

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

EVERTON MARINHO LINS

**A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE FÍSICA NO
CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA INTEGRADO AO
ENSINO MÉDIO DO IFPI - CAMPUS PARNAÍBA**

Parnaíba

2018

EVERTON MARINHO LINS

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE FÍSICA NO CURSO
TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO DO
IFPI - CAMPUS PARNAÍBA

Monografia do curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí IFPI como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientadora: Janete Cezar Ribeiro

Parnaíba

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

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

L759 Lins, Everton Marinho
a A alfabetização científica no ensino de física no curso técnico em eletrotécnica
integrado ao ensino médio do IFPI - Campus Parnaíba / Everton Marinho Lins - 2018.
52 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Parnaíba, Licenciatura em Física, 2018.

Orientadora : Profa Esp. Janete Cezar Ribeiro.

1. Alfabetização Científica. 2. Ensino de Ciências. 3. Movimento CTS. I.Título.

CDD 530

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE FÍSICA NO CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO DO IFPI - CAMPUS PARNAÍBA

Everton Marinho Lins

Aprovado em ____/____/____

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

Profa. Esp. Janete Cezar Ribeiro (Orientadora) – Presidente

IFPI/*Campus* Parnaíba – PI

Prof. MSc. Bruno Pires Sombra – Examinador

IFPI/*Campus* Parnaíba – PI

Prof. MSc. Francisco Ronan Viana Araújo – Examinador

IFPI/*Campus* São Raimundo Nonato

Parnaíba – PI

2018

*Aos meus pais, Eunice Marinho Lins e Egilson Gomes Lins, minha mulher Danusa
Mara de Amorim Bessa e aos meus filhos Beatriz de Amorim Bessa Lins e Lucas
Amorim Bessa Lins, por sempre acreditarem em mim.*

Agradecimentos

A Professora Esp. Janete Cesar Ribeiro pela orientação, ensinamentos, paciência e oportunidade de iniciar este trabalho.

As minhas irmãs Egilcianne Lins e Elaine Lins, meu sogro Raimundo Bessa e a minha sogra Almira Bessa, pelos incentivos.

Aos professores Msc. Bruno Pires Sombra, Msc. Itamar Vieira de Sousa Junior, Msc. Diego Prudêncio Soares, Msc. Jeová Calisto dos Santos e Msc. Marcos Antônio Matos Souza, cada qual com suas particularidades, que contribuíram para minha formação, transmitindo conhecimentos e experiências que serão levados comigo por toda minha vida.

Aos colegas de turma João Vitor, David Silva, Gabriel Gaspar, Edmilson Ferreira, Nilson Marcos, Charliane Melo, Gabriela de Assis, Elienário Duarte, Renata Yarima, Thiago Rocha e Ronan Viana que me ajudaram tanto nos momentos difíceis. Obrigado.

Não poderia deixar de agradecer ao meu amigo Francisco Angelo da Silva Neto por ter contribuído de forma significativa para a realização deste trabalho.

Agradeço ao meu filho de quatro patas Lyoto por sempre me fazer companhia durante as madrugadas de estudo.

*Assim como casas são feitas de
pedras, a ciência é feita de fatos.
Mas uma pilha de pedras não é uma
casa e uma coleção de fatos não é,
necessariamente, ciências.*
(Jules Henri Poincaré)

Resumo

Considerando os desafios da prática pedagógica e os rumos da educação científica que vem se desenvolvendo, propôs-se nesse trabalho realizar uma pesquisa a respeito da alfabetização científica, discutindo suas concepções e objetivos. Inicialmente foram investigadas questões norteadoras para embasar a pesquisa e uma discussão sobre as concepções da alfabetização científica, o ensino de ciências de forma geral segundo a perspectiva do movimento Ciências – Tecnologia – Sociedade (CTS). Buscou-se responder o questionamento chave: Como a alfabetização científica está sendo desenvolvida no ambiente pesquisado? Para investigar essa problemática foram selecionadas duas turmas de primeiro e segundo ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Parnaíba e ainda dois professores de Física que ministram aulas em ambas as classes, em seguida foram aplicados questionários cujas respostas trouxeram as diferentes perspectivas relacionadas ao ensino de Física. No total quarenta e oito alunos responderam o questionário e os dados coletados foram analisados de acordo com a metodologia proposta por Marconi e Lakatos (2004). As respostas obtidas foram previamente organizadas, categorizadas e explicitadas em termos estatísticos afim, de tornar mais objetivo e claro a fase das discussões. Os dados mostraram que o termo alfabetização científica é bem conhecido pelos professores, que apresentaram posicionamentos semelhantes, de uma forma ampla, a favor do processo de formação educacional baseada nesse modelo pedagógico. Todavia, ambos os profissionais afirmaram categoricamente que o modelo de ensino que vem sendo desenvolvido não é suficiente no sentido de formar cidadãos que sejam alfabetizados cientificamente. Apontam como um dos principais desafios nesse processo o modelo de currículo conteudista baseado na transmissão de informações desvinculadas da realidade estudantil e de temas sociais. Os alunos, em sua maioria, concordam que as principais dificuldades que desencadeiam um empecilho ao ensino de Física correspondem a deficiências relacionadas à matemática e a interpretação textual, além do desvinculo de conteúdos programáticos, referentes a disciplina, com seu cotidiano. Os estudantes também apresentaram postura autônoma no sentido de buscar informações de forma individual, principalmente através da internet e em sua maioria afirmaram que o uso de experimentos didáticos é imprescindível na melhoria do processo de aprendizagem da Física. Os resultados mostraram como o processo de alfabetização científica está sendo desenvolvido nas turmas pesquisadas e evidenciaram a necessidade da implementação de artifícios que privilegiem esta atividade, principalmente no que diz respeito às turmas de eletrotécnica que tem a Física como disciplina fundamental em seu currículo. Essa exigência é ainda mais ressaltada em virtude do desejo de minimizar as estatísticas do fracasso escolar e, sobretudo, contribuir com a eficácia do ensino de Ciências e a formação profissional dos estudantes.

Palavras-chaves: Alfabetização Científica, Ensino de Ciências, Movimento CTS.

Abstract

Considering the challenges of pedagogical practice and the directions of scientific education that has been developing, it was proposed in this work to carry out a research about scientific literacy, discussing its conceptions and objectives. Initially, guiding questions were investigated to support the research and a discussion about the conceptions of scientific literacy, the teaching of sciences in general according to the perspective of the Science - Technology - Society (CTS) movement. It was tried to answer the key question: How is scientific literacy being developed in the researched environment? In order to investigate this problem, two classes of first and second year of high school were selected from the Federal Institute of Education, Sciences and Technology of Piauí (IFPI), Campus Parnaíba and two physics teachers who taught classes in both classes. applied questionnaires whose answers brought the different perspectives related to the teaching of Physics. In total, forty-eight students answered the questionnaire and the data collected were analyzed according to the methodology proposed by Marconi and Lakatos (2004). The answers obtained were previously organized, categorized and explained in statistical terms in order to make the phase of the discussions more objective and clear. The data showed that the term scientific literacy is well known to teachers, who presented similar positions, in a broad way, in favor of the process of educational formation based on this pedagogical model. However, both professionals stated categorically that the model of education that is being developed is not enough to train citizens who are scientifically literate. They point out as one of the main challenges in this process the model of content curriculum based on the transmission of information unrelated to student reality and social issues. The majority of students agree that the main difficulties that trigger an obstacle to the teaching of Physics correspond to deficiencies related to mathematics and textual interpretation, as well as the dissociation of programmatic contents, referring to the discipline, with their daily life. The students also presented an autonomous position in order to seek information individually, mainly through the internet and in the majority they affirmed that the use of didactic experiments is indispensable in the improvement of the learning process of Physics. The results showed how the process of scientific literacy is being developed in the classes studied and evidenced the need for the implementation of artifices that privilege this activity, especially with respect to the classes of electrotechnology that has Physics as a fundamental discipline in its curriculum. This requirement is further emphasized by the desire to minimize the statistics of school failure and, above all, to contribute to the effectiveness of science education and the professional training of students.

Key-words: Scientific Literacy, Science Teaching, CTS Movement.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Gráfico das proporções das respostas da primeira questão.	36
Figura 2 – Gráfico das proporções das respostas da segunda questão.	38
Figura 3 – Gráfico das proporções das respostas da terceira questão.	39
Figura 4 – Laboratório de instalações elétricas	51
Figura 5 – Laboratório de eletrônica	51
Figura 6 – Laboratório de máquinas elétricas	52

Lista de abreviaturas e siglas

AC	Alfabetização Científica
CT	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Político Pedagógico

Sumário

1	Introdução	12
2	Fundamentação Teórica	15
2.1	Concepções sobre Alfabetização Científica	15
2.2	Os objetivos do Ensino de Ciências na Educação Básica	17
2.3	O Ensino segundo a perspectiva CTS	20
2.4	O Curso de Eletrotécnica no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Piauí - Campus Parnaíba	24
3	Metodologia	28
3.1	Tipo de Pesquisa	28
3.2	Sujeitos da Pesquisa	28
3.3	Procedimentos de Coleta de Dados	29
3.4	Procedimentos de Análise de Dados	30
4	Resultados e Discussões	31
4.1	Análise dos Questionários dos Docentes	31
4.2	Análise dos Questionários dos Discentes	35
5	Considerações Finais	43
	Referências	45
	APÊNDICE A Questionário dos professores	47
	APÊNDICE B Questionário dos alunos	49
	ANEXO A Imagens dos laboratórios	51

1 Introdução

A Física é um ramo da Ciência que se dedica ao estudo dos fenômenos naturais, levando em conta a observação, a compreensão e a transformação dos processos que ocorrem de forma espontânea. Portanto, avança conceitualmente e evolui através da pesquisa científica que, em linhas gerais, se desenvolve por observações, fatos e experimentações.

A escola é reconhecidamente um espaço democrático historicamente responsável pelo Ensino de Física, porém o atual modelo de ensino vem sofrendo diversas críticas no que se refere ao preparo do alunado para a compreensão da Natureza como em seu ingresso ao Ensino Superior e mercado de trabalho. No currículo escolar fica claro a prioridade da resolução de problemas de física e os formalismos matemáticos, deixando de garantir uma aprendizagem significativa.

Fato que se comprova com o baixo rendimento e alto percentual de reprovações dos alunos e que acarreta como consequência alunos que não sabem para que ou porque aprendem ciências, deixando de perceber as contribuições destas no seu cotidiano e na sociedade na qual está inserido. Diante de tal realidade histórica, acredita-se que se faz necessário alfabetizar cientificamente estes alunos durante todo o seu percurso na vida escolar.

Sasseron e Carvalho (2011), em seu trabalho de pesquisa apresentam uma revisão bibliográfica que aborda a difusão de termos para o conceito de Alfabetização Científica (AC). Algumas representações sobre o termo AC são utilizadas em diversos trabalhos que envolvem esse tema como, por exemplo, Alfabetización Científica, de origem espanhola, cuja tradução para língua portuguesa é, Letramento Científico e Alphabétisation Scientifique, de origem francesa, na qual a tradução seria Encultramento Científico, que podemos também traduzir como Alfabetização Científica.

Neste trabalho optamos pelo uso do termo AC, uma vez que tem sido a expressão mais usual nas literaturas pesquisadas, para nos referirmos a Alfabetização Científica.

O tema de discussão proposto na pesquisa corresponde a Alfabetização Científica no Ensino de Física no Curso de Eletrotécnica do IFPI – Parnaíba. Acreditamos que tratar do tema Alfabetização Científica em cursos técnicos no IFPI – Campus Parnaíba, nos levará a muitos caminhos para mudanças na prática de sala de aula, passando pela discussão dos currículos, dos documentos norteadores e das propostas pedagógicas.

