, este é o conceito da lei de Ohm.

Potência em circuitos elétricos

Na figura abaixo, temos uma representação esquemática de um circuito elétrico composto de uma bateria, fios e um dispositivo elétrico. A bateria aplica uma ddp V ao circuito, através dos fios de ligação estabelece-se uma corrente elétrica i com o sentido do terminal a para o b .

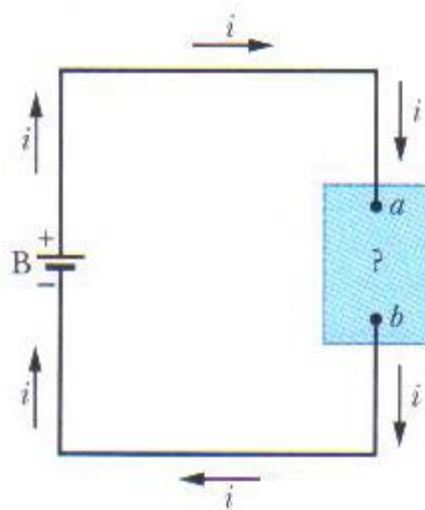


Figura 3 – Sentido da corrente elétrica - Halliday, Resnick

Isolando-se a carga através da equação 1, temos $dq = idt$, ao completar o circuito, a carga dq tem seu potencial reduzido de V , então sua energia potencial dU será:

$$dU = dqV = idtV \text{ (Eq. 3)}$$

A lei da conservação de energia, determina que uma redução de energia potencial será convertida em outro tipo de energia. A potência P é a taxa de conversão de energia potencial, ou seja, dU/dt , então a equação 3 pode ser escrita da seguinte forma:

$$P = iV \text{ (Eq. 4)}$$

De acordo com a equação 4 a unidade no SI para a potência elétrica é o volt.ampère (V.A), mas podemos representar a potência elétrica da seguinte forma:

$$1V.A = \left(1\frac{J}{C}\right) \cdot \left(1\frac{C}{s}\right) = 1\frac{J}{s} = 1W(Watt)$$

Para obter a taxa de dissipação de energia elétrica devido a resistência de um resistor ou outro dispositivo, combina-se as equações (2) e (4), obtendo-se:

$$P = i^2R \text{ (dissipação resistiva)}$$

$$P = \frac{V^2}{R} (\text{dissipação resistiva})$$

Tendo a atenção que a equação $P=iV$ aplica-se a qualquer tipo de transferência de energia elétrica, enquanto as duas últimas equações se aplicam para transferência de energia elétrica para energia térmica.

Circuitos

Os circuitos elétricos estão presentes no cotidiano das pessoas, sejam em aparelhos elétricos ou na distribuição da energia elétrica. Será discutido o funcionamento dos circuitos de corrente contínua, onde a corrente elétrica flui em apenas um sentido.

Para estabelecer uma corrente elétrica em um resistor, deve-se aplicar uma tensão elétrica (diferença de potencial) em suas extremidades. Para tanto, utiliza-se uma **fonte** ou **fonte de tensão** que é um dispositivo capaz de manter a diferença de potencial constante nas extremidades do resistor. Nesta fonte haverá a produção da **força eletromotriz (\mathcal{E})** que recebe esse nome por razões históricas. Será discutido o movimento dos portadores de carga em termos de energia.

Um tipo de fonte é a bateria, que fornece a tensão necessária para o funcionamento de relógios, celulares, notebook, etc. Outro tipo de fonte são os geradores de eletricidade que são responsáveis pela criação da tensão elétrica nas residências partindo das usinas geradoras. Outros tipos de fontes são: a) células de energia solar; b) termopilhas e c) alguns animais tal qual as enguias elétricas. Todas essas fontes tem o mesmo princípio que é de realizar trabalho nos portadores de cargas mantendo a diferença de potencial constante.

Trabalho, energia e força eletromotriz

A figura 4 mostra a configuração de um circuito elétrico composto por uma fonte, fios de ligação e uma resistência R . Na fonte de tensão está representado a força eletromotriz (\mathcal{E}) por uma seta do polo negativo para o positivo da fonte.

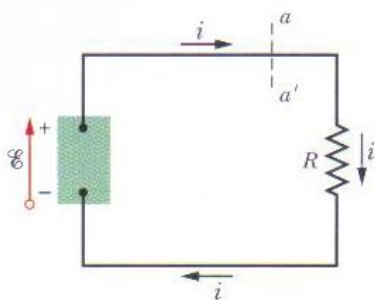


Figura 4 – Um circuito elétrico simples - Halliday, Resnick

Esta força eletromotriz realiza um trabalho nos portadores de cargas para manter a tensão no circuito constante, a partir daí estabelece-se uma corrente elétrica no circuito com sentido do polo positivo para o polo negativo da fonte (corrente convencional), passando pela resistência R. No interior da fonte há o movimento dos portadores de cargas para a placa de menor potencial para a de maior potencial para que isto ocorra há a necessidade de energia para a realização de trabalho, podendo ser energia química como nas baterias ou mecânica nos geradores como os dínamos. Para se definir a força eletromotriz, parte-se do pressuposto da quantidade de carga dq que passa pela seção reta aa' num intervalo de tempo dt , usando o princípio da conservação das cargas elétricas, a mesma quantidade que entrar no polo negativo deverá sair pelo polo positivo, este movimento de cargas será possível pela realização de um trabalho dW por parte da fonte, então define-se a força eletromotriz exercida pela fonte em termos do trabalho realizado pela fonte:

$$\varepsilon = \frac{dW}{dq} \text{ (Eq. 5)}$$

A força eletromotriz significa o trabalho realizado pela fonte por unidade de carga para mover estas cargas da placa de baixo potencial para a placa de maior potencial, sendo no **SI** a força eletromotriz medida de Joule (J) por Coulomb (C) que é a definição do Volt (V).

A tensão e a força eletromotriz servem para diferenciar as **fontes de tensão reais** das **ideais**. As ideais são aquelas em que não tem resistência interna por parte da fonte proporcionando a igualdade entre a tensão e a força eletromotriz. Em uma fonte real em funcionamento a resistência interna se opõe ao movimento das cargas fazendo com que a tensão seja menor que a força eletromotriz.

A corrente elétrica em um circuito de uma malha

Para calcular a corrente em um circuito de uma malha podemos usar o método de conservação da energia. A figura abaixo mostra um circuito com uma fonte ideal B com uma força eletromotriz ε fios de ligação (com resistências desprezíveis) e um resistor de resistência R.

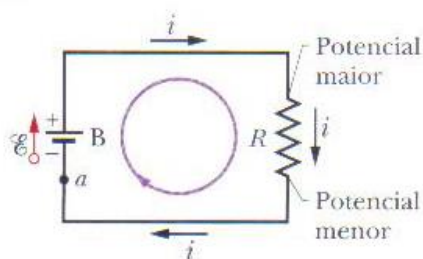


Figura 5 – Cálculo da corrente elétrica usando a conservação da corrente - Halliday, Resnick

Sabe-se que a potência dissipada no resistor é dada pela equação $P = i^2R$, então a energia convertida em energia térmica num tempo dt é dada por i^2Rdt . Neste intervalo de tempo uma quantidade de carga $dq=idt$ atravessa a fonte B, através da equação 5, obtemos o trabalho realizado pela fonte.

$$dW = \varepsilon dq = \varepsilon idt$$

Pelo princípio da conservação da energia:

$$\varepsilon idt = i^2Rdt$$

Eliminando-se o dt dos dois membros da equação, fazendo as simplificações necessárias, teremos:

$$\varepsilon = iR$$

A força eletromotriz representa a energia por unidade de carga transferida pela fonte para que as cargas se movimentem no circuito. Sendo assim obtemos a corrente elétrica em um circuito de apenas uma malha.

$$i = \frac{\varepsilon}{R} \text{ (Eq. 6)}$$

Agora vamos calcular a corrente de uma forma diferente, usando o método potencial. Retomando a figura 5, seguiremos um percurso em que somaremos o potencial encontrados no caminho. Este procedimento é de sua importância pois pode ser usado em circuitos de várias malhas. Para tanto será usada a **regra das malhas ou lei de Kirchhoff**, que diz:

A soma algébrica das variações de potencial encontradas ao percorrer a malha fechada é sempre zero.

Então, localiza-se o ponto de partida do percurso, na figura 5 é o ponto a . Neste ponto o potencial é V_a , percorrendo o circuito no sentido horário. Ao passarmos pela fonte, sendo ela ideal, a diferença de potencial é ε , neste caso partindo do terminal negativo para o positivo teremos uma variação de $+\varepsilon$, quando passamos pelo resistor teremos uma queda de potencial, ou seja $-V$ (lembrando que $V = iR$), vamos ter $-iR$. Aplicando a regra das malhas, obtém-se:

$$+\varepsilon - iR = 0$$

Isolando-se i ($i = \varepsilon/R$) obtemos a mesma equação para o cálculo da corrente elétrica num circuito de uma malha. Mas na hipótese de estar lidando com uma fonte real, deve-se considerar a resistência interna r da própria fonte, neste caso a regra das malhas nos dá:

$$+\varepsilon - ir - iR = 0$$

$$i = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

Para uma fonte ideal $r = 0$, então obtemos a equação 6.

