

PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
TÉCNICO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA QUE ARTICULA O
MÉTODO DE ESTUDO DE CASO A EPISÓDIOS HISTÓRICOS E
AO MOVIMENTO CTS

LEANDRO PEREIRA COSTA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ
JULHO - 2018

PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
TÉCNICO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA QUE ARTICULA O
MÉTODO DE ESTUDO DE CASO A EPISÓDIOS HISTÓRICOS E
AO MOVIMENTO CTS

LEANDRO PEREIRA COSTA

Tese de doutorado apresentado ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências Naturais sob a orientação da Professora Dra. Marília Paixão Linhares

Orientadora: Prof^ª Marília Paixão Linhares

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ
JULHO – 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

C837

Costa, Leandro Pereira.

Promoção da alfabetização científica no Ensino Técnico : uma proposta didática que articula o método de estudo de caso a episódios históricos e ao movimento CTS / Leandro Pereira Costa. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.

185 f.

Bibliografia: 130 - 160.

Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2018.

Orientadora: Marília Paixao Linhares.

1. Alfabetização Científica. 2. Estudo de Caso. 3. Episódios Históricos. 4. Movimento CTS. 5. Ensino de Ciências. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 500

PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO
TÉCNICO: UMA PROPOSTA DIDÁTICA QUE ARTICULA O MÉTODO
DE ESTUDO DE CASO A EPISÓDIOS HISTÓRICOS E AO
MOVIMENTO CTS

LEANDRO PEREIRA COSTA

Tese de doutorado apresentado ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências Naturais sob a orientação da Professora Dra. Marília Paixão Linhares

Aprovada em 18 de julho de 2018

Comissão Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Renata Lacerda Caldas – IFFluminense – RJ

Prof^a. Dr^a. Valéria de Souza Marcelino – IFFluminense - RJ

Prof^a. Dr^a. Cassiana Barreto Hygino – IFFluminense - RJ

Prof^a. Dr^a. Marília Paixão Linhares – UENF - RJ
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família. Quero dizer que essa conquista não é só minha, mas nossa. Tudo que consegui só foi possível graças ao amor, apoio e dedicação que vocês sempre tiveram por mim. Agradeço pela paciência e compreensão com minha ausência durante essa longa jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar, iluminar e proteger em todos os momentos da minha vida.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, ao seu coordenador e professores.

À Professora Marília Paixão Linhares, pela orientação, confiança e por todas as oportunidades.

Aos professores que aceitaram compor a banca de avaliação: Valéria Marcelino, Renata Lacerda, Cassiana Hygino, Pierre Augé e Cristine Nunes.

Aos amigos do grupo “Ensino de Ciências”, Edmundo, Vanessa, Laís e Tiago, pelas ajudas, conselhos e apoio.

Ao Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana por me oportunizar a trabalhar com o ensino e pesquisar melhorias para a nossa educação.

Em especial, agradeço aos estudantes da turma de Química do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana que me proporcionaram a desenvolver o presente trabalho. Obrigado, pela recepção e participação na pesquisa.

Aos meus bolsistas Jovens Talentos Manoel Victor Vieira e Amanda Domecioli por toda a dedicação e por me ajudarem tanto com este trabalho.

Aos meus amigos do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana, que sempre me ajudaram e estiveram comigo por todo tempo.

A minha mãe e ao meu pai (*in memoriam*), por toda palavra de carinho e apoio, sem vocês não teria condições de continuar a percorrer todo esse caminho. A minha irmã, por me apoiar e sempre torcer por mim.

A minha filha, Carolina, minha razão de viver.

A minha esposa, Aline, por toda a paciência nos momentos que não me fiz presente, por todo carinho e incentivo a realizar meus sonhos.

Enfim, a todas as pessoas que se fazem presentes em minha vida.

A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo. (Albert Einstein)

RESUMO

COSTA, Leandro Pereira. **Promoção da alfabetização científica no ensino técnico**: uma proposta didática que articula o método de estudo de caso a episódios históricos e ao movimento CTS. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 2018.

O ensino deve contribuir para a formação da pessoa humana de modo que esta consiga inserir-se na sociedade atual. O presente trabalho descreve o planejamento, a aplicação em sala de aula e a avaliação de uma proposta de ensino apoiada no método de Estudo de Caso integrado a episódios históricos e ao movimento CTS para promover a Alfabetização Científica favorecendo o conhecimento científico dos estudantes. Tomamos como base os referenciais teóricos da Alfabetização Científica, o movimento CTS e a História da Ciência. Elaboramos um Estudo de Caso que explora os episódios históricos relacionados às areias monazíticas de Guarapari-ES, desde o fim do século XIX a meados do século XX e a Radioatividade e seus desdobramentos. Aplicamos para turma do curso técnico em Química integrado ao ensino médio do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. Nosso referencial metodológico é a pesquisa qualitativa, mais precisamente a Pesquisa-Ação, que na educação é caracterizada pelo ciclo de investigação-ação, com a função de organizar e reformular a todo tempo a prática docente. Destacamos o desenvolvimento de um projeto de pesquisa sobre episódios históricos no ensino de Química que teve a função de inserir os alunos bolsistas do curso técnico no mundo acadêmico e pesquisa. Foi aplicada uma oficina de estudos de caso para os docentes, com o intuito de apresentarmos novas estratégias para suas práticas docentes. Acreditamos que um Estudo de Caso com abordagem histórica, aliado a situações reais em sala de aula podem potencializar o desenvolvimento da Alfabetização Científica aos estudantes, pois é notório durante o processo de aplicação dessa estratégia de ensino um avanço nos conhecimentos dos alunos, além dos debates e discussões realizados, por se tratar de assuntos do seu cotidiano, com relações diretas na sociedade, tornando o processo mais dinâmico, com sentido e interessante para todos, fato que contribui efetivamente para um processo de ensino aprendizagem mais significativo.

Palavras-chave: alfabetização científica, história da ciência, movimento CTS, estudo de caso e radioatividade.

ABSTRACT

COSTA, Leandro Pereira. **Promotion of scientific literacy in technical education:** a didactic proposal that articulates the method of case study in historical episodes and the CTS movement. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 2018.

Education should contribute to the formation of the human being so that way the person can insert himself in the actual society. The present paper describes the planning, the classroom application and an evaluation of a teaching proposal based on case study method which was integrated to historical episodes and to the CTS movements to promote scientific literacy, favoring the scientific knowledge of the students. We have based it on the theoretical references of the Scientific Literacy, the CTS movement and the History of Science. We have elaborated a Case Study that had explored the historic episodes related to the monazite sand of Guarapari-ES, from the XIX century until the middle of the XX century and a Radioactivity and it's unfolding. We have applied it to the integrated technical course in Chemistry at Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. Our methodological reference is a qualitative research, plus an action-research, which is characterized in education by the action-investigation cycle, in order to organize and reformulate, at all times, the teaching practice. We have underscored the development of a research project about historical episodes on Chemistry teaching which had the function of inserting the scholarship students of the course in academic and research reality. It has been applied a workshop of case study for teachers, with the intention of presenting new tools for their teaching practices. We believe that a case study with historical approach, combined with real situations in the classrooms can enhance the development of scientific literacy of the students; once it is notorious, during the process of this teaching strategy application, an advance in the students' knowledge, besides the debates and discussions made. That is noticed because they are subjects of their daily life, with direct relations in society, making the process more dynamic, meaningful and interesting for all, a fact that contributes effectively to a process of teaching more meaningful learning.

Keywords: scientific literacy, history of science, CTS movement, case study and radioactivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Marcos históricos oficiais da Rede Federal de EPT.....	54
Figura 2 - A Expansão da Rede Federal	57
Figura 3 - Mapa da Expansão da Rede Federal de EPT.....	57
Figura 4 - Matrículas na educação Profissional	58
Figura 5 - Categorias da Revisão da Literatura	66
Figura 6 - Praia da Areia Preta I	81
Figura 7 - Praia da Areia Preta II	81
Figura 8 - Praia da Areia Preta III	81
Figura 9 - Notícia da exportação da monazita	85
Figura 10 - Falta de fiscalização nas atividades de exploração das areias.....	85
Figura 11 - Notícia do alto valor do Tório.....	86
Figura 12 - Notícia da facilidade de exportação das nossas riquezas naturais ...	86
Figura 13 - Notícia da clandestinidade da exportação	87
Figura 14 - Notícia sobre os meios não convencionais para adquirir a monazita.	87
Figura 15 - Notícia CPI da Energia Atômica e indícios de trabalho escravo	89
Figura 16 - Notícia de 1957 atividades de exploração das areias monazíticas....	89
Figura 17 - Placa sobre as pesquisas na Areia Preta	91
Figura 18 - Placa sobre as pesquisas na praia de Meaípe	91
Figura 19 - Placa com informações sobre as areias monazíticas na Areia Preta.	92
Figura 20 - Placa sobre o poder de cura nas praias de Meaípe e Areia Preta I ..	92
Figura 21 - Placa sobre o poder de cura nas praias de Meaípe e Areia Preta II .	93
Figura 22 - Fases da Análise Textual Discursiva	104
Figura 23 – Apresentação do trabalho de pesquisa IFFluminense.....	119
Figura 24 – Apresentação do trabalho de pesquisa Jornada Jovens Talentos....	119
Figura 25 – Planejamento do Estudo de Caso – Oficina	121

Figura 26 – Apresentação do EC I	121
Figura 27 – Apresentação do EC II	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo de 3 versões de Leis Educacionais do Brasil	46
Quadro 2 - Estudo de Caso: A praia da Areia Preta	99
Quadro 3 - Trabalhos sobre Alfabetização Científica	161
Quadro 4 - Trabalhos com a abordagem da história da ciência	163
Quadro 5 - Trabalhos com a abordagem do Enfoque CTS	167
Quadro 6 - Trabalhos com a abordagem sobre Radioatividade	170
Quadro 7 - Total de artigos de 2010 a 2017 e total de artigos encontrados	172

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Levantamento Bibliográfico sobre os Aportes Teóricos	161
APÊNDICE 2 – Levantamento Bibliográfico sobre a EPT e a LDB	172

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAAS - Associação Norte Americana para o Progresso da Ciência

AC – Análise de Conteúdo

APL – Arranjo Produtivo Local

ATD – Análise Textual Discursiva

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física

CEDES – Revista Cadernos CEDES

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

CTAIBB – Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCN – Diretrizes Curriculares Nacional

EC – Estudo de Caso

EENCI – Revista Experimentação em Ensino de Ciências

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FIC – Formação Inicial Continuada

HC – História da Ciência

IENCI – Revista Investigação em Ensino de Ciências

IFET – Institutos Federais de Educação Tecnológica

IFFLUMINENSE – Instituto Federal Fluminense

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacional

PME – Programa Mais Educação

PNE – Plano Nacional de Educação

PNLD – Plano Nacional do Livro Didático

PROEJA – Programa de Educação de Jovens e Adultos

PROEP – Programa de Expansão da Educação Profissional

PROUNI – Programa Universidade para Todos

QN – Revista Química Nova

Qnesc - Revista Química Nova na Escola

RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências

REEC – Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias
SETEC – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SNE – Sistema Nacional de Educação
UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense
UFF – Universidade Federal Fluminense
US – Unidades de significação

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	17
1.1 - Questão-problema e objetivos	19
1.2 - Justificativas para a elaboração da pesquisa	22
1.3 - Revisão da literatura	24
1.4 - Desenho da pesquisa	28
CAPÍTULO 2 - REFERENCIAIS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS	30
2.1 - Aportes Teóricos	30
2.1.1 - Alfabetização Científica	30
2.1.2 - História da Ciência no ensino de Ciências	33
2.1.3 - Ciência, tecnologia e Sociedade (CTS)	36
2.2 – Referencial Metodológico: A Pesquisa qualitativa	38
CAPÍTULO 3 – CENÁRIO DA PESQUISA	42
3.1 - O Ensino Técnico no Brasil e o curso de Química	42
3.2 - A Educação Profissional e Tecnológica e a Legislação Educacional Brasileira.....	45
3.2.1 - Um breve histórico da criação da LDB até os dias atuais	45
3.2.2 - Um panorama da criação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e o Plano de Expansão	50
3.2.2.1 - A Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica	54
3.2.3 - A nova reforma educacional: Um breve relato	58
3.2.4 - As Leis educacionais e a EPT: Uma dualidade de ensino e suas relações com o trabalho do doutorado	60
3.2.5 - Uma Revisão da literatura sobre a EPT e a LDB	63
3.2.5.1 - A seleção dos periódicos e artigos	63
3.2.5.2 - A Análise Textual Discursiva (ATD): A metodologia de análise dos artigos	64

3.2.5.3 - A análise dos artigos selecionados	65
3.2.5.3.1 - Metatexto: Influências advindas das Políticas Públicas e Educacionais	67
3.2.5.3.2 - Metatexto: Impactos na Educação Profissional e Tecnológica	75
3.3 - O Tema Gerador do trabalho: A Radioatividade	79
3.4 - A historiografia das areias monazíticas de Guarapari	80
3.4.1 - O cenário brasileiro no final do século XIX	81
3.4.2 - A Areia Monazítica e sua exploração em Guarapari	82
CAPÍTULO 4 - DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	94
4.1 - Planejamento da Ação	94
4.2 - A turma participante	96
4.3 - O Estudo de Caso	96
4.4 - Implementação da Proposta	100
4.4.1 - Desenvolvimento das atividades	101
4.5 - Instrumentos de Coleta de Dados e Análises dos Dados	103
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E ANÁLISES	105
5.1. - Resultados	105
5.1.1 - Relatos dos dados do caderno de campo	105
5.1.2 - Análise geral do Estudo de Caso	110
5.1.2.1 - Metatexto 1 - A história das areias de Guarapari e sua influência no desenvolvimento do trabalho	111
5.1.2.2 - Metatexto 2 - Conceitos importantes no estudo da Radioatividade	112
5.1.2.3 - Metatexto 3 - Desdobramentos do tema Radioatividade e seus efeitos na Sociedade	114
5.1.3 - A promoção da Alfabetização Científica	115
5.2 - Avaliação da proposta	116

5.3 – Desdobramentos do trabalho	118
5.3.1 - Projeto: Episódios históricos no ensino de Química	118
5.3.2 - Oficina Estudo de Caso	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
APÊNDICES	161

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O ensino deve contribuir para a formação da pessoa humana de modo que esta consiga inserir-se na sociedade atual. Pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-Lei 9.394/96), o Ensino deve:

...aprimorar o educando como pessoa humana; [...] garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; dotar o educando de instrumentos que o permitam 'continuar aprendendo', tendo em vista o desenvolvimento da compreensão dos 'fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos'(BRASIL, 1999, p.22).

Para que os educandos desenvolvam estas características, devemos repensar nossos atos e promovermos uma formação que vai além dos conhecimentos próprios de cada disciplina, assim formaremos cidadãos capazes de discutir criticamente suas atitudes e seus valores, desempenhando um papel real dentro da sociedade.

Precisamos deixar de lado a fragmentação dos conteúdos e trabalhá-los de forma integrada para que possa ser útil aos estudantes nas suas vidas profissionais e na sociedade. No PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio) encontramos:

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos. (BRASIL, 2002, p.9).

Por mais que os PCN e a LDB estejam em sintonia com suas propostas, sabemos que na realidade não é bem assim que acontece. O ensino ainda é marcado por excessos de conteúdos, falta de desenvolvimentos práticos, morais e atitudinais, o que dificulta a formação do cidadão que esperamos. Para Dewey (1959, apud Freire, 2007) provavelmente, a causa mais frequente pela qual a escola não consegue garantir que os alunos pensem verdadeiramente é que não se provê uma situação experimentada, de tal natureza que obrigue a pensar, exatamente como o fazem as situações extraescolares.

Formar para a vida significa pensar criticamente sobre seus atos, suas ações, enfrentar as situações cotidianas por meio dos seus conhecimentos, sejam eles técnicos ou científicos e se posicionar perante a sociedade, exercendo seu papel de cidadão, cumpridor de seus deveres. Esse deve ser o papel da educação.

A proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais dá um indicativo de como se fará essa formação para a vida no ensino médio:

Mais que uma simples reformulação de conteúdos ou tópicos, pretende-se promover uma mudança de ênfase, visando à vida individual, social e profissional, presente e futura, dos jovens que frequentam a escola média (BRASIL, 1999, p.236).

Diante disso, a proposta da nossa pesquisa visa propor estratégias metodológicas e pedagogias alternativas capazes de mudar essa situação e aplicá-las em sala de aula, neste caso, nas aulas de Química. Temos a consciência de que essas atitudes devem acontecer com todas as disciplinas para que sejam atingidos os objetivos maiores da educação.

Desta maneira, preocupados com os alunos e sua relação com o processo de ensino, elaboramos e aplicamos uma estratégia de ensino, baseada no método de Estudo de Caso (EC) utilizando o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a abordagem da História da Ciência (HC) com o objetivo de alcançar a Alfabetização Científica (AC) no ensino de Química, como forma de promover a mudança na formação jovem e porque não do professor, fazendo com que estes atuem criticamente na sociedade em que se situam.

Freire (2007) diz que o movimento educacional CTS requer muito mais do que trabalhar com temas e assuntos científicos e tecnológicos socialmente relevantes, mas também, desenvolver o pensamento crítico com os alunos, de modo a auxiliá-los a desmitificar muitas situações que envolvem Ciência e Tecnologia, observar os fatos cotidianos sob diferentes pontos de vista, sem render-se ingenuamente às modas pré-fabricadas de pensamentos coletivos.

A procura por metodologias e estratégias inicia-se com as experiências em sala de aula, por meio da pesquisa-ação, que nos faz repensar sobre nossas práticas e atitudes do ambiente escolar. Neste trabalho, o foco dessas estratégias deve ser a alfabetização científica e o exercício da cidadania, fazendo com que os alunos se tornem críticos e capazes de exercerem suas atividades na sociedade.

Sabemos que uma metodologia não é capaz de sanar todos os problemas da educação, mas acreditamos que algumas medidas e próximas do cotidiano dos professores podem ser tomadas para tornar o ensino mais atrativo e coerente com a proposta de formar cidadãos que exerçam efetivamente seu papel na sociedade, questionando valores, levantando hipóteses sobre o que lhes acontece e argumentando cientificamente. Nesse entendimento é que se baseia a proposta desta tese: a promoção da Alfabetização Científica por meio do enfoque CTS e a abordagem da HC.

1.1. Questão-problema e Objetivos

Contrapondo as práticas escolares atuais às orientações legais e considerando a importância atribuída à Alfabetização Científica, ao movimento CTS e à História da Ciência na reorganização curricular formulamos uma questão de pesquisa para investigação em sala de aula de turmas do Curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio:

Quais as contribuições e limitações de uma proposta didática embasada no método de Estudo de Caso no enfoque da HC e CTS visando à Alfabetização Científica?

Percebemos que a escola de hoje ainda está aquém do que preconiza os PCN, apesar de muitos anos de implantação, pois os currículos praticados continuam sendo predominantemente disciplinares, lineares, com conteúdos fragmentados e muitas vezes alienantes, deixando os alunos por muitas vezes perdidos, sem fazer com que estes relacionem os conteúdos com o meio em que vivem, ou seja, formando cidadãos não críticos e não pensantes. Isso torna o ensino menos interessante e proveitoso, muitas vezes levando à evasão escolar (Neri et al, 2009).

Com isso, devemos superar o tradicionalismo, praticando e proporcionando um conhecimento efetivo, conseqüentemente o acesso a um conhecimento químico que permita:

Construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. (BRASIL, 1999, p.241).

Pelos PCN, deve-se considerar que o conhecimento químico é uma construção humana histórica e específica, sendo objeto de reconstrução sociocultural em contextos diversificados (Brasil, 2002a), ou seja, a contextualização no ensino de ciências deve sempre levar em consideração um processo histórico, social e cultural (Brasil, 2002a, p.30 e 31). Com isso, constatamos que a Ciência não pode ser considerada como pronta e acabada, mas sim, inacabada e mutável.

Para aplicarmos a contextualização e a interdisciplinaridade, devemos nos desprender de metodologias tradicionais e lançar mão de métodos mais eficientes, que buscam a formação do cidadão pensante. Mesmo que utilizemos as metodologias tradicionais, podemos reorganizar e resignificar, buscando uma integração dos conteúdos e superando as deficiências do mesmo. Para Linhares e Moura (2012), o Estudo de Caso pode ser uma importante estratégia para o ensino integrado das disciplinas de Ciências (Biologia, Química e Física) e para o desenvolvimento de competências e habilidades para o mundo do trabalho e o exercício da cidadania.

Assim, baseado na problemática educativa espelhada em parte na questão problema estabelecemos os objetivos do nosso trabalho:

- Verificar a adequação da abordagem da História da Ciência e do enfoque CTS para a Alfabetização Científica;
- Levantar e utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes no seu próprio aprendizado;
- Verificar a potencialidade do método de estudos de caso para o desenvolvimento da proposta didática;
- Verificar as contribuições e limitações da proposta didática;
- Promover a Alfabetização Científica de alunos do ensino médio/técnico;
- Oportunizar discussões sobre a produção do conhecimento científico;
- Propor uma experiência didática que possa ser organizada por outros professores em outros contextos.

Para responder a esta questão e alcançarmos estes objetivos, elaboramos, aplicamos e avaliamos uma sequência didática baseada no método de Estudo de

Caso associado a diferentes recursos didáticos, como produção de vídeos, uso de textos, utilizando os episódios históricos das areias monazíticas presentes na praia da Areia Preta em Guarapari, Espírito Santo, desde o fim do século XIX até os dias atuais.

A estratégia de ensino utilizada foi o Estudo de Caso, baseado em fatos históricos. A aplicação em sala de aula ocorreu em 3 etapas e de acordo com o referencial de Linhares e Reis (2008). A coleta dos dados aconteceu através das respostas escritas dos alunos às questões propostas nas atividades, das discussões em sala de aula e do vídeo produzido pela turma. Baseamos-nos na análise textual discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2011), para analisarmos as respostas dos alunos.

Esta tese está dividida em 7 capítulos, sendo este capítulo 1, responsável por situar o leitor no âmbito da pesquisa, além de elencar a questão-problema, os objetivos, as justificativas, fazer uma revisão da literatura sobre os assuntos abordados na tese e o desenho da pesquisa, que nos apresenta um panorama do trabalho.

O capítulo 2 tem caráter de nos apresentar os aportes teóricos e metodológicos do nosso trabalho. Para isso são conceituados e discutidos assuntos como: Alfabetização Científica (AC), História da Ciência (HC) e o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), além da Pesquisa Qualitativa e Pesquisa-Ação como referenciais metodológicos.

No capítulo 3 apresentamos um breve relato do cenário da pesquisa, tratando um pouco sobre a educação técnica e o curso de Química e sobre o tema gerador do trabalho: a Radioatividade. Ainda sobre o cenário da pesquisa, o capítulo 4 relata a trajetória e evolução da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a Legislação Educacional Brasileira, analisando o histórico da Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB), da criação da EPT e sua expansão, da nova reforma educacional e da dualidade de ensino. Neste capítulo ainda, há uma revisão da literatura sobre esses assuntos, que foram analisados por Análise Textual Discursiva (ATD) e geraram dois metatextos. O capítulo 5 completa o cenário da pesquisa, nos relatando a historiografia das areias monazíticas de Guarapari, Espírito Santo e suas relações com o tema Radioatividade.