Para discutir sobre AC é imprescindível que se faça uma apresentação do contexto histórico. Segundo Cachapuz (2005), o termo AC já vinha sendo discutido desde a década de 50, porém foi nos anos 90 que este termo adquiriu estado de slogan amplamente

debatido pelos pesquisadores responsáveis pelos currículos e professores de ciências.

Desde então surgiram reflexões no campo das linguagens sobre a diferença entre alfabetização e letramento. Segundo Krasilchik e Marandino (2007), o indivíduo alfabetizado “é aquele que sabe ler e escrever”, mas ser letrado é o indivíduo “que vive na condição ou estado de quem sabe ler e escrever, ou seja, cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita”. O autor faz analogia entre os termos e justifica:

Se ampliarmos essa definição de letramento para o âmbito da ciência, entendemos que ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência, em outras palavras, fazer parte da cultura científica (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007. p. 17).

Atualmente as expressões “Alfabetização Científica” e “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS), são difundidas nas diversas plataformas de divulgação científica, como também nos meios de comunicação de massa. Para Leal e Souza (1997), a alfabetização científica e tecnológica no Brasil é o resultado dos processos da globalização e aborda como o público escolar deva saber sobre ciências com base na convivência adquirida durante o processo de aprendizagem dentro do contexto (escola, museu, revistas, etc.); e em divulgações científicas e tecnológicas.

Hazen e Trefil (1995) acrescentam que a AC é:

[...], o conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre questões de ciência e tecnologia. [...], ser capaz de entender tais debates é hoje tão importante quanto saber ler e escrever. Logo, é preciso ser alfabetizado em ciências. Para tal alguns fatores são essenciais como: vocabulário, conceitos e o entendimento da história e filosofia do conhecimento científico (HAZEN; TREFIL, 1995. p. 11-12).

A relevância da AC para a formação do alunado fez suscitar algumas indagações ao longo do processo de formação no curso de Licenciatura em Física. Como por exemplo: Para que aprender ciências? Todos os indivíduos devem ser alfabetizados cientificamente? Dentre outras, essas questões definiram a escolha do tema da pesquisa, que foi delineando-se mais claramente com o apoio de leituras sobre artigos acerca do Ensino de Ciências, e de como o currículo escolar vem significando ensino, cotidiano dos alunos e desenvolvimento tecnológico.

Neste sentido, a pesquisa buscou compreender como a alfabetização científica vem sendo trabalhada no curso de eletrotécnica do Instituto Federal do Piauí – Campus Parnaíba, segundo a perspectiva do movimento Ciências – Tecnologia – Sociedade (CTS), E como os alunos do primeiro e segundo ano do referido curso vêm sendo alfabetizados cientificamente, especificamente através das aulas de Física.

Dentre os autores que embasaram a pesquisa estão presentes (CACHAPUZ, et al., 2005), (CHASSOT, 2000), (QUEIROZ e CABRAL, 2016), (SASSERON, 2010), e (SASSERON e CARVALHO, 2011).

2 Fundamentação Teórica

2.1 Concepções sobre Alfabetização Científica

A expressão alfabetização científica deriva do termo inglês *scientific literacy*, foi utilizado pela primeira vez em 1958, por Paul Hurd, estudioso do currículo de Ciências (SASSERON e CARVALHO, 2011). Hurd defendia o ensino voltado à realidade, por entender que uma sociedade que se utiliza dos conhecimentos científicos necessita munir-se de saberes e competências sobre Ciência e tecnologia.

A importância da AC durante o processo de ensino tem sido um tema cada vez mais discutido em vários países e no Brasil não é diferente, esta discussão dar-se devido a globalização que vem num ritmo assustadoramente rápido e, com isso, surge a necessidade do desenvolvimento científico. No Brasil, em meados da década de 70, já haviam educadores preocupados em materializar esse conceito no currículo escolar de ciências. A ideia consistia da implementação de propostas sobre os efeitos no ambiente decorrente do desenvolvimento tecnológico.

O principal objetivo de inserir AC na educação básica seria a promoção da educação científica e tecnológica dos cidadãos, dando assim uma direção para o aluno construir conhecimentos, habilidades, responsabilidades e valores necessários para tomar decisões compatíveis com o seu aprendizado nas questões de ciências e tecnologias e atuar nas questões relacionadas a sociedade (SANTOS, 2007).

Sasseron e Carvalho (2011), relatam sobre as várias discussões de autores nacionais a respeito do termo Alfabetização Científica para o ensino de Ciências. Outros pesquisadores utilizam a expressão “Letramento Científico” ou ainda “Enculturação Científica”. Denotando deste modo, que o objetivo é ensinar Ciências para que o aluno tenha uma formação mais adequada e responsável na apropriação dos conhecimentos científicos.

Os autores brasileiros que usam a expressão “Enculturação Científica” partem do pressuposto de que o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar (SASSERON e CARVALHO, 2011, p.60).

Segundo Sasseron (2011), a alfabetização deve desenvolver na pessoa o raciocínio lógico e organizado e ter a capacidade de construir uma consciência crítica da atual realidade que o cerca. Devido a globalização essa concepção do indivíduo ser considerado

alfabetizado por apenas só saber ler e escrever, vem se tornando cada vez mais ultrapassada.

Para Miller (1983), uma a pessoal alfabetizada é aquela capaz de ler e expressar opiniões sobre assuntos de caráter científico. O autor nos remete a ideia de que o indivíduo não basta só saber ler e escrever para ser considerado alfabetizado é preciso saber interpretar o que está escrito, ser crítico e capaz de entender o que está acontecendo no meio científico e tecnológico.

Segundo Chassot (2002), o sentido amplo da expressão “ser alfabetizado cientificamente” é saber ler a linguagem da natureza. Com isso o autor nos leva ao pensamento de compreendermos a importância do conhecimento científico. Porém o termo AC envolve um vasto território no campo de ensino aprendizagem. Nessa linha de raciocínio o autor enfatiza que alfabetizar cientificamente tem como um dos objetivos capacitar o indivíduo para que o mesmo possa exercer seus direitos na sociedade.

Fourez (1994) apud (LORENZETTI, 2000 p.43), nos traz uma proposta de Alfabetização Científica e Técnica (ACT). O autor define este termo como “um tipo de saber, de capacidade ou de conhecimento e de saber-se que, em nosso mundo técnico-científico, seria uma contraparte ao que foi alfabetização no último século”. Ou seja, refere-se ao indivíduo que é alfabetizado cientificamente e ver o mundo de forma diferente. Essa compreensão lhe dar poder e é a partir do conhecimento científico que o ensino deve ser norteado com o intuito de alfabetizar cientificamente.

Devemos lembrar que a área de ciências da natureza, como todas as demais áreas do conhecimento da escola, é uma construção humana e, sendo entendida dessa maneira, é possível perceber suas idas e vindas na história, seus erros e acertos, suas tentativas de soluções, suas compreensões de fenômenos, proporcionando assim avanços tecnológicos, melhoria da qualidade de vida ou até mesmo sua atração ao capitalismo. A concepção de AC está associada aos fins humanísticos, sociais e econômicos (FOUREZ,1997).

Alfabetizar cientificamente também tem a finalidade de integrar o indivíduo no âmbito do mundo globalizado, tornando-o capaz de compreender e interpretar as atuais evoluções tecnológicas, podendo assim exercer seus direitos na sociedade em que vive. A AC é simplesmente uma linha de pesquisa sobre o Ensino de Ciências escolar resultante de investigações crescentes no campo da Didática das Ciências (CAJAS, 2001).

Para Chassot (2006), é preciso entender que devemos ensinar ciências com responsabilidade e que esse ensino contribua para transformar mulheres e homens em sujeitos mais críticos diante das situações do dia a dia; situações essas que devemos nos posicionar. O autor discute a importância do entendimento e a necessidade da AC está presente no contexto escolar, entretanto, para que o esteja efetivamente é preciso de um planejamento que realize atividades relacionadas a AC para a formação inicial e continuada do professor

de ciências.

Segundo Sasseron (2011), a alfabetização científica tem sido foco de estudos por diversos profissionais da educação, obedecendo objetivos propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e com base na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), tratar-se um ensino condizente com o currículo, contextualizando os diversos temas com a realidade dos alunos, onde os mesmos deverão levar como aprendizado por toda vida. Ainda Sasseron (2011), citando Fourez, concorda que o curso de ciências nas escolas deve preparar os alunos para interagir com a Ciência, obtendo conhecimento científico independente de suas vontades de “seguir uma carreira científica e /ou tecnológica após terminarem a Educação Básica” (SASSERON, 2011. p. 16).

Cachapuz et al. (2011), faz crítica a respeito da tese dos currículos orientarem para o preparo dos alunos:

[...], a educação científica tem estado orientada para preparar os estudantes como se todos pretendessem chegar a serem especialistas em Biologia, Física ou Química. Por isso – afirma-se – ao currículo apresentavam, como objeto prioritários, que os estudantes soubessem, fundamentalmente, os conceitos, princípios e leis dessas disciplinas (CACHAPUZ et al. 2011. p. 29).

O autor sugere que esse fato tem de ser mudado, pois a educação científica faz “parte de uma educação geral” e deve ser ofertada para todos os cidadãos. Em uma breve discussão o autor cita algumas divergências entre professores que apoiam o ensino científico para o preparo de futuros cientistas, com o argumento da necessidade de formar futuros cientista, deixando de lado a formação do indivíduo como parte de um todo no processo de aprendizagem, no que se refere ao conhecimento científico e no senso comum.

2.2 Os objetivos do Ensino de Ciências na Educação Básica

O ensino de ciência é de tal forma importante que não só consiste em aplicar o conteúdo que está inserido no currículo acadêmico, mas também deve abranger desde a formação de professores seguros e comprometidos com a “causa”, como na capacitação de seus alunos e na formação de indivíduos capazes de contribuir de maneira positiva no futuro da sociedade.

O papel do ensino de ciências nas séries iniciais deve ser de forma efetiva e prioritária na educação. O trabalho deve ser realizado de forma contextualizado voltado para a realidade do aluno para que o mesmo possa se sentir encorajado a realizar experiências ou até mesmo questionar-se sobre o mundo que o cerca. Além disso o ensino de ciências, torna o aluno entendedor da história de seu povo, sua cultura, tirando dos ensinamentos o que

houver de negativo e positivo, podendo assim compreender e contribuir na preservação do meio ambiente de forma harmônica e conviver em sociedade.

Segundo Fracalanza (1986), o ensino de ciências nos anos iniciais deve contribuir para o domínio das técnicas de leituras e escritas, permitindo o aprendizado dos conceitos básicos de ciências naturais, compreendendo as relações entre ciência e sociedade, de forma que, os conhecimentos de produção científico e tecnológico possam garantir a transmissão dos sabres e da cultura local.

Devido aos avanços tecnológicos os jovens vêm alcançando informações cada vez mais distintas e rápidas. É preciso que a escola acompanhe de perto esse desenvolvimento para que os jovens trilhem um caminho mais fácil ao sucesso pessoal e profissional. Nesse momento o papel da escola é essencial na formação do aluno, onde o ensino de ciências é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma base cultural de um país. Um país que não investe em Ciência e Tecnologia (CT), está fadado ao retrocesso (WERTHEIN e CUNHA, 2005).

Para o desenvolvimento da humanidade o estudo das Ciências Naturais é indispensável, pois nos leva a compreender como funciona os fenômenos que ocorre na natureza, ajudando ao entendimento das transformações no mundo.