Resistências em série

Em um circuito podemos acrescentar vários resistores, a figura abaixo traz a configuração de 3 resistores associados em série, submetidos a uma força eletromotriz ε , sendo a fonte ideal, a fem será a diferença de potencial V aplicada às extremidades da associação, pontos a e b .

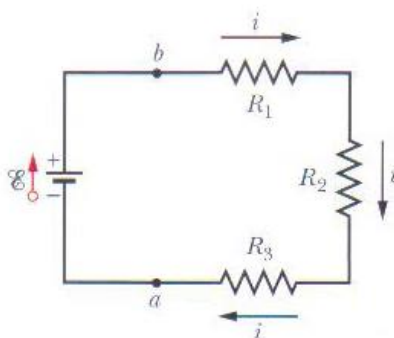


Figura 6 – Resistores associados em série submetidos a uma ddp V - Halliday, Resnick

Todo circuito no qual os resistores estão associados em série, se caracterizam por: a) a corrente elétrica será a mesma em todos os resistores e b) a diferença de potencial V será distribuída nestes resistores. Então introduz-se o conceito de resistor equivalente, o qual substituirá todos os demais resistores. Por definição:

Resistores ligados em série pode ser substituídos por um único resistor, o qual chamamos de resistor equivalente, que será percorrido pela mesma corrente elétrica e terá a diferença de potencial de todos resistores.

Este resistor equivalente, terá uma resistência equivalente R_{eq} a qual será calculada a partir da regra das malhas. Tomando como referência o ponto a percorrendo o circuito no sentido horário, teremos:

$$\varepsilon - iR_1 - iR_2 - iR_3 = 0,$$

ou

$$i = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + R_3} (I)$$

Sendo o resistor equivalente o substituto dos 3 resistores e aplicando a regra das malhas encontramos:

$$\varepsilon - iR_{eq} = 0,$$

ou

$$i = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \quad (II)$$

Sendo a corrente elétrica igual nas duas situações, pode-se igualar (I) com (II), obtendo a definição de resistência equivalente para circuitos nos quais teremos resistores associados em série.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Esta é uma situação particular, onde tínhamos apenas 3 resistores associados, caso o circuito possuir n resistores associados em série, a resistência equivalente destes será:

$$R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_i$$

Diferença de potencial entre dois pontos

Caso precisarmos calcular a diferença de potencial entre dois pontos a e b de um circuito, como devemos proceder? A figura 7 mostra a representação esquemática para esta situação, onde o ponto a tem potencial V_a e o ponto b tem potencial V_b .

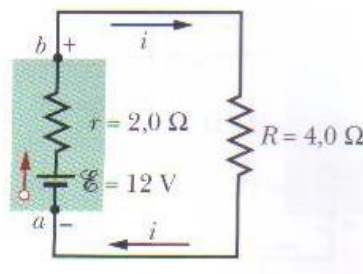


Figura 7- A ddp entre dois pontos de um circuito - Halliday, Resnick

Partindo do ponto a passando pela resistência interna da fonte e chegando ao ponto b , teremos:

$$V_a + \varepsilon - ir = V_b$$

$$V_b - V_a = \varepsilon - ir$$

Lembrando que

$$i = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

Teremos:

$$V_b - V_a = \varepsilon - ir = \varepsilon - \left(\frac{\varepsilon}{r + R}\right)r = \left(\frac{\varepsilon}{R + r}\right)R$$

Tomando os valores da figura 7, podemos agora calcular esta diferença de potencial entre os pontos a e b .

$$V_b - V_a = \left(\frac{\varepsilon}{R + r}\right)R = \left(\frac{12}{4 + 2}\right)4 = 8V$$

Caso percorrêssemos o circuito no sentido contrário, ou seja do ponto b até o ponto a passando pelo resistor:

$$V_a + iR = V_b,$$

Então:

$$V_b - V_a = iR$$

Provando por substituição dos valores citados na figura 7 que as duas expressões são equivalentes.

Circuitos com mais de uma malha

Seja o circuito com mais de uma malha representado abaixo.

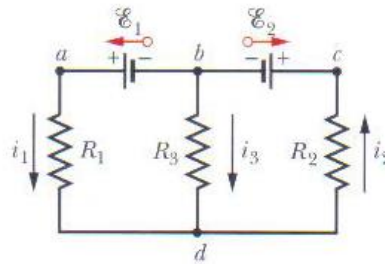


Figura 8 – A corrente elétrica em um circuito composto de duas malhas - Halliday, Resnick

Para simplificar, considera-se as duas fontes como sendo ideais. Temos 2 nós, pontos b e d , com 3 ramos ligados a estes nós. Determinaremos as correntes elétricas que passam por esses ramos. Olhando apenas para o nó d , usando argumentos da conservação das cargas elétricas, vemos que:

$$i_1 + i_3 = i_2$$

Caso desejarmos usar o nó b , iremos obter o mesmo resultado, ou seja, a soma das correntes que entram no nó e a mesma das que saem do nó. Esta conclusão também é conhecida como *lei dos nós de Kirchhoff* ou *lei das correntes de Kirchhoff*. Para determinar as correntes elétricas em qualquer circuito podemos usar as leis da malha e das correntes de Kirchhoff. Retomando a figura 8, percorreremos as malhas da esquerda e da direita em sentido anti-horário. Para a malha da esquerda:

$$\varepsilon_1 - i_1 R_1 + i_3 R_3 = 0$$

Para a malha da direita:

$$-i_3 R_3 - i_2 R_2 - \varepsilon_2 = 0$$

Combinando-se as 3 equações anteriores, pode-se determinar os valores das correntes elétricas do circuito.

Resistências em paralelo.

A figura 9 é um típico exemplo de resistores associados em paralelo ligados a uma fonte de força eletromotriz \mathcal{E} . As características de um circuito no qual os resistores estão associados em paralelo são: a) como estão ligados aos mesmos pontos, eles tem sempre a mesma diferença de potencial e b) como existe um nó no circuito, haverá distribuição da corrente elétrica do circuito nos 3 resistores.

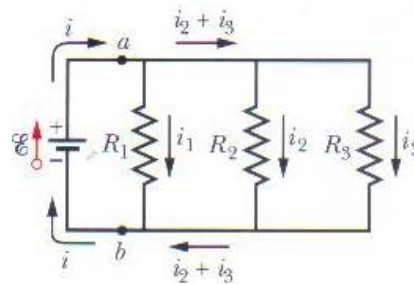


Figura 9 – Resistores associados em paralelo - Halliday, Resnick

Também nesta configuração, pode-se substituir os 3 resistores por um só, que é o chamado resistor equivalente, deste podemos determinar a resistência equivalente a partir dos seguintes procedimentos:

- 1) Escrevemos as correntes em cada resistor.

$$i_1 = \frac{V}{R_1}, i_2 = \frac{V}{R_2}, i_3 = \frac{V}{R_3}$$

Sendo V a diferença de potencial em cada resistor.

- 2) Aplica-se a regra dos nós de Kirchhoff.

$$i = i_1 + i_2 + i_3 = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

Como queremos calcular a resistência equivalente deste circuito, temos:

$$i = \frac{V}{R_{eq}}$$

Igualando-se essas expressões, fazendo as simplificações necessárias, obtemos:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Este é o caso particular para 3 resistores em paralelo, expandindo-se para n resistores, teremos:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

Amperímetros e voltímetros

Para se medir a corrente elétrica que passa por uma parte do circuito usa-se um *amperímetro*, sendo este instrumento considerado ideal quando sua resistência for muito menor que as resistências constantes no circuito, fator primordial para que este aparelho não interfira na medida que será realizada. Já para medir diferença de potencial entre dois pontos do circuito, utiliza-se um *voltímetro*, sendo primordial que sua resistência seja muito maior que as resistências constantes no circuito para que o mesmo possa ser considerado ideal. A figura 10 mostra a representação esquemática quando introduzimos estes aparelhos em um circuito formado por dois resistores.

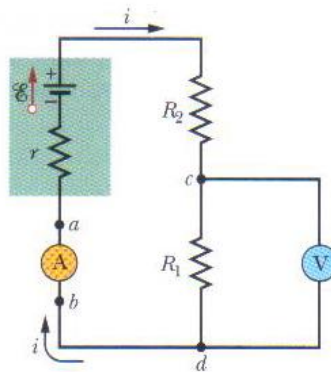


Figura 10 – Amperímetro e voltímetro em um circuito simples - Halliday, Resnick

CAPÍTULO 5

Dificuldades no Ensino da Eletricidade

O campo de Eletricidade desperta muitas curiosidades por parte dos estudantes, já que o contanto com esse importantíssimo ramo da física acontece desde a infância. Ao longo dos anos alguns significados são construídos cotidianamente e são estes que atrapalham a construção de conceitos aceitos cientificamente. Um estudo neste sentido foi realizado por Duit e Von Rhoneck em 1998. Avaliou-se as concepções pré e pós instrucionais no processo de ensino aprendizagem no campo da Eletricidade, enfatizando as dificuldades dos estudantes com suas concepções prévias e mostrando que estas também servem de alicerce para a obtenção de novos conceitos. Foi tratado os conceitos usualmente empregados no cotidiano dos alunos: corrente elétrica, voltagem, resistência, energia e noções de circuitos elétricos. Feito isso associou-se o processo ensino aprendizagem ao que Freire chama de conhecimentos ingênuos, ou seja, senso comum.