O capítulo 6 destaca o desenvolvimento do trabalho, como foi feito o planejamento e aplicação da sequência de ensino. Este planejamento contou com a definição do público-alvo, a seleção do conteúdo e episódio histórico, o levantamento do perfil da turma, a elaboração do instrumento de coleta das concepções prévias dos alunos (o Estudo de Caso), a seleção e organização dos materiais didáticos potencialmente significativos. A continuação envolveu a aplicação da sequência com a coleta dos dados, com posterior análise e interpretação dos mesmos.

No capítulo 7 discutimos os resultados da pesquisa, caracterizados pelos metatextos referentes à abordagem conceitual, assim como as reflexões sobre a estratégia e as impressões dos alunos sobre a proposta implementada.

As considerações finais destacam os principais pontos discutidos em nossa pesquisa, as respostas relacionadas à questão-problema e as possíveis conclusões sobre o presente trabalho. Por fim, elencamos as referências bibliográficas.

1.2. Justificativas para a elaboração da pesquisa.

Não podemos resumir o ensino da Química em conteúdos, baseados em fórmulas e conceitos, têm que relacioná-los com o meio em que vivemos, ou seja, articular os conhecimentos científicos e tecnológicos e as questões sociais e ambientais. Assim, os PCN (Brasil, 2006) apontam para a necessidade de uma abordagem que privilegie as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), como em:

No conjunto das Ciências da Natureza, a área corresponde às produções humanas na busca da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais. (BRASIL, 2006, p.102).

Da Silva, 2009, considera-se, que o ensino de Química deve propiciar ao aluno tanto a compreensão dos processos químicos em si quanto às devidas articulações de uma construção inserida em um meio cultural e natural, sejam elas ambientais, econômicas, éticas, políticas, científicas e tecnológicas. Tal ensino não pode ser desvinculado de uma perspectiva que permita a compreensão de que as

teorias são “construções humanas, e, por isso, sempre históricas, dinâmicas, processuais, com antecedentes, implicações e limitações” (Brasil, 2006, p.124).

Percebemos que o estudo da História da Ciência, como fator importante para a compreensão das mesmas, é destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que é evidenciado no texto abaixo, e que enfatiza a importância das questões históricas para a construção do conhecimento científico e tecnológico e suas aplicabilidades na sociedade.

a Química pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002b, p.87).

Segundo Linhares e Moura (2012), a aproximação da história com o ensino de ciências, na educação básica, tem se revelado um caminho para promover aulas mais interessantes e desafiadoras, contribuindo com a humanização das ciências e a formação de cidadãos críticos, ao criar oportunidades para que os estudantes reflitam sobre implicações científicas e tecnológicas em sua sociedade.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), a Alfabetização Científica deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

Paulo Freire (2005) concebe a alfabetização como um processo que permite conexões entre o mundo e a palavra escrita, surgindo os significados e as construções de saberes:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização. (FREIRE, p. 20, 2005).

Segundo Da Silva (2009) o ensino de ciências, desarticulado dos aspectos históricos e culturais nos quais a ciência se dá, corre o risco de ser frio, impessoal e

dogmático, de outro, esse ensino desarticulado dos aspectos tecnológicos e sociais atuais, perde, também, o seu objetivo de promoção da Alfabetização Científica.

Dessa maneira, direcionamos nossa revisão bibliográfica para os trabalhos que enfocam o ensino de Ciências na perspectiva CTS por meio de uma abordagem histórica com o objetivo de atingir a Alfabetização Científica.

1.3. Revisão da Literatura

A revisão da literatura foi realizada de modo a encontrarmos artigos que enfocam o Ensino de Ciências na perspectiva CTS por meio de uma abordagem histórica com o objetivo de atingir a Alfabetização Científica. Fizemos uma pesquisa bibliográfica do tema Radioatividade, mais precisamente sobre a praia da Areia Preta em Guarapari, a Irradiação em alimentos e os acidentes nucleares. Mais adiante tratamos de uma revisão sobre o nosso público alvo, o médio técnico, por se tratar de um grupo em elevado crescimento nos últimos anos, com o fortalecimento das redes federais, ou seja, principalmente dos Institutos Federais propostos pelo governo Lula.

Mesmo assim, nossa busca foi ampla, pesquisamos todos os artigos que tratassem da Alfabetização Científica, da História da Ciência, do movimento CTS e da Radioatividade, independente da sua abordagem. A pesquisa foi realizada nos seguintes periódicos de educação nos últimos sete anos (2010 a 2016): *Revista Ciência e Educação*, *Revista Eletrónica Enseñanza de las Ciencias (REEC)*, *Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*, *Revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)*, *Revista Química Nova (QN)*, *Revista Química Nova na Escola (QNEsc)*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF)* e *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*.

Foi encontrado um total de 114 artigos que tratavam dos temas desta Tese, a Alfabetização Científica, a História da Ciência, o enfoque CTS e a Radioatividade, independente da disciplina abordada, do público alvo e dos seus objetivos. Esses artigos foram organizados no Apêndice 1, de acordo com os temas abordados na pesquisa, relacionando-os com o público alvo e os objetivos/estratégias dos mesmos.

A pesquisa foi ampla nos conteúdos, de modo a encontrarmos o máximo de informações possíveis sobre a Alfabetização Científica, a HC, o enfoque CTS e o tema de Radioatividade, sejam eles tratados separadamente ou conjugados e muitos artigos foram encontrados abordando os assuntos e estratégias deste trabalho.

Podemos perceber nos artigos analisados, com relação às disciplinas, que tratam de muitas disciplinas, sendo que a maioria é de Física, seguida da Química, Biologia e Matemática, respectivamente. Muitos somente narram a história dos conteúdos de determinada disciplina, não fazendo relação direta com a sala de aula (Cyrino e Balestri (2010), Neves e Assis (2014), Gomes (2012), Teixeira et al (2010), Rodrigues e Silva (2010)).

Poucos artigos fazem relação com a sala de aula de alguma maneira, ou seja, nos mostram a prática docente e seus resultados (Souza e Teixeira (2014), Dworakovski et al (2010), Santos et al (2010), Alves e Messeder (2011)). Constatamos então, que é importante, cada vez mais, buscarmos estratégias de ensino que incentivem a participação dos estudantes, fazendo com estes participem efetivamente da construção dos seus conhecimentos.

Com relação ao público alvo, notamos que alguns não direcionam para um público determinado, mas um número significativo está direcionado para o público do ensino superior/formação de professores e depois para o ensino médio. A maioria dos artigos para o público superior (Silva et al (2013), Xavier et al (2013), Pinheiro e Silva (2010), Strieder et al (2016) e Rothberg e Quinato (2016)) é voltado para promover uma discussão a respeito das práticas didáticas adotadas dentro de sala, fazendo com que repensemos nossas práticas de ensino constantemente, tornando as aulas mais interessantes para os estudantes e eficazes, no sentido de formar um cidadão capacitado a exercer suas atividades na sociedade.

Os artigos que tratam do ensino médio (Souza e Teixeira (2014), Rebello et al (2012), Firme e Amaral (2011), Sá et al (2010), Góes e Escodino (2013) e Niezer et al (2016)) destacam também, muitas estratégias de ensino e metodologias, como: utilização de textos históricos, Estudo de Caso, júri simulado, experimentação histórica e relações interdisciplinares. Todas com o mesmo intuito de tornar as aulas mais agradáveis e proveitosas aos estudantes.

O público de formação profissional/técnica, que é o nosso público alvo, foi trabalhado em três artigos (Hygino et al, 2012, 2013 e Araújo e Silva, 2012), sendo

os dois primeiros voltados para o ensino de Física e modalidade PROEJA (Programa de Ensino para Jovens e Adultos), com a utilização da estratégia de estudos de caso e abordagem histórica e o artigo do Araújo nos mostra a importância de se acrescentar o enfoque CTS nos currículos dos cursos técnicos profissionalizantes. Sendo assim, mais um motivo para abordarmos este público. Alguns artigos estão voltados para o público do ensino fundamental (séries iniciais e finais) (Fabri e Silveira (2013), Sasseron e Carvalho (2010), Carleto e Viecheneski (2013)).

Encontramos também vários artigos que apresentam como objetivos a análise de livros didáticos com relação à abordagem histórica dos conteúdos (Porto e Vidal (2012), Fernandes e Porto (2012), Pitanga et al (2014), Chaves et al (2014), Medeiros e Lobato (2010)). Constatamos que se trata de um assunto de grande interesse entre os pesquisadores. Segundo Baldow e Monteiro Jr (2010), os livros didáticos são superficiais, errôneos, evidenciando o uso distorcido da História da Ciência no Ensino da Ciência.

Sobre a Alfabetização Científica, a maioria dos artigos trata da sua importância e a busca dos professores para alcançá-la e a maneira para isso é lançarmos mão de propostas didáticas que prendam a atenção dos estudantes. Percebemos também que o público alvo de alguns artigos sobre Alfabetização é o do ensino fundamental (Sasseron e Carvalho (2011), Dorn e Gadéa (2011), Filho e Milaré (2010), Oliveira (2010), Sasseron e Carvalho (2010)), por ser uma experiência que deve começar a ser almejada desde o início dos estudos dos alunos. Os artigos tratam da importância da promoção da Alfabetização Científica, por meio de estratégias de argumentação e investigação.

Os artigos que tratam a HC apresentavam objetivos diversos, permeando sobre uma melhor compreensão da natureza da ciência, ou seja, um melhor processo de desenvolvimento do conhecimento científico como em (Balestri e Cyrino, 2010; Briccia e Carvalho, 2011); um melhor aprendizado do conhecimento científico em (Silveira et al, 2010); melhoria das práticas docentes em (Hygino et al, 2012; Gatti et al, 2010; Sorpreso e Almeida, 2010) e como já dito anteriormente, a análise dos livros didáticos e dos parâmetros curriculares.

Na perspectiva de práticas docentes, Sorpreso e Almeida (2010), afirma que a História da Ciência possibilita uma proposta que permite que os estudantes

enxerguem a ciência como parte da cultura e desenvolvem um olhar crítico para a mesma.

Os artigos que tratam o enfoque CTS abordam temas propícios para o desenvolvimento da prática pedagógica (Lima e Siqueira (2013), Oliveira e Recena (2014), Dworakovski et al (2010)), fazem levantamentos bibliográficos (Abreu et al (2013), Roehrig e Camargo(2014), Chrispino et al (2013), Araújo e Silva (2012)), promovem jogos pedagógicos (Mathias e Amaral (2010)) e produzem vídeos, trabalhando com a mídia (Junior et al (2010), Alves e Messeder (2011)).

O tema da Radioatividade também foi pouco trabalhado nos artigos, a maioria traz informações sobre o surgimento da Radioatividade, as contribuições do casal Curie e a utilização de textos históricos.

Mesmo diante disto, as mudanças das práticas docentes ou mesmo a tentativa de mudança ainda são poucas, devido a vários fatores como os citados por Gatti et al (2010) em

Outros fatores estão envolvidos na dificuldade de aceitação de metodologias inovadoras, tais como as concepções não construtivistas dos licenciandos, o conhecimento ainda em muitos casos, estático e fragmentado sobre o conteúdo, as condições de trabalho experimentadas durante as atividades de estágio, além da dissociação entre as experiências vivenciadas ao longo da formação e as propostas inovadoras desenvolvidas durante o curso (GATTI, 2010)

Observamos nesta revisão bibliográfica que a maioria dos artigos tratava mais da importância isoladamente da Alfabetização Científica, da HC e do CTS do que da junção desses três aspectos para se promover um ensino capaz de gerar um cidadão crítico. Os mesmos mostram diversos mecanismos didáticos, mas poucos relatos de aplicações reais em sala de aula. Assim, torna-se importante desenvolvermos práticas didáticas inovadoras e aplicá-las de maneira a contribuir para a formação dos novos docentes e para estimularmos a aprendizagem efetiva dos alunos.

1.4. Desenho da pesquisa

Por tudo já exposto até o momento e com a revisão bibliográfica realizada, constatamos que o uso da História da Ciência no Ensino de Ciências e do enfoque CTS é de fundamental importância para a formação do estudante, ou seja, para a formação de um cidadão crítico. Dessa maneira, acreditamos alcançar a Alfabetização Científica, por meio do método de Estudo de Caso, abordando um tema CTS.

Pela a análise da revisão bibliográfica detectamos que a maioria do público-alvo são os de ensino médio e superior. De posse, destes dados, resolvemos confirmar o trabalho com o ensino técnico, uma vez que, poucos trabalhos são realizados com este grupo e pelo seu crescente incentivo nos últimos tempos, que abordaremos mais adiante.

Escolhido o público do ensino técnico, resolvemos trabalhar com o curso técnico em Química integrado ao ensino médio do Instituto Federal Fluminense do *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Assim, para tentarmos responder a nossa questão-problema lançamos mão da utilização da metodologia da Pesquisa-Ação que tem por finalidade a pesquisa de métodos capazes de melhorar as práticas educacionais, através de processos de planejamento, execução, análise e avaliação, com isso adotamos os estudos de caso como estratégia de ensino, sendo este relacionado com textos históricos. Para Linhares e Reis (2008), Estudo de Caso é uma estratégia de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas.

Por trabalharmos com o curso técnico em Química, voltado para as tecnologias mais variadas, utilizamos textos históricos sobre a Radioatividade e suas influências nas areias da Praia da Areia Preta em Guarapari, conhecida como medicinal e textos que abordam sua utilização nas técnicas de conservação dos alimentos adaptados aos conceitos técnicos utilizados na Química, ou seja, como os alimentos eram conservados antigamente e o método de irradiação nos dias de hoje, além de abordarmos os desastres nucleares e seus efeitos no meio ambiente.

O tema Radioatividade e seus desdobramentos nos possíveis efeitos benéficos e maléficos das areias das praias de Guarapari, na conservação dos alimentos por meio da irradiação e dos desastres nucleares trata-se de um tema

científico, técnico e social, pois traz uma influência nas utilizações das praias, no turismo, na economia de uma cidade, além de ter sido uma das primeiras buscas do Homem, que é a conservação para a sobrevivência, além da controvérsia e dos julgamentos a respeito do uso da irradiação como método para conservar os alimentos. Essa abordagem CTS foi tratada no segundo passo do Estudo de Caso, onde pudemos realizar debates e discussões a respeito destes desdobramentos, além de conscientizarmos do uso racional da radiação em alimentos, esclarecendo e desmistificando o seu uso.

Demos continuidade ao trabalho desenvolvido no mestrado (Costa, 2014) onde os textos históricos, o Estudo de Caso sobre a Era Napoleônica e a conservação dos alimentos, o minidocumentário produzido pelos alunos da Turma de Agroindústria foram utilizados como suporte para um melhor aprendizado e desenvoltura da turma trabalhada nesse momento. A pesquisa-Ação nos permite isso, reconstruirmos, adaptarmos e melhorarmos nossas ações, com intuito de buscarmos a real aprendizagem de nossos alunos.

Enfim, após a confecção do Estudo de Caso (A Praia da Areia Preta) e o planejamento do trabalho, executamos na turma de Química, de modo a recolhermos dados das concepções dos alunos acerca do conteúdo estudado e teorizamos com conteúdos químicos pertinentes. Depois de toda a parte de discussão, debates e exposições, analisamos os resultados obtidos e assim conseguimos avaliar essa estratégia de ensino e a promoção da Alfabetização Científica.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste capítulo, primeiramente apresentamos os referenciais teóricos de nossa pesquisa, a Alfabetização Científica, a abordagem da História da Ciência no ensino e o enfoque CTS. A princípio tratamos sobre a AC e os possíveis eixos estruturantes para se alcançá-la. Em seguida apresentamos uma discussão sobre os principais aspectos relacionados à História da Ciência e suas implicações no ensino de Ciências. Por fim, elencamos as principais características do enfoque CTS. Mostramos também a importância destas abordagens para se alcançar uma aprendizagem significativa. Por fim, tratamos do referencial metodológico do trabalho, que é a pesquisa qualitativa, com foco na Pesquisa-Ação.

2.1. Aportes Teóricos

2.1.1. Alfabetização Científica

A Alfabetização Científica surgiu dos contrastes das visões educacionais e é o termo utilizado na Didática das Ciências para definir o ensino preocupado com a formação do cidadão que seja capaz de agir e atuar na sociedade, tomando decisões sobre as questões do dia-a-dia. Podemos citar vários autores que dedicam suas pesquisas à Alfabetização Científica (Cajas, 2001, Gil-Pérez e Vilches-Peña, 2001, Norris e Phillips, 2003, Laugksch, 2000, Hurd, 1998, Bybee, 1995, Bingle e Gaskell, 1994, Bybee e DeBoer, 1994, Fourez, 2000, 1994, Astolfi, 1995 e Chassot, 2000).

Segundo Miller (1983, apud Sasseron 2011) a Alfabetização Científica está centrada no desenvolvimento da cidadania especialmente no desenvolvimento de uma leitura crítica da política científica, História da Ciência, prática científica e do pensamento científico.

De acordo com Bybee (1995), a Alfabetização Científica se divide em cinco estágios:

- Nominal – aquele em que o aluno já ouviu falar nos termos científicos em questão, mas não sabe defini-los.
- Funcional – aquele em que o aluno já sabe definir os termos científicos em questão, mas não faz ideia do que realmente significam.
- Conceitual – aquele em que o aluno já sabe definir os termos científicos e realmente se apropria de seus significados, mas não sabe estabelecer relações entre esses termos para resolver problemas do cotidiano.
- Procedimental – aquele em que o aluno é capaz de definir termos científicos e correlaciona-los para resolver questões do seu cotidiano, mas que restringe essa capacidade a termos de uma área da ciência, como a Biologia Molecular por exemplo.
- Multidimensional – é o estágio final da Alfabetização Científica, quando o aluno é capaz de mobilizar conhecimentos de diferentes disciplinas que já domina em nível Procedimental para resolver problemas do seu cotidiano.

Com as inovações tecnológicas contribuindo para o bem-estar da sociedade, e em que os conhecimentos científicos são alvos do ensino de ciências, Hurd (1998) destaca as relações CTS, pois as pesquisas científicas têm hoje um caráter amplamente social, envolvendo profissionais especialistas em diversas disciplinas.

Gérard Fourez (1994, apud Sasseron e Carvalho, 2011), apresenta algumas das habilidades que considera necessárias para a classificação de uma pessoa como alfabetizada cientificamente, baseado nos critérios propostos pela Associação de Professores de Ciências dos Estados Unidos (NSTA).

- Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia.
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade.
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede.

- Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano.
- Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los.
- Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam.
- Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos.
- Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal.
- Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório, e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados.
- Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações.
- Possua suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico.
- Extraia da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante.
- Conheça as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões.
- Uma certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.

Diante de tantas habilidades para se ser alfabetizado cientificamente, enfrentamos o problema de pensar e planejar o ensino de ciências de modo a alcançá-la.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), as confluências sobre o termo Alfabetização Científica podem ser distribuídas em três eixos estruturantes:

- 1) refere-se à **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.**
- 2) preocupa-se com a **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.**

- 3) compreende o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.**

Enfim, mesmo a Alfabetização sendo conhecida por diversos nomes, como Letramento Científico e Enculturação Científica percebemos que o objetivo final é o mesmo: fazer com que o ensino de ciências seja capaz de planejar a construção de benefícios práticos para o homem, a sociedade e o meio ambiente.

2.1.2. História da Ciência no Ensino de Ciências

Muitos autores apontam a utilização da História da Ciência como forma de melhorar o ensino das ciências, ou seja, como forma de tornar o ensino mais atrativo e eficaz, fazendo com que os alunos se sintam parte do processo e não só meros espectadores. Dessa maneira, há a formação do cidadão que queremos, o que seja capaz de discernir o certo do errado e principalmente o que desenvolveu seu pensamento crítico e conhecimentos.

No Brasil, de acordo com os PCNs, a História da Química e da Física são tomadas como parte do conhecimento socialmente produzido, de modo que a construção dos seus respectivos conhecimentos é considerada um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época.

Pelas diretrizes curriculares nacionais (DCN) os estudantes devem:

apresentar uma visão crítica em relação ao papel social da ciência e à sua natureza, compreendendo o processo histórico social de sua construção, além de reconhecer a química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção, e suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político (BRASIL, 2001).

Compreender que a ciência é um saber que foi historicamente construído implica na concepção de como ocorre a elaboração deste saber, ou seja, uma visão específica de aspectos epistemológicos do saber científico, e isso deve ser trabalhado constantemente em sala de aula e em quaisquer níveis.

Para El-Hani (2006), devemos fomentar um ensino que vá além de uma retórica de conclusões, como pontualmente mencionado nos PCNs, que por sinal, não se compromete de fato com os aspectos contextuais do ensino de ciências e sim apresentar um tratamento mais sistemático nos aspectos históricos e filosóficos como no Projeto 2061 da Associação Norte Americana para o Progresso da Ciência (AAAS) e o Currículo Nacional Britânico.

No Projeto 2061, cientistas nomeados de diversas áreas foram convidados a opinarem sobre conhecimentos científicos que julgassem serem essenciais para uma verdadeira Alfabetização Científica e que deveriam fazer parte do currículo obrigatório do ensino americano.

Nesta mesma linha de pensamento Mathews(1995) e Martins(2006), também já havia citado, que a História da Ciência está efetivamente presente nos currículos de diversos países, como um recurso pedagógico, promovendo um efetivo processo de ensino-aprendizagem.

Constatamos pelos artigos da área, que a História da Ciência tem muito a contribuir para um melhor aprendizado dos alunos. Para Mathews (1995), a História da Ciência, não resolve todos os problemas do ensino de ciências e nem tem todas as respostas para um melhor ensino, mas apresenta algumas propostas de melhora, como: humanizar as ciências e aproximá-la dos interesses da comunidade; tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas, fazendo com o aluno tenha um pensamento crítico; pode melhorar o aprendizado do conhecimento científico, superando o “mar de falta de significação” e pode melhorar a formação dos professores.

Para Pietrocolla (2003) o aluno terá um aprendizado mais significativo se o uso da abordagem histórica for utilizado, levando-o a entender melhor os desafios e problemas que levaram a construção de leis e teorias, conseqüentemente o seu conhecimento será mais efetivo.

Segundo Forato (2009), com o uso da HC, o aluno apresentará uma melhor compreensão do conhecimento científico e suas implicações na sociedade, além de ampliar sua cultura geral.

Devemos insistir no fato, que nossa educação científica está centrada em aspectos conceituais, o que deve ser criticado, pois dificulta a aprendizagem conceitual dos futuros cientistas e que o ensino de ciências através das investigações em didática, tem mostrado que os alunos apresentam uma

compreensão muito melhor a respeito da natureza das ciências quando participam diretamente dos processos de ensino (Praia et al, 2007).

Este processo de clarificação dos conhecimentos científicos não deve permear pelo reducionismo habitual realizado e sim incluir aspectos imprescindíveis para uma efetiva aprendizagem significativa das ciências (Praia et al, 2007).

Gil-Pérez et al (2001) afirma que muitos professores e estudantes apresentam uma visão inadequada da ciência como: a crença em um método científico infalível, a confiança na ciência como uma verdade inquestionável e imutável, a ausência de reconhecimento do papel da criatividade e imaginação na produção do conhecimento científico, a crença na observação pura sem a influência teórica, a valorização de cientistas geniais que criam seus trabalhos sozinhos, a percepção de um desenvolvimento linear da ciência que desconsidera as crises e revoluções, a visão da ciência como algo isolado e atemporal e a insistência na interpretação de episódios históricos a partir dos conhecimentos atuais.

Vemos que a natureza da ciência, muitas vezes é tratada de forma errônea ou simplista, desprezando toda a sua complexidade e a real dificuldade que os cientistas tiveram durante seus trabalhos (Pietrocola, 2003). Mais uma vez, mostra-se necessário ensinar ciências de forma que o aluno entenda o processo de construção do determinado conhecimento, para que possa aprendê-lo de forma eficaz.

