

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
CAMPUS DE PARNAÍBA
LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

JOELSON DOS SANTOS SILVA

**UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO FERRAMENTA
FACILITADORA DA APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE NO TERCEIRO ANO
DO ENSINO MÉDIO**

PARNAÍBA

2017

JOELSON DOS SANTOS SILVA

**UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO FERRAMENTA
FACILITADORA DA APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE NO TERCEIRO ANO
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Graduação em Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Prof. M.Sc. Bruno Pires Sombra

PARNAÍBA

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S381p SILVA, Joelson dos Santos
Uma proposta de aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no terceiro ano do Ensino Médio / Joelson dos Santos SILVA - 2017.
55 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba, , 2017.

Orientador : Prof Me. Bruno Pires Sombra.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Ensino. 3. Eletricidade.. 4. Física. I.Título.

CDD nao encontrada

**UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO
FERRAMENTA FACILITADORA DA APRENDIZAGEM DA
ELETRICIDADE NO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO**

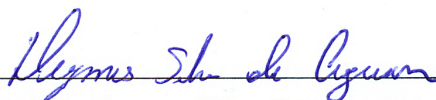
Joelson dos Santos Silva

Aprovado em 04 / 05 / 2017

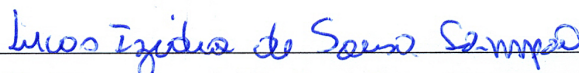
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Física do
IFPI/*Campus* Parnaíba, aprovado pela Banca Examinadora:



Prof. MSc. Bruno Pires Sombra - (Orientador) - Presidente
IFPI/*Campus* Parnaíba-PI



Profa. Esp. Deymes Silva Aguiar – Examinador
IFPI/*Campus* Parnaíba-PI



Prof. Esp. Lucas Izidio Sousa Sampaio – Examinador
IFPI/*Campus* Parnaíba-PI

Parnaíba PI

2017

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela força, proteção, e por ter me ajudado até o fim desta jornada.

Aos meus pais e irmãs, pelo apoio em todos os momentos e conselhos nos instantes em que mais precisei.

À minha esposa pela compreensão, paciência e incentivo indispensável à conclusão deste trabalho.

Ao professor M.Sc. Bruno Pires Sombra pela orientação durante todo o trabalho, e pela confiança que depositou em mim, muito obrigado!

À Direção da Unidade Escolar José Euclides de Miranda por permitir e apoiar o desenvolvimento deste projeto didático.

.

O ideal na educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo aprender a aprender; é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola.

Jean Piaget

RESUMO

Este trabalho apresenta a execução e resultados de uma proposta de aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no 3º ano do Ensino Médio. Seu objetivo geral é o de conhecer a aplicabilidade da aprendizagem significativa como instrumento facilitador da aprendizagem de eletricidade no ano citado. Já os objetivos específicos foram: averiguar o uso da aprendizagem significativa no ensino da física no Ensino Médio, investigar a aprendizagem significativa e identificar os resultados da aprendizagem significativa no ensino de física. Sua amostra correspondeu a 26 alunos do mesmo ano de uma escola pública de Parnaíba-PI, onde se ministra a disciplina de física, cuja abordagem prática teve fundamentos na Teoria da Aprendizagem Significativa, objeto de pautas em prol de um ambiente mais dinâmico de ensino das Ciências Naturais no Ensino Médio. Seus resultados apontam para o fato de resultados positivos com o uso da aprendizagem significativa como alternativa de ensino dessas ciências, em especial da física.

Palavra-chave: Aprendizagem Significativa. Ensino. Eletricidade. Física.

ABSTRACT

This work presents the execution and results of a significant learning proposal as a tool to facilitate the learning of electricity in the 3rd year of High School. Its general objective is to know the applicability of meaningful learning as an instrument to facilitate the learning of electricity in the mentioned year. The specific objectives were: to investigate the use of meaningful learning in teaching physics in high school, to investigate meaningful learning and to identify the results of meaningful learning in physics teaching. His sample corresponded to 26 students from the same year of a public school in Parnaíba-PI, where the discipline of physics is taught, whose practical approach was based on the Theory of Significant Learning, object of guidelines for a more dynamic environment of teaching the Natural Sciences in High School. Their results point to the fact of positive results with the use of meaningful learning as an alternative to teaching these sciences, especially physics.

Keywords: Meaningful Learning. Teaching. Electricity. Physical.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
1.1 Evolução e outros fundamentos do ensino de ciências naturais	11
1.1.1 Problemas e abordagens metodológicas no ensino de ciências	16
1.2 Aprendizagem significativa: origem, conceito e principais características	20
1.2.1 Aprendizagem significativa no ensino de ciências naturais	22
1.2.2 Aprendizagem significativa no ensino de física	23
2 METODOLOGIA	26
2.1 Características essenciais da pesquisa	26
2.1.1 Procedimentos metodológicos	26
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE – 1: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS	51
APÊNDICE – 2: TABULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE -1	53
APÊNDICE – 3: MODELO DA MAQUETE ELÉTRICA APLICADA.....	54

INTRODUÇÃO

É esclarecido em âmbito geral que os estudantes do Ensino Médio parecem ter uma expectativa da escola com todo o dinamismo das interações sociais com que estão habituados, proporcionados pelas redes sociais digitais, aliadas ao contexto escolar tradicional que está distante de conseguir entendê-lo. Também deve ser levado em consideração que os professores procuram ultrapassar o obstáculo da modificação das suas e das outras modalidades de ensino, esforçando-se em prol do dinamismo na sala de aula.

Entretanto, em vários casos, o fato citado é feito unanimemente na condição de erro e acerto, o que pode resultar em mais decepções do que soluções para ambos os lados, educandos e educados. Estas considerações preliminares têm como fonte circunstâncias pessoais vividas em corredores de escolas e sala de professores, incluindo as salas de aula por parte dos alunos. Nesses fatos confrontados informalmente, fica evidente que tanto os professores quanto os alunos se manifestam favoráveis à necessidade de transformação nas modalidades práticas de ensino e aprendizagem.

Nesse caso, o ensino de Física é um dos principais elementos responsáveis pela formação da concepção da proposta que se anuncia: A aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no 3º ano do Ensino Médio. Primeiro, pelo fato de se lidar com o ensino de Física no ano escolar citado, constantemente se deparar com as circunstâncias exemplificadas acima, questionando sobre as mesmas e, tentando fazer a própria parte, é que se apresenta esta proposta.

Evidentemente que se tem uma noção das metodologias didáticas no ensino de ciências, em especial da Física, visto corresponderem nos meios usados pelo professor para mediar os conteúdos, a exemplo da aula expositiva, aula prática, debates, e outros necessários para que o processo de aprendizagem supere todos os obstáculos da aprendizagem. E, no caso desta proposta, a escolha foi a da aprendizagem significativa, despertando um maior interesse para a sua execução.

Aprendizagem Significativa, por aproximar o conhecimento antecipado do aluno com o que vai conhecer, facilitando a aprendizagem, segundo a unanimidade das fontes constatadas que já se direcionaram em trabalhos sobre a mesma, levando a crer na sua eficiência e eficácia como se verá no suporte teórico que

sustenta esta proposta, esclarecendo ter sido verificada na prática em sua metodologia, além de ser considerada nos seus resultados e discussões.

Dessa forma, a constituição da problemática deste estudo teve como gênese formadora o fato de quais os conhecimentos poderiam ser adquiridos a respeito da prática da aprendizagem significativa no ensino de física? Ou seja, que acréscimos práticos poderiam ser constatados com a aplicação da aprendizagem significativa no ensino da física?

Em segundo plano, em razão da escolha do conteúdo explanado ir de encontro com os objetivos da proposta, sendo o objetivo geral de conhecer a aplicabilidade da aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no 3º do Ensino Médio. Os específicos foram: averiguar o uso da aprendizagem significativa no ensino da física no Ensino Médio, investigar a aprendizagem significativa e seu papel no ensino da eletricidade e identificar os resultados da aprendizagem significativa no ensino de Física.

Tais objetivos também são correspondentes ao fato constatado por algumas fontes consultadas da carência de livros didáticos de Ensino Médio de Física em que não há abordagens dos conceitos de eletricidade de forma aplicada às situações do cotidiano, bem como a metodologia adotada à física, em especial ao assunto eletricidade, vem sendo ministrada com o uso de abordagens sem qualquer espécie de conexões com o cotidiano do aluno, a exemplo do isolamento de conteúdos, memorização de conceitos sem levar em conta suas origens e onde poderiam ser aplicados, entre outros aspectos fundamentais constituintes de uma aprendizagem significativa.

Deste modo, acrescenta-se em terceiro plano o interesse da realização da proposta que se inicia, vista está em conhecer uma abordagem pedagógica que proporciona aos estudantes a compreensão e o entendimento da eletricidade com a aprendizagem significativa no ensino da Física no ensino médio, especialmente por ser professor do 3º ano dessa modalidade. Sua relevância acadêmica encontra-se no vínculo proveitoso entre a teoria e a prática, ocasionando simultaneamente sua importância profissional, em razão desta proposta poder apresentar como resultado um suporte para o confronto de futuros obstáculos que poderão apresentarem-se diante do tema na vida profissional. Para tanto, ela encontra-se estruturada em três capítulos.

O primeiro deles é referente ao seu referencial teórico constituído pela

evolução e vários fundamentos do ensino de ciências naturais, os problemas e abordagens metodológicas no ensino de ciências, aprendizagem significativa com sua origem, conceitos e principais características, aprendizagem significativa no ensino de ciências naturais e no ensino de Física.

O segundo deles é o responsável pela metodologia utilizada, com a descrição das características essenciais da pesquisa, bem como de seus procedimentos metodológicos.

O terceiro deles apresenta os resultados e discussão da proposta, que tem como maior intenção proporcionar benefícios para o ensino e aprendizagem de uma ciência em permanente transformação e observação, incitando trabalhos como este.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Evolução e outros fundamentos do ensino de ciências naturais

O estudo das ciências naturais em todo o mundo esclarece Konder citado por Chassot (1998, p. 33-35) aumentou consideravelmente em todas as escalas, visando a utilidade da ciência e tecnologia como fator importante para a expansão econômica cultural e social, incitando reformas no ensino. Essa alteração no curso da ciência aconteceu no decurso da guerra fria em meados dos anos 60, quando os Estados Unidos investiram no programa espacial em recursos humanos, financeiros e na educação, o que levou a formação dos projetos de primeira geração do “ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio”, entusiasmando jovens a trilhar por caminhos científicos, onde os relacionamentos dos grupos e entidades científicas, da época, colaborou intensivamente nas mudanças no ensino das ciências. Konder citado por Chassot (1998, p. 35) acrescenta:

A Lei nº. 4024, de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das Ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o 1º ano do então curso ginasial. No curso colegial, houve também substancial aumento da carga horária de Física, Química e Biologia. Reforçou-se a crença de que essas disciplinas exerceriam a “função” de desenvolver o espírito crítico através do exercício do “método científico”.

Historicamente Silva, Morais e Cunha, (2008, p. 135-149) acrescentam que no Brasil, nos anos 60, o cenário educacional é influenciado em razão do ensino de ciências conquistar relevância mundial e nacional vista sua importância para a nova demanda trabalhista a mão de obra de qualidade.

Na década de 70, o ensino de ciências converge com mais intensidade para o ensino profissionalizante, havendo transformações no mesmo para alcançar o crescimento tecnológico. Em decorrência desse evento, ocorreu um aumento nos cursos de formação docentes, os quais não qualificavam professores para lecionar sem muitas dificuldades. Segundo relata Konder citado por Chassot (1998, p. 37) ainda nos anos 70 “As implicações sociais da Ciência incorporam-se às propostas curriculares nos cursos ginasiais da época e, em seguida, nos cursos primários.” A aceitação das ligações entre a “ciência e a sociedade” sugere a relação entre a investigação científica com aspectos políticos, econômicos e culturais. Os discentes

se envolvem com conteúdos científicos importantes para seu cotidiano, ainda segundo o autor “Surgem projetos que incluem temáticas como poluição, lixo, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional, demandando tratamento interdisciplinar”. Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 229-230) acrescentam:

Ao longo dos anos 1970, o ensino de ciências esteve fortemente influenciado por uma concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas. Preconizava-se que os estudantes vivenciassem o método científico. O estabelecimento de vínculos entre os procedimentos de investigação científica e os processos de aprendizagem dos conhecimentos científicos pressupunha a realização de atividades didáticas que oportunizassem o estabelecimento de problemas de pesquisa, a elaboração de hipóteses, o planejamento e a realização de experimentos, a análise de variáveis e a aplicação dos resultados obtidos a situações práticas.

Em meados de 1971 e 1972 foi desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) um currículo de melhoria do ensino de ciências com a justificativa de melhorar o ensino de ciências e aprimorar a qualificação dos profissionais do 2º grau (hoje ensino médio).