Além dos pre conceitos que os estudantes trazem consigo, há outras dificuldades para o ensino de eletricidade, no trabalho de Silva (2016) realizado no Estado do Ceará foi feito o levantamento das principais dificuldades para os estudantes do terceiro ano do ensino médio para a compreensão de conceitos tipo: carga elétrica, corrente elétrica, diferença de potencial, resistência e condutores e isolantes. A partir da análise de um questionário chegou à conclusão que os fatores que dificultam o entendimento dos conceitos são: a) Metodologia do(a) professor(a); b) Falta de laboratório de física na escola; c) Material didático inadequado; d) Tempo de aula necessário para explica-los; e) Falta de exercícios auxiliares em sala de aula e f) Falta de exercícios auxiliares fora da sala de aula.

A maioria dos estudantes brasileiros estão neste mesmo barco, mas o ensino de eletricidade em nossas escolas resumia-se aos conceitos de eletrostática, ministrada no terceiro ano do ensino médio, deixando para o final do ano a introdução de conceitos da eletrodinâmica. A proposta elaborada, visa contornar esta problemática dando ênfase na produção de um material instrucional focado na superação dos entraves para a construção de conceitos tais quais corrente elétrica, resistência, energia e circuitos elétricos.

CAPÍTULO 6

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada numa escola da rede pública estadual de ensino, o Colégio Estadual de Campo de Educação Integral José Gonçalves, localizada no distrito de José Gonçalves no município de Vitória da Conquista na Bahia. Para conduzir a proposta foi necessária uma turma de 3º ano do Ensino Médio Integral que funciona no turno diurno. Segundo dados do Sistema de Gestão Escolar – SGE da Secretaria Estadual de Educação nesta série estão matriculados 35 alunos.

A metodologia deste trabalho consistiu em aplicar uma sequência didático-pedagógica com fins de averiguar como o tema Eletricidade pode ser usado para potencializar o processo de construção do conhecimento. Foram utilizadas 10 aulas de 40min cada. Para preservar o anonimato dos envolvidos, enumerou-se os alunos em ordem alfabética utilizando a simbologia *A1, A2, etc.* Neste processo, utilizou-se como ponto de partida discussões a partir de uma tempestade de ideias, para que se possa ter ideia sobre a leitura de mundo dos educandos referente ao tema proposto. Posteriormente, será implementada a pedagogia de problemas, que a partir da experiência de vida dos estudantes, será trazida para a sala situações limites, as quais servirão de problematizações para a construção do conhecimento. Por conseguinte, solicitamos pesquisas sobre conceitos relevantes e o cálculo do consumo de energia elétrica das suas próprias residências. Esta proposta didática é exequível, relevante e viável, pois introduzimos uma prática de ensino que tratou os conteúdos trabalhados no nível de ensino usado, de forma mais atraente e dinâmica.

Para entendermos como o conhecimento fora construído, foi solicitado aos envolvidos a construção de textos individuais, respostas a questionários propostos, relatório de pesquisa e participação em discussões pertinentes ao desenvolvimento do tema.

CAPÍTULO 7

Resultados e discussões

Esta situação de ensino foi desenvolvida entre os dias 11 de outubro de 2018 e 30 de novembro do mesmo ano, numa turma de 3º série de ensino médio que funciona em tempo integral no Colégio Estadual de Campo de Educação Integral José Gonçalves Utilizou-se uma Sequência Didática (SD) para construção de conceitos referentes à Eletricidade. Esta SD foi ancorada nos seguintes conceitos: Leitura de mundo (LM), Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Foi tratado desde a geração de Eletricidade, assim como consumo e as implicações para o cotidiano dos educandos. Em síntese esta situação de ensino foi organizada da seguinte maneira:

		Recurso utilizado	Dimensão epistemológica
AULA 1	Apresentação da proposta		
AULA 2	Tempestade de ideias	Gravador de voz (celular)	LM
AULA 3	Questionário	Questionários impressos	LM
AULA 4 e 5	Documentário	Notebook e televisão	LM + PI + OC + AC
AULA 6	Selo Procel	Texto impresso	LM + PI + OC + AC
AULA 7	Grandezas elétricas	Formulário impresso	OC
AULA 8	Exposição dialogada das grandezas elétricas	Marcadores e quadro branco	LM + OC
AULA 9	Consumo dos aparelhos elétricos e a conta de luz	Tabela impressa	AC
AULA 10	Apresentação oral		AC

Num primeiro momento a SD tinha por objetivo investigar a leitura de mundo dos educandos em relação ao tema Eletricidade, para se ter uma ideia do grau de conhecimento acerca do assunto. Foi feita uma tempestade de ideia para tentar verificar a curiosidade dos envolvidos. Esta aula foi gravada e o áudio foi transcrito. A aula foi desenvolvida através de questionamentos, sendo o ponto de partida este: Qual a importância da eletricidade em nossas vidas? Na medida em que as opiniões eram expostas outros questionamentos apareciam. Percebeu-se que os educandos já tinham ouvido falar de alguns conceitos específicos da Eletricidade tais como: Voltagem, corrente elétrica, choques, transformação de energia, etc. E alguns fenômenos de natureza elétrica despertavam suas curiosidades: Como os relâmpagos, funcionamento dos aparelhos celulares, etc. Também houve discussão a respeito da geração de

eletricidade, do consumo e do funcionamento dos aparelhos elétricos. Neste sentido, foi trazida à tona as implicações sociais referentes a instalação de usinas geradoras de eletricidade.

Na aula seguinte, foi aplicado um questionário (vide apêndice A) também como objetivo de conhecer a leitura de mundo dos educandos em relação ao tema eletricidade. A primeira pergunta foi: Como viveríamos num mundo sem eletricidade? A resposta do Aluno A26 resume bem a maioria das respostas: *“No momento em que estamos não viveríamos sem a Eletricidade, pois usamos ela para tudo. Para hospital que possuem aparelhos, etc. é fundamental para as pessoas”*.

A segunda questão tratou do uso da Eletricidade na vida das pessoas, e quis saber se o educando compreendia como ela era usada para o bem da humanidade. A resposta da aluna A5 retrata como foram a maioria das respostas: *“A eletricidade pode salvar vidas, um exemplo disso é a utilização do aparelho de choque nos hospitais. É também através da Eletricidade a tecnologia se desenvolve mais e ajuda muito as pessoas”*. Foi recorrente o uso de Eletricidade em hospitais.

A questão seguinte tratou da relação consumo/geração de Eletricidade, onde foi questionado o problema em suas vidas se aumentarmos o consumo de Eletricidade. Muitos levaram em consideração apenas os gastos financeiros, mas a Aluna A2 conseguiu dar uma resposta condizente: *“Sim, por que a sua geração está ligada a utilização de recursos naturais afetando o meio ambiente e, conseqüentemente, a vida de todos, inclusive economicamente”*. Ainda nessa temática, na questão seguinte foi abordado se havia preocupação na hora da compra dos aparelhos elétricos em relação ao gasto de energia do mesmo. Foram 14 respostas “Sim”, sendo a aluna A4 a resposta que sintetiza as demais: *“Sim. Pois existe aparelhos que consome bastante energia e isso acaba trazendo custo financeiro e prejuízo”*. Houve 12 respostas “Não”, neste sentido chama atenção a resposta do Aluno A26: *“Não. Nós importamos apenas com a qualidade do produto e esquecemos do consumo de eletricidade”*. Também apareceu 4 respostas do tipo “As vezes sim, as vezes não”.

A última questão solicitou que os educandos formulassem uma pergunta referente a uma curiosidade sua a respeito da eletricidade. As respostas mais citadas dizem respeito como ocorre a transformação de energia elétrica em outro tipo de energia, como as luzes dos postes são ligadas no horário correto, e com relação à chegada de eletricidade em nossas residências e a questão dos apagões.

Na etapa seguinte foi aplicado os 3MPs. A Problematização Inicial (PI) foi: **Por que do aparecimento das bandeiras tarifárias: Verde, Amarela e Vermelha?** A maioria das respostas foram satisfatórias onde os educandos conseguiram relacionar essas bandeiras

tarifárias com um consumo exagerado de eletricidade. O Aluno A7 respondeu da seguinte maneira: *“Por conta do consumo de eletricidade a cada mês e dependendo do nível de consumo uma bandeira diferente e um acréscimo no valor”*. Mas em nenhuma resposta apareceu a relação entre essas bandeiras e a forma de gerar eletricidade. A partir de então foi exibido o documentário que retratou diversas formas de gerar eletricidade, abrangendo características, benefícios e riscos, este vídeo foi usando com uma forma de Organização de Conhecimento (OC), mas esta estratégia não foi tão eficaz no que diz respeito a prender a atenção dos educandos. Após a exibição do documentário foi aplicado um conjunto de questões do ENEM (apêndice B), que serviram como Aplicação do Conhecimento (AC), sendo respondidas em grupo para estimular a interação entre eles. Aí veio uma surpresa agradável, das quatro questões, nenhum grupo acertou menos que 2 e um grupo conseguiu atingir o desempenho máximo, verificando assim os conhecimentos adquiridos. Mas, mesmo assim ninguém retomou a PI, para uma melhor compreensão.