Enfim, como podemos perceber, a História da Ciência no Ensino de Ciências tem várias contribuições, como: a interdisciplinaridade das disciplinas; faz com que os alunos tenham um maior senso crítico, que compreendam os conceitos científicos, motivando-os e atraindo-os; mostra que a ciência sofre transformações ao longo do tempo; faz com que o conteúdo seja mais humanizado, pois está relacionado com a sociedade e melhora também as práticas docentes e formação dos profissionais envolvidos.

2.1.3. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Segundo Pinheiro (2005) é na escola que as mudanças começam a acontecer e que reflexões sobre o ensino têm crescido cada vez mais, diante disso o movimento CTS tem ganhado espaço como meio de promover uma educação científica, tecnológica e social.

Principalmente após a segunda guerra mundial começou-se a se preocupar mais com os problemas referentes à crescente industrialização, ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia, à degradação ambiental e às questões relacionadas à qualidade de vida, pois estes afetariam diretamente à sociedade, mudando seus níveis econômicos, políticos e sociais.

Para Santos e Mortimer (2000) foi dessas circunstâncias que surgiu a necessidade de se formar um cidadão em ciência e tecnologia capaz de desempenhar o seu papel na sociedade, surgindo o movimento CTS em alguns países industrializados.

Segundo Bazzo (1998),

É inegável a contribuição que a ciência e a tecnologia trouxeram nos últimos anos. Porém, apesar desta constatação, não podemos confiar excessivamente nelas, tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos. Isso pode resultar perigoso porque, nesta anestesia que o deslumbramento da modernidade tecnológica nos oferece, podemos nos esquecer que a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas (BAZZO, 1998, p.142).

Para Auler (2006) é preciso ter uma compreensão crítica da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade para que se tenha uma leitura crítica do mundo, que está cada dia mais dinâmico e ligado a esta relação.

Santos e Mortimer (2000) acreditam que a natureza epistemológica e histórica da ciência investigada na História e Filosofia da Ciência têm uma grande importância para a criação do movimento CTS, pois suas relações serão melhor compreendidas.

O movimento CTS tem feito parte de currículos em vários países, dando prioridade a uma Alfabetização Científica interligada ao contexto social, visando formar cidadãos críticos sobre o meio que vive e capazes de solucionar os problemas que a sociedade enfrenta em relação à ciência e tecnologia (Aikenhead, 1994).

De acordo com Medina e Sanmartín (1990), quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade.
- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático - assim como sua distribuição social entre 'os que pensam' e 'os que executam' - que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional.
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação.
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica.

Em todo o contexto do movimento CTS o professor está presente e é o grande articulador garantindo com que os estudantes tenham uma aprendizagem significativa e fazendo conexões entre o conhecimento adquirido e o pretendido para resolver questões da vida cotidiana. Assim, o movimento deve despertar no aluno a curiosidade e o caráter investigativo para resolver os problemas da sociedade.

Com o enfoque CTS, a sala de aula passa a ser encarada de outra maneira, onde os estudantes enfrentam problemas do seu dia-a-dia, tornando as aulas mais atrativas e reais. Professores e alunos passam por esse processo juntos, pesquisando, construindo e produzindo o conhecimento científico, que passa a ser passível de reformulações e sujeito a críticas. Isso significa diminuir a relação com a educação tradicional, buscando uma nova forma de ensinar e aprender. Os alunos recebem subsídios para questionar e fazer parte da formação do seu próprio conhecimento.

Assim, acreditamos que a introdução do enfoque CTS no ensino poderá formar o estudante que queremos, um cidadão capaz de discutir sua função perante a sociedade, com conhecimentos relacionados com a ciência, a tecnologia e a

implicação social ligados à sua área de atuação que possa levá-lo, a uma autonomia profissional crítica.

2.2. Referencial Metodológico: A pesquisa qualitativa

Existem dois paradigmas em relação aos processos metodológicos: o qualitativo e o quantitativo, que no passado eram relacionados respectivamente às áreas de humanas e ciências naturais, onde as primeiras buscavam compreender o processo e as outras buscavam explicá-lo.

Moreira (2002) traça um paralelo entre os dois métodos de pesquisa, onde mostra as principais diferenças entre eles: Para o autor, o método quantitativo apresenta uma realidade objetiva, tudo é mais exato, quantificado, o pesquisador não tem como afetar o objeto de pesquisa, já no método qualitativo a realidade é socialmente construída, tudo pode ser modificado, depende do processo da pesquisa, trata-se de um processo mais subjetivo, onde o pesquisador tem uma relação com o objeto de pesquisa.

Baseado neste paralelo, acreditamos que as pesquisas realizadas em educação, especialmente em ensino, devem ser prioritariamente de caráter qualitativo, pois em sala de aula, há uma relação/elo muito forte entre o professor, o aluno e o processo do conhecimento. Desta maneira, este método que se preocupa com o processo e não somente com o resultado, que tem relação entre o pesquisador e o objeto pesquisado se torna mais eficaz em nosso trabalho.

Segundo Moreira (2002), a pesquisa qualitativa se baseia na compreensão dos comportamentos e respostas a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, como nos revela em

O interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados correspondentemente. As hipóteses são geradas durante o processo investigativo. O pesquisador busca universais concretos alcançados através do estudo profundo de casos particulares e da comparação desse caso com outros estudados também com grande profundidade. Através de uma narrativa detalhada, o pesquisador busca credibilidade para seus modelos interpretativos. (MOREIRA, 2002).

Bogdan e Biklen (1994, p. 16) define investigação qualitativa como um termo genérico que agrupa diversas estratégias de aplicação, e que é qualitativa por apresentarem dados ricos em pormenores descritivos, relativamente em relação ao sujeito da pesquisa.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.16), “A investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos.” Isso nos mostra que a constituição do objeto de estudo pode ser de várias formas, como pessoas de diferentes idades, contexto escolar ou não, entre outros.

Ainda para Bogdan e Biklen (1994, p.47-51), a pesquisa qualitativa apresenta um caráter natural, onde o pesquisador está envolvido com o pesquisado e que o contexto pode influenciar nos resultados, desta maneira, o importante nesta pesquisa é analisar o processo como um todo e não somente o produto final.

Para Moreira (2002), a pesquisa qualitativa apresenta três metodologias principais: a Etnografia, o Estudo de Caso e a Pesquisa Ação.

Percebemos que o Estudo de Caso anda lado a lado com os outros tipos de pesquisa qualitativa, sendo importante ferramenta para o avanço dos demais processos.

Baseados nestes tipos de pesquisa qualitativa e sabedores de que devemos obter o máximo de dados para que o trabalho seja confiável, utilizamos a pesquisa-ação, como método para a mudança das práticas docentes dos professores, inclusive a do autor deste trabalho.

Segundo Tripp (2005), a pesquisa-ação em termos educacionais é principalmente “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”.

Para Kemmis e McTaggart (1988, apud Moreira 2002, p. 14), a pesquisa-ação apresenta algumas características, como:

- é uma abordagem para melhorar a educação através de mudanças e para aprender desde as consequências das mudanças;
- se desenvolve através de uma espiral autorreflexiva de ciclos de planificação, ação, observação sistemática, reflexão, replanificação, nova ação, observação e reflexão;

- é participativa, as pessoas trabalham para melhorar suas próprias práticas;
- é colaborativa, cria grupos autocríticos que participam e colaboram em todas as fases do processo investigativo;
- envolve os participantes em um processo de teorização sobre suas práticas, questionando circunstâncias, ações e consequências dessas práticas;
- requer que as pessoas ponham em xeque suas ideias e suposições com relação às instituições;
- é aberta com relação ao que conta como evidência, ou dados, mas sempre implica manter e analisar registros das consequências das ações implementadas;
- permite que os participantes, ao mesmo tempo, mantenham registros de suas próprias mudanças pessoais e analisem criticamente as consequências dessas mudanças;
- começa pequena; normalmente com pequenas mudanças que um pequeno grupo, ou talvez uma só pessoa, possa tentar, mas se desloca, gradativamente, rumo a mudanças mais extensivas;
- requer que os participantes analisem criticamente as situações (salas de aulas escolas, sistemas educativos) nos quais trabalham;
- é um processo político porque envolve mudanças nas ações e interações que constituem e estruturam práticas sociais; tais mudanças tipicamente afetam as expectativas e interesses de outros além dos participantes imediatos nessas ações e interações.

Sabemos que a Pesquisa Ação pode ocorrer em um ciclo ou vários e que estes são divididos em algumas fases como: planejar a ação, executá-la, monitorá-la, descrevê-la e avaliá-la. Esse processo de investigação e ação é o ponto de partida para a melhora das práticas docentes e após a avaliação do método temos mais subsídios para recomeçarmos caso seja necessário (Tripp, 2005).

Assim, ao planejarmos uma Pesquisa Ação, devemos nos questionar sobre nossas práticas, destacando os problemas, para que possamos com base em textos e estudos confiáveis, propor uma nova prática. Colocamos em prática nossos estudos, com cautela e através de diversas estratégias de ensino, monitorando cada passo e anotando cada momento, de modo a descrever o transcorrer das ações. De posse dos dados obtidos das ações, damos início às suas análises e posteriormente avaliamos o processo e também o aprendizado dos envolvidos. Não se trata de uma avaliação do aluno, mas sim do método aplicado.

Dessa maneira, há um elo entre a teoria e prática, tornando possíveis as transformações acontecerem para que o aprendizado do professor e consequentemente dos alunos seja mais efetivo.

CAPÍTULO 3

CENÁRIO DA PESQUISA

Neste capítulo, relatamos o contexto do nosso trabalho, de modo a situar os aspectos legais do ensino técnico no Brasil, suas leis e diretrizes e a historiografia das áreas monazíticas. Analisamos também, os motivos que nos levaram a escolha do assunto abordado e conseqüentemente sua inserção nas aulas de Química, relacionando-o com os conteúdos químicos.

3.1. O Ensino Técnico no Brasil e o Curso de Química

De acordo com a Resolução CEB nº 4 de 1999, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico “A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, objetiva garantir ao cidadão o direito ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social”.

Ainda por esta Resolução,

competência profissional é a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho (BRASIL, 1999).

Pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) os princípios que norteiam o Ensino Profissional de Nível Técnico são:

- independência e articulação com o ensino médio;
- respeito aos valores estéticos, políticos e éticos;
- desenvolvimento de competências para a laborabilidade;
- flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização;
- identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso;

- atualização permanente dos cursos e currículos;
- autonomia da escola em seu projeto pedagógico.

O Ensino Técnico deve zelar pelo aprendizado dos alunos, propiciando:

- Desenvolvimento da capacidade de aprendizagem.
- Condições para o prosseguimento de Estudos.
- Aprendizagem Permanente: continuar aprendendo.
- Capacidade de adaptar-se criticamente e com flexibilidade às novas condições da ocupação ou às exigências de aperfeiçoamento posteriores.
- Desenvolvimento de crescentes graus de autonomia intelectual, pensamento crítico e consciência civil.
- Compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos do Processo Produtivo e da organização do trabalho.

A LDB atual (Lei nº. 9.394/1996, modificada pela Lei nº. 11.741/2008) declara que a Educação Profissional vai de encontro a dois direitos fundamentais do cidadão: o direito à educação e o direito ao trabalho. Suas Diretrizes Curriculares orientam para o compromisso com o desenvolvimento de competências e habilidades profissionais e que a Educação Profissional não concorre com o Ensino Médio e sim, complementa a Educação Básica do cidadão, ocorrendo de maneira articulada com todos os níveis de escolaridade.

No Brasil, o trabalho sempre foi destinado para a classe social menos favorecida, como na escravidão que reforça essa distinção, deixando marcas profundas e preconceituosas com relação à categoria social que executava o trabalho manual. Percebemos isto claramente no Parecer CNE/CEB Nº 16/99:

A formação profissional, desde as suas origens, sempre foi reservada às classes menos favorecidas, estabelecendo-se uma nítida distinção entre aqueles que detinham o saber (ensino secundário, normal e superior) e os que executavam tarefas manuais (ensino profissional). Ao trabalho, frequentemente associado ao esforço manual e físico, acabou se agregando ainda a ideia de sofrimento. Aliás, etimologicamente o termo trabalho tem sua origem associada ao “tripalium”, instrumento usado para tortura. A concepção do trabalho associado a esforço físico e sofrimento inspira-se, ainda, na ideia mítica do “paraíso perdido”. (Parecer CNE/CEB 16/99)

No mesmo parecer é relatado que:

Não se concebe, atualmente, a educação profissional como simples instrumento de política assistencialista ou linear ajustamento às demandas do mercado de trabalho, mas sim, como importante estratégia para que os cidadãos tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade. (Parecer CNE/CEB 16/99)

Constatamos que o Ensino Profissional, com o passar dos anos, foi se fortalecendo e ganhando mais espaço, deixando para trás o peso histórico do preconceito com a classe trabalhadora. O Governo Brasileiro vem investindo muito neste ensino, principalmente com o surgimento dos Institutos Federais de Ensino.

Resolvemos trabalhar com o curso técnico em Química, por serem cursos oferecidos no IFFluminense ao qual pertencemos e por estar na minha cidade, Bom Jesus do Itabapoana, sendo desta maneira de mais fácil acesso.

O curso de Química está inserido no eixo tecnológico de Produção Industrial de acordo com o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, organizados pela Resolução CNE/CEB nº 3, de 09 de julho de 2008, fundamentada no Parecer CNE/CEB nº 11, de 12 de junho de 2008.

Este curso se baseia legalmente nos seguintes documentos: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96; Constituição Federal de 1988; Decreto 5154/2004 - Regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências; Resolução CNE/CEB nº 04/1999- Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico; Parecer 16/99- Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico; Parecer 35/2003 sobre os estágios curriculares para o ensino médio.

Pelo Projeto Político Pedagógico do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana: O Técnico em Química terá atuação marcante em todas as áreas desse setor, podendo atuar nas diversas modalidades de trabalho, tanto na indústria, quanto na prestação de serviços. De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, sua atuação será no planejamento, coordenação, operação e controle dos processos industriais e equipamentos nos processos produtivos, incluindo atividades de planejar e coordenar os processos laboratoriais; realizar amostragens, análises químicas, físico-químicas e microbiológicas; realizar vendas e assistência técnica na aplicação de equipamentos e produtos químicos; participar no

desenvolvimento de produtos e validação de métodos; e, por fim, atuar com responsabilidade ambiental e em conformidade com as normas técnicas, as normas de qualidade e de boas práticas de manufatura e de segurança.

3.2. A Educação profissional e Tecnológica e a Legislação Educacional Brasileira

Realizamos um levantamento histórico da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), juntamente com a história do ensino profissional e tecnológico (EPT) e as novas propostas educacionais e reformas do ensino médio, de modo a embasar e dar consistência histórica ao nosso trabalho, que visa contribuir para um maior desenvolvimento educacional, seja estudantil e/ou docente, de modo a estar sempre experimentando novas estratégias de ensino e aprendendo com nossas práticas, melhorando e adaptando, e não nos rendendo ao que é simples e desinteressante aos nossos alunos, para isso, entender a nossa história educacional e no nosso caso, a história do ensino profissionalizante, é de muita contribuição e importância para esse processo de construção estratégica de ensino e aprendizagem.

Nas literaturas especializadas, vemos que o ensino deve contribuir para a formação da pessoa humana de modo que esta consiga inserir-se na sociedade atual. Nesse contexto, Frigotto (2011) afirma que:

as concepções de educação centradas na pedagogia histórico-crítica e, portanto, as possibilidades de uma educação unitária e omnilateral e as suas exigências em termos das bases materiais que lhes dão viabilidade, disputadas quando da definição do Plano Nacional de Educação (PNE), explicitadas em diferentes Conferências Nacionais e que afetam a educação no conjunto da federação, mormente a educação básica – ficam subvertidas predominantemente pela concepção mercantil. (FRIGOTTO, 2011, p. 245).

3.2.1. Um breve histórico da Criação da LDB até os dias atuais

Um marco na história recente da educação brasileira foi a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), que trouxe agregações importantes no seu conteúdo e do contexto em que foi elaborada. Segundo Barros (2016), foi um período de construção que trouxe a marca exemplar da participação cidadã de diferentes segmentos da sociedade civil organizada, na área de educação, destacadamente o Fórum Nacional em Defesa da Escola Pública na LDB,

que se consagrou como o mais representativo movimento social partícipe daquele processo em defesa de uma escola pública, gratuita, laica e de qualidade. A criação da Lei trouxe aos educadores ganhos consideráveis, a exemplo da concepção da educação básica. Cabe ressaltar, que a rede de escolas privadas, obtiveram igualmente sucesso em muitas de suas propostas. O quadro 1, nos mostra alguns comparativos entre as principais Leis educacionais do nosso país.

Quadro 1: Comparativo de 3 versões de Leis Educacionais do Brasil

Tópicos	LDB 61	Lei 5692/71	LDB 96
Organização	Pré-primária, Primária e Médio (ginasial e colegial) – Ensino secundário (vocacional), técnico, formação de professores e ensino superior	Primeiro grau (antigo primário mais o ginásio), segundo grau (antigo colegial) e ensino superior.	Educação Básica (educação infantil, fundamental e médio) e educação Superior. Áreas de conhecimento, BNCC Lei 13415/17
Obrigatoriedade	A partir de 7 anos na educação primária	7 a 14 anos	4 a 17 anos (Lei 12796/13)
Ensino técnico	Industrial, agrícola e comercial (ginasial e colegial)	Habilitações profissionais no 1° e 2° graus	Articulada ou concomitante e subsequente ao ensino médio – Lei 11741/08 – catálogo nacional de cursos

<p style="text-align: center;">Fins</p>	<p>A compreensão dos direitos e deveres da pessoa humana; o respeito à dignidade e às liberdades; o desenvolvimento integral da personalidade humana; o domínio dos recursos científicos e tecnológicos; a preservação e expansão do patrimônio cultural e a condenação a qualquer tratamento desigual</p>	<p>Proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de autorealização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.</p>	<p>Igualdade de condições: acesso e permanência na escola; liberdade de aprender; pluralismo de ideias; respeito a liberdade; coexistência de instituições públicas e privadas; gratuidade do ensino; valorização profissional; gestão democrática; garantia de padrão de qualidade; vinculação entre escola, trabalho e sociedade; consideração das diversidades e valorização da experiência extraescolar</p>
--	--	--	---

João Goulart promulgou a primeira LDB brasileira em 1961, somente após 13 anos de o primeiro anteprojeto ter sido apresentado ao parlamento brasileiro, em 1948. Segundo Barros (2016), a história dessa longa tramitação revela facetas e tensões não só da educação nacional, mas do Brasil como um todo. Com o fim da Era Vargas e da segunda Guerra mundial, o Brasil tentava se reorganizar com a eleição de Eurico Gaspar Dutra e a elaboração de uma nova Constituição Federal. Essa nova Constituição previra a elaboração de uma lei que norteasse a educação nacional e foi assim, que o primeiro anteprojeto foi criado e entregue ao parlamento brasileiro, pelo atual ministro da educação Clemente Mariani.

Tanto tempo tramitando, foi devido a alguns aspectos políticos envolvidos. Segundo Saviani (2007), a comissão de elaboração do anteprojeto era formada predominantemente pelos artífices do Manifesto da Escola Nova, de 1932, que foram os grandes opositores das ideias preconizadas por Almeida Júnior, Anísio

Teixeira, Fernando de Azevedo e vários outros educadores brasileiros de correntes diversas, entre eles Fernando Henrique Cardoso, que defendiam a descentralização de atribuições, conferindo a oferta da educação pública a estados e municípios e deixando a União com função apenas supletiva e regulatória. Desta maneira, Gustavo Capanema, que tinha sido ministro no governo Vargas, relator do anteprojeto, acabou por recomendar e conseguir seu arquivamento, por meio do Parecer Capanema.

Capanema, como ministro da educação e saúde do governo Vargas, tinha realizado uma reforma no sistema educacional brasileiro em 1942, sob os ideários nacionalistas de Getúlio Vargas, o “Estado Novo”. Como nos mostra Menezes (2001), em:

(...) a educação deveria servir ao desenvolvimento de habilidades e mentalidades de acordo com os diversos papéis atribuídos às diversas classes ou categorias sociais. Teríamos a educação superior, a educação secundária, a educação primária, a educação profissional e a educação feminina; uma educação destinada à elite da elite, outra educação para a elite urbana, uma outra para os jovens que comporiam o grande “exército de trabalhadores necessários à utilização da riqueza potencial da nação” e outra ainda para as mulheres. A educação deveria estar, antes de tudo, a serviço da nação, “realidade moral, política e econômica” a ser constituída. (MENEZES, 2001).

Diante disso, percebemos que as ideias de Capanema e dos artífices da Era Vargas, não eram muito favoráveis a essa descentralização da educação, proposta por Teixeira e seus companheiros, pelo contrário é bastante explícito ao sugerir instrumentos para a ampliação da influência do governo na educação. Segundo Menezes (2001), Capanema prega:

“É com a educação moral e cívica que se cerra e se completa o ciclo da educação individual e coletiva e é por ela que se forma o caráter dos cidadãos, infundindo-lhes não apenas as preciosas virtudes pessoais senão também as grandes virtudes coletivas que formam a têmpera das nacionalidades – a disciplina, o sentimento do dever, a resignação nas adversidades nacionais, à clareza nos propósitos, a presteza na ação, a exaltação patriótica.” (MENEZES, 2001).

Dessa forma, a preocupação com a moral, o civismo e responsabilidades trazem para a esfera educacional os objetivos propostos pelo Estado Novo, à valorização da autoimagem do brasileiro e a criação de uma identidade nacional.

O projeto foi reapresentado e aprovado pela Comissão de Educação e Cultura da Câmara Federal em novembro de 1956. Muitas discussões entre os pensadores da época, a educação brasileira passava por várias questões e interesses políticos.

Uma delas, a influência da igreja, representada pelo padre Fonseca e Silva, que acusava Anísio Teixeira e Almeida Junior de serem contrários à oferta de ensino pelas escolas privadas religiosas e associava o projeto ao comunismo que estaria querendo apoderar-se da educação nacional.

Com essas questões instaladas na situação educacional, o ex-comunista Carlos Lacerda aproveitou a oportunidade e, em novembro de 1958, apresentou um substitutivo ao projeto, seguido de outro em janeiro de 59, que ficariam conhecidos pelo nome de “Substitutivo Lacerda”, defendendo a prevalência do “direito inalienável e imprescritível da família” de escolher a educação dos filhos, representando os interesses das instituições privadas, especialmente às católicas.

Segundo Saviani (2007), três grupos distintos, juntaram-se para defender a oferta de educação pública: os “liberais-idealistas” que tinha como epicentro o jornal O Estado de São Paulo; os “liberais-pragmatistas”, os históricos educadores da Escola Nova e a corrente de “tendência socialista”, capitaneada pelo sociólogo Florestan Fernandes. Juntas, as correntes conseguiram aquela que talvez tenha sido, em proporção, a maior articulação social em defesa da escola pública. O texto final da LDB foi, afinal, um condensado possível entre a proposta inicial e os filtros interpostos pela representação do Congresso Nacional.

Após o Golpe Militar de 64, o cenário mudou e duas novas leis surgiram, mas não revogaram a LDB de 61, mas causaram mudanças profundas, foi a Lei 5.540/68 que alterou a organização e o funcionamento do Ensino Superior e a Lei 5.692/71 que implantou o ensino de primeiro e segundo graus, criando a escola única profissionalizante. Essas leis não foram frutos de debates, mas sim de uma ditadura militar, o que causou alguns retrocessos, como na parte orçamentário, retirando a responsabilidade da esfera federal para com a educação. Somente em 1996, a União retorna a contribuir orçamentariamente com a educação.