De acordo com Santos, Bispo e Omena (2005, p. 412) “nos anos 80, tendência reproduzida na década seguinte, a atenção volta-se ao processo de reconstrução do conhecimento científico pelo aluno”, a partir do surgimento de diversos movimentos construtivistas, cedendo posição a diferentes projetos voltados para a escola e para o professor. Ainda acrescenta as autoras mesmo com as sugestões ao ensino de ciências estarem alicerçadas num referencial de ciência sócio, política e economicamente, em meados dos anos 80 e final dos anos 90 essa tendência de ensino prosseguiu de maneira descontextualizada, proporcionando aos alunos o desenvolvimento de ideal objetiva e neutra da ciência.

Na década de 1990 Konder citado por Chassot (1998, p. 46-47) explica que houve o aparecimento de atividades que contrariavam o “construtivismo” o que provocou tanto no âmbito nacional como internacional um em vôo na “comunidade de pesquisadores em ensino de ciências”, pois todos os trabalhos tinham como fundamento “abordagens construtivistas”. Ainda na concepção do autor com relação ao “ensino e à aprendizagem” a carência na diversidade no que se refere ao âmbito teórico-prático que possibilite ao docente e ao pesquisador

entender de maneira mais clara “o trabalho educativo a ser empreendido pelo ensino escolar de disciplinas científicas (ciências, física, química e biologia)”.

A nova identidade do Ensino Médio no Brasil como esclarece Oliveira (2009, p. 25) acontece em meados de 1996, com a promulgação da nova lei de Diretrizes e Bases da Educação, a LDB 9394/96. Em 1998, de acordo com Borges e Lima (2007, p. 167).

Ministério da Educação colocou à disposição da comunidade escolar, no documento intitulado Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), uma proposta de reorganização curricular coerente com o ideário presente na Lei nº 9.394/96.

Na década 2000, os debates com relação a educação científica levaram em conta com maior importância como explica Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010, p. 233) “responsabilidade ambiental por parte de todos os cidadãos”, no ensino de ciências, atribuindo aos estudantes reavaliar suas atitudes sobre o mundo; “questionar sua confiança nas instituições e no poder exercitados por pessoas ou grupo”; ainda segundo os autores, com essas novas ideias os estudantes são levados a avaliar seu modo de vida pessoal e coletivo e analisar primeiramente os resultados de suas decisões e atos com relação a sociedade.

Na atualidade, o estudo das Ciências Naturais como expõem Santos, Bispo e Omena (2005, p. 412) “segue a tendência da educação de uma forma geral” as visões do ensino estão focadas nos “ideais de cidadania e formação de professores como novos perfis profissionais.”

O estudo das Ciências Naturais é indispensável para a humanidade, pois nos leva a compreender como os fenômenos que ocorrem no universo funcionam e nos ajuda a entender a transformação do mundo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1997, p.19-29) “O ensino de Ciências Naturais, ao longo de sua curta história na escola fundamental, tem se orientado por diferentes tendências, que ainda hoje se expressam nas salas de aula”. Ainda, segundo o PCN, o ensino de ciências deve levar em conta o aprimoramento das relações que envolve “conhecimento e o ambiente”, e das atitudes e valores entre pessoas. O Ensino de Ciências tem como base permitir ao aluno possibilidade de reconhecer “problemas” a traves da observação de um determinado evento, “levantar hipóteses,

testá-las, refutá-las e abandoná-las” se necessário, de modo a extrair resultados sozinho. Os PCNs (1997, p. 29) esclarece:

Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem.

No que se refere à aprendizagem das Ciências da Natureza, o PCN (2000, p. 20) do Ensino Médio constata que a aprendizagem deve ser “qualitativamente distinta daquela realizada no Ensino Fundamental,” atentar para meios de adaptação e “construção de sistemas de pensamento” baseados em conceitos gerais e “ressignificados” que venha para somar no conhecimento e seja capaz de romper a conjecturas metodológicas, isto é:

A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços.

De acordo com Merçon (2015, p. 1), “na escola as Ciências Naturais estão presentes no ensino médio em uma organização curricular que engloba a biologia, a física e a química”. Na atualidade, o foco do ensino de Ciências Naturais está fundamentado no ideal de cidadania e a qualificação de docentes. Mesmo com a atenção voltada ao pleno desenvolvimento do indivíduo, nota-se que o fator cidadania não foi absolvido por uma boa parcela dos professores de diversas disciplinas. Ainda que seja de grande relevância, o ensino das Ciências Naturais vem sofrendo muitas críticas, pela razão de haver muita abstração e sem o contato com o cotidiano. Ainda segundo o autor, esse ensino está voltado principalmente à utilização de fórmulas e técnicas de “resolução de problemas e na repetição de exercícios”.

Em comparação escola e sociedade, ambas possuem normas que devem ser obedecidas por todos os seus envolvidos. Paulo e Ramos (2007, p. 163)

esclarecem que essas regras são essenciais para “manter o convívio e até mesmo a sobrevivência nestes espaços”. O obstáculo apontado por Happer (1996, p. 42-46) é:

A escola hoje é um mundo à parte, fechado e protegido, separado da vida. Um mundo de ritos imutáveis, de silêncio e imobilidade, onde os papéis de cada um estão previamente determinados – o aluno cala, obedece, é julgado; o professor sabe, ordena, decide, julga, anota, pune – cujo percurso é uma corrida de obstáculos. Um mundo de conteúdos estranhos, atomizados, compartimentados e rigidamente hierarquizados, que não têm qualquer significação nem qualquer utilidade imediata para os alunos.

A escola eventualmente parece está em crise e em constante busca de resolver os problemas que insistem em reaparecer. Grande parte dos alunos ao término dos seus estudos ainda não entendem como funcionam muitos fenômenos físicos ligados ao seu cotidiano, mesmo os mais corriqueiros como, por exemplo, como se formam os relâmpagos, trovões, formação do arco íris, e muitos outros que podem ser explicados pelas Ciências Naturais. Até mesmo muitos alunos que ingressam na universidade não compreendem esses fenômenos casuais. Isso é decorrente de um estudo superficial que pouco se envolve com o mundo fora da escola. Somado a isto, há falta de incentivo de muitos professores que estão acostumados com os métodos tradicionais e ultrapassados em sala de aula. Krasilchik, (2004, p. 12) expõe que os aspectos apresentados formam um sistema categórico em que “aluno superficial evolui e se desenvolve como aluno profundo influenciado por sua motivação pessoal ou desencadeada por um assunto ou professor que provocou seu interesse”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, p. 89) indicam que a interdisciplinaridade deve fluir sempre que as escolas, professores e alunos se depararem com a dificuldade de “compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários”. Ainda segundo o PCNs os profissionais da educação devem levar em conta “o conhecimento prévio” dos discentes que foram adquiridos no decorrer das atividades cotidianas, pois possuem uma riqueza de conteúdos de suas experiências pessoais. Sasseron (2010, p. 5) ressalta:

Não basta mais que os alunos saibam apenas certos conteúdos escolares; é preciso formá-los para que sejam capazes de conhecer esses conteúdos, reconhecê-los em seu cotidiano, construir novos conhecimentos a partir de

sua vivência e utilizá-los em situações com as quais possam se defrontar ao longo de sua vida. A educação escolar deixa de ter a obrigação de explorar apenas os assuntos de cada disciplina e precisa formar os alunos para viver em sociedade. Um papel bem mais amplo se comparado com a Educação que se previa alguns anos antes.

É evidente a crítica a respeito da forma como o conhecimento científico é transmitido na escola, sem sua contextualização, exibido de forma distante da vida. Sobre isto Delval (2001, p. 118) relata que “não há ênfase na construção de conceitos;” espera-se que os alunos absorvam “conceitos abstratos”, que são repetidos e decorados, sem investigação que desenvolva a compreensão da realidade, o que resulta no desinteresse do aluno em aprender o conteúdo ministrado. Ainda segundo o autor, “o conhecimento científico se tornará significativo” quando os alunos compreenderem sua utilidade para solucionar questionamentos que fazem parte de sua vida. Segundo Behrens (2005, p.14):

Muitos pontos negativos se evidenciam decorrentes da postura dos docentes, especialmente os de Física que não se utilizam dos espaços para desenvolver, compartilhar experiências e resolução de problemas, com foco na construção de conhecimentos, troca de saberes e desenvolvimento de competências dos alunos, sem perder de vista uma relação essencial e estreita com a prática no cotidiano da escola e com a dimensão formal da proposta pedagógica.

Esses fatores citados, muitas vezes, são decorrentes pelo fato de haver uma carência de professores licenciados nas disciplinas que ministram. Há casos de professores formados em outras áreas como Matemática, Biologia, Ciências, terem que ministrar aulas de Física, sendo um enorme desafio, pois não tiveram qualificação na área. A somar com essa questão, ainda se levantam permanentes problemas estruturais que se apresentam na maior parte das escolas, a exemplo da falta de laboratórios de ciências e quando se tem estão em estados precários tornando inviável o uso, quadros em mal estado, salas com um grande número de alunos e diversos outros fatores que se impõem no caso particular ao ensino de Ciências Naturais de qualidade.

1.1.1 Problemas e abordagens metodológicas no ensino de ciências

Oliveira (2013, p.1), questionando o porquê dos estudantes não aprenderem a ciência que lhe é ensinada, cuja maior parte da dificuldade de aprendizagem em ciências “é consequência das práticas escolares de solução de problemas”, visto as

mesmas terem como foco “tarefas rotineiras ou delimitadas, com escasso significado científico do que em verdadeiros problemas com conteúdo científico”. De acordo com o autor, essa perda de conhecimento de ciências não só restringe seu uso ou utilidade por parte dos alunos, mais também “seu interesse ou relevância”, traduzindo-se na falta de motivação e interesse pela aprendizagem da disciplina lecionada, “além de uma escassa valorização de seus saberes”.

Nessa linha de pensamento, Souza, Lima e Neto (2013, p.151) relatam que durante o decorrer da vida, toda pessoa adquire conhecimentos e certezas diante de certos fenômenos da natureza, “essas certezas nem sempre coincidem com o conhecimento científico”, o que Pozo (2009, p. 210) acrescenta:

De um ponto de vista científico, as pessoas em geral, e os alunos que estudam as ciências da natureza em particular, têm diversas ideias sobre o movimento e as forças, as quais não concordam ou não coincidem com as que são transmitidas na escola. E essas ideias fazem com que surjam dificuldades de aprendizagem que nem sempre são fáceis de superar.

Souza, Lima e Neto (2013, p.151) afirmam ser perfeitamente possível o desenvolvimento do conhecimento científico nos educandos, “mesmo com todo conhecimento anterior”. Pozo (2009, p. 247) leciona que das hipóteses previstas a respeito do vínculo entre o conhecimento científico e o cotidiano, pode-se dizer que o ensino de ciências se tornou uma importante ferramenta de ligação, ou seja, “ambas as formas de conhecimento são perfeitamente compatíveis, de modo que a mente dos alunos está formada para seguir a lógica do discurso científico”, sendo o objetivo da educação científica “encher essa mente com os produtos típicos da ciência: seus saberes conceituais”.

Na informação de Oliveira (2013, p. 6) se o professor quiser colaborar com os alunos não só a aprender e fazer ciência, mas a entender o que estão fazendo e aprendendo, se pretender transferir para os estudantes o domínio e esse conhecimento, “será necessário que nós mesmos compreendamos melhor quais habilidades e competências são requeridas para fazer ciência e aprendê-la”. Em síntese, o autor aponta para o fato do professor de ciências ter uma noção mais consistente da estrutura do currículo de ciências, ou seja, deve o educador averiguar as metas determinadas pelos currículos oficiais para a educação em ciências.

Oliveira (2013, p. 6-11) ainda destaca as metas que comumente significam aquilo que os alunos devem aprender, sendo elas: adquirir conhecimento científico,

aprender os métodos e processos da ciência, compreender as aplicações da ciência, especialmente as relações entre ciência e sociedade, e ciência-tecnologia-sociedade. Entretanto, segundo o autor:

Cabe também ao professor ter consciência da liberdade para a elaboração do currículo, no sentido de ser uma construção coletiva e permanente e que implica a co-responsabilidade de todos os membros da comunidade escolar, os quais têm, então, a oportunidade de escolher os conteúdos e elaborar projetos que privilegiem os valores e atitudes fundamentais na formação de pessoas educadas.

Há também de serem consideradas as abordagens metodológicas que a literatura consultada releva para o ensino de ciências, embora não se dirijam especificadamente às resoluções dos problemas que lhe dizem respeito. E a primeira abordagem verificada é a do ensino tradicional que, para Cardoso (2013, p. 8), essa didática preocupada com o ensinar “continua predominando nas práticas pedagógicas, apesar do notável avanço da didática moderna, centrada na preocupação com a aprendizagem”.