Não faz tanto tempo que o ensino de Ciências Naturais foi implantando na escola fundamental, onde tem sido abordado diversas propostas educacionais, passando por transformações e elaborações teóricas, sendo expressadas em sala de aula (BRASIL, 1998. p.19).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o ensino de ciências deve levar em conta o aprimoramento das relações que envolvem o conhecimento e o ambiente, e das atitudes e valores entre pessoas. Porém, ainda hoje essas práticas baseiam-se na transmissão de informações tendo apenas como recurso o livro didático e lousa, mas também há quem se utiliza dos avanços produzidos no decorrer dos anos, em geral sobre o processo de ensino aprendizagem e em particular o ensino de ciências (BRASIL, 1998).

Dessa forma, o ensino de ciências oportuniza ao aluno a possibilidade de identificar problemas através da observação de um determinado evento, fazendo com o que o mesmo possa levantar hipóteses, testá-las, debatê-las, refutá-las e abandoná-las se necessário, de modo a extrair resultados.

Os PCNs (BRASIL, 1998), afirmam que:

Em Ciências Naturais, os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos. São bastante variados: a observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica, a busca de

informações em fontes variadas, a elaboração de questões para enquete, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a elaboração de perguntas e problemas, a proposição para a solução de problemas. (BRASIL, 1988. p. 29).

Nessa linha de raciocínio Queiroz (2006), nos diz que o ensino de Ciências Naturais em diversas escolas ainda vem sendo conduzido com abordagens tradicionais e de forma arcaica, utilizando apenas livros como fonte principal de transmissão de informações, tornado as aulas desinteressantes. A autora mostra uma preocupação sobre o ensino de Ciências Naturais, na qual a escola tem o papel fundamental na construção dos saberes do indivíduo.

O ensino e aprendizagem são conceitos que devem andar juntos, onde o principal objetivo da didática é que estes conceitos representem dois lados de uma mesma moeda ou dois lados de uma mesma aula (CARVALHO, 2012). A autora define didática como uma área que busca respostas às questões: “por quê?” “o quê”, “para quem” e “como se ensinar”, assim passando a ter o mesmo entendimento de como se aprende

Segundo Queiroz e Cabral (2016), diversos educadores recomendam a construção de práticas pedagógicas que priorizam o aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. Mas que esse processo sempre encontra barreiras no que se refere ao tentar modificar o ensino, tomado por práticas antigas que se utilizem apenas em transmitir o conteúdo. É preciso um maior esforço por parte dos educadores em elaborar conteúdos mais interessantes, fazendo com que os alunos se interessem pelo mundo que os cercam.

Carvalho (2004), destaca essa importância a educação:

Não podemos mais continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestem atenção eles estejam aprendendo. Temos, sim, de incorporar a imensa quantidade de pesquisas feita a partir dos anos 50 sobre aprendizagem em geral e especificamente a aprendizagem dos conceitos científicos, [...]. (CARVALHO, 2004. p. 1).

Para Merçon (2015), as Ciências Naturais estão presentes no ensino médio de forma organizada com base no currículo, que engloba a Biologia, Física e Química. Contudo, o ensino de ciências naturais sofre algumas críticas devido a aplicação de conteúdos abstratos, privilegiando o uso de fórmulas, resoluções de problemas e repetições de exercícios. Hoje o ensino de Ciências Naturais está focado na qualidade, cidadania e formação continuada dos docentes. Apesar dessa atenção voltada para o desenvolvimento do indivíduo, é notório que o fator cidadania não foi absorvido por boa parte dos profissionais da educação.

Delizoicov, (2011), enfatiza a capacidade e o poder que o professor tem para mudar tal realidade:

O professor de Ciências imerso nessa realidade tem em mãos a possibilidade de tomar a aprendizagem do conteúdo específico da área em um desafio que todos possam vencer. O conteúdo de Ciências Naturais, explorado como uma das respostas às grandes indagações humanas (De onde viemos? O que é? Como funciona? Por que acontece? O que acontecerá?) pode torna-se atraente para a curiosidade ilimitada da adolescência. (DELIZOICOV et al. 2011. p. 144).

Em meio às adversidades encontradas no ambiente escolar, os PCNs (2000), afirmam que a interdisciplinaridade deve acontecer naturalmente quando professores, escola e alunos se depararem com dificuldades em “compreender, intervir, mudar, promover, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários”, onde os profissionais envolvidos devem levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos que foram adquiridos no decorrer de atividades desenvolvidas durante as aulas.

Sasseron (2010), destaca a importância da formação dos alunos, onde é preciso ampliar o leque de informações priorizando a formação dos mesmo para que possam se tornarem capazes de “conhecer estes conteúdos, reconhecê-los em seu cotidiano, construir novos conhecimentos a partir de sua vivência e utilizar os mesmo em situações com as quais possam se defrontar ao longo de sua vida”. A autora ressalta também que a escola deixa de ter a obrigação de priorizar apenas os conteúdos de cada disciplina, precisando apenas formar alunos para o convívio na sociedade.

Com aos avanços tecnológicos os jovens obtêm informações cada vez mais distintas e rápidas. É preciso que a escola acompanhe de perto esse desenvolvimento para que os jovens trilhem um caminho mais fácil ao sucesso pessoal. Nesse momento o papel da escola é essencial na formação do aluno, onde o ensino de ciências é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma base sociocultural de um país. Para tal é importante que o PPP (Projeto Político Pedagógico), da escola, esteja voltado para a realidade dos alunos e que, o professor precisa conhecer e entender como estão sendo aplicadas as orientações contidas nos PCNs da rede de ensino na qual ele atua. A partir daí o PPP da escola definirá caminhos onde as disciplinas deverão ser direcionadas da melhor forma possível à realidade dos alunos.

2.3 O Ensino segundo a perspectiva CTS

O movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) trata de uma abordagem que condiciona o desenvolvimento científico aos fatos sociais e a cultura. De acordo com Santos (2007), essa corrente filosófica ascendeu significativamente após o agravamento das condições ambientais e o uso das novas tecnologias adquiridas através do avanço científico em

situações antagônicas ao conforto social. Essas ocorrências levaram à discussão o rumo do desenvolvimento científico numa tentativa de atrelar esses avanços aos interesses sociais, dando ênfase à ética, valores e virtudes da sociedade.

Nas palavras de Teixeira (2003, p. 181) o movimento CTS “derivou de um conjunto de reflexões sobre o impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade moderna”. Inevitavelmente, as abordagens propostas pelo movimento CTS, que a princípio não trata de uma teoria metodológica de ensino, ganharam espaço nas salas de aula, buscando promover uma Educação contextualizada e interdisciplinar, mais especificamente na área de ciências naturais.

Cursos de CTS para o ensino de Ciências têm sido propostos tanto para a educação básica quanto para cursos superiores e até de pós-graduação. O objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciências e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS, 2007. p.2)

Os objetivos estabelecidos pelo ensino de Ciências segundo um enfoque do movimento CTS dialogam muito bem com as diretrizes propostas para o ensino de Ciências pelos PCNs. O desafio atual de grande parte dos pesquisadores da área de ensino reside na busca de uma atividade procedimental que concilie conteúdo, currículo e objetivos, partindo de uma perspectiva que transmita valores democráticos e solidários, atrelados à formação plena do cidadão, principal sujeito do processo de aprendizagem.

No ensino de Ciências Naturais, a tendência conhecida desde os anos 80 como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (...) é uma resposta àquela problemática. No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. (BRASIL, 1998. p.20)

A problemática que o trecho extraído do documento dos PCNs se refere, diz respeito às mesmas questões sociais e ambientais em confronto com o desenvolvimento científico e tecnológico, que já foi levantada anteriormente.

A necessidade de uma educação calcada em fatores sociais envolve uma série de consequências aos processos de formação a nível básico e superior. Referente ao nível fundamental faz-se necessário repensar as metodologias e os objetivos de ensino. Assim como está claramente proposto nos PCNs, o ensino de ciências, especificamente, embasado pelo enfoque CTS, se aproxima das práticas progressistas que, por sua vez, distanciam-se do modelo tradicional de aulas.

Em contraste com aquela tendência que se almeja propor, Santos (2007), afirma que as aulas de ciências estão sendo ministradas de forma descontextualizadas e de maneira dogmática. Isso significa que mesmo após o estabelecimento de novas diretrizes que orientam os rumos da educação, as práticas escolares estão se mostrando inertes as mudanças e se tornando, cada vez mais, ultrapassadas e ineficazes. Esse modelo de ensino tradicional promove uma ciência canônica encerrada em si mesma que dialoga com a instrumentalização dos processos de aprendizagem e não contribuem com a formação de um ser ativo nas atividades sociais (TEIXEIRA, 2003). Este modelo baseia-se, em sua maior parte, na transmissão de conceitos e de forma alguma dialoga com as vivências sociais dos sujeitos de aprendizagem.

Em contrapartida a essa tendência pedagógica a prática embasada pelo movimento CTS propõe que, em todas as suas etapas de desenvolvimento, o ensino deve estar relacionado com o meio em que seus integrantes estão envolvidos. Dessa forma, a seleção de conteúdo, métodos e objetivos deve estar diretamente relacionada com os fatos sociais. Acredita-se que essa forma de educação seja mais eficiente no sentido de proporcionar um ensino mais significativo.

No que diz respeito à educação superior, toda a atenção volta-se a formação de educadores para atuar no sistema educacional. Para Teixeira (2003), os cursos de licenciatura de uma forma geral não estão contribuindo com a formação de professores para atuar em sua prática de ensino, promovendo interdisciplinaridade e contextualização. A situação se assemelha bastante com o processo discutido anteriormente na qual o modelo de ciência internalista ainda é o principal modelo de educação transmitido. Neste sentido, torna-se necessário, rever como estão sendo operacionalizados os currículos educacionais.

Nascimento e Linsingen (2006), caracterizam a inserção do programa de educação CTS em três tipos a saber: Enxerto, Ciências e Tecnologias vistas através de CTS e Programas CTS puros. O primeiro tipo é caracterizado pela introdução de temas CTS sem que haja variação significativa do modelo de abordagem de ciências. Ou seja, há pouca alteração na seleção e organização de conteúdo (NASCIMENTO e LINSINGEN, 2006). No segundo modelo, o foco principal são as relações entre CTS, de forma que os conteúdos escolhidos são decorrentes dos temas sociais previamente selecionados. Por fim, o terceiro tipo caracteriza-se pela pouca exploração dos conceitos científicos em detrimento da discussão enfatizada dos problemas sociais.

O programa Enxerto que introduz temas geradores ¹ ao ensino de ciências mostra-se como um ponto de partida numa busca de implementar a atividade escolar contextualizada. Todavia, sua prática não pode ser encerrada em si mesmo e necessita de incrementos na tentativa de promover o ensino contextualizado e interdisciplinar. Introduzir temas sociais à prática pedagógica, especificamente no ensino de ciências, não é uma tarefa que

¹ Fazendo uso da terminologia da Filosofia Freireana.

deva ser encarada de forma trivial, pois o planejamento educativo representa um agregado de métodos e objetivos que precisam ser alcançados. Em contrapartida, tal atividade não é impossível, porque a ciência está intimamente relacionada com os fenômenos que ocorrem de forma natural e engloba as vivências dos estudantes.

O segundo programa, Ciências e Tecnologias vistas através de CTS, é o que talvez seja mais coerente com a alfabetização científica e com os objetivos estabelecidos nas novas diretrizes educacionais. A medida em que inova em sua metodologia de ensino esse programa não isenta a importância da discussão dos conceitos científicos. Por isso, representa a alternativa mais viável na promoção de uma formação cidadã e no desenvolvimento de um ser alfabetizado cientificamente.