A LDB de 96 nasce trazendo novos avanços e esperanças para uma educação melhor, mas também traz consigo contradições educacionais e políticas e dificuldades a serem contornadas. São inegáveis avanços como: A ampliação do direito à educação básica, pois trata de um direito público, ensino universal, formação comum e igualdade de oportunidades educacionais; a educação escolar no espectro amplo da vida social, o que nos faz repensar nossos atos e práticas educacionais; a educação infantil, dando um ensino mais amplo às crianças; a ampliação da obrigatoriedade de ensino, agora de 4 a 17 anos, melhor ainda, por

ensino, ou seja, ensino fundamental obrigatório e público, inclusive aqueles que não tiveram acesso na idade própria e o Ensino Profissional e Tecnológico articulado, concomitante ou subsequente ao ensino médio, que traz uma nova oportunidade aos estudantes para sua formação. Com esses avanços vêm também, dificuldades a serem superadas, e questões a serem respondidas e alcançadas: Como garantir a qualidade de ensino e equidade na educação? A universalidade da educação, como atingir? Como tratar das diversidades nas escolas? Como combater a evasão escolar e promover a permanência dos estudantes neste ambiente? O que podemos afirmar é que com a criação da LDB, houve uma valorização educacional, mas ainda com muitos entraves.

3.2.2. Um Panorama da Criação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e o Plano de Expansão

O surgimento da formação do trabalhador data dos tempos mais remotos da colonização, onde os primeiros aprendizes foram os índios e escravos. Esse ofício de trabalhador era voltado para as classes sociais mais desprovidas, mas hoje podemos salientar que esse ensino técnico e profissional procura atender a todos sem distinção de classes, permitindo um acesso ao conhecimento científico e tecnológico e um avanço para o mundo do trabalho, contribuindo para o desenvolvimento regional e local.

A Rede Federal de Ensino Profissional e Tecnológico tem um pouco mais de 100 anos, mas já passou por vários momentos, onde podemos destacar, a mais ou menos 10 anos, o seu plano de expansão e criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFETs), como um importante marco, que vem manter certa identidade e um ensino de qualidade que a singularizam no cenário de educação pública.

Segundo Garcia (2000), o ano de 1906 foi marcado pela consolidação do ensino técnico no Brasil, principalmente quando o presidente Afonso Pena enfatizou que o ensino pode preparar um trabalhador instruído e hábil para exercer suas atividades nas indústrias e promover seu desenvolvimento, além de ter criado um projeto para promover um ensino prático industrial, agrícola e comercial e de ter aumentado a dotação orçamentária para a instituição de novas escolas. Contudo foi em 1909, com o falecimento do presidente e com a entrada de Nilo Peçanha à

presidência, que foram criadas 19 Escolas de Aprendizes e Artífices (em ordem de criação: Piauí, Goiás, Mato Grosso, Rio Grande do Norte, Paraíba, Maranhão, Paraná, Alagoas, Campos (RJ), Pernambuco, Espírito Santo, São Paulo, Sergipe, Ceará, Bahia, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais e Amazonas) assim se deu o marco do ensino profissionalizante no Brasil.

Em 1937, com a Constituição brasileira, que mencionava o ensino profissional como meta do governo, foi assinada a Lei 378 que transformou as escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Profissionais, que passaram a desenvolver o ensino profissional em todos os ramos e graus.

Nos anos 40, com a Reforma Capanema ocorreram algumas reformulações no ensino, enquadrando o ensino profissional no nível médio, o ingresso a estas escolas passou a ser por meio de exames de admissão e o ensino passou a ser por ciclos, onde o primeiro era básico e o segundo ciclo, com várias especialidades e estágios supervisionados. Em 1942, o Decreto nº 4.127, regulamenta as Escolas Industriais e Técnicas, passando a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao do secundário. A partir dessa regulamentação, a industrialização foi vinculada à estrutura do ensino do país e os alunos formados nos cursos técnicos ficaram autorizados a ingressar no ensino superior em área equivalente à da sua formação.

O governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) foi marcado por contemplar o setor de educação com investimentos previstos no seu plano de metas, com o objetivo de formar profissionais orientados para que as metas de desenvolvimento do país fossem alcançadas. Foi um período de consolidação industrial para o país.

As Escolas Técnicas Federais surgem em 1959, ganhando autonomia didática e administrativa, que levou a um avanço na formação de novos técnicos, mão-de-obra indispensável diante da aceleração do processo de industrialização.

Em 1961, surge a primeira LDB, trazendo algumas regras para a educação brasileira, mas em 1971, a Lei 5.692, torna, de maneira compulsória, técnico-profissional, todo currículo do segundo grau, o que aumenta expressivamente o número de matrículas nas escolas técnicas e com isso aumentam o número e surgimento de novos cursos profissionais.

Em 1978, as Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) são transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica –

CEFETs, passando agora, as instituições terem um novo desafio, o de formar engenheiros de operação e tecnólogos.

Esse processo de mudança de Escolas Técnicas Federais em CEFETs ganhou força em 1994 com a Lei nº 8.948, pois foi instituído o Sistema Nacional de Educação Tecnológica, que transformou gradativamente as Escolas Técnicas Federais e as Escolas Agrotécnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica – CEFETs. Essa transição respeitou vários critérios institucionais, como: instalações físicas, laboratórios, equipamentos adequados, condições técnico-pedagógicas e administrativas, recursos humanos e financeiros necessários ao funcionamento de cada centro.

Após a Lei 5.692 de 1971, surge a nossa nova LDB, Lei 9.394/96 que dispôs a Educação Profissional num capítulo separado da Educação Básica, superando alguns aspectos negativos das leis educacionais anteriores, como o assistencialismo e o preconceito social, pois faz uma intervenção social crítica e qualificada, favorecendo a inclusão social e democratização dos bens sociais de uma sociedade.

O Decreto 2.208/1997 regulamenta a educação profissional e cria o Programa de Expansão da Educação Profissional – PROEP, além de definir que a educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou em modalidades que contemplem estratégias de educação continuada, define também que

O ensino técnico destina-se a proporcionar ao cidadão trabalhador conhecimentos que lhe permitam reprofissionalizar-se, qualificar-se e atualizar-se para o exercício de funções demandadas pelo mundo do trabalho, compatíveis com a complexidade tecnológica do trabalho, o seu grau de conhecimento técnico e o nível de escolaridade do aluno, não estando sujeita à regulamentação curricular. (BRASIL/MEC, 1997).

Em 2004, o Decreto 5.154 resolve permitir a integração do ensino técnico ao ensino médio, de forma articulada, concomitante ou ainda subsequente. Trata-se dos cursos técnicos oferecidos hoje pelos institutos federais.

Depois de quase 100 anos de história (1909 a 2002) a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica tinha construídas e em funcionamento 140 unidades. Com a Lei 11.195, em 2005, ocorre a proposta do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que foi dividida em três fases de expansão, descritas mais adiante.

Foi instituído em 2006, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação de Jovens e Adultos – PROEJA com o ensino fundamental, médio e educação indígena, que passou a oferecer qualificação profissional aos estudantes que não obtiveram o estudo em suas idades adequadas.

O Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos entra em vigência no primeiro semestre de 2008, como importante instrumento de divulgação e regulação da oferta de Cursos Técnicos por todo o Brasil.

Em 29 de dezembro de 2008, foi promulgada a lei 11.892, cujo objetivo foi o de instituir a nova Rede Federal de EPT, na qual surgem os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, que assumem o papel de visar ao desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, além de atrelar suas ações de Ensino, Pesquisa e Extensão às demandas do território de abrangência (Brasil, 2008a). Segundo Pereira (2003), a intensificação e diversificação das atividades de ensino fizeram com que os mais diferenciados públicos nas modalidades: presencial, semipresencial e a distância fossem atendidos pelos IFETs.

Cabe ressaltar, que são desenvolvidos projetos de inclusão social da comunidade com a qual a unidade da Rede Federal esteja envolvida, caracterizando, assim, o compromisso com a extensão acadêmica, promovendo desta maneira a qualificação e o desenvolvimento local e regional. Os cursos FICs também se enquadram neste desenvolvimento local, pois possibilita a formação continuada de profissionais, donas de casa, agricultores e pequenos empreendedores.

Assim, já se pode depreender a preocupação com a formação do cidadão para atuar, de forma qualificada, no mundo do trabalho, contribuindo, portanto, para o desenvolvimento do seu entorno, da sua região e da nação. A EPT é um dos elementos estratégicos no que tange à inserção de jovens e trabalhadores no mercado de trabalho, cuja característica é ser pleno de transformações tecnológicas.

Segundo Pacheco (2012), é preciso tornar o estudante um cidadão, com consciência do seu papel de agente transformador da realidade. É importante ressaltar que por muitos anos a EPT foi vista como instrumentalizadora, em que o objetivo era, somente, preparar o aluno para o mercado de trabalho. Atualmente, a EPT se preocupa com o saber pensar e com o saber fazer, ou seja, com uma formação contextualizada, em que a formação humanística esteja integrada à formação técnica.

A Figura 1 apresenta os principais marcos do desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica.

Figura 1: Marcos históricos oficiais da Rede Federal de EPT.

1909 – Escola de Aprendizes e Artífices
1937 – Liceus Profissionais
1942 – Escolas Industriais e Técnicas
1959 – Escolas Técnicas
1978 – Centros Federais de Educação Tecnológica
2008 – Institutos Federais

Fonte: Elaborado pelo autor (com dados do MEC/SETEC).

3.2.2.1. A Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica

Com a promulgação da Lei 11.195/05 (que retoma os poderes à União) que alterou a redação da Lei 8.948/94 (conjuntura política dos anos 90, marcada pelo capital privado internacional, caracterizado pelo Estado mínimo e consequente enfraquecimento da educação profissional), dando ao governo federal maiores poderes para expansão, foi promulgada a Lei 11.892/08, que criaria os Institutos Federais, dessa maneira o governo lançou um Plano de Expansão da Rede Federal Profissional e Tecnológica, pois esta voltou a ser protagonista da situação.

Essa retomada teve início no governo Lula, o qual lançou o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, cuja operacionalização foi dividida em Fase I e Fase II, com um investimento previsto de R\$ 1,1 bilhão (BRASIL/MEC/SETEC, 2012). Uma vez lançado o Plano de Expansão no final de seu primeiro mandato (2003-2006), o governo citado concentrou a maior parte das ações no segundo mandato (2007-2010), sem conseguir, no entanto, alcançar todas as metas previstas.

Elucida-se que a eleição da Presidenta Dilma Rousseff, em 2010, proporcionou não só a conclusão das metas previstas para o período entre 2005 e 2010, como também a continuidade da expansão através do lançamento da Fase III.

A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) anunciou um plano bastante audacioso quanto à expansão da rede federal de EPT: Se de 1909 a 2002 foram construídas 140 instituições de EPT, de 2003 a 2010, a meta da SETEC era de construir 214 novas unidades de ensino, significando uma ampliação de 150% num lapso temporal de apenas 8 anos (BRASIL/MEC, 2007). A Fase I da expansão (2005-2006) teve como objetivo o seguinte:

Implantar Escolas Federais de Formação Profissional e Tecnológica nos estados ainda desprovidos destas instituições além de outras unidades, preferencialmente, em periferias de grandes centros urbanos e em municípios interioranos, distantes de centros urbanos, em que os cursos estejam articulados com as potencialidades locais de mercado de trabalho. (MEC/SETEC, 2011a)

Rompendo com a fragmentação e dicotomia entre ensino médio e técnico, proposto pelo decreto 2.208/97, que dizia “A educação profissional de nível técnico terá organização curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou sequencial a este” (BRASIL/MEC, 1997), a primeira fase de expansão da Rede veio acompanhada do fortalecimento da relação entre Educação Profissional e educação básica, numa perspectiva de educação integral, mostrando sua concepção pedagógica e teve um importante impulso na concretização do ensino integrado.

Nesse contexto de plenas mudanças no mundo do trabalho, uma modalidade integrada entre ensino médio e técnico poderia proporcionar uma formação mais completa, mais articulada, pautada na investigação científica e na inovação tecnológica.

A segunda fase da expansão (2007-2010) foi marcada pela interiorização do ensino técnico e pela criação dos Institutos federais de Educação, Ciência e Tecnologia em 2008. Essas escolas atingiram lugares historicamente desfavorecidos de políticas públicas educacionais. A meta de tal fase era a de efetivar a instalação de 150 novas unidades de ensino, que somadas a outras 64 já contabilizadas na Fase I, atingindo o total de 214 unidades.

Tais instituições têm como objetivo a articulação com o território no qual estão instaladas, o que poderá, assim, contribuir com o desenvolvimento local e regional. Para isso, um dos critérios adotados pelo MEC para escolha dos municípios que

serão atendidos com um *campus* do Instituto Federal é o Arranjo Produtivo Local (APL) identificado, como elucidado em:

orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal. (BRASIL, 2008 a)

Dessa maneira, analisaram-se os APLs do Noroeste Fluminense, região onde está localizado o *campus* Bom Jesus do Itabapoana, que é o *campus* que a pesquisa do doutorado foi realizada e verificaram que se trata de um local com características agroindustriais e de serviços.

Com o advento dos Institutos Federais, o aspecto pluricurricular é evidenciado a partir da possibilidade de oferecerem educação básica, profissional e superior, que contribuiu com a expansão da rede federal de EPT, visto que as instituições que aderiram ao modelo proposto contaram com ampliação de recursos financeiros para garantir a expansão.

Foi nessa fase também que antigo Colégio Técnico Agrícola Idelfonso Bastos Borges (CTAIBB) de Bom Jesus do Itabapoana se desvinculou da Universidade Federal Fluminense (UFF) e passou a integrar o Instituto Federal Fluminense.

A terceira fase da expansão surgiu, já no governo Dilma, em plena discussão do Plano Nacional de Educação (PNE) referente ao período de 2011-2020. Dentre as 20 metas apresentadas no projeto de Lei 8530/10, a de número 11 contempla a expansão do número de matrículas da EPT: “Duplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta.” (BRASIL, 2010, p.34). Não se esquecendo das finalidades dessas instituições, com o comprometimento do desenvolvimento local e regional, além da estreita relação com o território no qual se situa os *campi*.

As Figuras 2 e 3 representam a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e a Figura 4 representa o aumento do número de matrículas nas escolas técnicas federais de educação, mostrando que o investimento público na EPT tem garantido maior número de vagas públicas nessa modalidade educacional.

Figura 2: A Expansão da Rede Federal.



Fonte: Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 27 jul 2017.

Figura 3: Mapa da Expansão da Rede Federal de EPT: 1909 a 2002; e 2003 a 2010



Fonte: Disponível em: <<http://painel.mec.gov.br/academico/mapaSupProf/acao/>>. Acesso em: 27 jul 2017.

Figura 4: Matrículas na educação Profissional (em milhares).



Fonte: BRASIL, 2011d, p.71

3.2.3. A nova reforma educacional: Um breve relato

A nova reforma educacional está em tramitação na Câmara dos deputados desde 2013 com Projeto de Lei 6840/13, mas ficou arquivado durante o ex-governo Dilma. O atual governo assinou a proposta de reforma, em 2016, por meio de uma Medida Provisória. Em fevereiro de 2017 foi aprovada a Lei 13.415/2017 que enfim regulamentou a Reforma do Ensino Médio, com o intuito de implementação de escolas de ensino médio em tempo integral.

As principais justificativas para tal reformulação é a alta evasão de alunos e o desgaste pouco atratividade do atual modelo. A mudança fornecerá uma base nacional comum no currículo do Ensino Médio das escolas públicas e particulares, além de exigir também alterações nos sistemas de ensino segundo as novas diretrizes previstas pela lei.

As principais mudanças são:

* **Carga Horária:** O curso do ensino médio passará a ter 1400h anuais, que antes era de 800h anuais. Nos cursos diurnos, o aluno ficará na escola por 7 horas diárias num total de 3 anos e os cursos noturnos, que só contemplarão os estudantes maiores de 18 anos, serão de 4 horas num total de 4 anos.

* **Matriz curricular** (flexibilização curricular): As 13 disciplinas atuais serão dissolvidas em 4 grandes grupos: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas e mais o grupo da Formação Técnica e Profissional. O projeto propõe também que os alunos tenham uma base comum na primeira parte do curso, que será definida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelecerá os conhecimentos fundamentais aos quais todo estudante brasileiro deve ter acesso, desde a educação infantil. As disciplinas obrigatórias nos 3 anos de ensino médio serão língua portuguesa, matemática e língua inglesa. Posteriormente, os estudantes direcionarão seus estudos a alguma área de interesse profissional ou com ênfase em um dos cinco grandes grupos, para ter uma preparação mais adequada àqueles que querem antecipar sua entrada no mercado de trabalho. A proposta é manter as disciplinas tradicionais na metade da carga horária em todos os anos e a outra metade para que os alunos possam optar por aprofundar conteúdos e temas relacionados a grandes áreas que sejam do interesse deles.

***Alteração em cursos superiores:** A Lei sugere revisão dos conteúdos curriculares nos cursos superiores de pedagogia e em licenciaturas, visando estimular a formação dos docentes por meio das áreas de conhecimento previstas no currículo do Ensino Médio.

* **Prazos:** Essas mudanças não são imediatas, mas as escolas precisam começar a adequar a essas mudanças e começar a discutir as alterações ainda neste ano de 2017. Os alunos já matriculados no Ensino Médio no momento da aprovação da medida não sofrerão mudanças no seu plano de ensino. As escolas terão ainda o prazo de dez anos para que a reformulação atenda a 50% das matrículas e das escolas, e de 20 anos para ser feita na totalidade.

* **Formação técnica e profissional:** Essa grande área de conhecimento, deve procurar aprofundar temas e conhecimentos que permitam aos estudantes seguir carreira técnica e profissionalizante. Hoje, para concluir a formação técnica, o aluno precisa cursar 2.400 horas do ensino médio mais 1.200 horas de ensino técnico. A partir desta reforma, o ensino técnico pode ser concluído dentro das 2.400 horas do ensino médio, dependendo do sistema de ensino, dos alunos, dos docentes, da

escola, da região a qual a escola está inserida, enfim, da capacidade da escola em oferecer tal habilitação.

* **Notório saber:** A Lei permite que os sistemas de ensino autorizem profissionais com notório saber para ministrar aulas exclusivamente em disciplinas dos cursos técnicos e profissionalizantes, como já acontece hoje no sistema S¹ e na maioria dos países do mundo. A formação de professores se dará da mesma forma como a legislação atual prevê. O professor com licenciatura poderá fazer complementação pedagógica para dar aula de outra disciplina dentro da sua área de conhecimento.

Há muitas discussões a respeito da reformulação do ensino médio, principalmente, a rapidez com que a medida provisória foi instalada, sem muito ou nenhum diálogo com a sociedade e entidades de defesa da educação. Alguns pontos e questões devem ser levantados, como a proibição de acesso ao ensino noturno para menores de 18 anos, que afetará os milhões de estudantes que trabalham e estudam, talvez a criação de bolsas e programas de permanência possam minimizar esse problema. Outra questão é a alteração da grade curricular, as disciplinas obrigatórias e não obrigatórias e os tempos reservados a elas, será que os estudantes apresentam maturidade para fazer suas escolhas tão cedo? Vários movimentos criticam também a proposta de expansão dos cursos técnicos e profissionalizantes, por expressar uma dominação do mercado capital, além de favorecer o repasse governamental de vultuosos recursos à iniciativa privada, principalmente por meio do Sistema S, que tem recursos do governo e gestão privada.

3.2.4. As Leis educacionais e a EPT: Uma dualidade de ensino e suas relações com o trabalho do doutorado

Historicamente, a educação brasileira sempre conviveu com a segmentação do ensino médio e ensino profissional e técnico, centrada nas polêmicas existentes

¹ É formado pelo conjunto de organizações das entidades corporativas voltadas para o treinamento profissional, assistência social, consultoria, pesquisa e assistência técnica, que além de terem seu nome iniciado com a letra S, têm raízes comuns e características organizacionais similares.

sobre as relações entre trabalho, educação e ciência. A educação profissional buscava sempre um estudante que desempenhasse uma tarefa no mercado de trabalho e não a inclusão de jovens no mercado de trabalho com uma educação fundamentada. Pela primeira vez, a LDB 9394/96 dedicou um capítulo especificamente à educação profissional, que significou um avanço para tal segmento.

Nos anos 90, o Decreto 2.208/97 proibiu a expansão da rede federal de ensino profissional, permitindo-se a criação de novas unidades somente em parceria com os estados, municípios e o Distrito Federal, e impôs a separação entre o ensino profissionalizante e o ensino de cultura geral, o que caracterizou um retrocesso na educação brasileira, pois salientou a formação segmentada do conhecimento, impedindo a formação emancipatória, capaz de gerar um cidadão crítico.

Segundo Pereira e Teixeira (2008),

a dicotomia entre conhecimento geral e específico, entre ciência e técnica, ou mesmo a visão de tecnologia como mera aplicação da ciência devem ser superadas, de tal forma que a educação incorpore a cultura técnica e a cultura geral na formação plena dos sujeitos e na produção contínua de conhecimentos, por meio de uma formação integrada. A formação concebida nessa perspectiva não poderá, no entanto, ser construída de forma pontual, isolada de uma política estrutural para a educação básica, especialmente para o ensino médio. (PEREIRA E TEIXEIRA, 2008, P.21).

Nesse mesmo sentido, o Decreto 5.154/04 revoga o decreto de 1997 citado acima, restabelecendo o caráter integrado do ensino médio. Esse fato aponta para a necessidade de atingir-se um estágio de integração entre a educação geral e a educação tecnológica e profissional, na qual um processo formativo não substitua o outro, mas, ao contrário, promova uma interação orgânica entre objetivos, conteúdos, métodos e resultados.

Dessa maneira, nosso trabalho de doutorado, busca assumir um papel de integrar as disciplinas propedêuticas e técnicas, de modo a não segmentar e sim, promover a interação e um conhecimento mais amplo, contextualizado, condizente com o meio em que vivem nossos alunos. Buscamos desenvolver novas estratégias de ensino, aplicando-as em sala de aula reestruturando-as a partir de nossas práticas e experiências. Trabalhamos com estudos de casos históricos, para que dê sentido cronológico à ciência e do assunto abordado.

Acreditamos que para essa integração e desenvolvimento articulado e conjunto é necessário um planejamento com ampla participação dos diversos segmentos da escola para a construção do seu projeto pedagógico. É, sobretudo, indispensável que a interdisciplinaridade seja colocada como o eixo articulador da educação geral e da educação profissional, no processo de formação em nível médio. Diante disso, nosso trabalho também, busca apresentar aos docentes, a estratégia de ensino Estudo de Caso e avaliar suas observações.

O artigo 39 da LDB 9394/96, alterado pela Lei 11.741/08 elucida que,

A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Os cursos de educação profissional e tecnológica poderão ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino. (BRASIL, LEI Nº 11.741/08).

Um dos maiores questionamentos quando se trabalha com novas estratégias é o tempo, como ministrar todo conteúdo em tão pouco tempo? Essa questão faz com que segmentemos nossas ações, evitando a interdisciplinaridade e a integração das disciplinas propedêuticas e técnicas. O trabalho de desenvolvimento e aplicação de novas estratégias de ensino demanda tempo, mas não podemos ficar presos a esse obstáculo.