Camargo (2011, p. 7) caracterizando a abordagem tradicional pronuncia trata-se de uma metodologia que tem como fundamento a aula expositiva e as explanações do professor à classe, “como uma cerimônia num auditório repleto de espectadores ouvintes passivos, porque o professor já traz o conteúdo pronto”. E a autora lembra que os novos métodos que se reportaram ao ensino tiveram início no século XVIII e sua ampliação no século XX, com o surgimento da Escola Nova, ou seja, o construtivismo.

Nas palavras de Cardoso (2013, p. 9) relata que o construtivismo não é num sentido mais abrangente uma teoria da educação, bem como estritamente não é uma metodologia de ensino, “e sim uma concepção teórica acerca de como o homem deve chegar ao conhecimento”. Para a autora, essa teoria releva a construção de novo conhecimento e formas de pensar por intermédio da “exploração e a manipulação ativa de objetivos e ideias, tanto abstratas como concretas, e explicam a aprendizagem através das trocas que o indivíduo realiza com o meio”. E nas lições de Leão (1999, p. 20), nessa abordagem de ensino o professor é uma espécie de guia, indicador do aprendizado do aluno, isto é:

A prática de sala de aula deve ter um norte, uma orientação, e isso não é deixar de ser construtivista. Ao contrário, as orientações metodológicas

baseadas nas teorias construtivistas devem explicar não apenas os detalhes das técnicas utilizadas, mas principalmente, justifica teoricamente como se chegou até essas técnicas, quais são os objetivos em relação à aprendizagem e suas prováveis consequências em termos pedagógicos.

Entretanto, Cardoso (2013, p. 10) considera que, embora o sucesso da utilização dessa metodologia seja constatado, ela ainda não está sendo adotada pela maioria dos professores de ciências, “justificada, na maioria das vezes pela falta de conhecimento, de tempo, ou ainda de recursos”, o que não deixa de ser um fato relevante.

Do rol de metodologias no ensino de ciências, Pereira e Abib (2016, p. 109-110) apontam os aspectos afetivo e cognitivo como constituinte de sujeito, não podendo ser “considerados de forma isolada um do outro, pois se influenciam mutuamente”, relevando a afetividade como sendo a habilidade que as pessoas têm de serem afetados positiva ou negativamente, com menor ou maior intensidade, em uma determinada circunstância, de modo que cada uma delas determina um tipo de relação afetiva com essa situação e lhe dedica um “sentido particular”.

Pereira e Abib (2016, p. 110-111) entendem que os aspectos afetivos e cognitivos norteiam os procedimentos de ensino e aprendizagem, bem como a “reflexão dos estudantes acerca do que facilita ou dificulta a aprendizagem”, justificando-se no fato de que o conceito de afetividade é relativo às influências dos vínculos interpessoais nas particularidades de cada ser humano. De acordo com as autoras, vários são os exemplos das relações que afetam o estudante, entre elas: as relações com outros estudantes, com o professor, com as atividades a serem executadas e com “o conhecimento científico escolar”, e a certeza de que cada um deles traz como bagagem “um conjunto de experiências prévias, construídas anteriormente na escola e em outros espaços, os quais podem igualmente afetar positiva ou negativamente seu aprendizado”. Por outro lado:

consideramos também que o conceito de metacognição e, em especial, os conhecimentos metacognitivos podem nos auxiliar a interpretar as reflexões dos estudantes sobre o que consideram que auxilia ou prejudica os processos de ensino e aprendizagem.

Há também quem aponte um ensino e aprendizagem de ciências desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, valendo-se da importância de uma abordagem mais precoce dessas disciplinas, caso de Costa (2010, p. 21) quando diz que esta, “é, sem dúvida, uma afirmação de caráter unânime no meio científico e no

meio decente”, sendo considerada pelo autor como “uma fala já demasiadamente desgastada”.

Para Souza, Lima e Neto (2013, p. 152) tem-se percebido um acréscimo muito significativo sobre a necessidade da aplicação do ensino de ciências mais cedo. Entretanto, essa discussão ainda não promoveu reflexões efetivas nos modos em que os conteúdos de ciências são trabalhados no Ensino Fundamental, lembrando que os Parâmetros Curriculares Nacionais preveem para a disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano quatro eixos temáticos básicos, sendo eles: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

Há de ser ressaltada a Aprendizagem Significativa como abordagem metodológica no ensino de Ciências, objeto de observação a seguir, visto a importância de sua aplicação que vem sendo muito constatada, além de tratar-se do maior objetivo deste trabalho.

1.2 Aprendizagem significativa: origem, conceito e principais características

David Ausubel é considerado o pai da aprendizagem significativa. De acordo com Felicetti e Pastoriza (2017. P. 3) ao desenvolver essa abordagem de aprendizagem, Ausubel buscou fundamento na corrente cognitiva e construtivista da aprendizagem, visto que seus princípios são baseados na aprendizagem construtivista, ou seja, segundo a qual “as informações são armazenadas em um modelo organizado na mente do indivíduo, a estrutura cognitivas, espaço mental em que acontece a significação daquilo que é aprendido”.

Felicetti e Pastoriza explicam que é na estrutura cognitiva identificada por Ausubel onde são obtidas novas informações, na medida em que “conceitos relevantes e inclusivos vão sendo classificados” isto é, na estrutura cognitiva ficam as informações disponíveis para que “atuem como ponto de ancoragem, para novas ideias e conceitos”. Ronca (1994, p.92) ensina que o ponto de partida da teoria da aprendizagem significativa da Ausubel é o encontro de conhecimentos que o próprio aluno leva para a escola, sendo este conhecimento a estrutura cognitiva.

Ronca (1994, p.92) especifica que, para Ausubel, a estrutura cognitiva é o elemento mais importante a ser levado em consideração pelo professor, ou seja, deve ele estar atento para essa estrutura como para as formas de organização desse conteúdo na mesma, em razão desse conteúdo que é assimilado por ela

assumir uma “forma hierárquica, onde os conceitos mais amplos se superpõem com menor poder de extensão”. De acordo com o autor:

Novos significados são adquiridos quando símbolos, conceitos e proposições são relacionados e incorporados à estrutura cognitiva de uma forma não arbitrária e substantiva. Desde de que a estrutura cognitiva tende a ser hierarquicamente organizada com respeito ao nível de abstração, generalidade e inclusividade, aparecimento de novos significados reflete a “subsunção” de um material potencialmente significativo por um conteúdo mais inclusivo. Por outro lado, pode existir também uma situação na qual o novo material que é aprendido é uma extensão, elaboração ou qualificação de conceitos previamente aprendidos.

Definindo Aprendizagem Significativa, Ronca (1994, p. 92) afirma tratar de um processo cognitivo, por intermédio do qual o “conceito de medição esta plenamente presente”, visto a existência desse tipo de aprendizagem requerer o estabelecimento de uma relação entre o conteúdo que deve ser aprendido e aquilo que o estudante já tem conhecimento, “seja uma imagem, um conceito ou uma proposição”

Felicetti e Pastoriza (2017, p. 3-4) lecionam que, na teoria de Ausubel, a aprendizagem significativa acontece a partir do momento em que uma nova informação tem relacionamento “de modo não arbitrário e substantivo com a estrutura cognitiva preexistente do aluno”. Os autores apontam como requisitos essenciais para essa aprendizagem: a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva (conceitos subsunçores) que permitem sua “conexão com o novo conhecimento”, o comportamento explícito de aprender e “conectar” seu conhecimento com aquele que deseja assimilar, bem como os materiais de ensino “sejam potencialmente significativos”. Nesse contexto, Pereira (2011, p. 19) relata:

Para que ocorra a Aprendizagem Significativa é preciso desenvolver-se os processos mentais, na modificação do conhecimento; o novo conteúdo deve incorporar-se à estrutura de conhecimento do aluno e vai ser significativo a partir da relação estabelecida com seu conhecimento prévio.

Bueno (2014, p. 17) afirma que não se pode “negar a importância do processo de aprendizagem humana, pois é através desse processo que se aprende e desenvolve-se as habilidades de pensar e agir”. Silva e Schirlo (2014, p. 38) relatam que aprendizagem significativa vem ser esse processo aliado a um novo conhecimento que se relaciona de forma “não arbitrária e não literal à estrutura

cognitiva do aluno”, de modo que o conhecimento antecipado do estudante interage significativamente com esse novo conhecimento que lhe é demonstrado, “provocando mudanças em sua estrutura cognitiva”.

Silva e Schirlo (2014, p. 39-40) também ensinam alguns aspectos referentes à aprendizagem mecânica e a significativa, lembrando que a primeira é aquela que encontra pouca ou nenhuma informação antecipada na estrutura cognitiva do estudante com a qual a se pode relacionar, não permitindo a interação “entre o que já está armazenado e as novas informações”, sendo necessária para os estudantes, a exemplo da apresentação de conceitos novos, posteriormente, transformados em aprendizagem significativa.

1.2.1 Aprendizagem significativa no ensino de ciências naturais

Nos ensinamentos de Zômpero e Laburú (2011, p. 2), na análise do ensino de ciências a partir da segunda metade do século XIX até a atualidade, é constatado que “ele apresentou diferentes objetivos em função do que se denominam tendências”, que tiveram como fundamentos, majoritariamente, as transformações ocorridas na sociedade em suas distintas épocas, levando em consideração circunstâncias políticas, históricas e filosóficas.

Os autores especificados lembram que, com a ascensão da Filosofia cognitiva na década de 1970, as pesquisas no âmbito do ensino e aprendizagem de Ciências foram reportadas para o entendimento dos procedimentos que englobam a aprendizagem, com fundamentos na estrutura cognitiva do aluno e, entre os vários representantes do cognitivismo, destacam David P. Ausubel, autor da teoria da Aprendizagem Significativa, anteriormente considerada.

Nessa linha de pensamento, Silva e Schirlo (2014, p. 38-39) prescrevem que “a organização cognitiva do estudante é relevante para a aprendizagem de conceitos científicos”. Aliado a isso, uma vez que os significados iniciais são determinados por símbolos de conceitos, “novas aprendizagens significativas ressignificam esses símbolos, formando novas relações entre os conceitos anteriormente adquiridos”.

Na reflexão a respeito da Teoria da Aprendizagem Significativa e as atividades de investigação no ensino de ciências, com o estabelecimento de uma aproximação entre ambas, Zômpero e Laburú (2011, p. 14-18), apresentam como resultados de sua investigação, entre outros aspectos: a atividade investigativa

possibilita o raciocínio e a cooperação entre os estudantes, em razão da realização de projetos, descobertas, resolução de problemas e outros; a disposição dos alunos na investigação que “pressupõe apresentação de um problema ao aluno, que deverá ser resolvido”; e a divulgação das atividades dos alunos por meio de relatórios. Segundo os autores:

Aqui se encontra outra relação entre a Teoria de Aprendizagem Significativa e Atividades Investigativas, pois para elaborar relatórios é necessário que os alunos sistematizem seus conhecimentos e os expressem da maneira como entenderam, momentos em que são evidenciados os significados que foram adquiridos. Sendo assim, é possível verificar a relação direta entre as características das atividades investigativas com a Aprendizagem Significativa.

Recentemente, a aprendizagem significativa crítica vem sendo pauta de debates. Moreira (2017, p. 7) em seu trabalho sobre os grandes desafios da física na educação contemporânea, resumidamente, conceitua esse tipo de aprendizagem como sendo “aquela perspectiva que permite ao sujeito formar parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela”. Para o autor, essa concepção de aprendizagem significativa é uma “perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social” permitindo ao aluno participar dessas atividades, bem como o reconhecimento do momento em que a realidade está se distanciando e “já não está sendo captada por parte do grupo”.

Moreira (2017, p. 8) sintetiza a Aprendizagem Significativa Crítica, como sendo a aprendizagem com significado, “mas também com criticidade”, apresentando princípios responsáveis para a sua aplicação, entre eles: o princípio da interação social e do questionamento (aprender / ensinar perguntas em lugar de respostas), princípio da não centralidade do livro de texto (aprendizagem partindo de diferentes tipos de matérias educativos e o princípio da aprendizagem pelo erro. Segundo o autor, trata-se de “princípios metafóricos”, sendo mais importantes “ensinar os alunos a perguntar e buscar respostas”, representando um considerável fato.

1.2.2 Aprendizagem significativa no ensino de física

Na informação de Pereira e Abib (2016, p. 109) ainda permanece na sociedade atual a frequência constatada, tanto por pessoas que já completaram o

Ensino Médio quanto as que ainda encontram-se nele, de que a Física é uma disciplina “difícil de ser aprendida”. As autoras enfatizam ser, um processo complexo ensinar e aprender Física na escola, “considerando-se os conhecimentos e os interesses dos estudantes, os distintos contextos e os objetivos do ensino de ciências para formação do cidadão”, lembrando que iniciativas e propostas para melhora do ensino dessa disciplina, relacionadas à aprendizagem dos alunos, têm sido levantadas cada vez mais em relatos de “experiências didáticas inovadoras e em pesquisas acadêmicas”, caso da aprendizagem significativa.