Prosseguindo a SD, houve a leitura e um debate sobre o selo PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) constante no apêndice C. No primeiro momento, chama atenção a falta de conhecimento por parte dos alunos deste selo e suas utilidades. Como a educação freireana quer formar cidadãos, esta etapa configura-se como de vital importância para que o mesmo seja capaz de interagir e modificar a realidade em que vive. Como PI fez-se o seguinte questionamento: **O que fazer para evitar o desperdício de Eletricidade em sua residência?**

Após a leitura do texto, que foi o OC, foi solicitado que os educandos respondessem a PI. As respostas foram satisfatórias no que tange o conhecimento trazido pelos estudantes, comportamentos tais como: Demorar menos no banho, trocar as lâmpadas por outras mais econômicas e retirar os aparelhos das tomadas, foram recorrentes, mas a resposta que chegou próximo do esperado foi da Aluna A2: *“Para evitar o desperdício de energia é necessário utilizar lâmpadas que gastam menos energia(LED), diminuir o tempo no banho e, se possível deixar no frio, apagar as luzes quando for necessário que elas estejam acessas, na compra de aparelhos elétricos observar o consumo energético e nas televisões há um recurso de avisar as horas que ela passou ligada(geralmente nas atuais)”*. O trecho foi destacado pelo autor. Apesar de não mencionar o selo Procel, a aluna relata que deve ser observado o consumo energético dos aparelhos na hora de sua compra, indiretamente ela traz à tona essa discussão.

Adiante, o objetivo da SD era a construção dos conceitos referentes às grandezas elétricas. Como ponto de partida foi solicitado que os educandos respondessem numa folha a

PI: O chuveiro é o aparelho que mais consome energia elétrica numa residência. Essa afirmação é verdadeira ou falsa? Explique.

Foram 24 respostas “Verdadeira”, a resposta do Aluno A29 demonstra como a maioria da turma pensa a respeito de consumo dos aparelhos: “*Verdadeira. Por que o chuveiro de todos aparelhos da residência é o que tem a potência maior que aumenta o consumo*”. Apenas 3 alunos responderam que esta afirmação era falsa. A Aluna A17, mostrou conhecimento de causa, ela respondeu: “*Falsa. Ele depende muito do tempo que se utiliza o aparelho e como se usa. Se ele for ligado em uma rede de 220V, sua corrente elétrica será de 2,2A.*”. Então, para dar continuidade a construção dos conceitos, foi solicitada o preenchimento de uma tabela (Figura 1) para cada aparelho que possuíam em suas residências.

TIPO DE APARELHO: _____

Grandeza elétrica	Valor
Voltagem	
Frequência	
Corrente elétrica	
Potencia Elétrica	
Energia consumida	

Figura 1 – Fonte: O autor

Para auxiliar no preenchimento destes dados, também foi solicitado uma pesquisa sobre as definições conceituais das grandezas elétricas envolvidas nesse processo. Na aula seguinte, quando trouxeram a tabela parcialmente preenchida, já apareceu conclusões importantes: O Aluno A10 questionou: “*Professor, a frequência é a mesma para todos aparelhos, né?* ” A Aluna A2 concluiu que não tinha encontrado a corrente elétrica nos aparelhos, aí ela percebeu que podia calcular, já veio com a equação necessária para isto. A aula começou com as definições referentes às grandezas que os educandos trouxeram na pesquisa.

Finalizando a SD, foi solicitado a construção de uma tabela (apêndice D) que demonstra os dados de cada aparelho elétrico bem como o consumo de energia elétrica de cada residência. Como avaliação foi analisado o quão próximo foi o resultado encontrado com a conta de luz de cada residência. Surgiram muitas dificuldades, bem como a operação matemática necessária para calcular o consumo dos aparelhos, dificuldades em determinar o tempo de funcionamento de cada aparelho, casas sem energia elétrica ou com pouquíssimos aparelhos, etc. Mas houve um aproveitamento muito bom da atividade, pois os resultados encontrados pelos educandos foram condizentes com a medição feita pela distribuidora de energia elétrica. Por motivos

adversos, a última aula teve de ser reformulada, portanto não houve a apresentação oral dos trabalhos realizados.

CAPÍTULO 8

Considerações finais

O ensino de física necessita de formas diversas que complementem a práxis pedagógica de educadores, rompendo com os paradigmas de que física é apenas memorização de fórmulas. A física está presente na realidade dos educandos, então nota-se a necessidade de introdução de temas com importância econômica, social e cultural no processo ensino aprendizagem. Neste sentido deve-se pensar em não apenas como ensinar a matéria e sim como os educandos aprendem a matéria, por isso a introdução de teorias de aprendizagem se mostra extremamente relevante. A pedagogia freireana se configurou como uma fonte inesgotável de possibilidades para a melhoria no processo ensino aprendizagem no qual submetemos nosso experimento. O tema gerador trouxe a realidade dos educandos para a sala de aula. Complementando esta pedagogia os 3 momentos pedagógicos foram alicerce necessário para a construção de novos conceitos. As problematizações demonstraram ser uma estratégia valiosa na etapa inicial para a construção do conhecimento. Consequentemente surgiu a necessidade da apreensão de novos conceitos para que fosse solucionada a problematização inicial. Então haverá uma organização dos conhecimentos e posteriormente aplicação do que foi aprendido para a solução do(s) problema(s) propostos. A teoria de Freire e os 3 momentos pedagógicos demonstraram sua potencialidade em nossa face do que tivemos nos resultados e nas discussões. Infelizmente hoje nossa educação pública se preocupa em formar estudantes e esquece de sua função social de colaborar com o crescimento do indivíduo para que este seja um cidadão de verdade. Por fim, a experiência que redundou no Produto Educacional levou a conhecer algum grau das potencialidades que o tema gerador eletricidade possibilitou no processo ensino-aprendizagem com os educandos do ensino médio.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Ívina Carlos; DICKMAN, Adriana Gomes. A Geladeira: uma proposta de ensino para termodinâmica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, (21 : 2015 : Uberlândia, MG). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0763-1.pdf> > 30 de julho de 2018.

ANGOTTI, José André Peres. **Ensino de Física com TDIC**. Florianópolis: UFSC/EAD/CFM/CED, 2015.

BRANDÃO, Eduardo Henrique Soares; STRIEDER, Roseline Beatriz. Meteorologia: Uma proposta de articulação entre escola e comunidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, (21 : 2015 : Uberlândia, MG). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0857-1.pdf> > 30 de julho de 2018.

CARDOSO, Nelson Leite. Exemplificação de sequência didática para estruturação integrada do pensamento físico e matemático: da problematização à contextualização. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Naturais**, v. 1, n. 1, p. 3-12, 2015.

CARDOSO, Robson Cesar; PIRES, Marcelo Oliveira da Costa. Uma proposta para associar a luz com ondas eletromagnética no ensino médio em uma abordagem dos Três Momentos Pedagógicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0820-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

DUIT, Reinders; VON RHÖNECK, Christoph. Aprendizagem e compreensão de conceitos-chaves em eletricidade. **International Commission on Physics Education**, 1998.

FAZOLO, Ermani Luiz; et al. Situações Problema aplicadas no estudo cinemática e da dinâmica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, (21 : 2015 : Uberlândia, MG). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0293-1.pdf> > 30 de julho de 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. São Paulo: Paz e Terra, p. 90, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

FONTES, Diego Trugillo Martins; et al . O que há dentro das caixas? Ampliando visões sobre a natureza da ciência. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: <

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0968-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

GIASSI, Maristela Gonçalves; SOUZA, Franciele de; VALERIANO, Flavia Maria Gonçalves. O uso da problematização como ferramenta no processo ensino aprendizagem de ciências. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, Águas de Lindóia – SP. Atas do X ENPEC. 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2179-1.PDF> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

GOIS, Anália Maria Dias de; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. As Dimensões Sociais e Individuais no Ensino de Física: um estudo preliminar acerca da autonomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1061-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

HALLIDAY, David; RESNICK, Walker Jearl. **Fundamentos de Física**–8ª edição, vol3. Editora LTC. Rio de Janeiro, 2009.