Por fim o terceiro modelo, Programas CTS puros, propõe a abordagem de temas sociais, mas dá pouca ênfase aos conceitos científicos que estão por trás dos fenômenos que descrevem os mesmos fatos. Esse tratamento parece dialogar de modo mais eficaz na discussão do desenvolvimento histórico-cultural das atividades humanas, mas não é tão conveniente quando se trata de alfabetização científica.

No que diz respeito à metodologia de ensino de ciências com enfoque no movimento CTS, Teixeira (2003) deixa bem claro que as estratégias didáticas que devem ser utilizadas para realização efetiva dessa abordagem, apresentam-se como uma grande variedade, dentre as quais podem ser citadas: palestras, demonstrações, debates, solução de problemas, experimentos de laboratório, jogos, simulações, fóruns, visitas técnicas, estudo de casos, ações comunitárias, entrevistas, análise de dados, materiais audiovisuais e elaboração de projetos.

É fundamental que a discussão científica não seja trabalhada de forma isolada, mesmo durante a utilização dos mais variados recursos técnicos para abordagem da disciplina. O ensino precisa ser interdisciplinar e contextualizado, em contraste com a prática tradicional. É importante ressaltar que a implantação de programas CTS exige o uso de materiais didáticos diversos e dessa forma, a participação da gestão escolar faz-se fundamental para que a proposta seja bem-sucedida.

De uma perspectiva pedagógica, o uso de recursos variáveis é essencial para o ensino significativo, por isso o movimento CTS, além de proporcionar a formação cidadã, atua no sentido de ampliar a aprendizagem cognitiva e a retenção de conceitos científicos. Dito isso, os pontos de coerência entre os programas CTS e a alfabetização científica ficam bastante evidentes.

Teixeira (2003), enfatiza esse posicionamento ao afirmar que:

As orientações provindas das ideias acima mencionadas são claras ao apontar a necessidade de superação de metodologias arcaicas, baseadas apenas no processo de transmissão-recepção de informações veiculadas por aulas predominantemente expositivas. Portanto, busca-se dinamizar

o processo de ensino-aprendizagem como forma de permitir uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade em geral (TEXEIRA, 2003. p. 185).

O movimento CTS vinculado aos processos de ensino de ciências evidencia diversos pontos de interseção entre alfabetização científica e os programas CTS. Para exemplificar as ideias que precisam de mais destaques pode-se citar a contextualização, a interpretação dos fenômenos através do conhecimento científico e interdisciplinaridade como pontos de convergência principais entre essas duas correntes de pensamento.

Como foi citado o ensino CTS, no Brasil, tem como pilares principais a tendência pedagógica progressista que propõe a educação transformadora. Tal concepção foi postulada pioneiramente por Paulo Freire em sua filosofia que aborda a educação como um fator que atua na transformação social através do sujeito da aprendizagem.

Dessa forma, devemos pensar a educação como um mediador no processo de transformação social. Assim, é importante destacar que mesmo que o movimento CTS não constitua uma corrente pedagógica de ensino ele possui bases epistemológicas para atuar no sentido de promover ações educacionais. As formas de abordagem, metodologias e objetivos têm sido objeto de estudo de vários pesquisadores do ensino.

2.4 O Curso de Eletrotécnica no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Piauí - Campus Parnaíba

O curso de Técnico em Eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Parnaíba, foi implementando no ano de 2007, em função da Lei nº 11.892, de 30 de dezembro de 2008, anteriormente Escola de Aprendiz e Artífices pelo Decreto Presidencial nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, e com a proposta de levar um ensino e formação de qualidade aos estudantes, nas modalidades: Integrado, Concomitante e Subsequente. O curso conta com uma estrutura física de cinco laboratórios, um de instalações elétricas, um de Eletrônica, um de Máquinas elétricas, um de informática e um de desenho técnico. Conta também com quadro de profissionais de trinta e três professores e um técnico de laboratório, diretor geral, diretor de ensino e coordenador de curso.

O Projeto Pedagógico do Curso técnico (PPC) de nível médio em eletrotécnica na forma integrada do IFPI (Instituto Federal do Piauí), que é nosso foco de estudo, foi elaborado por uma comissão composta de cinco professores. Nesse projeto foram abordados alguns pontos que são: Justificativa; Objetivos geral e específico; Requisitos e formas de acesso; Perfil profissional de conclusão; Organização curricular; Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores; Critérios de procedimentos de avalia-

ção; Biblioteca; Instalação e equipamentos; Perfil do pessoal docente e técnico; certificados e diplomas expedidos a serem emitidos. (IFPI, 2016).

Sobre os itens, justificativa e objetivos é notório a preocupação com a formação do cidadão em um profissional competente apto para o mercado de trabalho, mercado esse que está em constante expansão na nossa região, bem como no setor elétrico e o Parque Eólico que demanda desse profissional. Conforme o decreto nº. 5.154/2004, amparado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº. 9.394/96, para suprir a necessidades de profissionais, o IFPI oferece um ensino competente de qualidade em três níveis: Formação Inicial e Continuada, Educação Profissional Técnica de Nível Médio e Educação Profissional Tecnológica de graduação e pós-graduação. Para tal o IFPI tem como objetivo e com base nos princípios norteadores que são estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico; formar, capacitar, especializar, aperfeiçoar e atualizar o profissional valorizando a ética, o trabalho responsável e a capacidade técnica. (IFPI, 2016).

Ao término do curso alguns pontos são necessários para a formação profissional do técnico em eletrotécnica:

- Instalar, operar e manter elementos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- Participar na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações;
- Atuar no planejamento e na execução da instalação e manutenção de equipamentos de instalações elétricas, aplicar medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes alternativas de energia elétrica, participar no projeto e instalação de sistemas de acionamentos elétricos e executar a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança.

É perceptível que o perfil do profissional em eletrotécnica anteriormente citado esteja coerente com os conceitos básicos para a formação do técnico em eletrotécnica, ficando claro que esse profissional está capacitado em associar os conhecimentos adquiridos com a utilização de conceitos científicos e tecnológicos.

O Curso Profissional Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na Forma Integrada está de acordo com inciso II do art. 1º e o inciso I do parágrafo primeiro do art. 4º do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, possui uma carga horária de 3.690 horas e estágio de 200 horas (Não Obrigatório), com duração de 3 anos e máximo de 6 anos. O curso segue uma estrutura e sequência lógicas e contínua das diversas áreas do conhecimento, interação e contextualização na formação do profissional. O quadro 1 representa as componentes curriculares de cada etapa. (IFPI, 2016).

Quadro 1: Currículo de Física e disciplinas específicas relacionadas das turmas pesquisadas

ÁREA	DISCIPLINA	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
CIÊNCIAS DA NATUREZA		AS	CHA	AS	CHA	AS	CHA
	Física	2	60	2	60	2	60
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS	Eleticidade	4	120				
	Informática Aplicada a Circuitos Elétricos e Eletrônicos	2	60				
	Medidas Elétricas	2	60				
	Circuitos Elétricos			2	60		
	Eletrônica básica			2	60		
	Máquinas Elétricas			3	90		
	Instalações Elétricas Industriais					2	60

Fonte: Autoria própria, (2018)

Sobre a disciplina Física que corresponde ao nosso objeto de estudo, está disposta nas três séries de ensino, com uma carga horária de 60 horas anual. A carga horária semanal configura-se em duas aulas com 50 minutos de duração. A Física assim como as demais disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, tem um papel fundamental no desenvolvimento do profissional que trabalha em áreas que envolvem tecnologias.

Com base no estudo da matriz curricular e na ementa da disciplina de Física do curso de eletrotécnica fica claro que não há uma abordagem eficiente no que se refere a AC e CTS, fato que pode ser explicado pela carga horária insuficiente para a conclusão completa do conteúdo de forma contextualizada a realidade do discente.

Esse quadro não decorre unicamente do despreparo dos professores, nem de limitações impostas pelas condições escolares deficientes. Expressa, ao contrário, uma deformação estrutural, que veio sendo gradualmente introjetada pelos participantes do sistema escolar e que passou a ser tomada como coisa natural. Na medida em que se pretendia ou propedêutico ou técnico, em um passado não muito remoto, o Ensino Médio possuía outras finalidades e era coerente com as exigências de então (BRASIL,1999. p 22).

É evidente a contribuição dos conteúdos da disciplina Física na formação do profissional de eletrotécnica. Surge então uma questão de suma importância acerca da necessidade de introduzir um debate da AC em um contexto onde a aquisição competente dos conteúdos são necessários desde a primeira série do referido curso.

Na ementa da disciplina de Física do curso de eletrotécnica os conteúdos encontram-se assim dispostos nas três etapas de ensino.

- No primeiro ano, Mecânica: Sistema Internacional de Unidades, Cinemática, Dinâmica (As Leis de Newton), Hidrostática, Trabalho e Energia;
- No segundo ano, Termodinâmica, Ondas e Óptica: estudo dos fenômenos térmicos e luminosos, que abrangem o calor, o som e a luz,

- No terceiro ano, Estudo dos fundamentos e aplicações da Eletricidade e do Magnetismo (Eletromagnetismo). Tópicos de Física Moderna.

Além desses conteúdos de Física da base comum curricular, estão inseridas também, as disciplinas específicas do curso técnico que tem como base os ensinamentos de Física em todas as etapas de ensino.

3 Metodologia

3.1 Tipo de Pesquisa

Nas palavras de Marconi e Lakatos (2004, p. 155), pesquisa é “um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. O tipo de pesquisa desenvolvido esteve diretamente relacionado com a problemática levantada. No que tange o objetivo desse trabalho, a questão que procuramos investigar residuiu na qualidade do ensino de ciências, de uma forma geral, no curso de eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Parnaíba.

O parâmetro escolhido subjetivamente para classificar o ensino significativo de ciências foi a alfabetização científica, que constitui uma formação íntegra e coerente com as diretrizes educacionais propostas legalmente. Dessa forma, buscamos determinar se os sujeitos da amostragem foram alfabetizados cientificamente durante seu processo de formação básica.

Segundo as categorias de Pardinas (1989), esse problema classifica-se como um problema de informação, caracterizado pela “coleta de dados a respeito de estruturas e condutas observáveis, dentro de uma área de fenômenos” (MARCONI E LAKATOS; 2004 p. 160). Assim, o tipo de pesquisa desenvolvido constitui uma abordagem qualitativa a respeito da alfabetização científica dos alunos do IFPI-Campus Parnaíba do curso de Eletrotécnica.

Procurou-se averiguar o grau de formação científica básica ofertada nessa instituição escolar, referente à disciplina de Física, destacando os aspectos positivos e as principais dificuldades encontradas, por parte dos alunos e professores, além de considerar a estrutura fornecida pela instituição e a participação da gestão no processo do ensino aprendizagem.

3.2 Sujeitos da Pesquisa

A delimitação do grupo de amostra foi constituída por alunos do Curso Técnico de Eletrotécnica Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-Campus Parnaíba, do turno da manhã, da primeira e segunda série. Além dos estudantes, serviram como sujeitos de pesquisa o coordenador do referido curso e dois professores de Física que ministram aulas nas turmas desses alunos.

3.3 Procedimentos de Coleta de Dados

O embasamento teórico que fundamentou os procedimentos para elaboração da pesquisa e constituem os conhecimentos prévios que sustentam as questões de investigação, diz respeito às concepções sobre o ensino de ciências, alfabetização científica, ensino de ciências com enfoque CTS e as especificações do Curso de Eletrotécnica do IFPI – Campus Parnaíba. Esses conteúdos, anteriormente discutidos no primeiro capítulo desse trabalho, foram fundamentais na delimitação do tema de pesquisa e no planejamento das atividades.