Nascimento (2010, p.16), comentando a respeito das principais dificuldades no ensino da Física, revela que ensinar Física não é especificadamente repassar conhecimentos para os alunos e esperar que os mesmos, “num passe de mágicas”, passem a dominar o que estão aprendendo. Entretanto, não pretendendo descrever a atividade docente, o autor adverte que cabe ao professor “dirigir a aprendizagem e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam ignorar a Física”.

Bata e Matos (2017, p. 75) num estudo de revisão de licenciatura a respeito da metacognição, ante fatos experimentais e simulações computacionais como possíveis soluções para a problemática do ensino de Física, concluíram que “as três metodologias, de forma integrada, podem transformar e melhorar o ensino de Física”. Silva e Schirlo (2014, p. 36-37) relatam ser “pertinente” ao professor o conhecimento da Teoria da Aprendizagem Significativa “para que possam organizar e desenvolver um processo de ensino coerente com as demandas da sociedade”, tendo como hipótese o auxílio dessa teoria ao ensino de Física, frente ao novo contexto tecnológico e os desafios da sociedade mais complexa e globalizada da atualidade.

Ressaltando o papel da aprendizagem significativa no ensino da Física, Moreira (2017, p. 39) assegura que “é difícil facilitar esse tipo de aprendizagem”, asseverando serem os professores “muito rigorosos com o termo”, e questiona:

A facilitação da aprendizagem significativa em sala de aula está longe de ser trivial. Em cada referencial teórico que consideramos, surgem implicações didáticas importantes e difíceis. Como promover a equibração majorante? Como compatibilizar o ensino com o nível de desenvolvimento do aluno, evitando o desequilíbrio cognitivo que não conduz á acomodação? Como levar em conta os modelos mentais e os construtos pessoais do aluno? Como por em prática a interação pessoal que leve ao compartilhar significados? São questões complexas que devem estar atormentando a

consciência de professores que querem ser realmente construtivistas e promover a aprendizagem significativa.

Moreira (2017, p. 3) revela que a “interação cognitiva entre conhecimentos novos e prévios é a característica chave da aprendizagem significativa”, isto é, aprendizagem com significado, entendimento, capacidade de aplicação e transferência. Silva e Schirlo (2014, p. 40) fundamentando-se em outros estudos, lecionam que à medida que acontece esse tipo de aprendizagem, “conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações, o que leva à diferenciação progressiva e à reconciliação integradora”.

Silva e Schirlo (2014, p. 40-41) ensinam que na diferenciação progressiva, a aprendizagem significativa é um procedimento contínuo, por intermédio do qual os estudantes adquirem conhecimentos mais significativos a partir do momento em que são estabelecidas novas relações entre os conceitos apresentados, citando o exemplo do ensino ao estudante do cálculo da velocidade de um objeto, onde o professor deve ensinar inicialmente as velocidades média e instantânea num âmbito geral e, logo depois, “detalha-las, destacando suas semelhanças e diferenças”.

Quanto à reconciliação integradora, Silva e Schirlo (2014, p. 41) indicam que a demonstração do material apresentado aos alunos deve ser realizada por intermédio da “exploração das relações entre as ideias, demonstrando as semelhanças e as diferenças significativas encontradas nos conteúdos estudados”, visto ser a reconciliação integradora “o processo pelo qual o estudante reconhece novas relações entre conceitos, até então vistos de forma isolada”. Segundo os autores:

Por exemplo, ao formular atividades sobre o cálculo da velocidade média, o professor deve, no primeiro momento, solicitar que seja calculada a velocidade média e, posteriormente, deve elaborar atividades que forneçam o valor dessa velocidade média, para então, solicitar que o estudante encontre, por exemplo, o espaço percorrido. Cabe salientar que, nesse momento, o professor deve elaborar questões diferentes das que os estudantes estão acostumados a resolver.

Há de ser ressaltada a escolha da Aprendizagem Significativa como fundamento majoritário desse estudo, em razão de tratar-se de uma abordagem que pode ser aplicada e, conseqüentemente, promover benefícios ao ensino e aprendizagem da Física.

2 METODOLOGIA

2.1 Características essenciais da pesquisa

A presente pesquisa teve como características fundamentais as abordagens qualitativas, quantitativas, bibliográfica, descritiva e trabalho de campo. Qualitativa por valer das palavras de Ludke e Andrade (1996, p. 5) e ter o “ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”. Quantitativa, em razão de seus resultados serem mensurados estatisticamente. Para Fonseca (2002, p. 20) o uso conjunto dessas abordagens “permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”.

Bibliográfica, visto ter contato com um suporte teórico que já se reportou ao tema, caso de livros, artigos e outros textos já publicados e disponibilizados em todos os meios de comunicação. Descritiva, pelo fato de se fundamentar em Andrade (2010, p. 122) e relatar que a aplicação dessa característica “significa que os fenômenos do mundo físico são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador”. Pesquisa de campo, por intermédio da qual, no relato de Gil (2002, p. 53), o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, já que é “ênfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação do estudo”, caso peculiar deste estudo. Observa-se que o trabalho de campo foi desenvolvido em três momentos, a serem descritos nos procedimentos metodológicos a seguir.

2.1.1 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa foi desenvolvida na segunda semana do mês de abril na cidade de Parnaíba-PI, município adequado de sua aplicação, em razão de seu pesquisador ter facilidade de acesso à coleta de dados. Seu universo foi a Unidade Escolar José Euclides de Miranda, que mantém a modalidade de Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) nos turnos da manhã, tarde e noite, além da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Sua amostra foi referente aos alunos do 3º ano no Ensino Médio do turno da tarde da referida unidade escolar onde se ministra a disciplina de Física, cujo objetivo maior foi o de demonstrar a aplicabilidade da Teoria da Aprendizagem Significativa diante do ensino da eletricidade na citada modalidade de ensino.

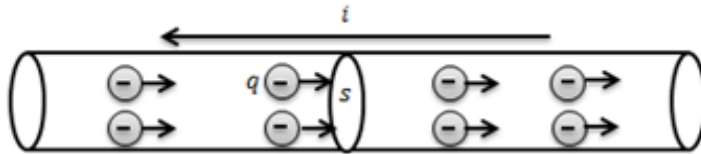
Nesse caso, preliminarmente, foi apresentada a proposta de ensino e aprendizagem aos alunos participantes, na qual todos demonstraram interesse. Logo depois, houve a veiculação de Datashow com os esclarecimentos a respeito de conceitos que o conteúdo exigia, caso do átomo, campo elétrico, potencial elétrico resistores, corrente elétrica e potência elétrica, entre outros. Aliado a isso, também foram demonstrados os riscos devido a choques elétricos e precauções contra os mesmos, especialmente relacionados com o cotidiano, bem como apresentados as ferramentas e instrumentos indispensáveis ao contato com a eletricidade.

Denominadas de esquema elétrico, essas preliminares contaram com a demonstração de materiais vistos *in logo*, a exemplo do disjuntor, tomadas, soquetes, interruptores, fios elétricos, entre outros os quais formaram um circuito elétrico, incluído experimentos práticos com condutores e isolantes elétricos utilizando o mesmo circuito cujos detalhes do mesmo serão descritos mais adiante nesse trabalho. Ocasão em que foi esclarecida a dúvida de uma aluna a respeito do posicionamento de pássaros em um dos fios de uma rede elétrica, revelando-se o papel da diferença de potencial como explica Redinz (1998, p. 342) “a distancia entre suas patas é muito pequena para que a diferença de potencial existente entre elas, devido à queda de potencial na linha (causada pela sua resistência elétrica), seja suficiente para provocar um choque elétrico”. Outro fator apontado é o fato do pássaro estar com as duas patas em um dos fios como esclarece o mesmo autor “ele não fecha nenhum circuito, pois só toca em um fio da rede”. Logo após os esclarecimentos outros três alunos relataram terem antes a mesma curiosidade do posicionamento de um passarinho em uma rede elétrica.

Houve comparações dos conteúdos apresentados com a instalação elétrica residencial, formulação de questões sobre a noção dos alunos diante as ligações elétricas de suas residências, bem como se já sabiam fazer ligações simples (tomada, lâmpadas e outros). Tais fatos foram fundamentados nas palavras de Barros e Strieder (2016, p. 2-3) ao esclarecer que o estudante é “um agente ativo no processo de construção dos conhecimentos”, enfatizando quanto ao ensino da eletricidade no Ensino Médio que, entendido esse ensino como parte do universo vivencial dos alunos, visto sua relação a equipamentos como lâmpadas, geladeiras, liquidificador, televisão e outros instrumentos elétricos que “podem ser utilizados como ponto de partida para o processo de ensino aprendizagem”, seu objetivo é a formação crítica-social desses estudantes.

No decorrer dessas preliminares, houve a apresentação de fórmulas para esquema elétrico e o cálculo da energia gasta por uma lâmpada de 40 Watts ligada em por uma hora, para isso foram apresentadas os seguintes conceitos com suas fórmulas, corrente elétrica como sendo o movimento ordenado dos elétrons livres dos átomos de um condutor como mostrado na figura 1.

Figura – 1 O sentido convencional da corrente elétrica é o sentido contrário ao sentido de deslocamento dos elétrons.



Fonte: Arquivo do pesquisador (2017).

Define-se intensidade média de corrente elétrica no intervalo de tempo t a $t + \Delta t$ o quociente como mostra a equação (1).

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (1)$$

No Sistema Internacional de Unidade (SI) a unidade da intensidade de corrente elétrica é o ampère (A). Para a potência elétrica foram utilizadas as equações (2) e (3).

$$P_{pot} = \frac{E_{el}}{\Delta t} \quad (2)$$

$$P_{pot} = U \cdot i \quad (3)$$

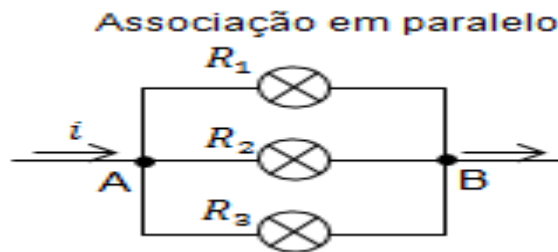
A unidade de potência elétrica mais utilizada é o watt (W) e o quilowatt (KW) em que $1 \text{ KW} = 1000 \text{ W} = 1 \cdot 10^3 \text{ W}$. Para Lei de Ohm cuja unidade no SI, é o Ohm (Ω), foi utilizada a equação (4).

$$U = R \cdot i \quad (4)$$

Durante a apresentação dos cálculos, também houve exposição de questões cotidianas, a exemplo da interpretação dos alunos frente aos dados da conta de luz de suas residências, e sobre o modo de aprendizagem que estava sendo feito,

sendo esse considerado em posteriores resultados e discussão. Ainda houve a demonstração das ligações de lâmpadas em série como mostra a figura 2.

Figura – 2 as lâmpadas ligadas em paralelo ficam submetidas à mesma ddp.



Fonte: Arquivo do pesquisador (2017).

A intensidade de corrente i este tipo de associação é igual à soma das intensidades das correntes nas lâmpadas associadas como mostra a equação abaixo.

$$i = i_1 + i_2 + i_3 \quad (5)$$

Matematicamente, cálculo da resistência equivalente em uma associação em paralelo, temos:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (6)$$

Para o circuito com três lâmpadas em série a diferença de potencial (ddp) em cada resistor de uma associação em série é igual à soma das ddps nos resistores associados esquematizado da figura – 3.

Figura – 3 lâmpadas em série ficam submetidas à mesma corrente elétrica.