Cada um tem um tempo de aprendizado, de autoconhecimento, para se organizar e desenvolver suas atividades. A construção de um tempo escolar eficiente é o abandono dos parâmetros que dificultam a resolução dos problemas e dos questionamentos, possibilitando estratégias que libertem os estudantes em vez de aprisionarem no sistema rígido que temos, é deixar de viver o tempo escolar apenas na sua dimensão do trabalho e passar a vivê-lo mais criativamente.

A dualidade do ensino médio e técnico ainda é um obstáculo a superar, existem muitos fatores políticos e características herdadas durante a evolução da educação brasileira, como elucida Mattos e Venco (1997), em:

no âmbito da educação profissional, técnica e tecnológica, centro de grandes disputas na Constituinte, na LDB e no PNE em prol de uma concepção não adestradora e tecnicista e de sua vinculação jurídica e financiamento públicos, esta foi-se constituindo na grande prioridade da década, sem alterar, todavia, seu caráter predominantemente privado. Certamente, a opção pela parceria do público com o privado não favorece a reversão da dualidade educacional. Mas o mais chocante é que o Sistema

S, em 2010, mobilizou aproximadamente 16 bilhões de recursos públicos, somando-se os recolhidos compulsoriamente pelo Estado e a ele repassados, e a venda de serviços ao setor público. (MATTOS e VENCO, 1997).

Enfim, é fundamental perseguir a ideia de uma educação de nível médio integrado e politécnico, que permita superar a contradição entre o homem e o trabalho por meio da tomada de consciência, teoria e prática, almejando uma formação mais ampla, não só técnica, mas também consciente com o meio. De acordo com a legislação em vigor, o ensino médio ainda não garante nem o acesso ao ensino superior à grande maioria dos jovens, nem responde às necessidades de preparo para sua inserção na atividade profissional. A verdadeira integração e formação emancipatória ainda não acontecem de forma ampla e total.

3.2.5. Uma Revisão da literatura sobre a EPT e a LDB

Neste tópico, fizemos uma revisão da literatura sobre o histórico da educação profissional e tecnológica do Brasil e a LDB. Segundo Noronha e Ferreira (2007),

a revisão da literatura constitui-se na análise da produção bibliográfica em determinada área, num período de tempo determinado, com o intuito de se obter uma visão geral ou relatório do estado-da-arte sobre um tópico específico, destacando as ideias principais, os métodos e subtemas com maior ou menor ênfase na literatura em questão (NORONHA E FERREIRA, 2007, P.192).

3.2.5.1. A seleção dos periódicos e artigos

Para uma melhor compreensão dos assuntos abordados nesta pesquisa, realizamos uma revisão entre o período de 2010 a 2017 em sete periódicos nacionais que tratam de aspectos políticos educacionais do Brasil, que são: Cadernos CEDES, Ciência e Educação, Cadernos de Pesquisa, Educar em Revista, Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Educação e Sociedade, Revista Brasileira de Educação.

Outras revistas foram pesquisadas, como: Revista Eletrónica Enseñanza de las Ciencias (REEC), Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), Revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI), Revista Química Nova, Revista Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

(RBPEC), Ensaio Pesquisa e Educação em Ciência, Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) e Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, que são revistas que nosso grupo de pesquisa está mais familiarizado, mas por se tratar de um assunto bem específico, LDB, Currículos, Políticas públicas em educação e Ensino técnico, nada muito significativo foi encontrado.

O critério para escolha dos periódicos baseou-se, além dos temas que a revista aborda, que no nosso caso são políticas públicas e ensino técnico, na classificação igual ou superior ao conceito B1 do qualis capes. Todas as revistas analisadas também apresentam conteúdo acessível, gratuito e disponível pela internet. Cabe ressaltar que as sete revistas pesquisadas são A1 no qualis capes.

Para a seleção dos artigos procuramos identificar nos títulos, palavras chave ou no resumo a presença de expressões e palavras relacionadas ao nosso assunto, como LDB, Ensino profissional e tecnológico, políticas educacionais, bases curriculares, nova reforma do ensino médio e ensino integrado. Quando necessário recorríamos aos textos completos para verificar se os mesmos apresentavam o assunto proposto.

3.2.5.2. A Análise Textual Discursiva (ATD): A metodologia de análise dos artigos

Como metodologia, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007). Segundo Moraes e Galiazzi (2007) a análise textual discursiva (ATD) descreve e interpreta alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar, o que nos permite categorizar e produzir novos textos, a partir dos iniciais.

A ATD é composta por três etapas, sendo a primeira delas o processo de unitarização, em que desconstruímos o texto, fragmentando-o em unidades de significado, a segunda constitui-se na organização de categorias e a terceira culmina na produção de metatextos, os quais exploram as categorias finais da pesquisa.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007),

Mais do que propriamente divisões ou recortes as unidades de análise podem ser entendidas como elementos destacados dos textos, aspectos

importantes destes que o pesquisador entende mereçam ser salientados, tendo em vista sua pertinência em relação aos fenômenos investigados. Quando assim entendidas, as unidades estão necessariamente conectadas ao todo. (MORAES E GALIAZZI, 2007, p.115).

Dessa forma, a categorização:

Corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações de pesquisa, concretizados por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjunto de elementos que possuem algo em comum. (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.75).

A produção dos metatextos é a etapa final e central do processo desta metodologia, pois é neste momento que o pesquisador exerce o papel de escritor, construindo suas ideias a partir dos textos iniciais. Os metatextos produzidos devem ser constantemente revisados e podem sofrer alterações ao longo do processo. Conforme os autores elucidam em:

A Análise Textual Discursiva pode ser caracterizada como exercício de produção de metatextos, a partir de um conjunto de textos. Nesse processo constroem-se estruturas de categorias, que ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentarem novos modos de compreender os fenômenos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 89).

3.2.5.3. A análise dos artigos selecionados

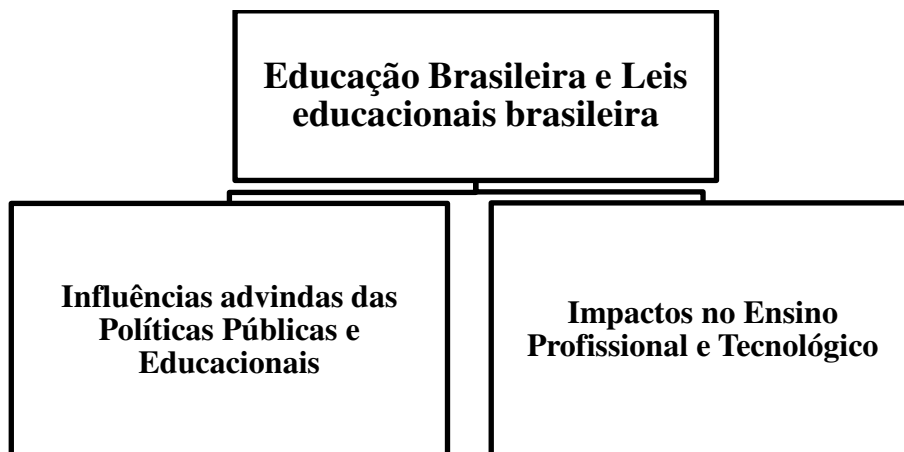
A partir dos critérios adotados anteriormente, apresentamos no Apêndice 2 os periódicos selecionados, assim como o número total de artigos por periódico encontrados no período de 2010 a 2017 e os objetivos dos trabalhos selecionados. O levantamento bibliográfico indicou um total de 79 artigos, que compõem o *corpus* desta pesquisa. Realizamos uma leitura dos resumos a fim de identificar algumas informações gerais de cada um dos artigos, de modo a identificarmos os objetivos e suas relações com o tema a ser trabalhado em nossa pesquisa.

Em nossa revisão, pesquisamos periódicos brasileiros, devido nossa pesquisa ser pautada nas leis educacionais brasileiras e na evolução do nosso ensino profissional e técnico. Mesmo assim, encontramos artigos que tratam da educação profissional em países como Moçambique, Portugal e Chile. Encontramos 79 trabalhos, que tratam de assuntos pertinentes à nossa pesquisa.

Os objetivos dos artigos, como descritos no apêndice 2, de um modo geral, tratam de aspectos educacionais, buscando entender os caminhos dos saberes, do ensino, os desenvolvimentos e os fracassos do nosso sistema educacional, pautados nos currículos, nas evasões, nos programas de permanência, no ensino integrado, nos questionamentos da dicotomia do ensino médio e técnico, no Plano Nacional de Educação, na LDB, enfim, nas políticas públicas educacionais e nos períodos políticos do Brasil.

Após esta etapa de seleção dos artigos e descrição dos mesmos, procedemos a um estudo mais aprofundado dos artigos procurando identificar como as leis e a educação brasileira foram utilizadas nestes trabalhos. Essas unidades retiradas dos textos foram caracterizadas e agrupadas em duas categorias, que são descritas abaixo na Figura 5. Posteriormente, apresentamos os dois metatextos elaborados a partir das categorias elaboradas.

Figura 5 – Categorias da Revisão da Literatura



Fonte: Elaborado pelo autor

O tema central e as categorias retiradas desta revisão nos leva às políticas públicas e educacionais do nosso país, que são direitos assegurados na Constituição brasileira. Podemos definir políticas públicas como conjuntos de programas, ações e decisões tomadas pelos governos (nacionais, estaduais ou municipais) com a participação, direta ou indireta, de entes públicos ou privados que visam assegurar determinado direito de cidadania para vários grupos da sociedade ou para determinado segmento social, cultural, étnico ou econômico.

Esses programas têm a função de promover o bem-estar da sociedade, por meio de ações bem desenvolvidas e à sua execução em áreas como saúde, educação, meio ambiente, habitação, assistência social, lazer, transporte e segurança, ou seja, deve-se contemplar a qualidade de vida como um todo.

Mesmo sabendo que vivemos num país onde as ações do poder público são centralizadas, pouco transparentes e muitas vezes interpretadas como paliativas, é fundamental que se compreenda a formulação e necessidade das políticas públicas, e que se precisa de muito planejamento para implementá-las.

Diante disto, podemos perceber nos artigos analisados, duas categorias que geraram nossos metatextos descritos abaixo: uma que nos mostra os programas e as influências das políticas públicas e educacionais e a outra enfatiza os impactos destas políticas na educação profissional e tecnológica.

3.2.5.3.1. Metatexto: Influências advindas das Políticas Públicas e Educacionais

Segundo Valla et al (2014) as políticas internacionais e nacionais influenciam a educação brasileira e percebe-se que é necessário que as mudanças curriculares são necessárias e marcam um movimento renovador, que norteia ações curriculares mais contextualizadas, inclusive expressas em livros didáticos. Pacheco (2016) corrobora com essa opinião, quando elucida que o debate sobre o currículo exige uma reflexão sobre os seus diversos significados, sobretudo quando a educação se torna num projeto amplo de questionamento da realidade social. Os currículos devem trazer elementos culturais e sociais, de modo a propiciar a formação geral e social do indivíduo.

Em relação aos currículos escolares, que norteiam as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da educação básica. A LDB 9.394/96 elucida que a Base tem por objetivo estabelecer conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Esses conhecimentos devem ser pautados nos princípios éticos e políticos para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Dos 79 artigos selecionados na revisão da literatura, 28 tratam dos currículos escolares, dos desafios da sua construção, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que são documentos norteadores para sua elaboração: Machado, Silva e Souza (2016), Magalhães e Soares (2016), Pacheco (2016), Roso e Auler (2016), Roehrig e Camargo (2014), Trittini e Lopes (2016), Zanotello e Pires (2016), Valla et al (2014), Silva e Pires (2013), Piacci (2011), Ferraz e Rezende (2014), Carvalho e Rezende (2013), Petrucci-Rosa (2014), Cunha (2016), Barreto (2016), Macedo (2015), Ramos (2011), Ciavatta e Rummert (2010), Silva e Fabris (2016), Leyton (2016), Carvalho e Silva (2017), Pacheco (2013), Santos (2014), Cosme e Trindade (2017), Souza (2016), Galian (2016), Sampaio e Coutinho (2015) e Silva e Colontonio (2014).

Os currículos educacionais surgem como forma de superar as desigualdades educacionais, como elucida Silva e Colontonio (2014), os autores enfatizam que são necessários currículos com reflexões sobre tecnologia, ciência, cultura e trabalho com interfaces possíveis entre esses elementos e os processos formativos. Sinalizamos que essas propostas não devem ser tomadas de forma instrumental, sob pena de sofrerem um esvaziamento de sentido e, com isso, perderem sua potencialidade.

Piacci (2011) e Petrucci-Rosa (2014) concluem que as identidades docentes expressas nos documentos curriculares são fragmentadas e contraditórias e que ainda trazem limites relativamente estreitos das concepções apresentadas nesses documentos curriculares, na direção dos interesses socioculturais dos estudantes. É preciso ter um papel mais relevante na proposição de mudanças curriculares mais efetivas no sentido de atender às demandas sociais, rompendo com a perspectiva de implementações acríticas.

Ciavatta e Rummert (2010) levantam a questão do trabalho, como eixo articulador das propostas pedagógicas voltadas para os interesses da classe

trabalhadora que ocorre à escola para complementar sua escolaridade básica e que este tipo de ensino também devem ter currículos capazes de oferecer uma formação mais ampla e não meramente de produção de certificação.

Nesse sentido, Carvalho e Silva (2017) inferem que,

é a partir da “indústria educacional”, e os investimentos econômicos em educação, que são planejadas refinadas tecnologias que operam no mapeamento e na tentativa de potencialização das competências sócio-emocionais dos alunos, tendo em vista a qualificação do capital humano (CARVALHO E SILVA, 2017, p.188).

A contextualização, outro ponto importante, é uma estratégia que deve estar presente nos currículos, como afirmam muitos autores, pois aproxima a escola e a educação ao meio em que vivem os estudantes, tornando mais perceptível e importante o ensino, pois o aluno passa a perceber a importância do aprender, trazendo significado para tal aprendizagem. Silva e Pires (2013) apresentam seus resultados, mostrando que,

os conteúdos matemáticos podem ganhar mais significado quando amplamente contextualizados em outras disciplinas e em outros blocos de conteúdo, bem como referenciando assuntos já estudados em séries anteriores, porém, em novos contextos e em situações mais sofisticadas (SILVA E PIRES, 2013, p.249).

Ferraz e Rezende (2014) apontam também para o ensino contextualizado como o principal caminho para alcançar um ensino mais efetivo e significativo e que os professores se identificam com essas recomendações curriculares.

Alguns autores apontam como preocupação, as diferentes maneiras de ofertar a contextualização aos nossos estudantes, como Carvalho e Rezende (2013) em:

Os processos de recontextualização das políticas acabam moldando seus discursos pedagógicos de forma diferente: enquanto os professores da escola de alto Enem selecionam os conteúdos dos exames oficiais e usam a contextualização para enriquecê-los, os professores da escola de baixo Enem selecionam conhecimentos científicos úteis à realidade concreta dos alunos e contextualizam estes conhecimentos sem reconhecer este processo como garantidor de qualidade. Ao contrário, a contextualização passa a desempenhar o papel de prêmio de consolação (CARVALHO E REZENDE, 2013, p.555).

Roso e Auler (2016) trazem o movimento CTS como outro aspecto importante para a definição e estruturação de currículos em práticas educativas realizadas no campo, pois também situará melhor os estudantes ao meio social, mas alertam para

algumas limitações ocorridas com esta prática, talvez pelo despreparo dos docentes, como o reducionismo metodológico e o consumismo não problematizado. Ao encontro, Roehrig e Camargo (2014) que trabalham com estudos de currículos do Paraná, percebem que mesmo, que muitas vezes sem querer, os currículos acabam influenciando o movimento CTS e suas vertentes.

Sabendo do despreparo dos docentes em relação às novas estratégias de ensino e as formações tradicionais, alguns autores indicam que a formação continuada significativa aos professores propicia condições para a constituição de discursos que sejam menos autoritários e mais polêmicos, de modo a problematizar situações, levando ao raciocínio e criticidade por parte dos estudantes, como enfatiza Zanotello e Pires (2016).

Machado, Silva e Souza (2016) analisam de que forma a avaliação de aprendizagem deve ser realizada e estar presente na escola, principalmente nos currículos integrados. Elas atentam para uma nova organização pedagógica, que deve articular os diversos componentes do currículo integrado, na perspectiva de superar a artificialidade e fragmentação do ensino e da avaliação no ensino médio, que deve ser contextualizada e promover a formação humana integral.

Alguns autores trazem experiências curriculares em outros países, como Chile e Portugal. Trittini e Lopes (2016) elucidam que no Chile há uma contraposição a uma pedagogia considerada como incapaz de incluir a ciência, em nome de uma pedagogia que se supõe mais efetiva, porque ser baseada na ciência e na indagação, nos mostrando que buscam um ensino mais cientificista, que seja problematizado, capaz de promover uma formação mais emancipatória. Cosme e Trindade (2017) trazem as tensões e dilemas de professores em relação aos currículos escolares de Portugal, concluindo que essa atividade nem sempre é objeto de interpelação explícita ou entendida como um fator relevante nos estudos que circunscrevem a atividade docente à discussão sobre o perfil dos professores e a resiliência profissional. Sampaio e Coutinho (2015) enfatizam o papel das tecnologias nos currículos portugueses, mas que muito mais do que saber manusear as ferramentas, é como são usadas pelos docentes em contexto de sala de aula. Essas tecnologias devem ser utilizadas pelos professores de acordo com objetivos, conteúdos e pedagogias específicas para terem um efeito positivo na aprendizagem dos alunos sobre as atividades baseadas no conteúdo que melhor se enquadram com essas tecnologias.

Galian (2014) relaciona algumas críticas aos Parâmetros e ressalta-se o impacto desse documento na produção recente de propostas curriculares, como: a pouca referência às questões ligadas à diversidade e à pluralidade cultural; a fundamentação teórica de base construtivista; a opção pela avaliação formativa e a centralidade das disciplinas na organização do currículo.

Enfim, os currículos são criados numa perspectiva de se melhorar o ensino e de desenvolver uma educação mais igualitária e emancipatória possível. O que vemos, muitas vezes, é que o debate político se dá com o intuito de criar uma ordem, sem ser capaz de apagar o antagonismo social, como demonstra Macedo (2015) em sua obra. Ramos (2011) afirma que as dificuldades enfrentadas na luta de uma proposta contra hegemônica não são somente de ordem conceitual, mas uma expressão da capacidade da classe dirigente em manter seus princípios vigorando no senso comum da sociedade. Dessa maneira, nosso compromisso deve ser fazer emergir sentidos possíveis para os currículos, que estão sendo apagados pelas articulações em curso.

As políticas públicas e educacionais brasileiras surgem com o objetivo de garantir os direitos dos cidadãos e promover o bem-estar da sociedade, mas passam por diversos planejamentos até serem implementadas. Segundo Arroyo (2010), as políticas públicas e educacionais passaram e ainda passam por justificativas para suas criações, mas sempre com intuito de entendimento e superação das desigualdades no próprio campo da educação escolar, como: o analfabetismo, baixos níveis de escolarização, defasagens, evasões, repetências, desigualdades de percursos escolares. Na década de 1990, o destaque passou a ser as desigualdades de acesso e de permanência, que com a criação da LDB 9.394/96 toda criança deve estar na escola. Mais recentemente, se avança para a superação das desigualdades de aprendizagem e de qualidade dos percursos.

Foram encontrados 14 artigos, que elucidam alguns programas públicos, além de justificarem suas realizações, como: Libâneo (2016), Andrade et al (2014), Vilanova (2015), Barros (2016), Arroyo (2010), Campos, Medeiros e Ribeiro (2016), Deitos, Lara e Zanardini (2016), Redin (2017), Hidalgo e Mello (2014), Arretche (2016), Coelho, Marques e Branco (2014), Saviani e Duarte (2012), Oliveira (2011) e Oliveira e Escott (2015).

Para Saviani e Duarte (2012) a educação, sozinha, não é redentora da sociedade, mas não se pode negar sua importância no processo de emancipação do

homem e diminuição das desigualdades. A escola deve ser um ambiente de embate ideológico e político e que sua comunidade escolar vislumbre mudanças para a construção de outro tipo de sociedade.

Como forma de superar os problemas educacionais brasileiros, Libâneo (2016) defende,

o acesso aos conhecimentos culturais e científicos como meio de promoção e ampliação do desenvolvimento dos processos psíquicos superiores dos alunos, em estreita articulação com suas práticas socioculturais e institucionais, e como condição de superação das desigualdades educativas (LIBÂNEO, 2016, p.38).

Destacamos aqui alguns programas e planos educacionais mais citados nos artigos pesquisados como: O PNLD, o Pronatec e o Prouni.

O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) tem por objetivo subsidiar a distribuição gratuita de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica, de modo a orientar o trabalho pedagógico dos professores. Os livros são selecionados pelo MEC em ciclos trienais, ou seja, são substituídos a cada três anos. Nesse movimento, Vilanova (2015) traz os debates presentes na pesquisa em educação em ciências e para a cidadania, que estão tomando destaque diante da busca por uma nova educação. Os livros didáticos estão sendo recontextualizados, adotando-se uma estratégia comunicativa típica das reformas, baseada em rupturas e substituições de um modelo rígido e descontextualizado, por outro, que apagam as tensões, baseado em experimentações e relações com a sociedade.

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e ao Emprego (Pronatec) foi criado pelo Governo Federal, em 2011, por meio da Lei 12.513/2011, com o objetivo de expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica no país. Segundo Deitos, Lara e Zanardini (2016) a implantação do Pronatec parte do pressuposto de que há maior exigência de qualificação profissional dos jovens e adultos para as ocupações no mercado de trabalho, requeridas pelos setores econômicos diante do contexto das políticas macroeconômicas implementadas no Brasil e da competitividade requerida pela globalização econômica. O Pronatec busca ampliar as oportunidades educacionais e de formação profissional qualificada aos jovens, trabalhadores e beneficiários de programas de transferência de renda, estimulando a articulação entre a política de educação profissional e tecnológica e as políticas de geração de trabalho, emprego e renda.

O Programa Universidade para Todos (PROUNI) É o programa do governo que concede bolsas de estudo integrais e parciais de 50% em instituições privadas de educação superior, em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, a estudantes brasileiros sem diploma de nível superior e a professores da rede pública de ensino, que desejam obter uma licenciatura. Para Redin (2017), o Prouni é um avanço nas políticas educacionais, mas ainda é preciso ampliar os desenvolvimentos na área de acesso e permanência, como descreve em,

o Prouni representa, em certa medida, a universalização e a democratização do acesso ao ensino superior em nível regional, o que proporcionou a qualificação profissional de parcela da juventude rural mantendo seus laços com o território e fortalecendo o capital cultural. Porém, a política educacional é invisível à categoria social e insuficiente para proporcionar amplo acesso aos jovens rurais e à juventude em geral que demanda qualificação de nível superior (REDIN, 2017, p.237).

Políticas públicas em educação ambiental (Andrade et al, 2014), a partir do viés da participação e do diálogo e apontamentos de inserção dos textos literários e históricos (Hidalgo e Mello, 2014), de modo a superar um modelo hegemônico de ensino de matrizes meramente formalistas e estruturalistas, também são citados nos *corpus* dos artigos analisados.

Entendemos que, as políticas públicas e educacionais são projetos que devem ser dialogados incansavelmente e constantemente com a comunidade escolar e sociedade, pois só assim, podemos atingir um patamar mais alto na qualidade da educação. Percebemos avanços nos projetos educacionais, mas muitos desafios ainda precisam ser sanados, como a evasão, a inclusão dos menos favorecidos social e economicamente, o acesso e a permanência na escola, entre outros aspectos. Seguindo o viés de normatizar, regularizar, adaptar e aumentar a qualidade do sistema educacional brasileiro, a Lei 13.005/2014 estabelece à instituição do Sistema Nacional de Educação (SNE) a partir da aprovação do Plano Nacional de educação (PNE). O SNE é responsável pela articulação entre os sistemas de ensino, para a efetivação de diretrizes, metas e estratégias do PNE.