Para realização da coleta de dados foi montado um esquema de trabalho para facilitar os processos da atividade. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica a respeito dos conteúdos acima destacados. Em seguida, construímos questionários com questões abertas e objetivas destinadas a coleta de dados por parte dos alunos e professores. E por fim, os questionários foram enviados ao grupo de amostragem, constituído pelos alunos das turmas de eletrotécnica e pelos professores da disciplina de Física, dos quais todos foram recolhidos e convenientemente respondidos, o que contribuiu significativamente para a pesquisa.

O quadro 2 apresenta o cronograma de atividades desenvolvidas durante a coleta de dados.

Quadro 2: Cronograma de atividades desenvolvidas durante a coleta de dados.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES REALIZADAS		
Etapa de coleta de dados	Data de realização	Atividades desenvolvidas
Revisão Bibliográfica	23/10/2017 a 31/01/2018	Levantamento bibliográfico a respeito das concepções, do Ensino de Ciências, o ensino de Ciências com enfoque do movimento CTS, Alfabetização Científica e o Curso de Eletrotécnica do IFPI – Campus, Parnaíba.
Elaboração dos questionários	04 / 02 / 2018 a 09 / 02 / 2018	Realização de pesquisa qualitativa em obras de metodologia de científica para elaboração dos questionários que serviram como instrumentos de coletas de dados.
Aplicação dos questionários	12 / 02 / 2018 a 16 / 02 / 2018	Visita às salas de aula para apresentação dos pontos principais de pesquisa como: Problemática, Justificativa, Objetivos e Métodos. E aplicação dos questionários dos alunos. Os questionários direcionados aos professores foram entregues através de correio eletrônico durante o mesmo período.
Recolhimento dos questionários	19 / 02 / 2018 a 21/02/2012	Coleta dos questionários respondidos nas salas de aula para posterior análise de dados.

Fonte: Autoria própria, (2018)

É evidente que a pesquisa envolveu aspectos que englobaram revisões bibliográficas e o contato direto com grupos que forneceram dados atuais e relevantes ao trabalho.

A resolução dos questionários foi realizada de forma a obedecer às recomendações de Marconi e Lakatos (2004), afirmam que:

questionário [...] deve ser respondido por escrito e sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, pelo correio ou por um portador; depois de preenchido, o pesquisado devolve-o do mesmo modo (MARCONI; LAKATOS, 2004, p. 2001).

Tendo em mãos as respostas às perguntas sequenciais levantadas, o passo seguinte foi manusear os materiais coletados para formular os dados e realizar a análise posterior.

3.4 Procedimentos de Análise de Dados

Para realizar a análise de dados optamos pela técnica proposta por Marconi e Lakatos (2004), que estabelece três passos iniciais no processo de análise de dados:

1- Seleção. Essa etapa é caracterizada pela verificação minuciosa dos dados coletados para identificar possíveis erros, informações contraditórias e outras falhas. Esse processo permite delimitar as informações relevantes e as triviais no estudo da pesquisa e possibilita o tratamento mais objetivo durante a análise dos dados, poupando tempo, espaço e redundâncias (MARCORNI e LAKATOS, 2004).

2- Codificação. Técnica empregada pelo pesquisador para categorizar e agrupar respostas que dialoguem entre si e relacionem-se diretamente. Essa operação possibilita quantizar as informações qualitativas e facilita os tratamentos estatísticos dos dados obtidos. É interessante atribuir letras ou números às categorias de respostas que se têm em mãos e a categorização pode ser realizada pelo pesquisador de forma própria, ou através de outros trabalhos. Nessa atividade as categorias foram criadas de forma subjetiva respeitando as especificidades da situação problema que se deseja averiguar (MARCONI e LAKATOS, 2004).

3- Tabulação. Basicamente, representa a explicitação estatística dos dados obtidos em tabelas, gráficos ou quadros; sintetizando os dados qualitativos categorizados e permitindo uma interpretação mais direta e objetiva das informações adquiridas (MARCONI e LAKATOS, 2004).

Seguindo essas etapas propostas a análise e a interpretação dos dados foi realizada e serão explicitados na sessão seguinte que discute os resultados obtidos. Marconi e Lakatos (2004) enfatizam veementemente as diferenças entre análise interpretação. Segundo os autores, durante a etapa de análise dos dados há discussão dos materiais dispostos estatisticamente e a construção de relações entre as informações obtidas e outros fenômenos externos que vão corroborar ou refutar as hipóteses elaboradas previamente pelo pesquisador. Não se limita a um tratamento superficial dos dados, mas a um processo abrangente e objetivo. Durante a interpretação ocorre de fato a discussão que dialoga com os objetivos estabelecidos pelo projeto de pesquisa e a determinação dos fatores que permitiram, ou não, alcançar as metas propostas. Seguindo, portanto, essa sequência de atividades os resultados propostos no capítulo posterior apresentam os dados obtidos e suas respectivas análises e interpretações.

4 Resultados e Discussões

Para coletar os resultados e realizar a análise do material obtido, primeiramente selecionamos os questionários a fim de destacar as possíveis incongruências. Encontramos alguns empecilhos que poderiam dificultar a discussão de resultados e, assim, optamos por criar categorias de respostas alternativas, que não constam nos questionários, numa tentativa de aproveitar de forma mais eficaz as informações extraídas.

Deste modo, incluímos a categoria “não sabe ou não soube responder”, onde se enquadram as respostas que foram deixadas em branco ou que foram respondidas de forma incorreta por parte do alunado. As incongruências obtidas podem ser exemplificadas pela escolha de mais de uma alternativa numa única questão, o que só foi observado nas questões fechadas dos questionários discentes.

Após a realização desse primeiro passo, caracterizado por Marconi e Lakatos (2004) como etapa de seleção, as informações foram agrupadas e transformadas em dados estatísticos, os quais são explicitados a seguir. Esse procedimento constitui a codificação. Os questionários aplicados constam nos apêndices A e B.

4.1 Análise dos Questionários dos Docentes

Dois professores de Física que ministram aulas nas turmas pesquisadas responderam o questionário docente. O objetivo foi averiguar os métodos didáticos utilizados em salas de aula, bem como as concepções a respeito da alfabetização científica por parte dos professores.

O ponto inicial do questionário buscou levantar os conhecimentos dos professores a respeito da alfabetização científica. As respostas estão explicitas no quadro 3.

Quadro 3: Respostas dos professores a respeito de suas concepções sobre a alfabetização científica.

Segundo seu conhecimento o que é Alfabetização científica?	
Professor 1	<i>"Sob meu ponto de vista, a alfabetização científica corresponde a concepção do aluno sobre o processo científico, saber compreender os fenômenos científicos através da metodologia científica, fazendo hipótese, coletando informações e em cima dos dados formular aprendizagem."</i>
Professor 2	<i>"É o conhecimento em compreender a linguagem científica para compreender fenômenos da natureza."</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

O professor 1 desenvolveu uma resposta mais completa sobre o processo de alfabetização científica, mas ficou evidente que ambos os profissionais conhecem o termo. Em virtude da evolução dos cursos de formação acadêmica dos educadores, no sentido de

promover uma educação democrática e diretamente relacionada com os fatos sociais, os aspectos que contribuem com a formação de um cidadão atuante e integrado socialmente vêm sendo mais discutidos, o que justifica o posicionamento positivo dos professores. No que tange o ensino de ciências a alfabetização científica pode ser entendida como uma extensão desse objetivo educacional.

A segunda questão buscou informações quanto aos métodos empregados pelos professores para promover, em sala de aula, o ensino de física objetivando a formação de sujeitos alfabetizados cientificamente. O quadro 4, apresenta as respostas dadas.

Quadro 4: Respostas dos professores a respeito das estratégias de ensino utilizadas em sala de aula para promover a alfabetização científica.

Quais as estratégias metodológicas você utiliza em sala de aula para desenvolver o processo de alfabetização científica com seus alunos?	
Professor 1	<i>“Dentro de sala de aula procuro fazer relação dos assuntos abordados com o cotidiano, fazendo indagações sobre os fenômenos físicos e realizando atividades experimentais no laboratório de física.”</i>
Professor 2	<i>“Algumas metodologias utilizadas são: Realização de leituras de artigo entendendo termos técnicos; atividades experimentais levando em consideração as teorias de erros de medida, associando a teoria com a prática.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

Ficou evidenciado que ambos os professores não restringem sua prática pedagógica a explanação de conteúdos através de aulas tradicionais. Em suas metodologias, observa-se que há inovação e uso de vários recursos numa tentativa de aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem. Nota-se que os dois professores têm preocupações com o fator social que envolve o processo de formação básica e essa postura contribui com a promoção de um ensino democrático significativo porque “o trabalho docente é parte integrante do processo educativo mais global pelo qual os membros da sociedade são preparados para a participação na vida social.” (LIBÂNEO, 2017. p. 16).

Percebeu-se uma ênfase na utilização de experimentos didáticos e aulas ministradas no laboratório e, de fato, essa prática contribuiu com um ensino mais atraente e significativo.

A terceira questão tratou da organização curricular dos conteúdos de Física e sua contribuição para o processo de alfabetização científica. As respostas estão explicitadas no quadro 5.

Quadro 5: Resposta dos professores a respeito do currículo do ensino de Física e suas contribuições para a alfabetização científica.

O currículo do Ensino de Física oferece contribuições para o desenvolvimento da alfabetização científica?	
Professor 1	<i>“Infelizmente em minha opinião o currículo do ensino de física deixa muito a desejar sobre a alfabetização científica, pois os conteúdos abordados fogem da nova física e assuntos como física contemporânea e moderna são deixadas de lado, deixando em destaque a física clássica que está ultrapassada e aborda ainda o assunto de maneira muito matematizada e tradicionalista.”</i>
Professor 2	<i>“Não. O currículo é bastante voltado para vestibulares e para o ENEM, criando assim uma dificuldade para o desenvolvimento da alfabetização científica.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

Os professores concordam que o currículo do ensino de física, tal como está organizado, não contribui com uma efetiva alfabetização científica. De fato, o modelo de organização conteudista privilegia a transmissão de assuntos e realização de exercícios propostos de fixação e o único incentivo é a exigência da disciplina por parte de vários concursos, testes e vestibulares.

O professor 1 levantou considerações importantes a respeito do tratamento exclusivo de Física Clássica dentro de sala de aula. Fato preocupante dado que as tecnologias atuais fazem uso dos resultados de pesquisas em Física Moderna, que corresponde a toda física desenvolvida a partir do séc. XX. Esse aspecto da ciência não é trabalhado na formação básica, pois não constitui o currículo da matéria. Esses posicionamentos por parte dos professores apontam que, mesmo com o lançamento dos PCNs as estratégias metodológicas mantêm o currículo educacional inerte e não privilegiando a formação integral do indivíduo.

A quarta questão abordou sobre o desenvolvimento do aluno para atuar na solução de problemas sociais através do ensino de física. O quadro 6 apresenta as respostas dadas.

Quadro 6: Respostas dos professores a respeito da conexão do ensino de Física e a resolução de problemas sociais.

As metodologias e estratégias de ensino contidas nas situações de aprendizagem na sua prática docente, permite a construção do conhecimento científico para a resolução de problemas sociais?	
Professor 1	<i>“Apenas alguns assuntos são feitos esse link entre os problemas sociais e o conhecimento científico, a baixa carga horária, aliada ao grande conteúdo do período letivo fazem com que o assunto seja explorado muito pouco.”</i>
Professor 2	<i>“Não.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

O professor 2 foi bastante direto em sua afirmação, enquanto o professor 1 buscou justificar que nem todos os assuntos abordados têm conexão com problemas sociais. Isso evidencia e enfatiza a necessidade de rever a organização curricular do ensino de física.