Fonte: Arquivo do pesquisador (2017)

$$U = U_1 + U_2 + U_3 \quad (7)$$

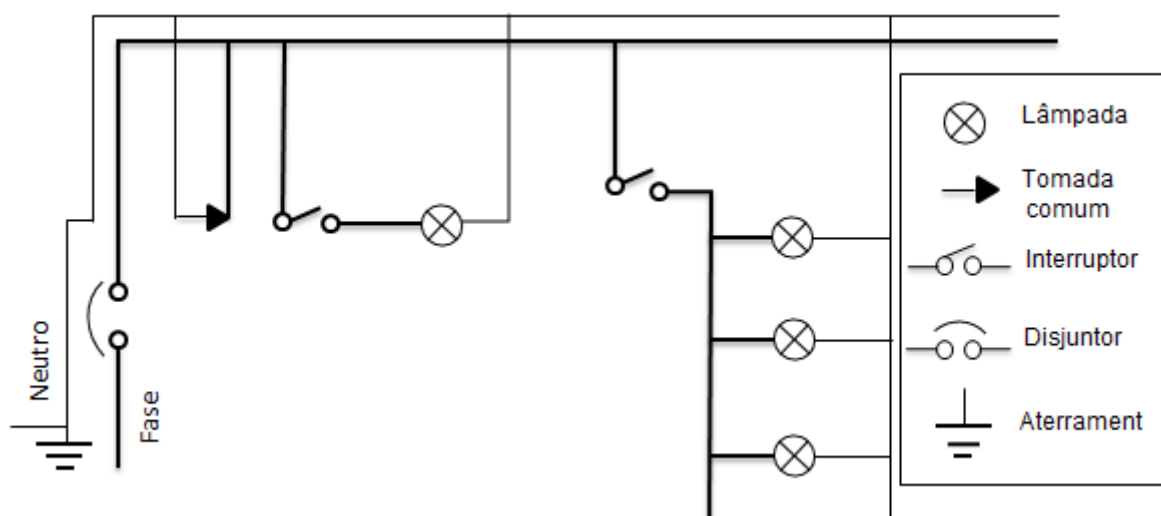
Matematicamente, a resistência equivalente em uma associação em série é:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (8)$$

No primeiro momento, também foi utilizada a abordagem da história da Ciência, fundamentando-se nas considerações de Souza, Lima e Neto (2013, p. 158) ao assegurarem a realidade do conhecimento científico encontrar-se em permanente transformação, “o que é verdade hoje pode não ser amanhã”, visto que a todo o momento se descobre mais no campo da eletricidade. Tal fato foi observado por um dos alunos em atendimento ao exercício da escrita de um resumo a respeito das atividades desenvolvidas até o momento, tendo como fundamentos as respostas às perguntas que foram oralmente indicadas aos alunos, a exemplo: vocês conheciam os riscos de se levar choque elétricos e os meios de se prevenir dos mesmos? O que vocês acharam da aula? As considerações dos estudantes sobre esses e outros questionamentos também serão lembradas posteriormente no resultados e discussões deste trabalho.

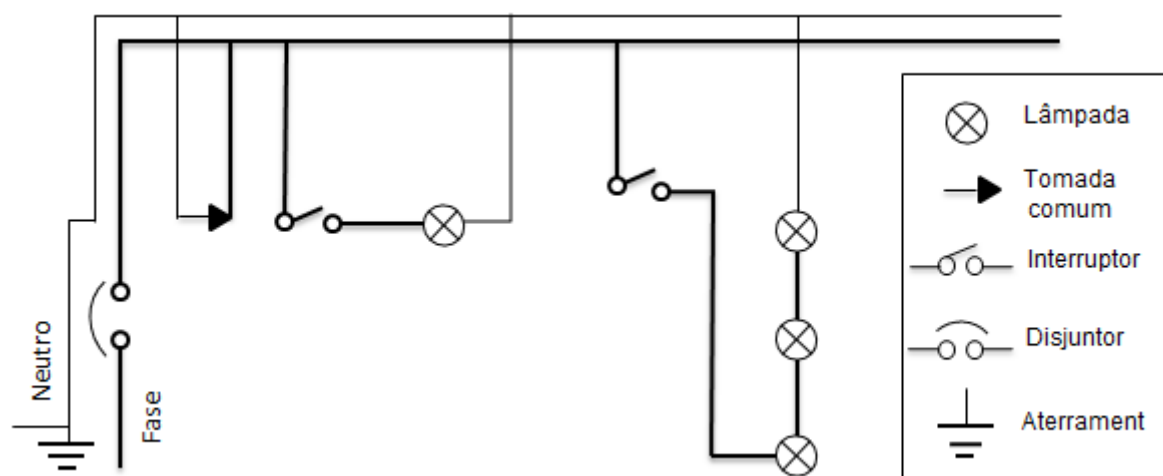
O segundo momento, ocorreu com duração de 90 minutos um dia a pós o primeiro momento caracterizado anteriormente, neste encontro foi apresentado aos alunos uma maquete elétrica com ligações em série e paralelo com a função de demonstrar e identificar algumas tipos de circuitos elétricos em uma residência, com objetivo de acrescentar e consolidar as atividades vistas. Maquete esta também disposta nas figuras 4 e 5, representando os circuitos elétricos com três lâmpadas ligadas em série e paralelo. Alguns conceitos foram revisitados, caso da definição e características da eletrostática, campo elétrico, capacitor e potencial elétrico, alguns instrumentos de uso com a eletricidade (chave-teste, multímetro), observando a diferença na utilização dos mesmos.

Figura 4 – Modelo da maquete com três lâmpadas em paralelo com sua respectiva legenda.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura 5 – Modelo da maquete com três lâmpadas em série com sua respectiva legenda.



Fonte: Autoria própria (2017).

Também nesse segundo momento, tratando-se de atividade acessória à prática, foi comparada a maquete original que demonstrava os modelos de circuito ao de uma instalação elétrica predial, tendo como fundamento o conceito de Lima Júnior (2010, p. 11) esclarecendo tratar-se de uma definição muitas vezes aplicada para significar apenas instalações residenciais ou comerciais, entretanto, “corresponde, na verdade, a qualquer tipo de instalação contida num prédio”, o que facilitou essa comparação.

A título de acréscimos práticos, foram demonstrados exemplos de cálculo de corrente elétrica, resistência equivalente, energia elétrica, diferença de potencial,

incluindo a lei de Ohm, com exercícios disponibilizados pelas situações reais na maquete elétrica.

Convém lembrar que, nos dois primeiros momentos dispostos, suas atividades também foram fundamentadas na consideração dada às atividades práticas no ensino de ciências pela maioria da literatura considerada, a exemplo de Cardoso (2013, p. 11) ao assegurar que elas “colocam os alunos diante de situações e desafios que mobilizam seu potencial intelectual, enquanto estuda para compreendê-los ou melhorá-los”. Aliados a isso, a autora assegura que a problematização opera “em movimentos que criam possibilidades para a sua produção ou construção”.

No caso peculiar desta pesquisa, os momentos práticos antecederam a apresentação de problemas. E, em especial, no segundo momento que tem as considerações vistas nos resultados e discussões posteriores. Além disso, deve ser ressaltado o amparo das recomendações dadas ao ensino da eletricidade frente ao Ensino Médio, caso da observada na disposição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional que, na informação de Barros e Strieder (2016, p. 3), encontra-se destacada “a compreensão dos fundamentos científicos, tecnológicos, processos produtivos relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina, se preocupando com a formação ética, intelectual e crítica dos estudantes”. Portanto, outra abordagem que norteou esta pesquisa.

Outro aspecto metodológico adotado foi o da observação sistemática, visto seu pesquisador ter um contato direto com os participantes, se valendo do conceito de Gil (2010, p. 73) referindo-se à mesma como modalidade de estudo onde o pesquisador conhece “quais aspectos da comunidade, da organização ou do grupo são significativos para alcançar os objetivos pretendidos” que, no caso peculiar deste trabalho, tratou-se de um grupo de alunos.

O terceiro momento ocorreu um dia após o segundo, em razão de utilizar as manifestações dos alunos perante as atividades já realizadas e os resultados delas o mais breve possível, com duração de 30 minutos para a realização da proposta de aprendizagem significativa no ensino e aprendizagem da eletricidade no Ensino Médio, especialmente em seu terceiro ano.

Nesse terceiro momento foi disponibilizado um questionário com sete questões fechadas, cuja pretensão foi constatar a aplicação da aprendizagem significativa por intermédio das alternativas escolhidas pelos alunos em relação às

atividades praticadas. Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 70) em questões fechadas, o informante deve “escolher uma resposta entre as constates de uma lista predeterminada, indicando aquela que melhor corresponda à que deseja fornecer”, favorecendo uma padronização e uniformização dos dados coletados.

No caso específico do questionário aplicado neste estudo, antes das respostas, foi solicitado aos alunos participantes a escolha de apenas uma alternativa em cada questão, e esclarecido que a resposta fosse a mais verdadeira possível, com todas elas apresentadas nos resultados e discussão a seguir. Portanto, foi constatada uma conduta ética na aplicação da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da apresentação dos resultados e discussão desta pesquisa, alguns aspectos devem ser esclarecidos. O primeiro deles é referente ao conteúdo aplicado, disposto na grade curricular da disciplina de Física do 3º ano do Ensino Médio na escola, para ser apresentado em período bimestral posterior à aplicação da proposta deste estudo. Tal fato é devido à pesquisa positiva de que seus alunos participantes terão uma maior base de conhecimentos para lidar com o assunto, tendo por base a Teoria da Aprendizagem Significativa a ser aplicada.

Outro aspecto a ser observado, foi a apresentação da proposta aos alunos, despertando um interesse imediato, embora nenhum deles tenha demonstrado entender um ou muito pouco a respeito da eletricidade. Entretanto, à medida que os termos, o material utilizado, a forma de unir o conhecimento abstrato ao concreto com aplicação no cotidiano, os objetos da pesquisa, a contribuição dos participantes e outras considerações eram reveladas, esse interesse foi aumentando.

O terceiro deles é relativo à prontidão da diretoria da escola em conceder 90 minutos para a aplicação da pesquisa, sendo distribuídas em duas aulas normais seguidas na semana na única forma disponível para o 3º ano do Ensino Médio, na qual este pesquisador ministra aulas de Física no turno da tarde. Os participantes da pesquisa foram um total de 26 alunos, lembrando que apenas uma estudante não respondeu o questionário aplicado no terceiro momento, devido ao benefício da licença-maternidade.

Feita a apresentação da proposta, no primeiro momento e valendo interesse dos alunos participantes. E, como visto anteriormente na metodologia, foi solicitado aos mesmos que elaborassem comentários sobre as atividades, valendo-se das respostas dos alunos 1 e 2, respectivamente:

Sobre a aula de hoje de física, eu compreendi algumas coisas sobre eletricidade, tirei minhas duvidas sobre a energia de pilha de + e -, também o curto-circuito. O fenômeno elétrico que conhecemos como curto-circuito, muitas vezes, é a causa de incêndios em residências, também entendi que o gerador pode ser uma pilha ou uma bateria (aluno 1).

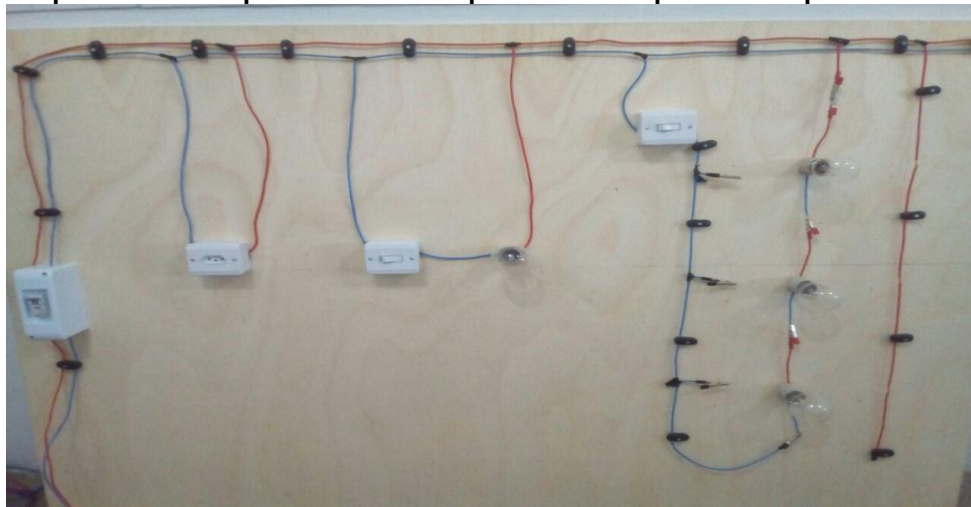
O assunto se desdobrou mais rápido, por que o professor deu explicação e a gente ver todos os objetos que são mantidos dentro do assunto, tornando o assunto melhor de entender, a aprendizagem é melhor (aluno 2).

Como se vê, as atividades apresentadas no primeiro momento podem ser consideradas como positivas, visto a maioria dos alunos terem ido de encontro com as destacadas pelos alunos 1 e 2. O aluno 1, por exemplo, além de aprender “alguma coisa sobre eletricidade”, demonstrou um conhecimento antecipado do tema, considerando ter tirado “dúvidas sobre energia de pilha de + e -, também o curto-circuito”. Aqui, vale observar que + corresponde ao polo positivo de maior potencial V_+ e - corresponde ao polo negativo de menor potencial V_- ocasionando uma diferença de potencial provocando assim um movimento ordenado dos elétrons gerando uma corrente elétrica.

Quanto a uma das ferramentas utilizadas no segundo momento, cujo objetivo foi atrair a atenção dos alunos participantes, o aluno 2 relata que essa forma de exposição do assunto, fica mais claro de ser entendido uma vez que, a medida que o mesmo esta sendo explicado paralelamente também esta sendo demonstrado onde cada parte do assunto esta inserido na prática.