Encontramos 14 artigos que tratam deste plano e de seu órgão regulatório, são eles: Weber (2015), Piolli, Silva e Heloani (2015), Mattos e Venco (2015), Sobrinho, Pantaleão e Sá (2016), Kuenzer (2010), Aguiar (2010), Arroyo (2013), Araújo (2013), Dourado (2013), Abicalil (2013), Castro e Carvalho (2013), Alves e Silva (2013), Carnoy et al (2015) e Brandão e Carvalho (2015).

Segundo Dourado (2013), o sistema nacional de educação juntamente aos demais sistemas de ensino, deve promover a garantia ao direito à educação básica e sua democratização. Da mesma forma, Arroyo (2013), corrobora com a construção do sistema de educação e as possibilidades e os limites da construção da esfera pública em nossa história política, tendo como preceitos a igualdade de direitos e a garantia de educação.

Ainda neste sentido de direito à educação, Kuenzer (2010) aponta para,

a necessidade de conferir materialidade ao discurso acerca da universalização da educação básica com qualidade social, para o que é fundamental a institucionalização do Sistema Nacional de Educação como elemento articulador de um esforço coletivo, tendo em vista a ampliação do acesso e da qualidade do ensino médio (KUENZER, 2010, P.851).

De modo geral, esses textos evidenciam que a superação de uma cultura política, marcadamente personalista e clientelista, constitui elemento fundamental de um jogo do qual participamos no processo de elaboração de políticas sociais, conforme Sobrinho, Pantaleão e Sá (2016), mostrando-nos que as políticas de educação devem ser gerais e sociais, promovendo a igualdade de direitos, inclusive a educação especial.

A valorização do magistério (Weber, 2015) e o adoecimento profissional (Piolli, Silva e Heloani, 2015) são assuntos abordados em alguns artigos da nossa revisão, relacionando-os com as metas a serem alcançadas, interligando a formação docente, a valorização profissional e a qualidade de ensino. Apontam que a aproximação das instituições educacionais à racionalidade instrumental contribui para a produção de conflitos, frustrações, sofrimento e estresse e/ ou adoecimento docente.

As avaliações internas e externas são necessárias para garantir a qualidade do ensino, que é a meta principal da educação. Carnoy et al (2015) avaliou os resultados do Pisa e Saeb e detectou que o aumento gradual no tempo que os alunos com a idade de quinze anos passam na escola, beneficiou nos resultados destas avaliações e que os ganhos no Pisa e no Saeb para os estudantes brasileiros mais favorecidos são menores do que entre aqueles com níveis baixos de recursos acadêmicos e familiares.

Destacamos que o grande desafio do PNE é garantir a educação básica como direito de todos e responsabilidade do Estado e promover a democratização da

oferta de ensino médio com qualidade, ou seja, educação de qualidade a todos. Cabe a este plano promover programas pretensamente afirmativos, com efetividade social, no sentido de impactar positivamente os indicadores de escolaridade, emprego e renda, mas devem-se haver estudos e diagnósticos consistentes, para que haja acompanhamento dos indicadores de acesso, permanência e sucesso em seus propósitos e ações, além de acompanhamento de qualidade de ensino, por meio de programas de avaliações educacionais.

3.2.5.3.2 Metatexto: Impactos na Educação Profissional e Tecnológica

Este metatexto tem a finalidade de destacar os impactos sofridos pela EPT, diante das políticas públicas e educacionais do Brasil, além dos avanços e desafios ainda a serem enfrentados.

Foram encontrados 23 artigos que tratam da educação profissional e tecnológica, da dicotomia do ensino, da integração do ensino médio e técnico e do surgimento da politecnia, que são: Sales (2014), Dore (2014), Almeida (2014), Cunha (2014), Gariglio e Burnier (2014), Moura (2010), Machado (2012), Machado (2011), Shiroma e Filho (2011), Schwartzman e Castro (2013), Figueiredo e Salles (2017), Afonso e Gonzalez (2016), Araújo (2014), Deitos e Lara (2016), Carvalho (2016), Gonçalves (2014), De Souza (2016), Brooke (2012), Cavaliere (2014), Souza (2017), Zucchetti e Moura (2017), Castanho e Mancini (2016) e Moura, Filho e Silva (2015).

Como já descrito anteriormente, a Rede Federal de Ensino Profissional e Tecnológico tem um pouco mais de 100 anos e já passou por diversas fases, sucessos, contradições e desafios. Segundo Cunha (2014), houve um momento da ditadura com a Lei 5.692/71, que promoveu a profissionalização universal e compulsória no ensino de segundo grau, mas muitos educadores resistiram a essa política e promoveram um esgotamento do regime, mudando seu espírito, no sentido da atenuação do caráter profissional do ensino de 2º grau.

Uma questão importante em relação ao ensino profissional são os docentes que ministram aulas para essa modalidade. Gariglio e Burnier (2014) enfatizam que os saberes pedagógicos desses professores guardam marcas do contexto de ensino

situado da educação profissional e de espaços e tempos de formação profissional próprios das áreas tecnológicas e por experiências e aprendizagens não formais e informais.

Shiroma e Filho (2011) pesquisaram a especificidade da organização do trabalho pedagógico no Proeja, que trata do programa de acesso ao ensino técnico e ao emprego de indivíduos em idades extraescolares e constatam que há existência de tempos que não se conjugam para os professores deste programa, além das difíceis condições de trabalho dos docentes temporários e vulneráveis, marcas da precarização e das contradições da política pública. Os docentes não são preparados nas suas formações para exercerem suas tarefas com este público, o que dificulta o aprendizado dos estudantes, levando muitas vezes, às reprovações e ao abandono escolar.

Um dos grandes problemas educacionais, por ser uma educação muitas vezes sem sentido para os estudantes, é a evasão escolar, que possuem várias justificativas, como Figueiredo e Salles (2017) apontam em “causas de evasão relacionadas às seguintes categorias: lacunas na escolha do curso; fatores escolares; dificuldades pessoais; influência de amigos; oportunidades e desinteresse institucional e/ou governamental”. Sales (2014) também analisa a permanência escolar e a evasão na formação técnica em,

A permanência e a evasão na formação técnica “é um fenômeno complexo, multifacetado e multicausal, atrelado a fatores pessoais, sociais e institucionais, que podem resultar na saída provisória do aluno da escola ou na sua saída definitiva do sistema de ensino” (DORE; SALES; CASTRO, 2014, p. 386).

Para Araújo (2014), a fragmentação do ensino e os interesses do mercado ainda são pontos marcantes e que devem ser trabalhados na educação profissional, para que uma nova educação seja construída, formando profissionais mais capazes e responsáveis por suas ações na sociedade. Neste mesmo sentido, Deitos e Lara (2016) reafirma que há uma necessidade e preocupação em superar a deficiência formativa da força de trabalho, por meio da educação profissional, que surge como justificativa e argumentos socioeconômicos e ideológicos para atender a demandas dos setores produtivos e, conseqüentemente, elevar a escolarização, a qualificação e a renda salarial no país.

A necessidade de substituir o ensino fragmentado e não contextualizado, por um que proporcione uma formação humana integral, capaz de formar cidadãos críticos. Desta maneira, como já citamos em outros tópicos, surge ensinos mais contextualizados, como a Politecnia e o Integrado. Nesse sentido, Moura (2010) propõe com base nos princípios da politecnia, a integração entre o ensino técnico e médio como forma de contribuir para o rompimento da dualidade estrutural.

Para Moura, Filho e Silva (2015),

A problemática se estabelece em torno da questão: é possível caminhar nessa direção em uma sociedade capitalista e periférica como a do Brasil? As conclusões sinalizam que, em que pese as dificuldades e os embates que marcam a trajetória educacional brasileira, cumpre reiterar a defesa de processos formativos emancipatórios, entre os quais se destaca a formação integral e integrada (MOURA, FILHO E SILVA, 2015, p.1057).

De um modo geral, os autores inseridos nesta categoria, salientam para a importância do ensino integrado como forma de substituir o ensino fragmentado e tradicional que tivemos por muitos anos, além de defenderem um ensino de tempo integral e de qualidade.

Carvalho (2016) nos apresenta em seu trabalho, o ensino integrado nos presídios e salienta que existem pontos positivos no que tange a oportunizar ao homem preso a vivência e a possibilidade da construção de uma nova identidade, mas a formação docente, ainda está aquém das necessidades deste sistema, pois permanece, muitas vezes, alicerçada a mão de obra carcerária.

Com a nova reforma educacional, as escolas de tempo integral são metas do governo. Segundo De Souza (2016) a necessidade de incorporação da educação do campo e a valorização da arte, do corpo e do movimento como aprendizagens, são partes e conteúdos válidos na ampliação da jornada escolar.

Castanho e Mancini (2016) falam do assistencialismo que a educação integral promove nas camadas mais populares, mas enfatizam também que há muito a se desenvolver e adaptarem, como em:

Os conteúdos organizados em categorias temáticas evidenciaram uma tendência em concepções de educação integral como assistencialismo a crianças e adolescentes das camadas populares; quanto a modelos de funcionamento; a integração das ações nos planos curriculares e por fim, ainda se mostra incipiente a avaliação de impactos dessas ações (CASTANHO E MANCINI, 2016, p.225).

O Programa Mais Educação (PME) é um exemplo de ampliação do horário escolar para crianças e adolescentes, trata-se de uma estratégia do governo com o objetivo de melhorar a aprendizagem em língua portuguesa e matemática no ensino fundamental, de modo a contribuir com a alfabetização, diminuir o abandono escolar, melhorar os resultados e aumentar o tempo do indivíduo na escola. Para Zucchetti e Moura (2017) o PME representa ampliar o espaço e o tempo de permanência na escola com vista à equidade social, crescimento na oferta de oportunidades, em especial, às do campo da cultura no reforço às aprendizagens, enquanto acesso a patamares de cidadania.

Outro conceito abordado foi o de politecnia, que a princípio podemos definir como a aprendizagem de várias técnicas, ou seja, a polivalência. Gonçalves (2014) nos traz discussões a respeito deste conceito e introduz o conceito de educação politécnica em Moçambique, contextualizando a sua contemporaneidade, caracterizada pela reestruturação produtiva. Podemos dizer que o conceito de politecnia vai além de aprender várias técnicas, hoje, se refere à formação humana integral, uma educação que visa à transformação social e igualdade socioeducacional, uma educação que articula ensino e trabalho.

Mesmo sabendo que a integração é necessária para romper a dualidade dos ensinos, observamos que nosso modelo de integração ainda está aquém do almejado, como afirma Schwartzman e Castro (2013) em seu trabalho,

O atual modelo brasileiro de educação profissional “integrada” ao Ensino Médio tem defeitos que não existem em qualquer outra parte do mundo. Destacaríamos o excesso de carga horária e disciplinas, somando um Ensino Médio já congestionado a mais mil horas do ramo técnico. As tentativas ora anunciadas de substituir o grande número de matérias obrigatórias no currículo escolar por disciplinas genéricas e supostamente interdisciplinares, em vez de criar opções verdadeiras, corre o risco de tornar ainda mais rasa e vazia a educação que hoje predomina no sistema escolar (SCHWARTZMAN E CASTRO, 2013, p.610).

É oportuno destacarmos que o ensino médio sempre foi pautado na sua redução, em que fora visto apenas como preparação para o vestibular, sendo que o ideal seria tal modalidade propiciar uma formação contextualizada, uma formação para vida. Deste modo, a integração do ensino técnico com o ensino médio, principalmente na Rede Federal, pode ser um problema, como afirma Garcia (2012) em:

Um dos problemas na oferta do ensino integrado são os alunos da elite que querem fazer o vestibular e buscam a qualidade propiciada na rede federal. O autor argumenta não ser bom o uso do dinheiro público para ofertar cursos técnicos de cara estrutura àqueles que não têm a prática profissional como objetivo: por isso, defende a forma de educação profissionalizante regulamentada pelo Decreto 2.208/97. (GARCIA, 2012, p.120)

Além disso, nos deparamos na Rede Federal com o cenário de muitos alunos cursarem o ensino técnico e não se inserirem no mercado de trabalho como técnico, o que nos leva a questionar os porquês dessa realidade. Essa ação do educando pode sugerir que o discente busque na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica mais o Ensino Médio tradicional do que o Ensino Técnico, já que o competente legal para a oferta, o Estado, não cumpre, eficientemente, sua competência legal.

É notória a necessidade de acabar com a dicotomia do ensino, com a sua fragmentação, com a educação para pobres e ricos e que a integração, a politecnicidade e o tempo integral são aliados nesta etapa de evolução, mas ainda estamos tímidos em enfrentá-las, pois nos deparamos com obstáculos a serem transpassados, como Souza (2017) elenca em:

o status das disciplinas escolares, a aproximação da escola com os territórios de entorno, a cisão corpo/mente, as avaliações escolares e as avaliações sistêmicas, os tempos humanos de vida, a arquitetura das escolas, a entrada das tecnologias na escola, a sociabilidade juvenil, dentre tantas questões que continuam a nos desafiar ao longo do tempo (SOUZA, 2017, p.434).

Enfim, o ensino profissional e tecnológico ganha um patamar alto de evolução e reconhecimento, mas sua proposta educativa, entretanto, precisa reconhecer sua relação com o processo de reforma intelectual e moral, com a formação de docentes e dirigentes e a construção da hegemonia. Dessa maneira, teremos um ensino mais efetivo em seus propósitos de emancipação do cidadão e todos os seus aspectos.

3.3. O Tema Gerador do Trabalho: A Radioatividade

A definição do tema Radioatividade da presente pesquisa baseia-se em duas situações: uma que este é um tema indicado para o currículo do Nível Médio, mas ainda pouco abordado pelos pesquisadores e professores e outra, por podermos trabalhar com os cursos abordando o mesmo contexto e em diversas vertentes.

A motivação para a escolha do tema surge com a presença dessa radiação nas praias de Guarapari e na conservação dos alimentos, que gera um desconforto na sociedade por falta de informação. Outra motivação são alguns acidentes radioativos ocorridos no mundo e no Brasil, como na usina de Fukushima, de Chernobyl, de Goiânia, de Three Mile Island e as bombas que atingiram Hiroshima e Nagasaki na segunda Guerra Mundial. Esses eventos causam um grande impacto mundial e forte reação da sociedade, levantando questões sobre os riscos e benefícios da energia nuclear, a responsabilidade das autoridades e dos cientistas quanto à utilização e a continuidade ou não da exploração nuclear para geração de energia elétrica.

Assim, os professores e estudantes têm um tema bastante vasto, podendo discutir sobre vários aspectos o uso da Radioatividade, formando cidadãos capazes de fazer opções e de tomar decisões, tanto nas questões que envolvem riscos para as pessoas ou para o meio ambiente, quanto naquelas que envolvem benefícios.

Escolhido o tema e o público, pensamos em uma proposta metodológica que efetivamente promovesse a Alfabetização Científica por meio do tema da Radioatividade no Nível Médio Técnico e que levasse em consideração as relações entre Ciência, tecnologia e suas implicações na sociedade juntamente com uma abordagem da História da Ciência, com o intuito de alcançar uma visão crítica do mundo pelos estudantes, conseqüentemente propiciando um entendimento mais amplo da atividade científica e da natureza da Ciência.

3.4. A Historiografia das areias monazíticas de Guarapari

Neste tópico situamos ainda mais o cenário da pesquisa, desde o fim do século XIX com as explorações dos minerais no Brasil até os dias atuais, contando a história das areias monazíticas e metais pesados existentes nas areias da praia da Areia Preta em Guarapari/Espírito Santo, ilustrada nas figuras 6, 7 e 8.

Figura 6: Praia da Areia Preta I



Figura 7: Praia da Areia Preta II



Figura 8: Praia da Areia Preta III



3.4.1. O cenário brasileiro no final do século XIX

Segundo Santos (2007), o fim do século XIX, em decorrência do caráter agro-exportador e em grande medida dependente de uns poucos produtos, o equilíbrio macroeconômico do Brasil era abalado em decorrência das oscilações, sobretudo do café, no mercado internacional. Este mesmo período era marcado pela forte entrada de empresas internacionais no Brasil, influenciadas pela fase do ciclo de desenvolvimento das economias avançadas e pelas oportunidades cambiantes de

investimentos no Brasil. O capital norte-americano se dirigiria basicamente para o setor de mineração.

O capitalismo industrial, predominante nesta época, era marcado pela disputa entre os Impérios por mercados e colônias. Santos (2007) enfatiza que para Singer (1982):

o período que se abre por volta de 1870 e o da plena hegemonia do capitalismo industrial, perante cuja expansão os sistemas sociais ‘fechados’, seja no Sul dos Estados Unidos, na Rússia, no Japão, no Sul da Itália ou na África subequatorial, parecem simplesmente desabar (...) [e] o que impressiona é a debilidade destes sistemas de resistir ao que era convencionalmente tido como a marcha do progresso (SINGER, 1982 apud SANTOS, 2007, p.8).

Santos (2007) também refere ao autor Sevckenko (1998) que afirma que a Revolução Científico-Tecnológica gerou mudanças substanciais na escalada de produção, o que,

obviamente tanto implicava uma corrida voraz pela disputa de matérias-primas disponíveis em todas partes do mundo, como também exigia a abertura de um amplo universo de novos mercados de consumo para absorver seus excedentes maciços. Foi essa ampliação na escala das demandas e das exportações que o fenômeno conhecido como neocolonialismo ou imperialismo, que levou as potências industriais, na segunda metade do século XIX, a disputar e dividir entre si as áreas ainda não colonizadas do globo ou restabelecer vínculos de dependência estreitos com áreas de passado colonial (SEVCHENKO, 1998 apud SANTOS, 2007, p.8).

Como percebemos, a mineração, a industrialização, o capital estrangeiro, a busca por novos mercados ganhavam forças na época, o que muitas vezes colocava o Brasil como local rico a ser explorado, cheio de recursos naturais, conseqüentemente o seu povo também era explorado, como nos conta a história de Guarapari e suas areias monazíticas.

3.4.2. A Areia Monazítica e sua exploração em Guarapari

A areia monazítica é um tipo de areia que possui uma concentração natural de minerais pesados, podendo ocorrer ao longo do litoral e em determinados trechos de rios. As areias monazíticas são ricas em diversos minerais, dentre eles, podemos citar quatro principais: **Ilmenita**, de cor preta, que possui Titânio e Ferro magnético, é muito usada na indústria metalúrgica; **Granada**, de cor vermelha, apresenta em sua composição Alumínio, Ferro, Cobre, Cálcio e outros metais; **Zirconita**, de cor

cinza, constituída por Zircônio e **Monazita**, de cor amarelo-escuro, que contém Tório e metais de terras raras. Este mineral presente na areia é responsável pelas radiações emitidas por ela.

A areia monazítica contém uma abundante quantidade de monazita, minério constituído por fosfatos de metais do grupo do Cério e de Tório, principalmente o isótopo 232. Possui também significativa quantidade de Urânio, que juntamente com o Tório é responsável pela sua Radioatividade. O termo "monazita" provém do grego *monazein*, que quer dizer "estar solitário", o que indica sua raridade.

Os depósitos das areias monazíticas explorados no Brasil localizavam-se principalmente no litoral da Bahia (Cumuruxatiba e Prado) e Espírito Santo (Guarapari), e de forma secundária no Rio de Janeiro e no norte de Minas Gerais. No Espírito Santo, o local de maior concentração de areia monazítica é o balneário de Guarapari, mais especificamente a Praia da Areia Preta, assim chamada justamente pela tonalidade que a monazita confere. A exportação deste mineral iniciou-se desde o final do século XIX visando à fabricação de filamentos para ligas de lâmpadas, pois a monazítica continha o elemento químico Tório, o responsável pela fabricação dos filamentos.

Segundo Lopes (2015) inúmeros pendências jurídicas em relação aos proprietários dos terrenos e acusações sobre carregamentos ilegais deste mineral ocorreram no início do século XX, diante de um contexto em que inúmeros interesses estavam envolvidos, sendo os concorrentes do Brasil no mercado internacional um deles.

Uma das controvérsias desta época era a legalidade da exploração das areias monazíticas, uma vez que não se sabiam ao certo os donos das propriedades e dos acordos com o governo, seja estadual ou federal. Para Lopes (2015), o primeiro explorador dessas areias foi John Gordon, um engenheiro americano, que trabalhava para uma empresa britânica, quando coletou amostras e encaminhou ao professor francês Henri Gorceix, que detectou inúmeros metais pesados e que poderiam ser utilizados nas indústrias, dessa maneira a exploração começou.

Segundo Santos (2007), alguns autores, como Alcides Medrado (redator da revista *Brazilian Engineering and Mining Review - BEMR*), defendiam John Gordon das acusações de carregamento ilegal e de que estaria extraindo a monazítica de terras do Governo Federal, inclusive noticiando na BEMR o contrato firmado entre

John Gordon e o governo do Estado do Espírito Santo em 1902, mas a mesma visão não é compartilhada por Conrado Miller de Campos no estudo *A monazítica no Brasil*, onde o autor classifica os contratos para a exportação da monazítica como “lesivos” para o Brasil, devido aos baixos impostos que pagaram ao Tesouro Nacional.

Neste caso, podemos perceber claramente que, em decorrência dos contratos estabelecidos, entre os exploradores e o governo brasileiro, o Brasil era explorado “a preço de banana” e autorizado pelos homens que têm tido a responsabilidade de governar nosso país.

Santos (2007) nos chama a atenção para os depósitos do Brasil e sua importância no contexto mundial e a clara exploração, por meio do texto de Miller de Campos (1924) em,

Só por meio dela, há trinta anos que o mundo é iluminado, por auxílio e com exclusivo sacrifício do Brasil, onde os negócios da monazítica tem corrido sempre de modo confuso e prejudicial sempre aos seus interesses; parecendo incrível até que nesse grande prazo de tempo só houvesse lugar na administração pública para as insuficiências e omissões mentais e morais que tem acarretado essa matéria (CAMPOS, 1924 apud SANTOS, 2007, p. 54).

Várias reportagens nos mostram o poder das indústrias estrangeiras e a exploração dos nossos recursos naturais, como nas Figuras 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

Figura 9: Notícia da exportação da monazita.

INTENSIFICA-SE O EMBARQUE DE MONAZITA PARA OS EE. UU.



MIBRA

Fotografia dos depósitos de areia monazítica da MIBRA, no Espírito Santo, de onde são exportada para os Estados Unidos, batida por um dos nossos correspondentes

Estive recentemente em Vitória, Capital do Espírito Santo.

E cada vez maior o movimento de embarque da areia monazítica daquele porto para os Estados Unidos.

Como se sabe, a areia monazítica é fonte do tório, mineral radioativo indispensável para a energia atômica.

Essa nossa riqueza, roubada pelos americanos, é levada da estação Pedro Nolasco para o depósito da MIBRA. Antes o carregamento para o depósito era feito de três em três vagões. Agora é feito por uma máquina a óleo que puxa oito vagões de cada vez para o depósito de abastecimento dos navios americanos.

O depósito está superlotado. O pátio da estação está repleto de vagões carregados.

COMPANHIAS AMERICANAS

Três companhias subordinadas aos americanos, e, embora com nomes brasileiros, têm direitos exclusivos dados pelo governo, para a exportação dessa areia.