A questão seguinte tratou da experimentação e sua importância para o Ensino de Física. O quadro 7 apresenta as respostas colhidas.

Quadro 7: Respostas dos professores a respeito da importância da prática experimental para o ensino de Física.

A experimentação é importante no ensino aprendizagem? Você utiliza dessa abordagem?	
Professor 1	<i>“Vejo a experimentação no ensino de Física como algo não somente importante, mas essencial no ensino de Física. As turmas de 1 ano não consigo levar os alunos porque o laboratório não suporta a quantidade de alunos, porém, as outras turmas em cada bimestre levo os alunos para realizar atividades experimentais.”</i>
Professor 2	<i>“Sim. Pelo menos duas aulas experimentais por mês.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

Constatou-se uma realidade o fato de que a prática experimental contribui significativamente no processo de ensino e aprendizagem de física. Os professores pesquisados não apenas apoiam essa ideia, como também a implementam em sala de aula. Não é uma tarefa fácil conciliar conteúdos extensos com aulas práticas e vários educadores afirmam que a carga horária não ajuda.

A questão seguinte também se referiu à prática experimental como estratégia de ensino aprendizagem e as respostas dos professores enfatizam a relevância dessa atividade. O quadro 8 apresenta as respostas dadas.

Quadro 8: Respostas dos professores a respeito da importância da prática experimentação para o Ensino de Física

O ensino através de atividades práticas contribuiu para construção do conhecimento científico? Justifique sua resposta.	
Professor 1	<i>“Com certeza, baseada nas Teorias Construtivas de Piaget, a aprendizagem só ocorre quando o sujeito interage com o objeto, então, para que a aprendizagem ocorra é preciso que o aluno participe como um ser ativo nesse processo, portanto, a atividade prática condiz com as teorias construtivas da aprendizagem.”</i>
Professor 2	<i>“Sim. Atividades experimentais são bastantes(sic) importantes para que o estudante possa associar os fenômenos estudados teoricamente em sala de aula com o seu cotidiano, aprimorando assim o processo de ensino aprendizagem.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

As duas últimas questões trataram especificamente da alfabetização científica, onde se procurou verificar o posicionamento dos professores com relação a formação disciplinar. Torna-se um desafio de proporções consideráveis alfabetizar cientificamente alunos que, durante seu processo de educação básica, compartilham da perspectiva de que o estudo é uma atividade obrigatória, cujo único objetivo se restringe à promoção letiva. Os quadros 9 e 10 apresentam os posicionamentos dos dois professores com relação ao tema abordado.

Quadro 9: Respostas dos professores a respeito da formação discente.

Você considera seus alunos alfabetizados cientificamente?	
Professor 1	<i>“Apenas alguns alunos têm essas características, o processo de alfabetização científica não ocorre apenas na escola, muitos alunos carregam dificuldades cognitivas devido a uma série de fatores.”</i>
Professor 2	<i>“Considero que apenas trinta por cento dos estudantes são alfabetizados cientificamente.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

Quadro 10: Respostas dos professores a respeito dos principais aspectos que precisam ser desenvolvidos para que o indivíduo seja considerado alfabetizado cientificamente.

Quais habilidades você aponta como necessárias de se ter desenvolvidas para classificar um indivíduo como alfabetizado cientificamente?	
Professor 1	<i>“Saber relacionar o fenômeno com as teorias vistas em sala de aula; Formular hipóteses; Organizar dados coletados; Formular uma conclusão.”</i>
Professor 2	<i>“Saber ler, entender e interpretar informações de cunho científico; analisar dados de atividades experimentais.”</i>

Fonte: Autoria própria, (2018)

Percebeu-se que o modelo de educação científica, ou a ausência deste, que está sendo trabalhado nas escolas não está sendo eficiente no sentido de formar alunos alfabetizados cientificamente, como está previsto nos documentos legais, na proposta pedagógica do curso, bem como, nas pesquisas atuais que direcionam o ensino de ciências para a compreensão de conhecimentos e valores, para a tomada de decisões, e principalmente para a percepção das muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, não deixando de ponderar sobre suas limitações e consequências.

Mesmo os educadores responsáveis pelos processos de ensino não acreditam que esse objetivo esteja sendo alcançado, como é mostrado nas respostas apresentadas no quadro 9.

No tópico seguinte, será dada continuidade as discussões referentes a esse tema, mas dessa vez um novo ponto de vista será colocado em evidência; a perspectiva do aluno.

4.2 Análise dos Questionários dos Discentes

No total, 48 alunos responderam o questionário, dos quais 29 cursavam a primeira série do Ensino Médio e 19 cursavam a segunda. O objetivo foi identificar as principais dificuldades e as preferências na abordagem da física em sala de aula por parte dos estudantes.

O primeiro ponto pesquisado versou a respeito da metodologia de ensino que mais convém a aprendizagem da Física, segundo a perspectiva subjetiva do estudante. As respostas a essa questão foram classificadas da forma que segue no quadro 11.

Quadro 11: Categorias de respostas da primeira questão.

Metodologia que contribui de forma mais eficaz para a aprendizagem.	
Resposta A	Modelo de abordagem tradicional embasado pela transmissão oral de conteúdo.
Resposta B	Explanação programática através da ilustração de imagens e/ou fotografias.
Resposta C	Explanação programática com utilização de vídeos e recursos de mídia.
Resposta D	Discussão qualitativa de tópicos em sala de aula associados a disciplina.
Resposta E	Outras formas de abordagem.
Resposta F	Não sabe ou não soube responder.

Fonte: Autoria própria, (2018)

As proporções das respostas selecionadas estão dispostas no gráfico apresentado na figura 1.

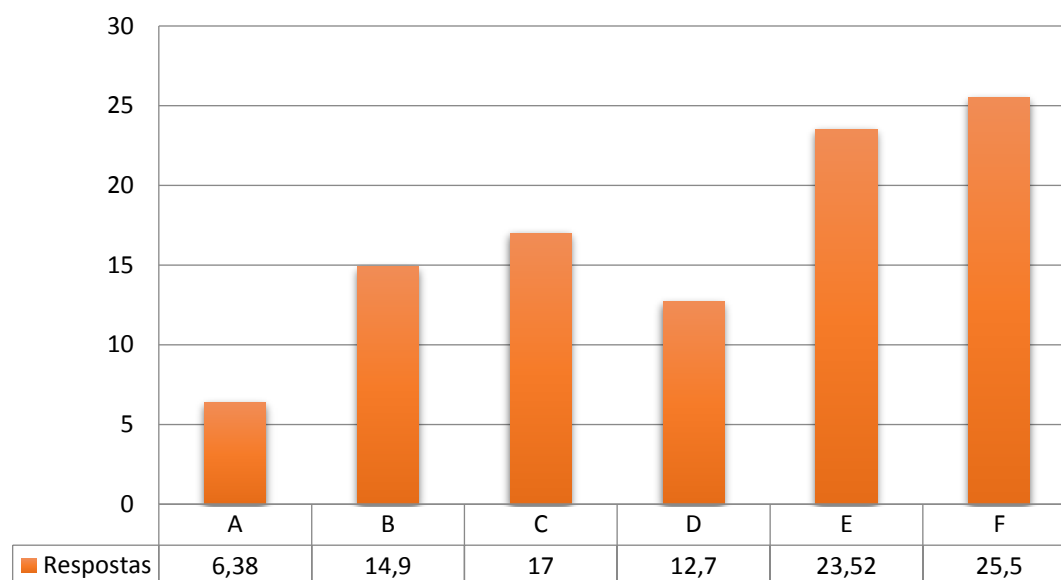


Figura 1: Gráfico das proporções das respostas da primeira questão.

Fonte: Autoria própria, (2018)

Um dos fatores que contribuiu negativamente na realização da pesquisa foi a ambiguidade gerada na questão, que possibilitava a seleção de mais de uma alternativa. As respostas caracterizadas dessa forma foram encaixadas na categoria de resposta “F”.

Como esperado, a alternativa “A” foi a menos escolhida. Tal fato mostrou que o modelo tradicional de ensino de ciências não é atraente, tampouco eficaz para o ensino aprendido. Libâneo (2017, p. 83) concorda com essa afirmação ao ressaltar que:

A atividade de ensinar é vista [...] como transmissão da matéria ao aluno, realizações de exercícios repetitivos, memorização de definições e formulas [...]. Este é o tipo de ensino existente na maioria de nossas escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar “ensino tradicional (LIBÂNEO, 2017, p. 83).

A alternativa “E” destacou-se dentre as outras e para justificar essa escolha, os pesquisadores propuseram o uso de experimentos didáticos em laboratórios ou com a utilização de simuladores computacionais. De fato, a prática experimental constitui uma ferramenta indispensável para o ensino de Física, mas é necessário que haja o devido planejamento durante a realização dessas atividades.

Outras respostas apresentaram proporções comparáveis em termos estatísticos e mostram que os estudantes se sintam confortáveis com a utilização de diversos recursos pedagógicos na aula. Isso é um ponto positivo para a questão da discussão de temas CTS, onde se faz necessário o uso de diversos materiais didáticos, bem como para a alfabetização científica.

O ponto que merece maior destaque nessa questão é a superação do pensamento inerte de que as aulas de ciências se restringem a transmissão informativa tradicional. A ideia de que os rumos da Educação precisam de novas abordagens já está sendo absorvida na perspectiva estudantil, o que pode ser notado em virtude da baixa proporção da alternativa “A”.

O segundo ponto de investigação correspondeu a formação científica e suas formas de obtenção. Foi indagado nessa questão sobre os meios de comunicação disponíveis que possibilitam aos alunos observar, apreender e comunicar os fenômenos científicos. As respostas a essa indagação foram agrupadas em seis categorias como mostra o quadro 12.

Quadro 12: Categorias de respostas sobre os meios de comunicação acessíveis para a transmissão dos fenômenos científicos.

Quais os meios de comunicação mais acessíveis que possibilitam a transmissão dos fenômenos científicos?	
Resposta A	A rede universal de computadores (INTERNET)
Resposta B	Transmissão televisiva
Resposta C	Bibliografias impressas
Resposta D	O ambiente escolar
Resposta E	Outros
Resposta F	Não sabe ou não soube responder

Fonte: Autoria própria, (2018)

A figura 2 mostra o gráfico das representações correspondentes ao segundo questionamento.

Notou-se que mais da metade dos entrevistados afirmaram que a internet é o meio mais difusor de informações referentes ao desenvolvimento científico. Esse resultado confirma a dimensão do ambiente sócio tecnológico que os jovens usam cada vez mais em suas tarefas sociais. Interações, relacionamentos, pesquisas, lazer e muitos outros aspectos da vida social humana estão se expandindo para o espaço cibernético. Há vantagens e desvantagens nessa tendência.