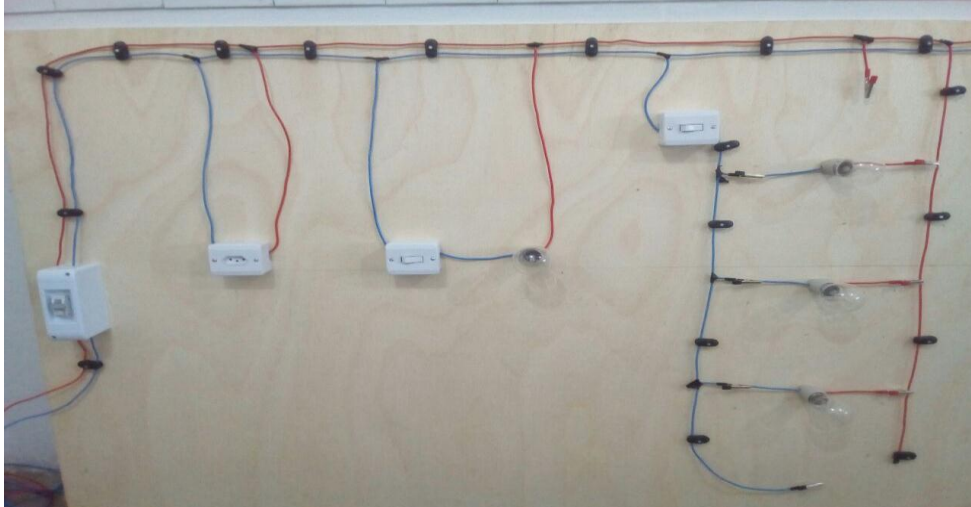
Aliado a isso, vale ressaltar que as dificuldades dos estudantes do Ensino Médio na aprendizagem da Física, segundo Lopes e Santos (2010, p.1), “se deve ao distanciamento que se estabelece entre os conceitos abstratos e as experiências diárias”. E na tentativa de mudar esse quadro, foi utilizado o segundo momento com a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o primeiro, incluindo a maquete elétrica demonstrada nas figuras a seguir:

Figura – 6 maquete elétrica de execução prática com um disjuntor uma tomada simples e uma lâmpada com seu respectivo interruptor e 3 lâmpadas em série.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura – 7 maquete elétrica de execução prática com um disjuntor uma tomada simples e uma lâmpada com seu respectivo interruptor com 3 lâmpadas em paralelo.



Fonte: Autoria própria (2017).

Figura – 8 maquete elétrica de execução prática em funcionamento ligada a uma rede elétrica de 220 v.



Fonte: Autoria própria (2017).

A maquete utilizada como ferramenta de ensino e aprendizagem de eletricidade aplicada a circunstâncias cotidianas dos alunos foi construída com os seguintes materiais:

- 1 tábua de compensado de com 1 cm de espessura por 1,10 m de altura com 1,50 m de comprimento
- 5 metros de fio flexível de bitola (grossura) 2,5 mm cor azul
- 5 metros de fio flexível de bitola (grossura) 2,5 mm cor vermelha
- 19 grampos duplos
- 4 soquete (bocal) para lâmpadas
- 1 tomada externa
- 1 plug tomada pino macho
- 2 interruptor externo
- 1 disjuntor de 15 Ampère (A)
- 1 caixa externa para um disjuntor
- 3 lâmpadas incandescentes de 25 Watts (W)
- 1 lâmpada incandescente de 40 Watts (W)
- 1 lâmpada incandescente de 60 Watts (W)
- Fita isolante

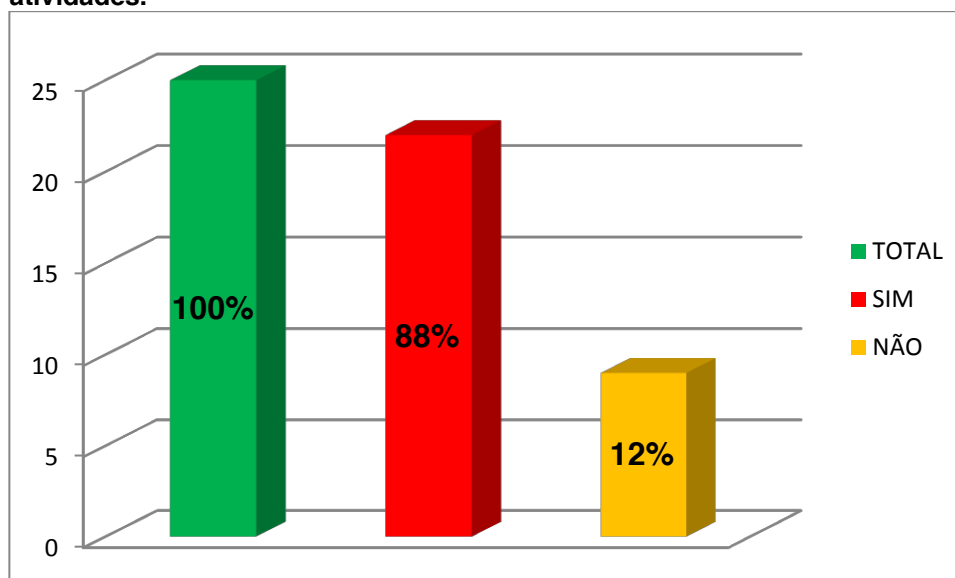
A maquete elétrica foi ligada na própria rede elétrica da escolar na tensão de 220 Volts, simulando as condições reais de uma instalação elétrica residencial. Desse modo sua utilização foi aceita com uma atenção completa dos estudantes, com maior interesse em participação das atividades, em razão de estarem direcionadas a aspectos que os alunos se deparam ou podem se deparar, face aos conhecimentos adquiridos no primeiro momento. Nesse ponto, há de anotar a diferença de um dia para cada momento, o que também pode ser responsável por essas características positivas descritas em discussão, valendo ressaltar a surpresa dos alunos em se confrontarem com conteúdos que lhes pareciam difíceis de serem postos em prática e facilmente aplicados no cotidiano, não esquecendo que, segundo Lopes e Santos (2010, p. 1) o Ensino Médio “vem se remodelando e de fato, tais mudanças no formato educacional são essenciais para que o aluno entenda o mundo de hoje”.

O que deve ser ressaltado do segundo momento foi a aprendizagem significativa adquirida pelos alunos e constatada pelos mesmos no terceiro

momento, realizado um dia após o outro, lembrando que foi solicitado a resposta de um questionário com sete questões fechadas a respeito das atividades exercitadas com os alunos, sendo objetivos e conscientes diante das suas respostas.

A questão inicial, então, foi referente a um conhecimento antecipado dos conteúdos apresentados nas atividades, apresentando um percentual de 88% de alunos que já tinham e 12% que não tinham esse conhecimento, sendo demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Você tinha um conhecimento antecipado dos conteúdos apresentados nas atividades.



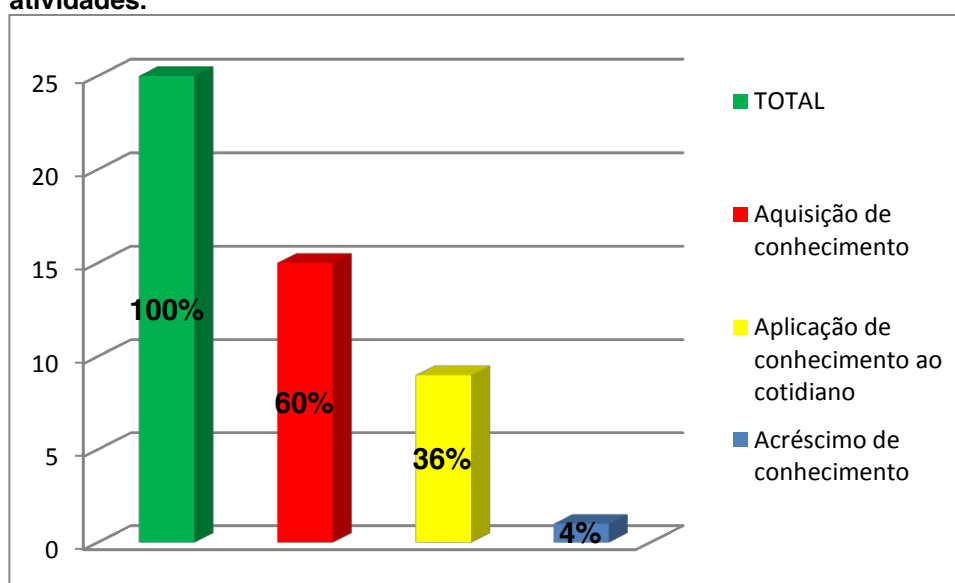
Fonte: Autoria própria (2017).

Na análise do gráfico 1 fica confirmado um conhecimento antecipado de eletricidade pela maioria dos participantes (88%), levando em conta tratar-se de um aspecto natural adquirido no ambiente doméstico e social, isto é, a primeira advertência de que eletricidade dá choque. Quanto ao restante (12%), tal resultado parece ter como causa a falta de leitura ou disposição desses alunos para uma melhor aproximação com o tema. Nesse ponto, é necessário comentar o descrito por Moreira (2017, p. 26), isto é, a Teoria da Aprendizagem Significativa tem como características básicas a não-arbitrariedade e substantividade, sendo a primeira “o material potencialmente significativo que se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz”, e a substantividade significando o incorporado à estrutura cognitiva, isto é, “substância do novo

conhecimento, das novas ideias, não as palavras precisas usadas para expressá-las”.

As características citadas fizeram parte desta proposta, visto que aos alunos não foram dispostos regras e o ambiente promovido em seus momentos de atividades foram harmoniosas. Entretanto, não se deixou de perguntar aos estudantes que apontassem o fator que mais despertou seus interesses em participar das atividades, sendo seu resultado apresentado no gráfico 2.

Gráfico 2 – Aponte o fator que mais despertou seu interesse em participar das atividades.



Fonte: Autoria própria (2017).

Como se vê, a aquisição de conhecimentos representou mais da metade (60%) das alternativas de escolhas dos estudantes participantes, levando à crença de que os mesmos têm como maior objetivo aprender, embora o ensino seja aplicado de um modo diferente, bem como uma maior parte dessa metade (36%) optou pela aplicação do conhecimento ao cotidiano, a menor pelo acréscimo de conhecimento (4%), e nenhuma dela para comprovação de conhecimento (0%), não sendo necessária sua demonstração no gráfico 2.

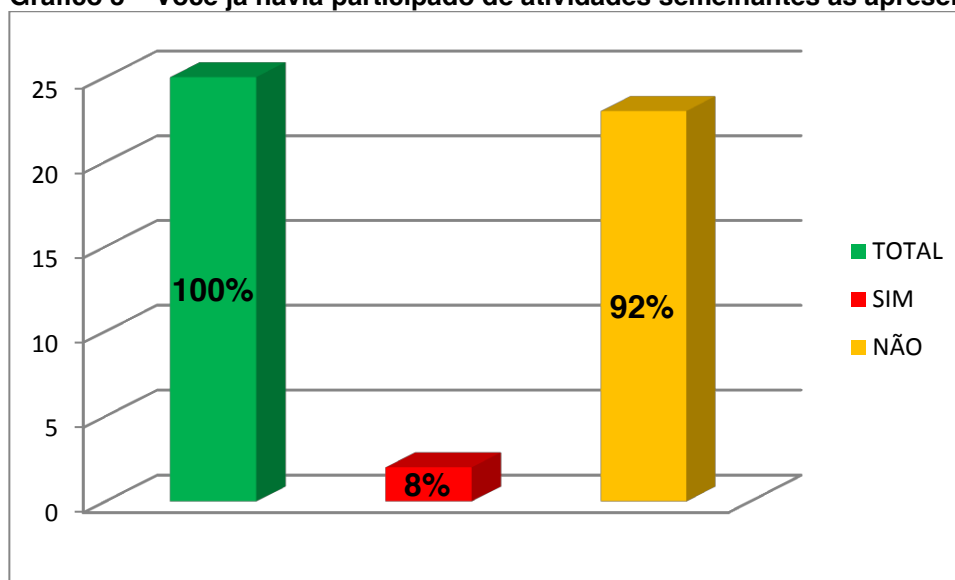
A forma de aplicação da proposta parece também ter sido responsável pela quantidade de alunos que optou pela aquisição de conhecimento, visto ter se fundamentado nas lições de Prado (2014, p. 24) quando haja necessário “repensar na forma de atuar no espaço escolar, usar a criatividade para empreender no ensino da aplicabilidade das Metodologias Didáticas”, e a escolhida foi a da Teoria da

Aprendizagem Significativa que, segundo Moreira (2017, p. 26) trata-se de um foco “na aquisição e na retenção de conhecimento anteriormente adquirido”.