A exploração e exportação no Espírito Santo era feita, até 1947 pelos grupos Vicente Araújo Torres, Mibra e Rodrigues Otávio Filho.

Vicente Araújo Torres arrendou a sua concessão à firma FootMinérios Limitada (FOMIL), que pretence à companhia americana Lind-

JÁ SE TORNOU PRECISO UMA MÁQUINA PARA PUXAR OS VAGÕES ABASTECIDOS DE MINERAIS PARA O DEPÓSITO DA MIBRA

**Reportagem de GENÉSIO SOARES
(Foguista da Estrada de Ferro Leopoldina)**

ligação íntima com a grande companhia de química DUPON. Seu programa é a exportação para as usinas DUPONT nos Estados Unidos.

A jazida de Ponta da Fruta, concessão de Heitor Freire de Carvalho, foi cuidadosamente pesquisada pela DUPON. Essa concessão se estende desde o penhasco denominado «Ponta da Fruta» até ao Riacho Doce.

OS HOMENS DA DUPONT

Isso prova que o governo brasileiro entregou e está entregando ainda hoje os nossos mais valiosos minerais aos americanos.

Para se ter uma idéia de quanto estamos sendo roubados, o general Leonidas Cardoso já afirmou que a quantidade de tório exportada em 3.000 toneladas de monazita fornecerá à base de 40% de aproveitamento, uma energia dez vezes maior do que a que dá todo o carvão e óleo combustível consumidos em um ano por todo o Brasil para movimentar todos os seus navios, locomotivas, centrais termelétricas, caldeiras e fornos industriais.

Essa mesma quantidade seria suficiente para fornecer energia elétrica ao Rio de Janeiro durante mais de 40 anos, à razão do consumo atual.

DESPERDICADA UMA VERBA DE 13 MILHÕES DE CRUZEIROS

A Câmara Municipal votou ontem no valor de Cr\$ 13 milhões para a obra onde os trabalhos estão ain-

Transfêrencia

Aos portadores dos cartões referentes à bateria de

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 10: Falta de fiscalização nas atividades de exploração das areias.



Os centros de pesquisas e de exploração de minerais atômicos têm severa vigilância nos EE. UU. As forças armadas com rigorosas ordens guardam dia e noite a maior riqueza defensiva dos americanos: E a ordem é de atirar.



No Brasil, uma caçamba, um carrinho, dois subnutridos operários, enriquecem os poderosos e misteriosos exploradores de nossas reservas. Ao fundo um monte de areia monazítica tirada sem cerimônia, sem controle e sem problemas, da praia de Guarapari.

NOS EE. UU. E NO BRASIL

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 11: Notícia do alto valor do Tório.

Vende a "Mibra" por Cinco Contos O Tório Que Vale Três Mil Contos

Impressionante revelação do deputado capichaba Anibal Soares — De grande importância o próximo Congresso de Defesa de Monazita e do Minério de Ferro

VITÓRIA, 15. (Do correspondente) — Está despertando o mais vivo interesse, no seio de todas as camadas da população capichaba, o Congresso de Defesa da Monazita e do Minério de Ferro, a realizar-se nesta capital nos dias 9 e 10 de janeiro próximo, sob o patrocínio de personalidades dos diferentes setores de opinião.

Sobre o importante conclave, nossa reportagem ouviu o deputado Anibal Soares, que declarou inicialmente:

— Sou radicalmente contrário à exportação da monazita, sob qualquer forma ou pretexto. A lei em vigor, que pretendeu regulamentar as exportações, deixou uma brecha para a evasão ao admitir transações de governo para governo. É sabido que o governo brasileiro vem emprestando seu nome para que a «Mibra» continue exportando areia monazítica em ritmo crescente. Durante o corrente ano, foram registrados e denunciados diversos embarques pelo porto de Vitória. Agora, segundo acabou de ler em telegrama de Santos, divulgado pelo «O Jornal» do Rio, estão sendo embarcadas várias toneladas não somente de areia monazítica, como de minério refinado — produto das já quase exauridas jazidas de Guarapari e Anchieta.

VERDADEIRO SAQUE

— Isto prova — prosseguiu nosso entrevistado — a necessidade de novo diploma legal que proíba, de maneira inflexível, a saída de monazita. O tório, elemento radioativo encontrado na monazita na proporção de seis a sete por cento, é, pela sua utilidade, um metal que vale muitas vezes mais que o ouro, que está valendo de cinquenta e sessenta mil cruzeiros o quilo Assim, uma tonelada de monazita, com sessenta a setenta quilos de tório — calculado este ao preço do ouro — valerá de 33,5 milhões de cruzeiros. Não há qualquer exagero nesse cálculo. De três mil e quinhentos contos é quanto vale, no mínimo, o tório extraído de uma tonelada de monazita, a qual é exportada pela «Mibra» a cinco contos.

Isto explica por que se levanta tanta celeuma toda vez que se esboça qualquer movimento que vise à proibição das exportações de monazita.

IMPEDIR A SAÍDA DO TÓRIO

Frisou, a seguir, o deputado Anibal Soares:

— Não se trata, contudo, de aferir o valor da monazita em cruzeiros. O tório, a meu ver, não deve ser exportado por preço algum, pois é necessário à nação. O aproveitamento da energia nuclear traçou novos horizontes à humanidade, e o Brasil, que tem a felicidade de possuir reservas de minérios radioativos, não pode abrir mão desse privilégio em favor de outros países.

NOVAS PRODUÇÕES

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 12: Notícia da facilidade de exportação das nossas riquezas naturais.

SEGREDO E MISTÉRIOS DOS CÍRCULOS FECHADOS DAS PESQUISAS ATÔMICAS

A postos, snrs. espíões:

NÃO LEVA TÓRIO DO BRASIL QUEM NÃO QUER

5 ANOS DE CONTEMPLAÇÃO E MILHÕES E MILHÕES DE CRUZEIROS ESCORREGADIOS PARA BOLSOS "CIENTÍFICOS"

Guaranari

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 13: Notícia da clandestinidade da exportação.

TRIBUNA DA IMPRENSA Rio de Janeiro, 1 de Junho de 1956 PAGINA 7

A Comissão de Inquérito no Espírito Santo:

A MONAZITA SAÍU E MARRIGADA DO CAIS PARTICULAR DA MIBRA

Os navios atracam e voltam carregados — O fiscal recebe ordens da firma exportadora: lança nos livros o que o gerente dita — O funcionário do CNP confunde monazita com ilmenita — Dispensados os carreiros os homens que haviam sido contratados para encaisar a monazita de embarque — Depõem os deputados: Dagoberto Soares: "É possível o contrabando"

EXISTE fiscal de Conselho Nacional de Prospecção mas não há fiscalização: os beneficiários de áreas monazíticas podem contrabandear à vontade, porque ninguém os incomoda e nem mesmo a Alibadega tem poderes para fiscalizar os embarques (particularmente do ministro Lafer, de número 45, de 22 de dezembro de 1955). Foi esta a conclusão a que chegou a Comissão Parlamentar de Inquérito, que investiga as minerais atômicas, depois de visitar as instalações da MIBRA (Monazita e Ilmenita do Brasil S. A. de Boris Davidovich), em Guarapari, as praias de Espírito Santo.

Em resumo, a Comissão de Inquérito apurou:

1.º — O fiscal não exerce fiscalização efetiva, mediante o controle da produção, exportação e escoamento;

2.º — Não tem embargamentos legais para saber distinguir os vários tipos de minerais e seus subprodutos;

3.º — Não tem a necessária independência para fiscalizar, porque mora de graça em casa do proprietário da firma exportadora;

4.º — A apreensão fiscalizada que pode existir é imprevisível, servindo apenas para justificar a presença de fiscal na usina beneficiadora;

5.º — Se a MIBRA quiser pode fazer contrabando, porque para

chegar, para a Comissão de Inquérito, nada conseguiu porque esta chegou tarde.

Na MIBRA

Viajando em avião da FAB, a Comissão de Inquérito chegou a Vitória às 11 horas da tarde e logo às 15 horas estava em Guarapari, em visita às usinas da MIBRA, acompanhada de pelo pelo governador Aguiar e alguns secretários de Estado.

A presença de deputados e jornalistas dentro das usinas da MIBRA despertou o interesse da população. Muitos populares aproveitaram o ensejo para fazer o que há 10 anos não haviam conseguido, embora fossem ali mesmos: entrar e ver tudo por dentro.

A USINA

A usina, de modo geral, não impressiona nem justifica a placa de Conselho Nacional de Prospecção à porta: "Proibida a entrada de estrangeiros".

As instalações são rústicas, parecendo mesmo destinadas a uma indústria passageira: tudo de madeira. Apenas a maquinaria metálica e de metal.

A usina compõe-se de uma estação de trituração, uma centralizadora e uma área processante da jazida, depois dos camhões.

A área contém mais de 92 por cento de monazita, por se tratar de jazida em fase de exploração, já explorada pela segunda vez.

Está na casa, disse ele, que a monazita é a prata. Ora, ele trocou alhos por bugalhos: prata é a ilmenita, de pouco valor.

— É isso mesmo. Vamos ver se agora fecham com isso.

CONTRABANDO

— Nada mais fácil para a MIBRA, admitiu o deputado Setras Dória, do que contrabandear. Ele dispõe de cais particulares, onde segundo foi informado, têm atracado embarques à noite. Isso não é novidade.

Recordou o deputado, que já em 1948 navios de grande calado e de nacionalidade estrangeira atracavam em Guarapari (que não é porto de mar), no cais da MIBRA, para receber areia. E o caso do vapor norueguês "Mercator", que rumou de suas viagens em 1948 deixou atracado em Guarapari o marido de nome B. Haugnes, morto por acidente, quando em companhia de um filho e de um irmão brigando (tastado de óbito e certidão fornecida pelas autoridades do município) tentava abater o convés do navio.

— Além, informou o deputado, das irregularidades ocorrer também na Orquidina, onde a fiscalização é feita nas mesmas condições. Foi sugerida uma visita da Comissão às instalações da Orquidina em São Paulo e Barra de Imbuissu, no Estado do Rio de Janeiro.

OPINIAO DISCORDANTE

A única opinião discordante foi a do deputado Airton de Mattos (PSD — Estado do Rio,

Até mesmo um empregado do Bori, que pediu não revelá-lo o nome, disse: — É isso mesmo. Vamos ver se agora fecham com isso.

CONFÉRENCIA EM VITÓRIA

A Comissão encorreu os trabalhos com uma conferência preliminar. A noite, na sede da Assembleia Estadual, em Vitória, pelos deputados Dagoberto Bales e Setras Dória, perante uma assistência de mais de 100 pessoas, entre trabalhadores, estudantes e gente do povo.

O deputado Dagoberto Bales fez uma exposição sobre o valor energético do lixo tirado das praias do Espírito Santo e levado para o exterior. Disse do que isso representava para a humanidade, levando-se em conta que a energia do futuro será a atômica, considerando-se que um quilô de lixo vale por 1.000 toneladas de carvão.

A seguir, o deputado fez um paralelo entre a situação americana e a brasileira. Falou sobre a necessidade de um movimento de opinião pública no sentido de exigir do Executivo, não só que não saia mais acordos atômicos nas condições das que têm sido assinados, mas também que denunciara todos os acordos em vigor.

— Para tanto peço que as assembleias estaduais, no Estado



As Praias de Areia Preta, o pedregal Facanha (último da direita, apontando o dedo) dá espreitamentos aos deputados Dagoberto Bales e Setras Dória

Reportagem de CALAZANS FERNANDES
Fotos de ERNESTO SANTOS

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 14: Notícia sobre os meios não convencionais para adquirir a monazita.

PAGINA 6 Rio de Janeiro, 5 de Junho de 1956 TRIBUNA DA IMPRENSA

DIANTE DE 12 DOCUMENTOS, A CONFIS SÃO ESTARRECEDORA

Feita à base de roubo e suborno a exploração dos minerais atômicos

Carta da MIBRA e da INAREMO denunciam a compra de um deputado, de um juiz e de jornais, para facilitar as atividades do grupo Davidovich — Dramático depoimento de Boris Davidovich na Comissão Parlamentar de Inquérito

COMPRA de jornais e de um magistrado, ordens a um deputado para apresentar emendas a projeto em andamento na Câmara Federal e instruções para roubar no peso e no teor técnico da areia monazítica a ser exportada para os Estados Unidos são alguns dos fatos contidos nos documentos oficiais da MIBRA e da INAREMO e que ontem foram revelados pelos deputados Setras Dória e Pedro Braga à Comissão Parlamentar de Inquérito quando prestava depoimento Boris Davidovich, personagem de destaque daquelas organizações.

DEPOIMENTO

Durante três horas, Boris Davidovich, russo, prestou depoimento. Começou fornecendo informações sobre suas atividades e acabou por confessar graves irregularidades cometidas por ele e por suas empresas.

Durante muito tempo, tentou ludibriar os deputados, porém, quando se convenceu da inutilidade de suas negativas diante do avalanche dos documentos apresentados, decidiu falar com veracidade e violação os fatos o homem que com Augusto Frederico Schmidt disputou o monopólio da exploração do tipo brasileiro acabou acunhado e, paranoicamente, reconhecido como criminoso ou órfão, documentos exibidos por Setras Dória e Pedro Braga.

COMPRA DE JORNALS

Inquirido sobre uma carta de 2 de agosto de 1950 na qual Roberto Davidovich informava que a MIBRA estava em condições de comprar o periódico "O Globo" e a "TRIBUNA DA IMPRENSA", Boris ilimitou-se a dizer ser o documento autêntico.

Edição atômica teve no ser interrompido sobre a carta de 3 de agosto de 1950 em favor de seu

ter apenas procurador e controlador técnico da MIBRA (ilmenita e ilmenita de Brasil S.A. e também que antes da produção respectiva ilmenita, ilmenita, sais de terras raras, e monazita com os Estados Unidos.

Além disso, que tanto a MIBRA como a INAREMO, se operam no Estado do Espírito Santo. A primeira surgiu em 1950 como sucessora da firma francesa "Société des Minerais" e a última foi criada em 1950.

DIRETORIAS

Deveriam ser acionistas da MIBRA e que a atual diretoria dessa organização está composta pelos seguintes: Orlando Guimarães (secretário de Finanças do Governo do Espírito Santo, Carlos Frederico Zenas, Alcides Guimarães, Antônio Sobrinha e Vicente Barrios).

Paralelo sobre os nomes de acionistas disse também, uma vez que a MIBRA é uma sociedade constituída por ações no notário: Barrios, que é a diretoria da INAREMO formada por ele, Zenas, Sobrinha e Barrios.

PRODUÇÃO

Admitiu que até agora a MIBRA produziu 20.800 toneladas de

19 mil, um técnico para instruir técnicos brasileiros;

2.º — A INAREMO pelo fornecimento de 20 toneladas de lixo no governo vai receber C\$ 5 milhões;

3.º — No exterior não há mercado para sais de terras raras;

4.º — Por duas vezes apurou a presença de um ministro de Minas Gerais pedindo licença para a INAREMO. Explicou que o ministro como chefe da Produção do Estado poderia recomendar-lhe um quanto. Disse também que a maior parte do lixo, levantamento do INAREMO visando aumentar as instalações de ácido fosfórico;

5.º — Suas ligações nos Estados Unidos se fazem pela firma "Braz Minerals", sediada em Nova York e dirigida por sua filha Kátia;

6.º — Estima em 300 mil toneladas de areia monazítica as reservas captaíveis;

7.º — O processo criminal que corre na 4.ª Vara Criminal de Vitória em consequência de uma carta rogatória enviada de Paris para a "Société des Minerais" foi arquivado por falta de provas;

8.º — Nos últimos dez anos, Boris Davidovich não se lembra de ter comprado jornalistas;

9.º — Há 10 anos, interrompida a produção, vêm sendo exploradas as jazidas de monazita do Espírito Santo;

HOJE: ANAPÍO GOMES

Proseguirá em seus trabalhos a Comissão Parlamentar de Inquérito.



BORIS DAVIDOVICH Suas confissões estarreceram deputados e jornalistas

O OUTRO LADO DA BAIÁ

Estudantes vão pagar menos nos bondes

Obatimento ainda vai ser regulamentado — Eleições em Miguel

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Desta maneira, devemos chamar a atenção dos governantes e de todos os brasileiros para esse grandioso aspecto das riquezas do nosso país em contraste com a pobreza dos nossos recursos e processos de administração pública.

Como vemos, Guarapari possui um histórico interessante sobre a exploração das areias monazíticas. A areia começou a ser usada no fim do século XIX para a fabricação de luminárias a gás (BUENO, 2011). Segundo Lopes (2015), posteriormente, no início do século XX, a exploração se deu através da “Société Minière”, sendo substituída mais tarde pela MIBRA (Monazita e Ilmenita do Brasil). As areias eram separadas e enviadas para a França, onde eram tratadas, inclusive o laboratório de Marie Curie foi um dos que usou esta areia para estudos e estima-se que houve o contrabando de 200 mil toneladas de areia no litoral de Guarapari, além disso, na década de 1940 a indústria nuclear começou a exportar para a Europa para o desenvolvimento da bomba atômica, pois o Tório virou alvo de cobiça internacional após a descoberta de que poderia ser produzido a partir dele Urânio 233 (U^{233}), elemento criado em laboratório e usado em reatores ou bombas atômicas.

Há especulações de que as areias de Guarapari foram usadas para fabricar a bomba que caiu sobre a cidade japonesa de Hiroshima em 1945, diante de tanta areia explorada clandestinamente. Certo é que em torno de toda essa polêmica, homens ficaram milionários com a exploração da areia capixaba, enquanto que operários que trabalhavam diretamente com ela sofriam com baixos salários e jornada exaustiva, até mesmo trabalho escravo. Para Lopes (2015), diante de tantas dúvidas, controvérsias, exploração legal e ilegal foi instaurada em 1956, uma CPI da energia atômica, para investigar as suspeitas de irregularidades na MIBRA, empresa de extração da monazítica. Irregularidades comprovadas nas Figuras 15 e 16.

Figura 15: Notícia CPI da Energia Atômica e indícios de trabalho escravo.

Inexistência de Fiscalização Sobre As Atividades da MIBRA em Guarapari

«Fiscalização Militar», simples placa para coonestar a fraude e contrabandos — Estoques sem vigilância, depósitos violáveis e fiscal ineficaz em telaramente feio, responsabilidades grave do Conselho Nacional de Pesquisas nos co ntrabandos que vierem a ser apurados

Regressaram de Vitória, no mesmo avião da FAB que os conduziu terça-feira última, membros da Comissão Parlamentar de Inquérito sobre Energia Atômica e a comitiva de jornalistas que a acompanhara na visita às instalações da MIBRA em Guarapari, praia de areias monazíticas, distante da capital cerca de 60 quilômetros pela estrada de rodagem.

PLACA DE «FISCALIZAÇÃO MILITAR» PARA ACOBERTAR A FARSAS

Em Guarapari, parlamentares e jornalistas, acompanhados por deputados estaduais, pelo governador Laércio de Aguiar, secretários de Estado e membros da sua Casa Civil e Militar, iniciaram a visita às instalações da MIBRA naquele município litorâneo, constantes da usina de separação das areias, instalações de extração no trecho da praia denominada Canto do Riacho e, mais adiante, sobre uma duna, do barracão onde é executado o processo de lavagem e secagem das areias trazidas da beira-mar.

Além do presidente da Comissão Parlamentar, sr. Gabriel Passos, e dos deputados

Encimado a porta do modesto e exiguo escritório de rudimentares instalações existe uma placa com os seguintes dizeres: «FISCALIZAÇÃO MILITAR». Sua única utilidade é acobertar o crime que ali se pratica sob a inteira responsabilidade do Conselho Nacional de Pesquisas, isto é, a inexistência real de qualquer fiscalização sobre as atividades de empresa cujos indícios vementes falam de fraudes e contrabando de partidas de monazita e de sais de tório.

ADJUNTO E GERENTE: DOIS HOMENS NUM SO FISCAL DA PRÓPRIA MIBRA

Exerce as funções de fiscal o sr. Alvaro Freitas Dantas, funcionário do Ministério da Guerra, lotado na Fábrica de Explosivos, nomeado para o cargo em 1951 pelo Major Gama Gross, primeiro e último fiscal militar da MIBRA, e de mais empresas vinculadas às duas «gangs» do saque dos nossos minérios atômicos por conta dos trustes norte-americanos.

processos de fiscalização que usa nada têm de comum com aqueles — rigorosos e metodizados — relatados pelo Major Gross perante a Comissão Parlamentar quando de seu depoimento, e por ele estudados e introduzidos. Não existe fiscalização alguma. Os armazéns — galpões — onde ficam guardados os lotes destinados à ORQUIMA e a disposição da CACEX para a exportação ficam de portas abertas e, à noite, quando fechados, não possuem segurança de espécie alguma e nem mesmo vigia especial. A usina, por sua

vez, é instalada num barracão de grandes dimensões, onde qualquer tipo de fiscalização é puro mito.

Fraudes e saídas clandestinas de partidas de monazita e de tório podem ocorrer sem a menor dificuldade. O sr. Soeiro é a autoridade soberana dentro das instalações da MIBRA em Guarapari e nos armazéns de Vitória, pertencentes à firma subsidiária CESMAG, da mesma forma que Boris Davidovitch reina com poderes quase ilimitados sobre o Município de Guarapari.



Na sala onde a MIBRA reservou à «Fiscalização Militar» o presidente da Comissão Parlamentar, sr. Gabriel Passos, deputados Sérgio Dória e Floriano Kubisa procuraram decifrar a sarada que lhes propõe o fiscal ao tentar explicar o seu método de controle. Sobre a mesa, amostras da produção da usina, que identifica pelo «feito»

Não Pode Ser Rompido o Poderoso Laço da Coexistência Pacífica

«TAKUNG PAO» E A IMPRENSA DA INDONÉSIA COMENTAM A REAÇÃO AMERICANA AO RECONHECIMENTO DA CHINA POPULAR PELO EGITO

pais diz respeito somente a ele e não permite qualquer intervenção exterior.

«O passo dado pelo Egito foi geralmente interpretado como benéfico para a unidade entre os países asiáticos e africanos e para a coopera-

PEQUIM. 1 (Agência No-

CARTA D

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Figura 16: Notícia de 1957 atividades de exploração das areias monazíticas.

ULTIMA HORA Rio de Janeiro, Terça-Feira, 16 de Outubro de 1957 PAGINA 3

Sem Fiscalização a Extração de Areias Monazíticas

Matéria Prima Reclamada Pela Defesa Nacional em Poder de Estrangeiros

SALÁRIO DE FOME NO LITORAL — TOTALMENTE DESPREZADO O ÂNGULO ESTRATÉGICO — ENTRADA PROIBIDA SÓ NO LETREIRO — 200.000 TONELADAS JÁ FORAM EXPORTADAS, SENDO A METADE CLANDESTINAMENTE

É um crime e que está ocorrendo na exploração das areias monazíticas ao longo do nosso litoral. As principais usinas e jazidas, de onde saem minérios de grande valor estratégico e reclamados pela Defesa Nacional, estão no Espírito Santo e os representantes do Governo Federal moram em Copacabana, não existindo assim, a menor fiscalização no fabrico de urânio e do tório, elementos indispensáveis à Segurança do Brasil.

Por falta de conhecimento de causa, pelo suborno, e por uma criminosa duplicidade, os nossos homens públicos deixaram cair incalculáveis riquezas nacionais em poder de companhias estrangeiras, bastando citar a entrega da mina de ouro de Morro Velho aos ingleses, de onde saíram mais de 380 toneladas de ouro para a prosperidade da Grã Bretanha.