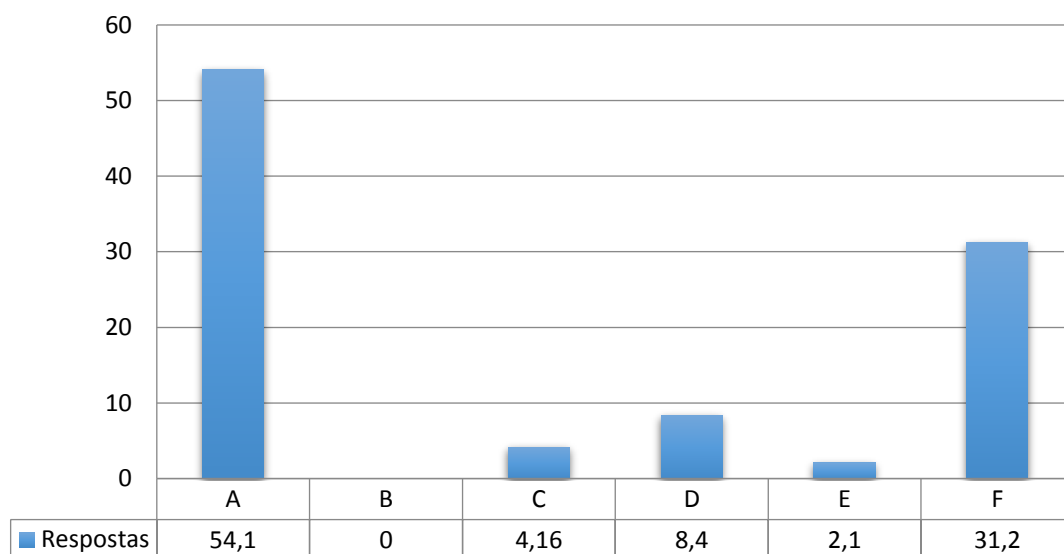


Figura 2: Gráfico das proporções das respostas da segunda questão.

Fonte: Autoria própria, (2018)

A internet permite, por exemplo, que os alunos acessem múltiplas informações a respeito de determinados temas de acordo com sua própria curiosidade, mas nem sempre há garantias sobre a validade dessas informações. A internet pode ser um recurso didático aproveitado durante a abordagem escolar, o que possibilita a atratividade das atividades pedagógicas.

De acordo com Libâneo (2017), para que haja aprendizagem é fundamental incentivar o sujeito aprendiz e a utilização de materiais pedagógicos comuns do uso do estudante pode facilitar essa tarefa motivacional. Com relação a alfabetização científica a internet é uma aliada porque expõe fatos sociais e notícias que podem ser tratadas cientificamente.

Parece bem contraditório que as alternativas “C”, e “D” tenham poucos adeptos, porque faz pensar que o ambiente escolar, de uma forma geral, não é uma boa fonte de transmissão informativa. A porcentagem que selecionou a alternativa “E” não foi específica em sua resposta. Um dos pesquisados que selecionou essa opção escreveu, por exemplo, “uso de dinâmicas” e isso representa uma resposta pouco objetiva porque não exemplifica o tipo de atividade de que trata.

Por fim, é importante ressaltar que a utilização da internet muitas vezes não corresponde a uma tarefa realizada em sala de aula. Isso significa que a grande parcela que afirma utilizá-la na aquisição de conhecimento científico o faz de forma autônoma. Esse fato corrobora com as expectativas levantadas a respeito do sujeito que desenvolveu competências necessárias para que seja independente e busque, por si só, meios de aprimorar seu processo de aprendizagem.

A terceira questão de análise corresponde às dificuldades no aprendizado de física

segundo a perspectiva dos alunos. Não é possível dissociar esses desafios do processo de avaliação o qual os estudantes são submetidos, portanto o que contribuiu significativamente na determinação das respostas foi o modelo de avaliação quantitativo baseado na resolução de testes objetivos. As categorias de respostas estão dispostas no quadro 13.

Quadro 13: Categorias de respostas referentes a terceira questão.

De acordo com sua vivência escolar, quais as principais dificuldades encontradas no aprendizado de Física?	
Resposta A	Dificuldades em entender nomes ou termos utilizados.
Resposta B	Dificuldades em interpretar as equações e fórmulas.
Resposta C	Dificuldades de relacionar o conteúdo ministrado pelo professor com seu cotidiano.
Resposta D	Desinteresse com a disciplina.
Resposta E	Outros
Resposta F	Não sabe ou não soube responder

Fonte: Autoria própria, (2018)

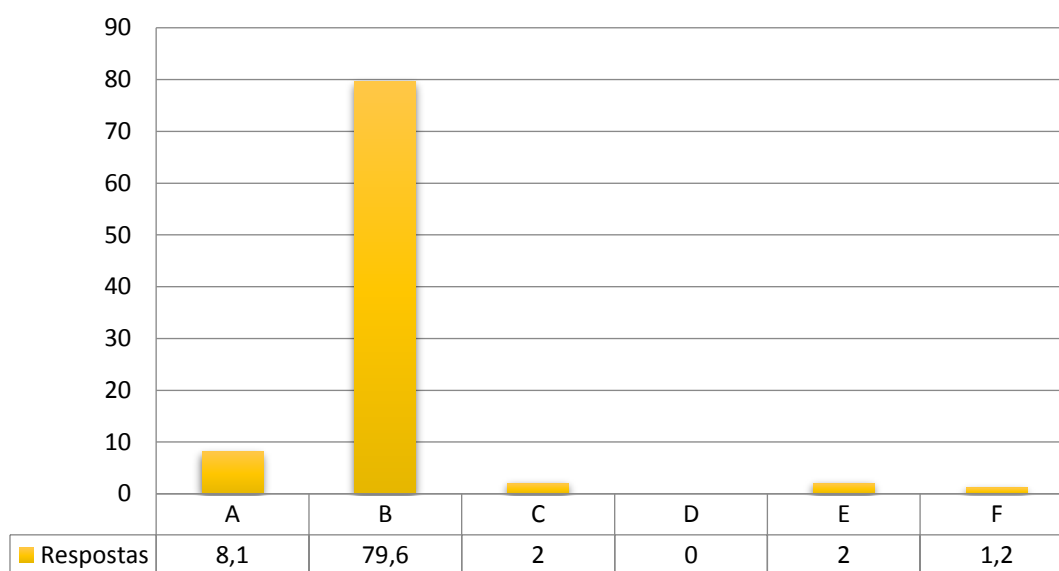


Figura 3: Gráfico das proporções das respostas da terceira questão.

Fonte: Autoria própria, (2018)

A figura 3 apresenta o gráfico dos dados coletados referentes às respostas da terceira questão. Observamos que a maioria das respostas se concentraram na alternativa relacionada com o manuseio de cálculos matemáticos. O que confirma a ideia da precariedade do modelo de avaliação baseado na resolução de problemas, que necessitam de manipulação rigorosa de cálculos para obter uma nota que promove a aprovação ou reprovação do aluno, de acordo com uma média preestabelecida. Luckesi (2011) diferencia dois termos no processo de avaliação, o verificar e o avaliar. Segundo o autor, o ato de verificar “encerra-se no momento em que o objeto ou ato de investigação chega a ser configurado, sinteticamente, no pensamento abstrato.” (LUCKESI, 2011. p. 52).

Entendemos que o processo de avaliar vai para além e não se restringe a determinação do valor de objeto observado, mas também inclui uma tomada de decisão favorável ou desfavorável ao resultado observado. Isso significa que as escolas não estão avaliando, mas sim verificando o processo de ensino aprendizagem. Em outras palavras, faz-se necessário repensar o processo de avaliação numa tentativa de reconstruir novas bases que priorizem os aspectos qualitativos da aprendizagem.

Com relação à alfabetização científica, o processo de verificação de desempenho encerrado em si mesmo dificulta o tratamento universal da ciência, porque restringe a disciplina ao tratamento de situações específicas que podem não estar de acordo com a vivência dos estudantes, tampouco com fatos sociais.

Curiosamente, os pesquisados que optaram pela opção “F” foram unânimes em sua justificativa afirmando que “não têm dificuldades de aprender física”. É intrigante (ou preocupante) que os alunos que se sintam seguros quanto a aprendizagem de física representem apenas uma parcela minoritária de um todo. De uma forma geral, esses estudantes muitas vezes são os mesmos que tem relativo domínio da matemática, mas nem sempre uma boa compreensão científica de mundo.

As questões seguintes do questionário destinado aos estudantes eram subjetivas. Para analisar esses dados, criamos categorias de respostas e codificações semelhantes às que estavam sendo feitas anteriormente. O quadro 14 apresenta a pergunta de número 4, as categorias de respostas criadas, suas codificações, suas exemplificações e suas frequências.

Quadro 14: Modelos de respostas subjetivas sobre os objetivos do ensino de Física e suas respectivas frequências.

Por que você aprende Física?			
Categorias de Respostas	Codificação	Exemplificação de respostas	Quantidades
Porque é uma disciplina obrigatória da matriz curricular	A	<i>"Porque tá na grade de materia"</i>	12
Porque é conteúdo é fundamental para a compreensão de mundo e para prática social	B	<i>"Para relacionar com o cotidiano e se qualificar para um futuro trabalho"</i>	22
Porque seu conteúdo disciplinar é exigido em testes vestibulares ou no Enem	C	<i>"Para utilizar em possíveis vestibulares no futuro e provas escolares"</i>	8
Porque há identificação pessoal com a disciplina	D	<i>"Eu gosto e ajuda no curso"</i>	2
Respostas em branco ou inconclusivas	E		4

Fonte: Autoria própria, (2018)

É evidente que a maioria dos alunos pesquisados concorda que a Física é uma disciplina que tem relevância na interpretação do meio em que estão inseridos. Essa é alternativa que dialoga muito bem com a AC, mas as informações não são concludentes

no sentido de afirmar que os estudantes que optaram por essa alternativa são alfabetizados cientificamente.

O mais interessante dessa análise é enfatizar que a abordagem da disciplina em sala de aula está atuando no sentido de criar perspectivas a respeito das aplicações das ciências do mundo, relacionando conhecimentos à vivência no meio social. Um fator que contribui significativamente para essa visão diz respeito à especificidade do curso de eletrotécnica que utiliza a física com base na sua aplicação.

Em contrapartida, ainda existe boa parte de alunos que estudam física somente por obrigação, como explicitado na quantidade de respostas dadas que se enquadram na categoria A. Quatro respostas não foram respondidas e se encaixaram na categoria E. Apenas uma pequena minoria dos alunos respondeu que estuda física porque se identifica com a disciplina, o que mostra que ainda há uma aversão por parte do alunado dessa disciplina considerada difícil.

Quadro 15: Modelos de respostas subjetivas sobre as dificuldades em compreender os conteúdos de Física e suas respectivas frequências.

Por que você não está aprendendo Física?			
Categorias de Respostas	Codificação	Exemplificação de respostas	Quantidades
Devido as dificuldades de compreensão dos fundamentos teóricos	A	<i>"Não estou conseguindo interpretar bem os assuntos"</i>	7
Devido ao uso da linguagem matemática	B	<i>"Não consigo interpretar as fórmulas e não consigo fazer os cálculos muito bem"</i>	12
Devido a metodologia de ensino do professor	C	<i>"Por conta de não ser explicado de uma forma que me faça entender melhor o conteúdo"</i>	1
Devido a pouca carga horária destinada às aulas de física	D	<i>"Minha falta de concentração atrapalha muito, mas o principal é porque temos poucas aulas de física"</i>	7
Respostas em branco ou inconclusivas	E	<i>"Porque ela vai servi na minha vida em tempo, espaço e entre outros"</i>	21

Fonte: Autoria própria, (2018)

O quadro 15 apresenta as respostas da pergunta que resgata a questão das principais dificuldades de aprender física. Fora as respostas deixadas em branco ou inconclusivas, que se enquadraram na categoria E, percebemos que grande parte dos alunos não está aprendendo física porque têm dificuldades com matemática. Todavia, física não se restringe a realização de cálculos. Isso é um reflexo do modelo de avaliação empregado, onde se exige que os alunos desenvolvam competências para resolver exercícios propostos através de aplicação de fórmulas e resolução de equações matemáticas. Outro ponto que chamou atenção foi a questão da baixa carga horária e deficiências com interpretação de textos e enunciados.

A última questão do questionário dos estudantes é referente às técnicas que podem facilitar a aprendizagem de física de acordo com os próprios alunos. Os dados obtidos estão explicitados no quadro 16.