MELO, Mayara Soares de; SILVA, Roberto Ribeiro da. A interação entre conceitos cotidianos e científicos no ensino do tema atmosfera. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, 2017, Florianópolis-SC. Atas... ABRAPEC: XI ENPEC, 2017. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0939-1.pdf> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

MIRANDA, Nelba Tânia Gomes Pinheiro; et al.. Discussões CTS no ensino de Astronomia: o lixo espacial fomentando a formação para a cidadania. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, Águas de Lindóia – SP. Atas do X ENPEC. 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1525-1.PDF> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

NASCIMENTO, Cecília Maria Pinto do; et al. Contextualizando o ensino de física: o processo de transformação de energia pela cana de açúcar. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, 2017, Florianópolis-SC. Atas... ABRAPEC: XI ENPEC, 2017. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2440-1.pdf> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

PAGANOTTI, Allison; et al . Concepções dos alunos do terceiro ano do ensino médio de escolas públicas da rede estadual mineira sobre energia nuclear. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1023-2.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

PEREIRA, Brenda Braga; CAMPOS, Fernando. C. Cerqueira; SILVA, Luciano Fernandes. Projetos temáticos e ensino de física: um estudo a partir de um trabalho realizado na educação básica. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, Águas de Lindóia – SP. Atas do X ENPEC. 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0143-1.pdf> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

OLIVEIRA, João Pedro de; et al . Problematizando o conceito de inércia: relato de uma experiência de iniciação à docência. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1267-1.pdf>> Acesso em: 30 de Julho de 2018.

OLIVEIRA, Leandro; GRUGEL Ivã; WATANABE, Giselle. Problematizando o aquecimento global: análise da apropriação de ideias freireanas de educação por professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1263-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes de; SILVEIRA, Marcelo Pimentel da. A curiosidade sob um olhar didático freireano: uma análise das perguntas dos estudantes sobre Petróleo. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - XI ENPEC, 2017, Florianópolis-SC. Atas... ABRAPEC: XI ENPEC, 2017. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1567-1.pdf> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

RODRIGUES, Victor Augusto Bianchetti; QUADROS, Ana Luiza de; BOTELHO, Maria Luiza Silva Tupy. A contribuição do Ensino por temas para a produção de significados. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, Águas de Lindóia – SP. Atas do X ENPEC. 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0332-1.PDF> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

ROCHA, Rodrigo Freitas; et al . Astronomia como tema motivador para o ensino de física no ensino. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0073-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

SANTOS, Wellington Alves dos; LOBINO, Maria das Graças Ferreira; PINTO, Antônio Henrique. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: desafios, possibilidades e limites. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, Águas de Lindóia – SP. Atas do X ENPEC. 2015. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1334-1.PDF> >. Acesso em: 30 Julho 2018.

SILVA, L. R. Compreensão de alunos do ensino médio sobre conceitos de eletricidade: entre o proposto e o posto. 2016. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SILVA, Kalleme Cristine da; SILVA, Luciano Fernandes. Poluição luminosa e a física: considerações sobre um trabalho educativo elaborado a partir de uma abordagem temática. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0404-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

SILVA, Romulo Ramunch Mourão; et al . Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) e a temática do Aquecimento Global no Ensino Médio: um relato de experiência de professores em formação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA (22 : 2017 : São Carlos, SP). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2017. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T1155-1.pdf> > Acesso em: 30 de Julho de 2018.

SOARES, Diego Novaes; et al. Abordagem do conceito de inércia através da metodologia da problematização. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, (21 : 2015 : Uberlândia, MG). Atas... São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2016. Disponível em: < <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0706-2.pdf> > 30 de julho de 2018.

TAVARES, Swellen Sales. **Projetos na perspectiva da Abordagem Temática: Desafios e potencialidades encontrados por professores de Física**, 132 p. Dissertação de mestrado, Mestrado profissional em ensino de Ciências, Universidade Federal de Itajubá, 2016.

APÊNDICE A

Questionário

Questão 1

Como viveríamos num mundo sem eletricidade?

Questão 2

A eletricidade pode ser usada em diversos seguimentos: medicina, evolução tecnológica, dentre outros. Você conseguiria descrever como a eletricidade é usada para o bem da humanidade?

Questão 3

O consumo de eletricidade está intimamente ligado como a mesma é gerada. Tendo em vista que a cada dia aumentamos o uso da Eletricidade, isto implica na sua vida cotidiana?

Questão 4

Quando vão comprar qualquer aparelho, você e sua família se preocupam com o quanto os aparelhos gastam de energia elétrica?

Questão 5

Formule uma questão sobre uma curiosidade sua a respeito da Eletricidade.

APÊNDICE B

Exercícios propostos

1. (Enem 2011) “Águas de março definem se falta luz este ano”. Esse foi o título de uma reportagem em jornal de circulação nacional, pouco antes do início do racionamento do consumo de energia elétrica, em 2001. No Brasil, a relação entre a produção de eletricidade e a utilização de recursos hídricos, estabelecida nessa manchete, se justifica porque:

- a) a geração de eletricidade nas usinas hidrelétricas exige a manutenção de um dado fluxo de água nas barragens.
- b) o sistema de tratamento da água e sua distribuição consomem grande quantidade de energia elétrica.
- c) a geração de eletricidade nas usinas termelétricas utiliza grande volume de água para refrigeração.
- d) o consumo de água e de energia elétrica utilizadas na indústria compete com o da agricultura.
- e) é grande o uso de chuveiros elétricos, cuja operação implica abundante consumo de água.

3. (Enem 2009) A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais. Ricardo. B. e Campanili, M. Almanaque Brasil Socioambiental. Instituto Socioambiental. São Paulo, 2007 (adaptado) Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se:

- a) a poluição da água por metais da usina.
- b) a destruição do habitat de animais terrestres.
- c) o aumento expressivo na liberação de CO₂ para a atmosfera.
- d) o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- e) o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

4. (Enem 2010) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.

- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

5. (Enem 2010) A usina hidrelétrica de Belo Monte será construída no rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts. Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina. BACOCINA, D. QUEIROZ, G.: BORGES, R. Fim do leilão, começo da confusão. Istoé Dinheiro. Ano 13, n.o 655, 28 abri 2010 (adaptado).

Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados:

- a) ao potencial hidrelétrico dos rios no norte e nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- b) à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os esforços para a conservação ambiental.
- c) à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.
- d) ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.
- e) ao aproveitamento da mão de obra especializada dispo – nível na região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país.

APÊNDICE C

Texto

Selo Procel – O que é e para que serve?

O Selo Procel é uma forma de orientar o consumidor na hora da compra, indicando quais produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, resultando em economia na conta de energia elétrica.


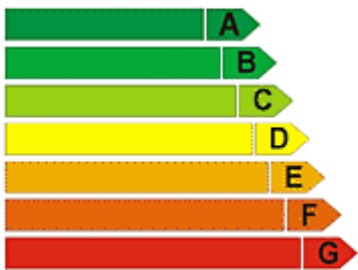



Você sabe o que é o *Selo Procel*? E para o que ele serve?

O *Selo Procel* é uma forma de orientar o consumidor na hora da compra, indicando quais produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, resultando em economia na conta de energia elétrica.

Foi instituído por Decreto Presidencial em 8 de dezembro de 1993. É um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (*Procel*), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pela Eletrobras.

A etiqueta apresentada nos **eletrodomésticos**, classifica o consumo de energia daquele equipamento e seu grau de eficiência energética, que varia de A (mais eficiente) a G (menos eficiente).



Energia (Elétrica)				
Fabricante Marca	REFRIGERADOR	→ Indica o tipo de equipamento		
	ABCDEF XYZ(Logo)	→ Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca		
Tipo de degelo Modelo /tensão(V)	ABC/Automático IPQR/220	→ Indica o modelo/tensão		
Mais eficiente		→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado		
				
Menos eficiente				
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) <small>(adotado no teste clima tropical)</small>			XY,Z	→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês
Volume do compartimento refrigerado (l)			000	
Volume do compartimento do congelador (l)			000	
Temperatura do congelador (°C)			 -18	
<small>Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Assemblhados - RESP001-REF Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.</small>				
 PROCEL <small>PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</small> 				
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR				

Quais as vantagens

Ao escolher produtos com o *Selo Procel*, a economia gerada por essa escolha pode resultar, ao longo do tempo, no equivalente ao preço de um aparelho novo. Além disso, evita investimentos desnecessários no setor energético (geração, transmissão e distribuição de energia), estimula a fabricação e comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico e mais importante ainda, com a preservação do meio ambiente.

Os produtos com o *Selo Procel* são testados em laboratórios credenciados, sob a supervisão do *INMETRO*. O *Procel* é uma garantia da qualidade do aparelho que você está comprando.

Selo Procel A

Os aparelhos contemplados com este selo possuem o melhor índice de eficiência energética da sua categoria. São submetidos a ensaios específicos em laboratórios idôneos, indicados pelo *Procel*, sendo comprovadamente mais econômicos. Os parâmetros a serem avaliados para cada equipamento constam no Regulamento *Selo Procel* de Economia. Ao adquirir um produto com este selo você estará garantindo economia na sua conta de energia elétrica.

Eficiência energética

É a atividade que trabalha para otimizar o uso das fontes de energia em busca de uma utilização racional, através de um menor uso de energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético.

Fonte: <http://blog.webcontinental.com.br/selo-procel-o-que-e-e-para-que-serve/>.
Acessado em 27/09/2018

APÊNDICE D

Tabela

Tipo de aparelho	Potência (W)	Quantidade	Tempo de uso por dia em horas	Número de dias que se usa por mês	Energia consumida em kwh	Custo do consumo em reais

APÊNDICE E

Produto educacional



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE
FÍSICA - MNPEF

CARLOS HENRIQUE DE MATOS PEREIRA

REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA
PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2021

CARLOS HENRIQUE DE MATOS PEREIRA

**REFLEXÕES SOBRE FREIRE E O ENSINO DE FÍSICA: UMA PROPOSTA
PARA O ENSINO DA ELETRICIDADE**

Produto educacional constituinte da dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-graduação nível mestrado profissional em ensino de Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito para obtenção do título de mestre sob orientação do professor doutor Valmir Henrique de Araújo.