Também deve ser observado o percentual obtido pela alternativa aplicação de conhecimento ao cotidiano (36%), deixando transparecer um desejo dos alunos em aliarem os conhecimentos abstratos ao cotidiano, indo diretamente em confronto com esta proposta, visto ter se fundamentado o pressuposto determinado por Oliveira (2013, p. 13) de que “se contextualizamos o ensino de ciências, mais especificadamente, o ensino de eletricidade, não tratando a ciência como algo isolado ao cotidiano, obteremos dos nossos alunos uma aprendizagem significativa em física”.

Ainda, o reflexo da escolha à aplicação de conhecimento ao cotidiano é sentido há de acréscimo de conhecimento (4%), visto se representar a realidade desses mesmos alunos face a um conhecimento antecipado das atividades, já considerado antes. E na continuidade do questionário, a terceira questão foi relativa a se os alunos já haviam participado de atividades semelhantes às apresentadas, sendo demonstrado seu resultado no gráfico 3.

Gráfico 3 – Você já havia participado de atividades semelhantes às apresentadas.



Fonte: Autoria própria (2017).

De acordo com o verificado no gráfico 3, o percentual obtido foi de 92% para os alunos que não haviam participado de atividades semelhantes às apresentadas pela proposta e 8% para os que já tinham participado. Como se vê, essa maioria presente na não participação de atividades semelhantes leva à crença de que esses

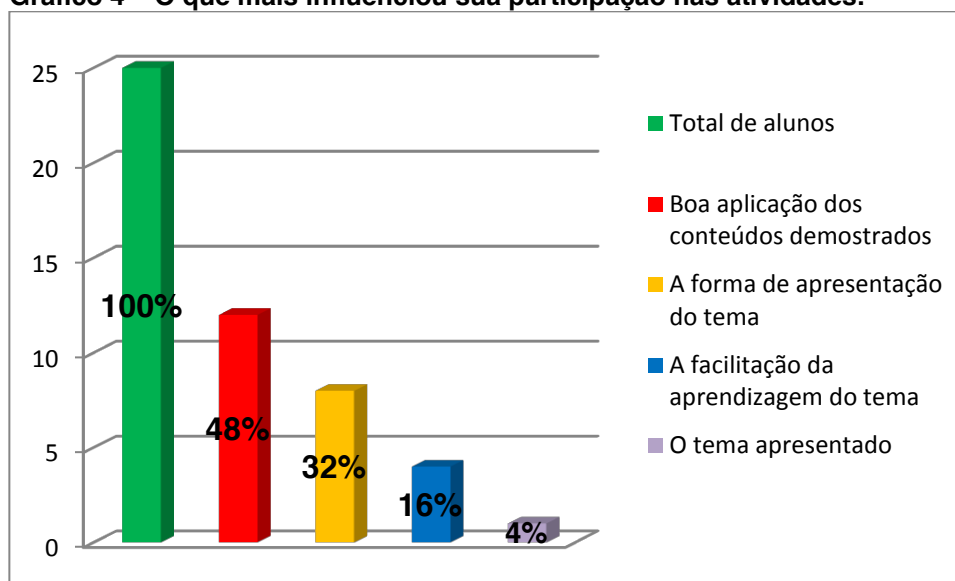
alunos não tinham tido oportunidades de vivenciarem, pelo menos, aulas demonstrativas no ensino de ciências, não só de física.

Nesse ponto, convém lembrar que Prado (2014, p. 27) referindo-se às metodologias didáticas no ensino de ciências, esclarece que a aula demonstrativa promove “discursões e até uma aula expositiva dialogada”, caso peculiar desta proposta, considerando ser o momento em que os educandos “podem visualizar os processos e estruturas, de uma forma mais real e palpável, elevando a aprendizagem a um nível melhor que a modalidade expositiva não alcançaria” e indo diretamente em confronto com o utilizado por este pesquisador, antes e durante a aplicação da proposta, Prado (2014, p. 28) adverte:

No entanto, essa modalidade didática não pode ser negligenciada, deve haver um estudo e preparo por parte do professor, que estará à frente de todas as técnicas e procedimento. Esse tipo de aula geralmente é apreciada pelos alunos e professores, pois os educando podem ver algo em processo, um estrutura, um ser vivo, e o educador, pode manter a disciplina, e atenção da classe.

Consolidando a advertência apontada acima encontra-se o resultado apresentado na questão 4 relativa a maior influência da participação dos alunos nas atividades, cujo percentual de 48% para a alternativa de boa aplicação dos conteúdos demonstrados confirma o fato. Aliado a isso, estão os percentuais de 32% para a forma de apresentação do tema, 16% para a facilitação da aprendizagem do tema e 4% para o tema apresentado, conforme o verificado no gráfico 4.

Gráfico 4 – O que mais influenciou sua participação nas atividades.

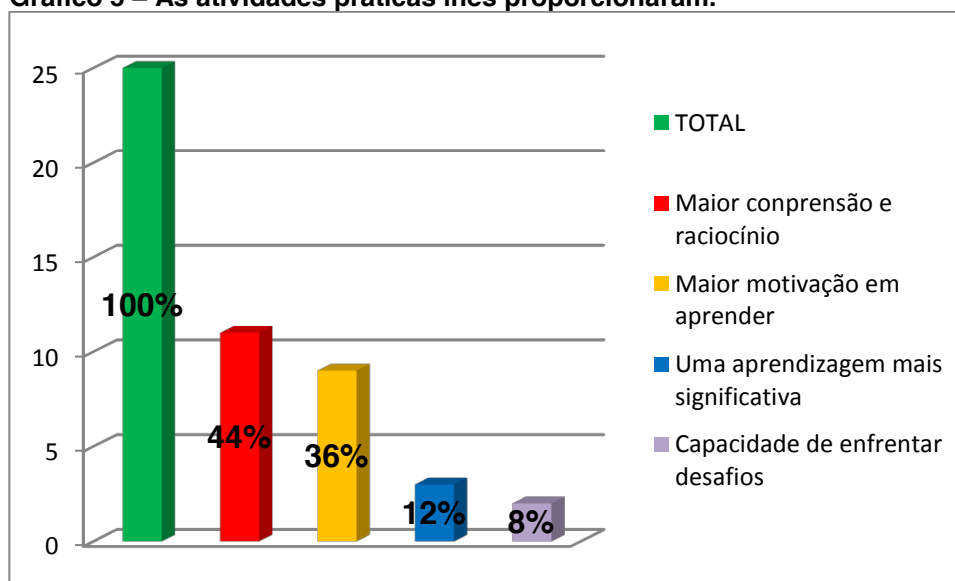


Fonte: Autoria própria (2017).

Percebe-se, que a alternativa boa aplicação dos conteúdos demonstrando teve quase a metade dos alunos participantes (48%), vai de encontro com o percentual obtido pela alternativa aplicação de conhecimento ao cotidiano (36%) da questão 2, anteriormente discutida (3). Frente a isso, é revelada a aprendizagem significativa, em razão dos outros percentuais obtidos quanto ao que mais influenciou os alunos nas suas participações nas atividades também acrescentarem fundamentos consistentes sobre o fato, ou seja, (32%) para a forma de apresentação do tema, a facilitação da aprendizagem do tema (16%) e o tema apresentado (4%).

Nesse caso, convém lembrar o que ensina Ricardo e Freire (2017, p. 264) quando lecionam dever ser a realidade vivida pelo aluno “o contexto privilegiado da aprendizagem e da aplicação do conhecimento”, o que foi presenciado nesta proposta, já esclarecido e devidamente constatado no gráfico 5 referente à questão do que as atividades proporcionaram aos alunos.

Gráfico 5 – As atividades práticas lhes proporcionaram.



Fonte: Autoria própria (2017).

Como se vê, quase a metade dos participantes optaram pela alternativa de maior compreensão e raciocínio (44%) e uma aprendizagem mais significativa apenas com o resultado de (12%), ocorrendo uma posição mais relevante ainda da compreensão dos resultados obtidos pela proposta, visto uma maior compreensão e raciocínio corresponder a um dos resultados benéficos da aprendizagem significativa que para Zômpero e Laburú (2011, p. 12) “está relacionada com a constatação de

significados como parte central do processo de ensino e aprendizagem”.

Tal fato também pode ser constatado na alternativa de maior motivação em aprender como a proporcionada pelas alternativas com o percentual de 36% e a capacidade de confrontar desafios com 8%, podendo esses resultados irem de confronto com o que prescrevem Zômpero e Laburú (2011, p. 12) quando relatam ser na aprendizagem significativa que os “significados são construídos cada vez que o aluno estabelece relações substantivas entre o que aprende e o que já conhece”, tendo a reflexos na maior ou menor “riqueza de produção desses significados” que é dependente dos vínculos que o estudante for capaz de estabelecer, sendo o caso verificado dos resultados desta proposta, confirmados na análise das questões posteriores.

Dessa forma, a sexta questão foi referente à contribuição de modo significativo na aprendizagem escolar com a participação dos alunos nas atividades aplicadas obteve um resultado de 100% para a alternativa SIM. Logo, não sendo necessária a demonstração de um gráfico. Entretanto, a confirmação do resultado positivo da aplicação da aprendizagem significativa encontra-se nesse resultado, preliminarmente amparado nas lições de Oliveira (2013, p. 13) por evidenciar de maneira clara que “à medida que ocorre a aprendizagem significativa, a estrutura cognitiva está constantemente se modificando. Está aí a construção”, ou seja: “é uma construção que o aprendiz faz, porque é ele que atribui significados aos objetos e eventos; é ele que estabelece relações significativas entre idéias e proposições”.

Em acréscimo ao seu pensamento, Oliveira (2013, p. 3) enfatiza ser a construção do conhecimento recebida por intermédio dos conceitos, ideias, proposições e suas inter-relações, “não precisando obrigatoriamente passar pela descoberta do conhecimento”, fato esse observado e considerado anteriormente na descrição desta, além de ser também constatado na sétima e última questão, relativa ao se o apresentado aos alunos tinha lhe proporcionado uma aprendizagem de maneira nova, obteve o resultado de 100% para a alternativa SIM, também não sendo necessário a demonstração de um gráfico, bem como esse resultado pode ser relativamente comparado ao que esclarece Tavares (2017, p. 2): “essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas é uma percepção substantiva do material apresentado, e deste modo se configura como aprendizagem significativa”, uma peculiaridade constatada nesta proposta.

Ressalta-se que em todas as questões dotadas de quatro alternativas era

acrescida a de outras, inclusive com espaço para o aluno especifica-las. Entretanto, em nenhuma delas não houve indicações. Aliado a isso, não deve ser esquecido a explicação e recomendação feitas aos alunos participantes que, em caso de dúvida sobre qualquer questão, esta poderia ter esclarecimento a qualquer instante do tempo em que o questionário estava sendo respondido. Portanto, são resultados discutidos e apresentados de uma proposta com resultados considerados positivos com o uso da aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constatação observada é a de que os alunos do Ensino Médio, no caso desta proposta estudantes do 3º ano da disciplina de física, quando se deparam com novas alternativas e, ao contrário de um âmbito escolar tradicional desprovido de dinamismo ao que estão acostumados, são incitados a participar de atividades distintas escolares das habituais, a aprendizagem pode ser considerada significativa.

Tal fato é comprovado pelos próprios alunos participantes da proposta, visto o interesse e a motivação irem aumentando com o desenvolvimento da mesma, bem como foi notadamente percebida uma demonstração de aprendizagem nova por unanimidade entre eles. Nesse caso, o conhecimento da aplicabilidade da aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no 3º ano do Ensino Médio pode ser realmente adquirido com a prática, caso peculiar desta proposta.

E é por intermédio desta peculiaridade que a aprendizagem significativa deve ser aplicada ao ensino da física no Ensino Médio tendo como fundamento a unanimidade das considerações dos alunos participantes da proposta em evidenciarem ter o apresentado lhe proporcionado uma aprendizagem nova, isto é, significativa. Nesse ponto, convém observar que esses participantes também foram requisitados em demonstrar os conhecimentos adquiridos na prática, comprovando essa maioria correspondente à mesma dos alunos que não haviam ainda participado de atividades semelhantes às apresentadas.

Também deve ser destacado que a boa aplicação dos conteúdos demonstrados como aspecto que mais influenciou a participação dos alunos nas atividades está relacionada com o tipo de ferramenta de facilitação de aprendizagem de física, que no caso desta proposta, tratou-se da aprendizagem significativa. Logo, representando um papel de expressiva importância no ensino da eletricidade no 3º ano do Ensino Médio, sendo o verificado com antecedência, em razão do assunto ter sido explanado anteriormente ao tempo determinado pelo conteúdo escolar.