Quadro 16: Modelos de respostas subjetivas a respeito das metodologias que facilitam a aprendizagem de Física.

O que facilita sua aprendizagem em Física?			
Categorias de Respostas	Codificação	Exemplificação de respostas	Quantidades
Uma abordagem prática em aulas de laboratório ou com experimentos em sala de aula	A	<i>"Aulas práticas"</i>	19
Relacionar o conteúdo com situações reais que dialogam com o cotidiano	B	<i>"Vídeos e explicações que relacionam com o dia-a-dia ou fenômenos naturais ou manipulados"</i>	12
Utilização de recursos de multimídia com exposição de vídeo aulas	C	<i>"Vídeo aulas, explicação mais detalhada"</i>	9
A formação de grupos de estudos para resolução de questões	D	<i>"Em grupos de estudo"</i>	2
Respostas em branco ou inconclusivas	E	<i>"Dormir na sala de aula"</i>	6

Fonte: Autoria própria, (2018)

Observamos que a maior parte dos alunos tem preferência por aulas com o uso de experimentos em laboratórios. Como discutido anteriormente, a prática experimental é essencial para o ensino de ciências e em particular no da física, que é uma ciência experimental. Em segundo lugar, destacaram-se as respostas que se enquadram na categoria B, na qual o conteúdo é explicitado através de situações reais do cotidiano. Outra prática muito empregada no estudo da física, até mesmo no nível de ensino superior, é aprender através de vídeo aulas em canais da rede social. A categoria de resposta que está mais de acordo com essa prática é a C e também teve um número significativo de adeptos.

5 Considerações Finais

Os dados coletados mostraram que a alfabetização científica é um termo conhecido por parte dos educadores de física, mas que, infelizmente, ainda enfrenta uma série de desafios no seu processo de desenvolvimento.

Os professores apontam várias dificuldades dentre as quais se destacam: a carga horária destinada ao ensino de física e o currículo conteudista que encerra a ciência na resolução de problemas fechados e não privilegia temas atuais e aplicações cotidianas. Entretanto, é evidente que as práticas docentes estão sendo executadas de uma forma que se tente amenizar a situação, o que indica que a concepção de que a educação se limita ao processo de transmissão de informações baseada no modelo tradicional de ensino, está diminuindo entre parte dos professores contemporâneos. Essa transformação é apontada pelo incremento de aulas práticas com utilização de experimentos didáticos e discussões de temas em sala de aula relacionados com os problemas sociais. Todas essas mudanças indicam um avanço no ensino de ciências.

Por parte dos alunos percebemos que a principal dificuldade de aprender física reside na deficiência matemática. Com isso, notamos que o processo de avaliação empregado ainda ocorre através de testes e provas que exigem o manuseio de fórmulas e cálculos. Também há destaque para a questão da interpretação textual e, novamente, a pouca carga horária destinada ao ensino de física.

Devido ao incremento da internet vários recursos estão sendo utilizados pelos alunos que buscam entender de forma mais eficaz os conteúdos discutidos em sala. Isso representa, até certo ponto, um aspecto positivo, pois a rede universal torna mais acessível a discussão de temas de cunho social em suas abordagens e não se pode dissociar a alfabetização científica dos problemas sociais.

O que mais prende a atenção dos alunos pesquisados, entretanto, não é o ensino através do acesso à internet, mas sim, a prática experimental e a visita aos laboratórios com aulas diferenciadas. A aplicação prática dos conteúdos de cunho científico a situações reais é fundamental para a alfabetização científica segundo os professores que foram pesquisados.

Diante de todos os avanços da prática educacional referente ao ensino de ciências, de uma forma geral, observamos que o principal fator que impulsiona os alunos a estudarem a disciplina de Física, não são suas informações ou aplicações cotidianas, mas sim o fato de serem matérias exigidas em concursos, vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Mesmo com as inovações tecnológicas adentrando, cada vez mais, as salas de aula e o cotidiano dos alunos, parece que sua curiosidade se destina a

outros rumos. Isso torna levantar um novo desafio educacional: Como prender a atenção do sujeito aprendiz em sala de aula e desenvolver seu planejamento de forma eficiente? Esse tema tem sido objeto de pesquisa de vários acadêmicos que se interessam pelo processo de ensino aprendizagem.

O tema de pesquisa desenvolvido nesse trabalho não se encerra nos objetivos que foram dispostos e apresentados aqui. É essencial que novos projetos sejam realizados visando levantar novas questões e trazer à tona outras discussões para incrementar o processo de ensino aprendizagem de ciências. Com o modelo de ensino que vem sendo propagado nas escolas a promoção da alfabetização científica ainda parece ser uma realidade distante, mas vários professores vêm atuando no sentido de propor transformações e inovando em suas práticas escolares.

É fundamental que a alfabetização científica seja alvo de discussão nos cursos de licenciatura. É indispensável que os professores busquem sempre pesquisar temas atuais e se engajem na questão da formação continuada. O primeiro passo na construção de um novo modelo de educação exemplar deve ser dado pelos sujeitos principais que promovem o ensino, só assim será possível construir uma sociedade mais justa e igualitária, como tanto é prometida.

Os dados coletados na pesquisa evidenciaram o atual estágio de alfabetização científica nas turmas estudadas, e apontaram a urgência da implementação de estratégias metodológicas que favoreçam este processo, especialmente em um curso como o Técnico em Eletrotécnica, que exige no seu percurso o domínio saberes das ciências, no sentido de evitar reprovações e evasão escolar, e sobretudo, para atingir com eficiência a formação de um profissional competente e autônomo.

Referências

- BRASIL, M. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. *Brasília: MEC/SEF*, 1998.
- BRASIL, S. Pcn+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC*, 2002.
- CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. [S.l.]: São Paulo: Cortez, 2005.
- CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, v. 19, n. 2, p. 243–254, 2001.
- CARVALHO, A. M. P. de. *Ensino de Ciências-unindo a pesquisa e a prática*. [S.l.]: Cengage Learning Editores, 2004.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. [S.l.]: Unijuí, 2000.
- DELIZOICOV, D. et al. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. [S.l.]: Cortez Editora, 2002.
- FOUREZ, G. *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. [S.l.]: Ediciones Colihue SRL, 1997.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. *Ensino de ciências: no primeiro grau*. [S.l.]: Atual, 1995.
- HAZEN, R. M.; TREFIL, J. *Saber ciência*. [S.l.]: Cultura Editores Associados, 1995.
- IFPI, M. Projeto pedagógico do curso técnico de nível médio em eletrotécnica da forma integrada. *Teresina: MEC*, 2016.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. [S.l.]: Moderna, 2007.
- LEAL, M. C.; SOUZA, G. G. Mito, ciência e tecnologia no ensino de ciências: o tempo da escola e do museu. *Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, p. 27–29, 1997.
- LIBÂNEO, J. C. *didática*. [S.l.]: Cortez Editora, 2017.
- LORENZETTI, L. et al. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Florianópolis, SC, 2000.
- LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. [S.l.]: Cortez editora, 2011.

- MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2004.
- MERÇON, F. Os objetivos das ciências naturais no ensino médio. *Revista Eletrônica do Vestibular*. [periódicos na internet], 2015.
- MILLER, J. D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, JSTOR, p. 29–48, 1983.
- NACIONAIS, I. A. P. C. terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. *Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental*, 1998.
- NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque cts e a pedagogia de paulo freire como base para o ensino de ciências. *Convergência*, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Políticas y Administración, v. 13, n. 42, p. 95–116, 2006.
- PARDINAS, F. *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*. [S.l.]: Siglo XXI, 1989.
- QUEIROZ, M. M. A. O ensino de ciências naturais-reprodução ou produção de conhecimentos. In: *III Congresso Internacional de Educação e IV Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí*. [S.l.: s.n.], 2006.
- QUEIROZ, S.; CABRAL, P. Estudos de caso no ensino de ciências naturais. *São Paulo: Art Point*, 2016.
- SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)*, v. 1, 2008.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros: um diálogo na estruturação do ensino da física. *São Paulo: Cengage Learning*, 2010.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2016.
- TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento cts no ensino de ciências. *Ciência & educação*, Universidade Estadual Paulista, v. 9, n. 2, p. 177–190, 2003.
- WERTHEIN, J.; CUNHA, C. da. *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. [S.l.]: Unesco, Representação no Brasil, 2005.

APÊNDICE A – Questionário dos professores

QUESTIONÁRIO PARA OS DOCENTES

Pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física - IFPI -
Campus Parnaíba

Objetivo: Identificar como a Alfabetização Científica esta sendo desenvolvida no Ensino de Física e quais as metodologias estão sendo utilizadas.

Nome completo, Nível de formação, Tempo de atuação no Ensino de Física.

1. Segundo seu conhecimento o que é alfabetização científica?

2. Quais as estratégias metodológicas você utiliza em sala de aula para desenvolver o processo de alfabetização científica com seus alunos?

3. O currículo do Ensino de Física oferece contribuições para o desenvolvimento da alfabetização científica?

4. As metodologias e estratégias de Ensino contidas nas situações de aprendizagem na sua prática docente, permite a construção do conhecimento científico para a resolução de problemas sociais?

5. A experimentação é importante no Ensino e aprendizagem? Você utiliza dessa abordagem?

6. O Ensino através de atividades práticas contribui para construção do conhecimento científico? Justifique sua resposta

7. Você considera que seus alunos são alfabetização científica?

8. Quais habilidades você aponta como necessárias de se ter desenvolvidas para classificar um indivíduo como alfabetizado cientificamente?

APÊNDICE B – Questionário dos alunos

QUESTIONÁRIO PARA OS DISCENTES

Pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física - IFPI - Campus Parnaíba

Objetivo: Identificar como a Alfabetização Científica esta sendo desenvolvida no Ensino de Física e quais as metodologias estão sendo utilizadas.

Nome completo, Série, Idade.

ORIENTAÇÕES: O preenchimento deste questionário é voluntário.

Leia atentamente as orientações para responder o questionário corretamente.

- Responda as questões de forma sincera.
- Nas questões que apresentam a alternativa "outros", justifique sua resposta no espaço determinado.
- Assinale com um **X** no espaço entre parênteses, a alternativa que melhor representa sua resposta.

1. De que forma você entende melhor o conteúdo de Física?

- a) () Apenas com o conteúdo explicado no quadro.
- b) () O conteúdo ensinado com uso de imagens.
- c) () O conteúdo explicado com auxílio de vídeos.
- d) () Com discussões a respeito do tema.
- e) Outros. _____

2. Dos meios informativos abaixo, qual deles você melhor se informa sobre os conteúdos de Física?

- a) () Internet.
- b) () Televisão.
- c) () Livros.
- d) () Escola.
- e) Outros. _____

3. Quais são suas dificuldades em estudar Física?

- a) () Dificuldades em entender nomes ou termos utilizados.
- b) () Dificuldades em interpretar equações e fórmulas.
- c) () Dificuldades de relacionar o conteúdo ministrado pelo professor com seu cotidiano.
- d) () Desinteresse com a disciplina.
- e) () Dificuldade de compreensão devido a metodologia de ensino utilizada.
- f) Outros. _____

4. Responda as questões abaixo:

a) Por que você aprende Física?

b) Por que você não está aprendendo Física?

c) O que facilita sua aprendizagem em Física?

ANEXO A – Imagens dos laboratórios



Figura 4: Laboratório de instalações elétricas

Fonte: Autoria própria, (2018)



Figura 5: Laboratório de eletrônica

Fonte: Autoria própria, (2018)



Figura 6: Laboratório de máquinas elétricas

Fonte: Autoria própria, (2018)