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
2021**

1 – Introdução

Esta sequência didática (SD) representa um empenho didático-pedagógico para a melhoria do processo aprendizagem no ensino da Física. Ela faz parte da dissertação de mestrado, apresentada ao programa Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Este estudo foi pensado como uma maneira de se enfrentar o ensino tradicional que Freire chama de educação bancária, pensando numa educação que forma pessoas para a vida e não apenas para serem aprovados em exames externos, tais como vestibulares e Enem. Esta pesquisa foi realizada no Colégio Estadual de Campo de Educação Integral José Gonçalves. Localizada na Avenida Vitória da Conquista, nº 1000, Distrito de José Gonçalves, Município de Vitória da Conquista, Estado da Bahia. Para isso será utilizada uma turma de 3ª série do ensino médio integral, com a necessidade de 9h aulas para a implementação desta proposta.

O ensino de física é carente de práticas pedagógicas que integrem os conhecimentos oriundos dos estudantes com os conhecimentos científicos. O espaço escolar está sendo pouco aproveitado no que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem que contemple a formação do cidadão. Então, neste trabalho foi implementada uma metodologia que proporcione um espaço de aprendizado mais democrático, crítico, reflexivo e dialógico, tendo em vista os pressupostos teóricos de Paulo Freire. Neste sentido a escola tem de ser um espaço que traga a realidade dos educandos para as salas de aula, propiciando ao mesmo ser consciente de sua realidade podendo interferir nela e modificando-a. Para ancorar a proposta metodológica que será desenvolvida, buscou-se nos 3 Momentos Pedagógicos (3MP) de Demétrio Delizoicov o aporte teórico metodológico para o desenvolvimento da sequência didática (SD). Esta metodologia que hora se apresenta, tem por finalidade investigar a potencialidade de temas geradores no ensino da Física, que visam tornar o ato de ensinar, que hoje é essencialmente tradicional, numa construção coletiva de saberes.

A partir do que diz a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o ensino de Ciências da Natureza deve-se ser formatado de forma mais contextualizada possível, para que possa formar alunos mais críticos e reflexivos de seu papel na sociedade, interferindo de forma ética no mundo ao qual está inserido. Partindo dessa premissa, *como o tema Eletricidade pode potencializar o ensino de física numa prática dialógica, problematizadora e crítica nas salas de aula, tendo em vista a apreensão de conhecimentos de Ciências e Tecnologias necessários aos educandos para intervirem na realidade concreta?*

Para contornar essa problemática, o objetivo geral desta SD é conhecer o potencial do tema gerador eletricidade no processo ensino-aprendizagem com os educandos do ensino médio do Colégio Estadual do Campo de Educação Integral José Gonçalves, localizado no distrito de José Gonçalves,

município de Vitória da Conquista – BA. Para alcançar êxito deste pressuposto, tem-se os seguintes objetivos específicos: a) Estimular a dialogicidade na sala de aula; b) Introduzir a problematização para construção dos conceitos; c) Construir um espaço de aprendizado mútuo; d) Formar cidadãos reflexivos e críticos atuando de forma ética na realidade na qual estão inseridos e e) Criar condições para a evolução do ser. Segue as hipóteses que serão testadas: a) Práticas dialógicas auxiliam na construção do conhecimento por parte de educandos e educadores; b) Relação educador-educandos mais horizontal, rompendo com a educação bancária; c) Construção de conhecimentos referentes ao tema eletricidade a partir da vivência dos educandos e d) Conceitos científicos serão desvelados a partir do tema gerador.

Tendo em vista que numa pesquisa se faz necessário a delimitação do tema, abrangeremos uma situação particular para uma turma de 3ª série do ensino médio, mas entendendo que esta metodologia poderá ser desenvolvida em qualquer turma de ensino fundamental e médio de uma dada disciplina.

Roteiro de aulas da sequência didática

Apresentação

Caro professor, esta sequência didática traz uma perspectiva de ensino de eletrodinâmica baseada nos pressupostos de Paulo Freire, não se esquecendo de construir conceitos específicos do conteúdo. No ensino médio público brasileiro, a disciplina física especificamente para o terceiro ano do ensino médio possui uma carga horária semanal de apenas 2 horas, impedindo o aprofundamento de conceitos relevantes aos estudantes, principalmente na eletrodinâmica, então percebe-se que o ensino de Eletricidade se resume a eletrostática. Neste sentido foi elaborada esta proposta de ensino aprendizagem para proporcionar um aporte metodológico com recursos midiáticos necessários para o enriquecimento do processo ensino aprendizagem. Recomenda-se o uso desta estratégia no início do terceiro trimestre pois neste período já se tem construídos alguns conceitos de eletrostática que são pré-requisitos para aquisição de novos conceitos referentes a eletrodinâmica. Este conjunto de atividades servirá de alicerce para o entendimento de circuitos elétricos, geradores e receptores elétricos que pouco ou quase nada se fala no ensino médio público.

ESTÁGIO – LEITURA DE MUNDO

AULAS 1 E 2

Descrição das aulas

Nesta etapa as atividades têm como objetivo determinar o grau de conhecimento por parte dos estudantes acerca do tema proposto, visto que a eletrodinâmica está presente na vivência de todos estudantes. Neste ponto não deve haver preocupação com o rigor conceitual, é apenas um ponta pé inicial para motivar os estudantes e saber como eles compreendem determinados conceitos.

1ª aula

Tempestade de ideias (Brainstorming)

O que é tempestade de ideias?

Tempestade de ideias ou brainstorming é uma técnica usada em dinâmicas de grupo, sua principal característica é explorar as habilidades, potencialidades e criatividade de uma pessoa, direcionado ao serviço de acordo com o interesse. No ensino escolar essa técnica pode ser usada como estratégia.

Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/tempestade-ideias-no-ensino-brainstorming.htm#:~:text=Tempestade%20de%20id%C3%A9ias%20ou%20brainstorming,ponde%20ser%20usada%20como%20estrat%C3%A9gia>

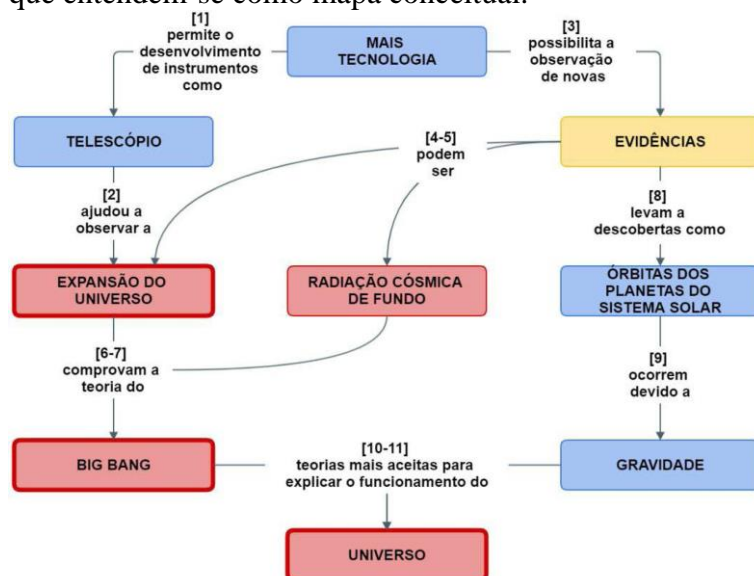
PROCEDIMENTO

A atividade será conduzida pelo professor com participação dos alunos, com intenção de determinar os conceitos que vem à cabeça dos alunos quando ouvem falar o tema gerador Eletricidade.

1º PASSO: Deve-se reorganizar a sala de aula em um semi círculo escrevendo no quadro o nome “ELETRICIDADE”, incentive a participação dos alunos para falar o que vem à cabeça quando eles ouvem este nome.

2º PASSO: Anotar no quadro tudo que foi dito sem se preocupar com o rigor conceitual.

3º PASSO: Para demonstrar as conexões com o tema proposto, o professor pode elaborar um mapa conceitual com os conceitos que foram falados pelos educandos. Abaixo um exemplo do que entendem-se como mapa conceitual.



Fonte: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300685

Observação: Para não perder nenhum detalhe recomenda-se gravar através de áudio para tentar extrair o máximo de informações possíveis. O êxito pode ser afetado com uma participação não satisfatória nas discussões.

Recursos educacionais:

- Celular com gravador de voz;
- Quadro branco e marcador.

2ª aula

Aplicação de questionário

Na aula anterior, alguns educandos podem se sentir constrangidos em participar da atividade, para sanar este problema recomenda-se que nesta aula, os alunos responderão a um questionário com questões controversas a respeito da Eletricidade. Deve-se deixá-los à vontade para escrever as suas opiniões, sem exigir nenhum rigor científico.