Nesse caso, quanto aos resultados da aplicação da aprendizagem significativa no ensino de física, pode-se dizer que atingiram ambos os lados: os alunos participantes desta proposta e o seu propositor. Primeiro, em virtude da unanimidade dos estudantes revelar a sua participação nas atividades como sendo exemplo de contribuição de modo significativo em sua aprendizagem escolar,

embora a maioria também não tinha um conhecimento antecipado dos conteúdos apresentados nas atividades. Segundo, em razão de se confirmar ser a aprendizagem significativa uma ferramenta de facilitação de aprendizagem de física.

Portanto, necessário se faz a elaboração de novas propostas que façam a aplicabilidade da Aprendizagem Significativa para uma maior conscientização do grande desafio de ensinar física. Entretanto, pode torna-se mais dignificante se forem alcançadas melhores condições de trabalho, diminuindo o ensino da testagem, da narrativa, do quadro-de-giz e do livro, sendo o testado nesta proposta que não teve a intenção de esgotar uma temática complexa e desafiadora, e sim colaborar com o pequeno rol de trabalhos empíricos a respeito da mesma.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia científica**: elaboração de trabalhos na Graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BATA, Ismael Freire; MATOS, Robert Saraiva. **Possíveis soluções para a problemática do ensino de Física**: metacognição, artefatos experimentais e simulações computacionais. Disponível em: <links/55e86ce408aeb651626309c0.pdf?origin=publication_detail>. Acesso: 5 de janeiro, 2017.

BARROS, Daniel Santos Lula; STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagem temática**: uma proposta para compreender as instalações elétricas residenciais. 2016. Disponível em: <<https://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2%C2%BA2012/TCCDaniel2%C2%BA2011.pdf>>. Acesso: 17 dezembro. 2016.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. 2ªed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2005.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6. 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf>. Acesso em: 10 janeiro. 2017.

BUENO, Eliana Correia. **Uma visão docente na otimização da qualidade do ensino de ciências no ensino médio**. 2014. 46 f. trabalho de conclusão de curso (especialização) – Universidade Tecnológica Federal, Medianeira, Paraná, 2014.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasil, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 1999.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasil, 2000.

CAMARGO, Aline C. V. C; FARIA M. A. Avaliação: **Concepção e Reflexão**. Revista Eletrônica Saberes da Educação, São Roque, V. 2, n. 1, 2011.

CARDOSO, Fabíola de Souza, **o uso de atividades práticas no ensino de ciências**: Na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem. Lajeados - RS: UNIATES, 2013.

COSTA, Nelson Lage da. **A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma Metodologia Didática Apropriada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). UNIGRANRIO, Duque de Caxias, 2010.

DELVAL, Juan, **Aprender na Vida e Aprender na Escola**, Editora Artmed, Porto Alegre, 2001.

FELICETTI, Suelen Aparecida; PASTORIZA, Bruno dos Santos. **Aprendizagem significativa e ensino de ciências naturais**: Um levantamento bibliográfico dos anos de 2000 a 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002.

GERHARDT, Tatiana Engel; Silveira, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2010.

HAPER, B. et al. **Cuidado, Escola! Desigualdade, domesticação e algumas saídas**, 35ª edição, Editora Brasiliense S.A. São Paulo - SP, 1996.

KONDER. In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (Org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p. 25.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e Realidade o caso do ensino das ciências**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf> > acesso em: 12 janeiro. 2017.

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas contemporâneos de educação**: escola tradicional e escola construtivista. Cadernos de Pesquisa, v. 107, p. 187 - 206, 1999.

LIMA JÚNIOR, Luiz Carlos de Moreira. **Certificação em instalações elétricas de baixa tensão**: importância e aplicação da NBR 5410/2004. Monografia engenharia Elétrica – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2010.

LOPES, Fabiano Almendra; SANTOS, Wilma Machado Soares. **Concretizado os conceitos abstratos**: Aplicações dos circuitos elétricos no dia-a-dia do aluno. UFRJ. 2010.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1996.

MERÇON, Fábio. **Os objetivos das Ciências naturais no ensino médio**. Revista eletrônica do vestibular. Rio de Janeiro, n. 22, Agosto. 2015. Disponível em: < http://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq_artigo=38 >. Acesso em: 20 Dezembro. 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: Um conceito Subjacente. Porto Alegre – RS: UFRGS, 2017. Disponível em < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf> >. Acesso: 20 de dezembro, 2016.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, H. L. MENDONÇA, V. M. **O ensino de ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais.** Revista Histedbr, Campinas, n. 39, Setembro. 2010. Disponível em: < http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf>. Acesso em: 5 Janeiro. 2017.

NASCIMENTO, Tiago Lessa do. **Repensando o ensino da Física no Ensino Médio.** 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Franze/Downloads/tiago_lessa_nascimento.pdf>. Acesso em: 12 Março 2017.

OLIVEIRA, Ramsés Rufino. **A experimentação como instrumento facilitador da aprendizagem em tópicos de eletricidade no ensino médio: uma proposta.** Nilópolis – RJ: IFRJ, 2013.

OLIVEIRA, Vânia Darlene R. B. **As dificuldades da contextualização pela história da ciência no ensino de biologia: O episódio da dupla-hélice do DNA.** Dissertação (Mestrado em matemática). Universidade Estadual Londrina. Londrina. 2009.

PAULO, Camila M.; RAMOS, Glauco N. S. **Aulas de educação física: acordos e desacordos.** In: III Colóquio de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana: o lazer em uma perspectiva latino-americana, 2007, São Carlos. Anais... São Carlos: SPQMH - DEFMH/UFSCar, 2007, p.162-179.

PEREIRA, M. A **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente.** Porto Alegre: UFRGS, 2011.

PEREIRA, Marta Maximo; ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. **Atividade e metacognição em acepções de estudantes sobre sua aprendizagem em física.** 2016. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v. 18, n. 1, p. 107-122. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v18n1/1983-2117-epec-18-01-00107.pdf>> Acesso: 15 de janeiro, 2017.

POZO, Juan Ignacio. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, Karine. **Metodologias didáticas no ensino de ciências do município de Céu Azul-PR.** Monografia de Especialização em Ensino das Ciências. Universidade Tecnológica do Paraná. Medianeira-PR. 2014.

REDINZ, José Arnaldo. **Linhas de transmissão e Choques Elétricos em um Passarinho.** Revista brasileira de ensino de Física, v. 20, N. 4. 1998.

RICARDO, Elio C; FREIRE, Janaína C.A. **A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 251-266. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a10v29n2.pdf>> Acesso: 2 de Abril, 2017.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel.** Temas psicol.. Ribeirão, v. 2, n. 3, dezembro. 1994. Disponível em: < <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v2n3/v2n3a09.pdf>> Acesso: 10 Março, 2017.

SANTOS, Patrícia Oliveira; BISPO, Josiane dos Santos; OMENA, Maria Luiza Rodrigues de A. **O ensino de ciências naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da eja – Educação de Jovens e Adultos.** Ciência e Educação. Sergipe, v. 11. 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/05.pdf>>. Acesso em 2 fevereiro. 2017.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na reestruturação do ensino da Física.** In: Carvalho, A.M.P. et al. (Orgs.). São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SILVA, F. S.S.; MORAIS, L. J. O; CUNHA, I. P. R. **Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas no município de imperatriz (MA).** Revista UNI, Imperatriz (MA). Ano 1. . 1. P. 135-149. Janeiro/julho. 2011. In: Krasilchik, M. **Prática de ensino em biologia.** 4ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz; SCHIRLO, Ana Cristina. **Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: Reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social.** Ponta Grossa – PR: UTFPR, 2014. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/viewFile/22694/PDF>>. Acesso: 6 de janeiro, 2017.

SOUZA, Luiz Eduardo Silva; LIMA, Jacqueline de C. P; NETO, Willis Sudário de Lima. **Ensino de Ciências no Brasil: desafios contemporâneos no ensino da Física a partir de uma proposta interdisciplinar.** v. 8, n. 2. 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/magistro/article/viewFile/2240/1008>>. Acesso: 10 de janeiro, 2017.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem Significativa e o ensino de ciências.** 2017. Disponível em: < <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/ANPED-28.pdf>>. Acesso em: 10 Março 2017.

ZÔMPERO, Andréia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 13, Setembro. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 7 Fevereiro. 2017.

APÊNDICE – 1
QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

As questões abaixo se referem a uma pesquisa de campo para elaboração do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI. O objetivo dessa pesquisa é fazer um diagnóstico a respeito de uma proposta de aprendizagem significativa como ferramenta facilitadora da aprendizagem da eletricidade no terceiro ano do ensino médio.

JOELSON DOS SANTOS SILVA

1 Você tinha um conhecimento antecipado dos conteúdos apresentados nas atividades:

() Sim

() Não

2 Aponte o fator que mais despertou seu interesse em participar das atividades:

() Acréscimo de conhecimento

() Comprovação de conhecimento

() Aquisição de conhecimento

() Aplicação de conhecimento ao cotidiano

() Outro _____

3 Você já havia participado de atividades semelhantes às apresentadas:

() Sim

() Não

4 O que mais influenciou sua participação nas atividades:

() O tema apresentado

() A forma de apresentação do tema

() A facilitação da aprendizagem do tema

() Boa aplicação dos conteúdos demonstrados

() outro _____

5 As atividades práticas lhes proporcionaram:

() Maior motivação em aprender

() Maior compreensão e raciocínio

- () Capacidade de enfrentar desafios
- () Uma aprendizagem mais significativa
- () outro _____

6 A sua participação nas atividades contribuíram de modo significativo em sua aprendizagem escolar:

- () Sim
- () Não

7 O apresentado lhe proporcionou uma aprendizagem de maneira nova:

- () Sim
- () Não

APÊNDICE – 2

TABULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DO APÊNDICE-1

1 Você tinha um conhecimento antecipado dos conteúdos apresentados nas atividades:

Sim → 88%

Não → 12%

2 aponte o fator que mais despertou seu interesse em participar das atividades:

Acréscimo de conhecimento → 4%

Comprovação de conhecimento → 0%

Aquisição de conhecimento → 60%

Aplicação de conhecimento ao cotidiano → 36%

3 Você já havia participado de atividades semelhantes às apresentadas:

Sim → 8%

Não → 92%

4 O que mais influenciou sua participação nas atividades:

O tema apresentado → 4%

A forma de apresentação do tema → 32%

A facilitação da aprendizagem do tema → 16%

Boa aplicação dos conteúdos demonstrados → 48%

5 As atividades praticas lhes proporcionaram:

Maior motivação em aprender → 36%

Maior compreensão e raciocínio → 44%

Capacidade de enfrentar desafios → 8%

Uma aprendizagem mais significativa → 12%

6 A sua participação nas atividades contribuíram de modo significativo em sua aprendizagem escolar:

Sim → 100%

Não →

7 O apresentado lhe proporcionou uma aprendizagem de maneira nova:

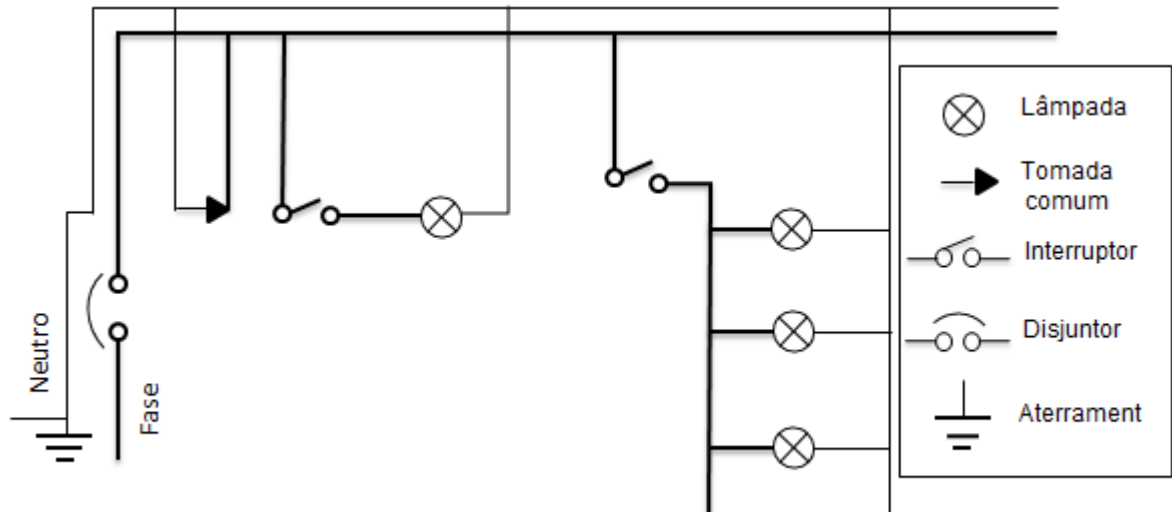
Sim → 100%

Não →

APÊNDICE – 3

MODELO DA MAQUETE ELÉTRICA APLICADA

Modelo da maquete elétrica com três lâmpadas em paralelo



Modelo da maquete elétrica com três lâmpadas em série