Recursos educacionais:

- Questionário impresso

Questionário

Questão 1

Como viveríamos num mundo sem eletricidade?

Questão 2

A eletricidade pode ser usada em diversos seguimentos: medicina, evolução tecnológica, dentre outros. Você conseguiria descrever como a eletricidade é usada para o bem da humanidade?

Questão 3

O consumo de eletricidade está intimamente ligado como a mesma é gerada. Tendo em vista que a cada dia aumentamos o uso da Eletricidade, isto implica na sua vida cotidiana?

Questão 4

Quando vão comprar qualquer aparelho, você e sua família se preocupam com o quanto os aparelhos gastam de energia elétrica?

Questão 5

Formule uma questão sobre uma curiosidade sua a respeito da Eletricidade.

Observação: Posteriormente o professor fará uma breve discussão a respeito das respostas dos educandos, focando como a eletricidade é presente na vida de todos nós.

ESTÁGIOS - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI) + ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC) + APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

AULAS 3 E 4

Descrição das aulas

Priorizando-se o ensino problematizador, dialógico, crítico e reflexivo nesta etapa buscou-se incentivar os educandos a compreender a física como uma área do conhecimento que possibilita de entender, opinar e modificar o mundo ao seu redor.

3ª aula

PROCEDIMENTO

1º PASSO: Ao iniciar a aula, faça o seguinte questionamento: Por que do aparecimento das bandeiras tarifárias: Verde, Amarela e Vermelha em nossas contas de luz? Solicite que os alunos respondam em seus cadernos.

2º PASSO: Exibir o documentário que trata sobre as diversas formas de gerar eletricidade.



Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=wHj_BWXqkPI

3º PASSO: Solicite que os estudantes retomem as respostas que foram dadas à pergunta inicial e faça um debate sobre as implicações sociais, econômicas e financeiras sobre o consumo desenfreado de Eletricidade.

Observação: Para esclarecimentos, recomenda-se acesso ao site da Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel, através do link <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>

4ª aula

1º PASSO: Para a verificação da aprendizagem, aplique o questionário sugerido abaixo.

2º PASSO: Realize uma roda de conversa a partir das respostas dos educandos, demonstrando como a física é útil para entendimento da realidade na qual estamos inseridos.

1. (Enem 2011) “Águas de março definem se falta luz este ano”. Esse foi o título de uma reportagem em jornal de circulação nacional, pouco antes do início do racionamento do consumo de energia elétrica, em 2001. No Brasil, a relação entre a produção de eletricidade e a utilização de recursos hídricos, estabelecida nessa manchete, se justifica porque:

- a) a geração de eletricidade nas usinas hidrelétricas exige a manutenção de um dado fluxo de água nas barragens.
- b) o sistema de tratamento da água e sua distribuição consomem grande quantidade de energia elétrica.
- c) a geração de eletricidade nas usinas termelétricas utiliza grande volume de água para refrigeração.
- d) o consumo de água e de energia elétrica utilizadas na indústria compete com o da agricultura.
- e) é grande o uso de chuveiros elétricos, cuja operação implica abundante consumo de água.

Resposta: A

3. (Enem 2009) A economia moderna depende da disponibilidade de muita energia em diferentes formas, para funcionar e crescer. No Brasil, o consumo total de energia pelas indústrias cresceu mais de quatro vezes no período entre 1970 e 2005. Enquanto os

investimentos em energias limpas e renováveis, como solar e eólica, ainda são incipientes, ao se avaliar a possibilidade de instalação de usinas geradoras de energia elétrica, diversos fatores devem ser levados em consideração, tais como os impactos causados ao ambiente e às populações locais. Ricardo. B. e Campanili, M. Almanaque Brasil Socioambiental. Instituto Socioambiental. São Paulo, 2007 (adaptado) Em uma situação hipotética, optou-se por construir uma usina hidrelétrica em região que abrange diversas quedas d'água em rios cercados por mata, alegando-se que causaria impacto ambiental muito menor que uma usina termelétrica. Entre os possíveis impactos da instalação de uma usina hidrelétrica nessa região, inclui-se:

- a) a poluição da água por metais da usina.
- b) a destruição do habitat de animais terrestres.
- c) o aumento expressivo na liberação de CO₂ para a atmosfera.
- d) o consumo não renovável de toda água que passa pelas turbinas.
- e) o aprofundamento no leito do rio, com a menor deposição de resíduos no trecho de rio anterior à represa.

Resposta: B

4. (Enem 2010) Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

Resposta: D

5. (Enem 2010) A usina hidrelétrica de Belo Monte será construída no rio Xingu, no município de Vitória de Xingu, no Pará. A usina será a terceira maior do mundo e a maior totalmente brasileira, com capacidade de 11,2 mil megawatts. Os índios do Xingu tomam a paisagem com seus cocares, arcos e flechas. Em Altamira, no Pará, agricultores fecharam estradas de uma região que será inundada pelas águas da usina. BACCOCCINA, D. QUEIROZ, G.: BORGES, R. Fim do leilão, começo da confusão. Istoé Dinheiro. Ano 13, n.º 655, 28 abril 2010 (adaptado).

Os impasses, resistências e desafios associados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte estão relacionados:

- a) ao potencial hidrelétrico dos rios no norte e nordeste quando comparados às bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.
- b) à necessidade de equilibrar e compatibilizar o investimento no crescimento do país com os esforços para a conservação ambiental.

c) à grande quantidade de recursos disponíveis para as obras e à escassez dos recursos direcionados para o pagamento pela desapropriação das terras.
d) ao direito histórico dos indígenas à posse dessas terras e à ausência de reconhecimento desse direito por parte das empreiteiras.
e) ao aproveitamento da mão de obra especializada dispo – nível na região Norte e o interesse das construtoras na vinda de profissionais do Sudeste do país.

Resposta: B

Recursos educacionais:

– Notebook, projetor multimídia e caixa de som amplificada.

ESTÁGIOS - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI) + ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC) + APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

AULAS 5 A 8

Descrição das aulas.

Nesta etapa os estudantes serão colocados em uma situação problema para que seja construídos conceitos científicos referentes a eletrodinâmica para que possa solucionar a questão hora apresentada.

5ª aula

PROCEDIMENTO

1º PASSO: Comece a aula fazendo o seguinte questionamento: O que fazer para evitar o desperdício de Eletricidade em sua residência? Deixe os educandos falarem a vontade, sem se preocupar com a veracidade das opiniões.

2º PASSO: Leia e debata com os estudantes o texto abaixo que trata do selo PROCEL, mostrando o importância deste selo na hora da compra de qualquer aparelho elétrico.

3º PASSO: Após a leitura e o entendimento para que server o selo PROCEL, instigue os estudantes sobre como foi calculado o consumo de energia elétrica dos aparelhos domésticos.

Texto

Selo Procel – O que é e para que serve?

O Selo Procel é uma forma de orientar o consumidor na hora da compra, indicando quais produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, resultando em economia na conta de energia elétrica.

Você sabe o que é o *Selo Procel*? E para o que ele serve?

O *Selo Procel* é uma forma de orientar o consumidor na hora da compra, indicando quais produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, resultando em economia na conta de energia elétrica.

Foi instituído por Decreto Presidencial em 8 de dezembro de 1993. É um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (*Procel*), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pela Eletrobras.

A etiqueta apresentada nos **eletrodomésticos**, classifica o consumo de energia daquele equipamento e seu grau de eficiência energética, que varia de A (mais eficiente) a G (menos eficiente).



Energia (Elétrica)		REFRIGERADOR	→ Indica o tipo de equipamento
Fabricante Marca		ABCDEF XYZ(Logo)	→ Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca
Tipo de degelo Modelo /tensão(V)		ABC/Automático IPQR/220	→ Indica o modelo/tensão
Mais eficiente		A	→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado
Menos eficiente			
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) <small>(adotado no teste clima tropical)</small>		XY,Z	→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês
Volume do compartimento refrigerado (l)		000	
Volume do compartimento do congelador (l)		000	
Temperatura do congelador (°C)		-18	
<small>Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Assemblhados - RES/001-REF Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho.</small>			
PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA			
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR			

Quais as vantagens

Ao escolher produtos com o *Selo Procel*, a economia gerada por essa escolha pode resultar, ao longo do tempo, no equivalente ao preço de um aparelho novo. Além

disso, evita investimentos desnecessários no setor energético (geração, transmissão e distribuição de energia), estimula a fabricação e comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico e mais importante ainda, com a preservação do meio ambiente.

Os produtos com o *Selo Procel* são testados em laboratórios credenciados, sob a supervisão do *INMETRO*. O *Procel* é uma garantia da qualidade do aparelho que você está comprando.

Selo Procel A

Os aparelhos contemplados com este selo possuem o melhor índice de eficiência energética da sua categoria. São submetidos a ensaios específicos em laboratórios idôneos, indicados pelo *Procel*, sendo comprovadamente mais econômicos. Os parâmetros a serem avaliados para cada equipamento constam no Regulamento *Selo Procel* de Economia. Ao adquirir um produto com este selo você estará garantindo economia na sua conta de energia elétrica.

Eficiência energética

É a atividade que trabalha para otimizar o uso das fontes de energia em busca de uma utilização racional, através de um menor uso de energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético.

Fonte: <http://blog.webcontinental.com.br/selo-procel-o-que-e-e-para-que-serve/>
Acessado em 27/09/2018

7ª aula

Pesquisa sobre grandezas elétricas tais como: tensão, corrente, resistência, potência e energia consumida e também as características que demonstram/explicam o funcionamento dos aparelhos elétricos.

PROCEDIMENTO

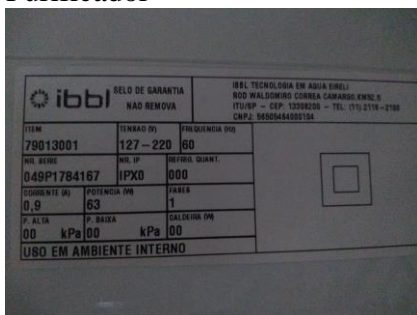
1º PASSO: Solicite aos educandos que façam um relatório contendo todos os aparelhos elétricos que possuem em suas residências. Em seguida pedir para que fotografem as etiquetas dos aparelhos. Segue exemplos:

Televisão



Fonte: o autor

Purificador



Fonte: o autor

Liquidificador



Fonte: o autor

Observação: Caso os alunos não encontrem essas informações, deve-se recomendar que pesquisem nos manuais, na internet ou na própria loja para obter esses dados.

2º PASSO: De posse destes dados, os educandos devem preencher a tabela abaixo:

TIPO DE APARELHO: _____

Grandeza elétrica	Valor
Voltagem	
Frequência	
Corrente elétrica	
Potência Elétrica	
Energia consumida	

8ª aula

Teorizando sobre as grandezas elétricas e consumo de eletricidade.

PROCEDIMENTO

Exposição dialogada por parte do professor, com as definições de cada grandeza elétrica envolvida no processo. Deve-se definir os conceitos de: a) corrente elétrica; b) voltagem; c) resistência elétrica; d) potência elétrica e e) consumo de energia. Esta aula pode ter seu êxito afetado com a falta de compromisso por parte dos estudantes.

Textos de apoio:

Texto 1

Unidades Elétricas

As unidades elétricas fazem parte das grandezas Físicas definidas pelo Sistema Internacional de Unidades (SI), e tem como principal função estabelecer as leis da Física e com isso possibilitar as observações dos fenômenos estudados para então serem efetuadas medidas dessas grandezas.

Existem vantagens ao serem utilizadas, como:

- Unicidade - saber que existe apenas uma unidade para cada grandeza física;
- Uniformidade – o uso dos símbolos irá eliminar eventuais confusões;
- Relação decimal entre múltiplo e submúltiplo – a base 10 facilita a comunicação ao falar ou escrever;
- Coerência – evita interpretações erradas.

O que medem?

As unidades elétricas medem os fenômenos físicos relacionados à eletricidade.

O Coulomb, representado pela letra C, é responsável pela medida da carga elétrica.

Ampère, símbolo da corrente elétrica e sua intensidade, é representado pela letra A.

Ohm, responsável pela medida dos resistores, representado pelo símbolo Ω .

Volt mede a diferença de potencial entre dois pontos de um circuito, e é representado pela letra V.

Watt, responsável pela medida de consumo total, como do chuveiro, por exemplo, é representada pela letra W.

Todas as unidades receberam, como homenagem, o nome de quem as estudou e as definiu.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/unidades-eletricas.htm>

Texto 2

Grandezas elétricas, o que são e quais são?

Quais são as principais grandezas elétricas? Neste artigo vamos falar o que é tensão, corrente, resistência e potência elétrica. Entenda quais são as suas unidades de medida, e como cada uma dessas grandezas se comportam no circuito em série ou em paralelo. Vamos lá pessoal!

O que é corrente elétrica?

A corrente elétrica é caracterizada como o fluxo ordenado de cargas elétricas, ou seja, elas se movem de forma orientada. Ela é uma das grandezas fundamentais da Física, porque sem a corrente elétrica, nenhum aparelho elétrico ou eletrônico iria funcionar!

Como surge o movimento das cargas?

Os elétrons livres são estimulados a se mover pelo condutor, gerando a corrente elétrica. Isso acontece por causa da diferença de potencial elétrico estabelecida entre as pontas do condutor.

A diferença de potencial elétrico de um condutor, é estabelecida a partir de um campo elétrico que atravessa aquele determinado material, formando níveis diferentes de energia potencial, resultando na tensão necessária para gerar o movimento das cargas elétricas.

O que é potência, corrente, resistência e tensão?

Conheça e entenda quais são as principais grandezas elétricas!

O que é potência elétrica?

A definição de potência elétrica basicamente é a velocidade com que o equipamento converte a energia elétrica em trabalho. Caso você não saiba, o watt (W) é a unidade de potência no sistema internacional de medidas.

Nos equipamentos elétricos, a potência indica qual a quantidade de energia elétrica que é transformada em outro tipo de energia por unidade de tempo. O micro-ondas por exemplo, precisa de uma determinada quantidade de watts (potência), para gerar o trabalho, que no caso deste equipamento é o aquecimento.

O que é resistência elétrica?

A resistência elétrica é caracterizada como a capacidade de um corpo se opor à passagem da corrente elétrica. Entenda que a resistência elétrica pode variar de acordo com a largura, comprimento, condições ambientais e natureza do material do condutor.

Aqui no Mundo da elétrica já falamos sobre a resistência elétrica, e explicamos como a temperatura pode interferir na resistência elétrica de um condutor. No sistema internacional, a unidade de medida da resistência é Ohm, que é uma homenagem ao alemão George Simon Ohm.

O que é tensão elétrica?

A tensão elétrica é caracterizada como uma diferença entre o potencial elétrico de dois pontos. Resumidamente, podemos dizer que a tensão elétrica é a força necessária para movimentar os elétrons, criando uma corrente elétrica.

Saiba que a diferença de potencial pode representar uma fonte de energia (força eletromotriz). E também pode representar uma perda de energia ou armazenamento (queda de tensão).

Tensão contínua – Quer dizer que ela não muda de polaridade no tempo. A pilha é um grande exemplo de funcionamento com tensão contínua, porque a polaridade da pilha sempre será a mesma no decorrer do tempo.

Tensão alternada – No caso da tensão alternada, a polaridade vai ser alternada de acordo com a frequência. Na tomada, a frequência normal é de 60Hz, então significa que a polaridade desta tensão alterna 60 vezes por segundo.

Grandezas elétricas: Unidades de medida

O Sistema Internacional (SI) também define as unidades de medida para essas grandezas elétricas, que são:

Tensão = Volts (V)

Corrente = Ampere (A)

Potência = Watt (W)

Resistência = Ohm (Ω)

Fonte: <https://www.mundodaeletrica.com.br/grandezas-eletricas-o-que-sao-e-quais-sao/>

Recursos educacionais:

- Notebook, projetor multimídia.

ESTÁGIO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

9ª Aula

Consumo de energia elétrica, o quilowatt hora e a conta de luz.

PROCEDIMENTO

1º PASSO: Solicitar a elaboração de uma tabela para calcular o consumo de eletricidade de cada residência. De acordo com o modelo abaixo. De posse dos dados levantados na aula anterior, o estudante será provocado a calcular quanto de energia elétrica consome em sua casa e motivado a chegar o mais próximo possível do valor mediano das últimas contas recebidas.

Tabela 1

Tipo de aparelho	Potência (W)	Quantidade	Tempo de uso por dia em horas	Número de dias que se usa por mês	Energia consumida em kwh	Custo do consumo em reais

2º PASSO: Fazer a leitura de conta de luz com os estudantes para que estes possam identificar o valor pago por cada quilowatt-hora consumido.

Para que seja dado um suporte melhor para o desenvolvimento desta atividade, poderá ser usado um simulador de consumo de eletricidade, podendo ser encontrado no link: <https://enel-rj.simuladordeconsumo.com.br/>

ESTÁGIO – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

10ª Aula

Apresentação oral das tabelas construídas com o consumo residencial

PROCEDIMENTO

Os alunos irão apresentar as tabelas construídas que fazem parte de toda comunidade escolar. O êxito pode ser afetado caso tenham feito o cálculo do custo da energia consumida usando a tarifa fornecida pela Empresa distribuidora de energia. Também poderá ocorrer dificuldades no cálculo da energia em kWh.

REFERENCIAS

ANGOTTI, José A.P. Ensino de Física com TDIC. **Florianópolis: UFSC/EAD/CFM/CED**, 2015.

DO ENSINO, GREF–Grupo de Reelaboração. Física 3: eletromagnetismo. **São Paulo: EDUSP**, 1993.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente. **São Paulo: Paz e Terra**, p. 90, 1996.

_____. Pedagogia do oprimido. 17^a. Ed. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, v. 3, 1987.

HALLIDAY, David; RESNICK, Walker Jearl. **Fundamentos de Física**–8^a edição, vol3. Editora LTC. Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, L. R. Compreensão de alunos do ensino médio sobre conceitos de eletricidade: entre o proposto e o posto. 2016. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