O Brasil e a Índia, como é sabido, são os maiores produtores de areias monazíticas. De 1884 até Janeiro de 1951 a sua exportação foi livre e cerca de 100.000 toneladas saíram oficialmente das jazidas, do litoral fluminense ao sul da Bahia, enquanto outras 100 mil saíram clandestinamente. Ainda hoje o contrabando é franco. O grosso da produção, todavia, está em Guarapari, no Espírito Santo, onde este jornalista, em companhia de um fotógrafo, percorreu, sem ser incomodado por quem quer que seja, as usinas e laboratórios sob a vigilância dos Ministérios da Guerra e da Agricultura e onde são extraídos minérios da bomba atômica.

FISCALIZAÇÃO...

Minerais de grande valor estratégico são vendidos ao correr do martelete, inclusive à «Inaremo», subsidiária da Mibra, que por sua vez é filiada à Rara Minerale and Metals de Nova York, e que tem aparelhagem para a refinação de areias monazíticas e fabricação de tório, sob a permanente fiscalização do governo Federal...

A dois quilômetros, antes de Guarapari, está localizada a usina de «Inaremo», com o seguinte cartaz à beira da rodovia:

«Entrada expressamente proibida para justificar a lei n.º 1310, de 15 de janeiro de 1951, que proíbe a exportação

encontrando um só fiscal do governo. Uma vergonha!

Esta reportagem vale como um grito de alerta ao governo, no sentido de ser exercida uma vigilância severa na exploração dos nossos minérios, sobretudo em Guarapari.

Na opinião dos geólogos que conhecem, realmente, os nossos depósitos de monazita, as reservas com que ainda podemos contar hoje em dia são provavelmente menores que o total até aqui exportado.

Impunha-se, por isto, preservar o pouco que ainda nos resta do precioso legado que tão mal soubemos aproveitar.

ÂNGULO ESTRATÉGICO

Por outro lado não há como esquecer o ângulo estratégico. Com a exportação de areia monazítica, em bruto, privávamos o país de uma grande quantidade de tório, combustível nuclear em que os físicos depositam a maior confiança como futura fonte de energia e do qual somente o Brasil e a Índia possuem grande reservas. Com a industrialização de 3.000 toneladas anuais de monazita criaremos uma reserva de tório aproximadamente de 150 toneladas de redução, mas não desprezível, de urânio: cerca de duas toneladas.

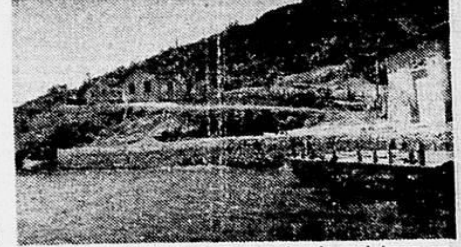
EXPLORAÇÃO DO HOMEM

Depois de passar um dia nas jazidas de Guarapari, a céu aberto, vi a mais torpe exploração do trabalhador. Legiões de trabalhadores percebem um salário de fome, que não ultrapassa 18 cruzeiros por dia, de se a sol. Os donos das minas não prestam assistência aos operários, não funcionando, sequer, um ambulatório, uma só escola. São párias morando em miseráveis palhoças, numa promiscuidade de porcos, ao léu, da sorte.

Por Edmar Morel
Última de Uma Série Exclusiva Para ULTIMA HORA



Areias monazíticas prontas para o embarque. Tanto podem ir para os Estados Unidos, como para a Argentina



Outro trapiche na baía de Guarapari, pelo qual foram embarcadas, clandestinamente milhares e milhares de toneladas de areia monazítica

Fonte: Imprensa Popular / RJ. Disponível em: LOPES (2015).

Para Lopes (2015),

O trabalho dessa CPI ajudou a jogar luz sobre uma atividade que já durava décadas, com fiscalização precária, denúncias de corrupção e acordos internacionais que prejudicavam o Brasil. O relatório final da CPI foi primordial para criar uma política nacional de energia atômica, embora a maior parte das jazidas de monazita e outras terras raras já estarem esgotadas na época (LOPES, 2015, p. 15).

Há muitos anos, essas areias são conhecidas pelo seu poder terapêutico. Alguns estudiosos afirmam que essas areias contribuem para o tratamento de reumatismo, artrite, alergias, doenças do sistema nervoso, insônia, perturbações digestivas, entre outras enfermidades. Segundo Beatriz Bueno (2011) há diversos relatos de pessoas curadas apenas pelo contato direto com essas areias. Outros profissionais afirmam que essas areias não possuem nenhum efeito benéfico, mas que, ao contrário disso, suas radiações podem causar malefícios à saúde. Para Wyatt et al (2017) vale lembrar que ainda não houve comprovação no meio científico da ação dessas areias no corpo humano.

Grupos de pesquisa da Universidade Federal do Espírito Santo, coordenados pelo professor doutor em Física Nuclear, Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando, pesquisam os efeitos das areias monazíticas, há mais de dez anos e já alcançaram resultados que comprovam esses benefícios, inclusive com relação ao câncer de mama. O professor alerta pela presença do elemento Radônio em suas pesquisas, que se trata de um elemento radioativo e que em concentrações baixas, como são encontradas nas áreas da praia da Areia Preta, pode se tornar benéfico associado às demais situações ambientais encontradas em Guarapari. Nesse contexto são ilustradas nas figuras 17, 18, 19, 20 e 21, as placas espalhadas nas praias da Areia Preta e Meaípe em Guarapari, propagando as pesquisas na região.

Figura 17: Placa sobre as pesquisas na Areia Preta



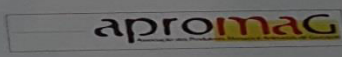
Bem vindo a Guarapari!

Depois de quase 10 anos de estudos, pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), descobriram que as praias da Areia Preta e Meaípe, em Guarapari, têm o poder de reduzir casos de câncer de mama. A atmosfera dessas duas regiões é rica em íons negativos e radiação, o que contribui para que o número de casos da doença no município seja bem menor que de outras cidades do Estado.

O estudo comprovou que a Praia da Areia Preta tem 63 mil íons por cm³, contra 55 mil de Águas de Lindoia, em São Paulo, bastante procurada pelas águas termais que trata diversas doenças, como cálculos renais, artrites e dores crônicas.

O professor explicou que o efeito benéfico da areia monazítica não está em passá-la pelo corpo, como muitos acreditam, mas no ar, onde estão os íons e a radiação. Segundo Marcos, a radiação emitida pelas Praias de Meaípe e Areia Preta funciona como uma espécie de vacina, que cria proteção. Em muita quantidade, a radiação causa danos à saúde, porém, em doses pequenas, como as de Guarapari, o corpo cria resistência, como para o câncer de mama, por exemplo.

Agora, começa uma nova fase do estudo, onde os pesquisadores vão tentar descobrir se a ação monazítica também pode ser benéfica para outros tipos de doenças e qual o tempo de exposição ao ar de Meaípe e Praia da Areia Preta é necessário para garantir esse proteção nas pessoas. Essa fase do estudo deve ser concluída em dois anos.

PREFEITURA DE GUARAPARI
STUDIO BRASIL
Companhia de Eventos
aproximac

Figura 18: Placa sobre as pesquisas na praia de Meaípe

Cidades
PRAIA EM GUARAPARI

Pesquisadores querem indicar areia contra doenças

Pesquisa realizada na Ufes investiga poder terapêutico do material da praia da Areia Preta para buscar registro na Anvisa

Weslei Radavelli
Roberta Bourguignon

Um estudo que vem sendo desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) pretende comprovar o uso das areias monazíticas da praia da Areia Preta, em Guarapari, para fins terapêuticos e medicinais.

O trabalho é desenvolvido por uma equipe de 20 pesquisadores e é coordenado pelo físico nuclear Marcos Tadeu Orlando. A ideia é que, posteriormente, a areia seja indicada para o tratamento de doenças.

Os primeiros resultados da pesquisa, que vem sendo realizada há cerca de 10 anos, já comprovaram o que a população de Guarapari defende: as areias possuem fins terapêuticos, por conta da radioatividade baixa e de um gás natural presente no solo do município.

A última etapa do estudo terá a participação de médicos, biólogos e pesquisadores de diferentes áreas e o objetivo é identificar em quais modalidades e contra quais doenças o tratamento poderá ser indicado. Em seguida, a equipe vai solicitar à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) que reconheça as propriedades medicinais da areia de Guarapari.

A partir desta etapa, que deve durar cerca de 18 meses, o tratamento poderá ser indicado.

Segundo os pesquisadores, a exposição do corpo à baixa radiação seria benéfica para o organismo. "Se a dose do radiação é baixa, o organismo vai aprender a se defender de forma eficaz. Em uma pessoa com 15 anos, por exemplo, essas radiações fazem com que o organismo produza uma auto-defesa", explicou Marcos Orlando.

De acordo com o pesquisador, esse tipo de terapia com gás medicinal é o mesmo utilizado em outros lugares do mundo. "Nos temos relatos que em Amsterdã, na Holanda, algumas clínicas possuem máquinas que simulam esse gás medicinal, que aqui, em Guarapari, é natural nas praias", disse.

Historiador e ex-prefeito de Nova Venécia, Walter De Prá é um dos pesquisadores do grupo. Ele contou que a iniciativa do projeto partiu de um caso que envolveu o seu pai, que sofria de reumatismo, mas foi curado pelas areias de Guarapari na década de 1960.

"Passei a pesquisar o porquê do meu pai ter sido curado e tracei a proposta para a universidade. A iniciativa foi aprovada e, desde então, o trabalho é desenvolvido", disse.

Pesquisadores
Marcos Tadeu Orlando e Walter De Prá em laboratório da Ufes. "Radiações fazem com que o organismo produza auto-defesa", diz Marcos

Benefícios terapêuticos também em Meaípe

Uma novidade anunciada pelos pesquisadores é que as areias da praia de Meaípe possuem as mesmas características da praia da Areia Preta, também em Guarapari. Até então, apenas a segunda praia era reconhecida.

"O dado novo da nossa pesquisa é que a praia de Meaípe apresenta condições fantásticas de tratamentos. A comunidade local havia relatado isso e nós confirmamos por meio da pesquisa", explicou o pesquisador Marcos Orlando.

A pesquisa na praia de Meaípe surgiu de um contexto histórico levantado por Walter De Prá, que apontava o interesse de uma empresa nas areias do balneário.

A partir deste relato, destinou-se uma equipe, por meio da linha de pesquisa, para fazer a investigação da areia e do gás produzido em Meaípe", disse.

Ainda segundo o pesquisador, além de Guarapari, as areias de Anchieta também serão estudadas.

MUDANÇA
Esperança
Confiante nas areias medicinais, a aposentada Silvia Crespo, 73, disse que se mudou de Porto Alegre (RS) para Guarapari na esperança de aliviar o marido, que sofre de espondilite anquilosante, uma doença inflamatória crônica. "Tomei mais de 100mg de alupa por 1,55m. Acredito que, se não estivéssemos morando aqui, eu estaria debilitado", contou.

SAIBA MAIS

Sobre o projeto

- > O PROJETO DE PESQUISA sobre o potencial terapêutico e medicinal das areias de Guarapari começou a partir de relatos da comunidade local.
- > WALTER DE PRÁ, historiador e um dos membros da equipe, contou que seu pai, na década de 1960, foi curado de reumatismo depois de permanecer na praia da Areia Preta por mais de um mês. A partir daí, diversos cidadãos também relataram ter conseguido cura por conta da areia.
- > A PARTIR desses relatos, o historiador levou à Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) uma linha de pesquisa sobre o tema, que foi aprovada há cerca de 10 anos.

Etapas

- > A PRIMEIRA ETAPA consistiu em apontar as finalidades terapêuticas da areia, onde foram realizadas análises e diversos estudos.
- > EM SEGUIDA, os pesquisadores testaram a eficiência das areias, por meio de amostras e análises químicas.
- > ATUALMENTE, a pesquisa é desenvolvida com várias equipes, que estão levantando semanalmente todo o comportamento físico-químico das praias de Guarapari e Anchieta.
- > A ÚLTIMA ETAPA pede levar cerca de 18 meses e contará com a participação de médicos, biólogos e pesquisadores de diferentes áreas. O objetivo é identificar em quais modalidades e contra quais doenças, esse tratamento poderá ser indicado.
- > A PARTIR disto, os pesquisadores vão buscar o reconhecimento, junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), das areias de Guarapari como tratamento.

Linha científica

- > PÚBLICOS por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes), Instituto de Pesca e Medicina do Estado do Espírito Santo (Isem) e Fapes.

PRAIA DA AREIA PRETA: radioatividade baixa e gás natural presente no solo de Guarapari são benéficos.

Figura 19: Placa com informações sobre as areias monazíticas na Areia Preta



Figura 20: Placa sobre poder de cura nas praias de Meaípe e Areia Preta I



Figura 21: Placa sobre poder de cura nas praias de Meaípe e Areia Preta II



Diante do que foi exposto, de todo o mistério por trás da história de Guarapari, nosso trabalho apresenta uma estratégia de ensino apoiada ao método de Estudo de Caso aliado a episódios históricos e no movimento CTS por meio do tema Radioatividade e seus impactos na sociedade, utilizando as areias monásticas como proposta de contextualização, a fim de alcançarmos a Alfabetização Científica e proporcionar um ensino mais atraente para nossos alunos.

CAPÍTULO 4

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O planejamento do trabalho começou desde o momento em que decidimos tratar da Alfabetização Científica por meio do movimento CTS e da História da Ciência no ensino de Ciências, definindo que focaríamos na sua efetiva aplicação na sala de aula, de um curso técnico, através do Estudo de Caso sobre a Radioatividade, abordando as areias monazíticas da praia da Areia Preta em Guarapari/ES.

Escolhemos o público técnico para trabalharmos, diante de todas as justificativas já citadas em capítulos anteriores e o curso de Química do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana, pois podemos tratar o tema da Radioatividade por meio de várias vertentes, como: a Irradiação dos alimentos para sua conservação, o uso na medicina, os metais pesados, entre outras.

A Radioatividade é trabalhada de forma tradicional, onde o professor teoriza o conteúdo e o aluno absorve este conhecimento. Trabalhando este assunto de maneira diferente, usando um Estudo de Caso, introduzindo um assunto atual e do cotidiano do aluno, tentamos tornar o ambiente mais atrativo para que o conhecimento venha de forma construída, produtiva e não imposta por nós professores.

Neste capítulo, trabalharemos também as etapas de planejamento da pesquisa, as características da turma participante, o estudo de caso, a implementação e desenvolvimento da pesquisa e os instrumentos de coletas de dados.

4.1. Planejamento da Ação

Diante dos anseios de uma educação mais atrativa, de uma aprendizagem mais significativa, dos aportes teóricos adotados e da nossa questão inicial da pesquisa que motivou o trabalho “Quais as contribuições e limitações de uma proposta didática embasada no método de Estudo de Caso e nos enfoques da HC e

CTS visando à Alfabetização Científica?”, foi que planejamos nosso trabalho, tentando responder nossas expectativas.

Então, com o objetivo de promover o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens e uma percepção adequada da natureza da ciência, definimos a estratégia a ser adotada: Elaborar um Estudo de Caso, com aspectos históricos, que envolvesse um assunto que pudesse ser tratado na perspectiva do movimento CTS e que abordasse um assunto interessante e que fizesse parte da vida cotidiana dos estudantes.

Por ser um curso técnico em Química voltado para as diversas tecnologias, utilizamos textos históricos sobre as areias monazíticas e seus poderes terapêuticos e radioativos, abordando assuntos relacionados à Radioatividade, que afetam diretamente a sociedade, como a conservação dos alimentos, o uso na medicina, a utilização na agropecuária e os desastres nucleares. O período histórico abordado foi o final do século XIX e início do século XX, por se tratar de uma época de grandes explorações legais e ilegais das areias monazíticas.

Segundo Sales (1993) a possibilidade de o jovem ser envolvido pelo professor, nas atividades, faz com que mude sua postura, torne seu comportamento menos dispersivo e, conseqüentemente, permite que se estabeleça um clima propício para o trabalho pedagógico. Diante disso, nossa proposta foi pautada em discussões e debates, procurando sempre dar voz aos estudantes, para que eles chegassem às suas próprias conclusões.

Cabe ressaltar que em 2016 surgiu a oportunidade de elaborarmos um projeto de pesquisa voltado para o estudo de episódios históricos que possam ser utilizados no ensino de Química, por meio do Programa Jovens Talentos (FAPERJ). Os bolsistas desenvolveram um trabalho fazendo um levantamento de episódios históricos e contribuíram efetivamente para a construção do Estudo de Caso sobre as areias monazíticas de Guarapari, além de participarem das atividades de aplicação do referido estudo. Durante nosso trabalho, também sentimos a necessidade de engajamento docente nessas novas estratégias de ensino, dessa forma, de modo a complementar o nosso trabalho, realizamos uma oficina de construção de Estudo de Caso para os docentes do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. Esses assuntos serão melhor abordados no próximo capítulo.

4.2. A turma participante

Trabalhamos com uma turma de 2º ano do curso de Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Foi escolhido o 2º ano, por se tratar de uma turma mais madura, por não terem tido o conteúdo de Radioatividade no 1º ano e por apresentar a disciplina de Projetos II, que pode tratar de diversos assuntos relacionados à prática profissional, descartando problemas relacionados ao tempo.

A turma em que o trabalho foi implementado continha 32 alunos, sendo 12 alunos e 20 alunas que apresentavam por volta de 16 anos. Todos esses alunos passaram por um processo seletivo com prova escrita para ingresso no IFF, com 50% das vagas reservadas as cotas.

Trata-se de uma turma, em que todos os alunos têm acesso à informação e ao computador (seja na escola ou em casa). A turma é bastante participativa, interagem durante as aulas e foram receptivos a estratégias diferenciadas.

Os alunos foram instigados a solucionar um problema lançado a respeito da Radioatividade, construindo individualmente o seu conhecimento científico, conseqüentemente foram capazes de elaborar explicações químicas. Isto, com o auxílio do professor, ou seja, o professor foi o mediador do processo.

Para Carvalho e Gil-Perez (2001), os professores precisam dar oportunidade para os estudantes exporem suas ideias sobre os fenômenos estudados, possibilitando a tomada de consciência sobre seus próprios conceitos. Assim podemos extrair mais as ideias que os alunos trazem da sua vida dentro e fora do ambiente escolar, ou seja, suas concepções prévias de determinados assuntos. Acreditamos que por estudos de caso esse objetivo será alcançado.

4.3. O Estudo de Caso

Para Sá et al (2007) “O Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas.” Sá et al (2006) ainda divide os estudos de caso em três tipos: Científicos, Sócio-Científicos e Históricos.

Segundo Sá et al (2007) e Herreid (1998, p.163), existem critérios para elaborar um bom Estudo de Caso, são eles:

- Um bom caso narra uma história;
- Um bom caso deve ser atual;
- Um bom caso deve ser relevante ao leitor e despertar o interesse pela questão;
- Um bom caso inclui citações;
- Um bom caso força uma decisão;
- Um bom caso provoca conflito;
- Um bom caso deve ter utilidade pedagógica;
- Um bom caso é curto;
- Um bom caso provoca empatia com seus personagens.

As potencialidades dos estudos de caso também já foram reconhecidas pelo grupo de pesquisa de ensino de ciências da UENF (HYGINO, 2011 e 2015; PAMPLONA, 2011; LINHARES E REIS, 2008; ALVES, 2012 e 2017; COSTA, 2014; RODRIGUES JUNIOR, 2015; CALLEGARIO, 2017), no qual o presente trabalho está inserido.

Para Linhares e Reis (2008) o Estudo de Caso tem por característica provocar os estudantes a solucionar problemas por meio de seus conhecimentos teóricos e práticos, durante os três passos dessa estratégia de ensino.

- 1) No primeiro passo os estudantes expõem suas ideias prévias sobre um ou mais problemas apresentados no Estudo de Caso;
- 2) No segundo são encaminhados textos para leitura e confecção de resenhas, são realizadas discussões e atividades práticas em sala de aula;

- 3) No terceiro e último passo os estudantes devem propor novamente soluções para os problemas levantados no Estudo de Caso, no entanto levando em consideração os conhecimentos adquiridos durante o processo.

Stinner et al (2003) e Allchin (2010) aproximaram os estudos de caso à História da Ciência, pois estes proporcionam a compreensão de fatos, valores e contextos presentes em sua narrativa, que pode ser uma narrativa histórica, impregnada de conflitos e questionamentos de uma época.

Segundo Lunelli (2002), sobre a Radioatividade é difícil estabelecer, com rigor, quando se iniciaram os eventos que antecederam e que se relacionaram com o advento da era nuclear. Para o autor, algumas datas são importantes: O ano de 1893 é marcado por ocasião de uma conferência científica internacional na Europa, onde um renomado cientista declarou, com grande receptividade e aprovação, que os físicos haviam terminado sua obra, pois nada mais restava aos cientistas do próximo século, senão repetir as experiências já realizadas. Dois anos mais tarde, veio a primeira das descobertas que abalaram essa declaração, pois em 1895 Roentgen anuncia a descoberta dos raios-X. No ano seguinte, Becquerel descobre a Radioatividade natural e, em 1898 o casal Curie anuncia a descoberta do elemento Rádio. No início do século XX, Planck introduz o conceito da teoria quântica da energia; Rutherford identifica as emanações do Rádio e denomina-as de radiações alfa, beta e gama e introduz a teoria da transmutação nuclear; Einstein apresenta a relação entre massa e energia; Soddy demonstra a existência dos isótopos e uma avalanche de descobertas coroa o meio científico mundial.

No acompanhamento de todo esse desenvolvimento científico surge a tecnologia nuclear, que, devido as suas múltiplas aplicações, tornou-se um dos instrumentos de maior importância para a indústria, medicina, agricultura, geração de energia, etc. Mas, para que essa tecnologia possa ser desenvolvida com segurança, deve-se conhecer, dominar e saber aplicá-la, e isso somente se aprende fazendo, pois dificilmente encontra-se disponível no mercado internacional os equipamentos, insumos e o “know-how” necessários ao desenvolvimento independente”.

De posse desses dados históricos sobre Radioatividade, dos dados sobre a exploração das areias monazíticas, já mencionado no capítulo anterior e dos critérios para a produção de um bom Estudo de Caso fomos impulsionados a

confeccioná-lo, com o objetivo de introduzir a História da Ciência, o movimento CTS e os conceitos químicos relacionados à Radioatividade nas aulas de Química das turmas de 2º ano de Química, para promover a Alfabetização Científica.

O Estudo de Caso (Quadro 2) foi elaborado juntamente com os dois bolsistas do projeto Jovens Talentos, programa de incentivo aos estudantes, fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), intitulado: Episódios Históricos no Ensino de Química. Estes bolsistas, sob minha orientação, trabalharam num período de um ano e meio, pesquisando episódios históricos que pudessem nos permitir a construção de novos estudos de caso para aplicação em salas de aula.

Quadro 2 - Estudo de Caso: A praia da Areia Preta

A Praia da Areia Preta

Num certo dia, Isabela, uma garota de 14 anos que sonha em ser cientista, fez uma viagem turística ao litoral capixaba. Pela primeira vez ela e sua família, tiveram a oportunidade de conhecer Guarapari, cujo lugar esconde muitos fascínios e riquezas.

Ao chegarem a um dos pontos mais frequentados por turistas, a praia da Areia Preta, procurando conforto e lazer, Isa ficou impressionada com a diferença de tonalidade da areia, pois tem o costume de frequentar areias brancas da região dos lagos, sendo Arraial do Cabo sua cidade natal.

Isabela então quis matar sua curiosidade perguntando ao seu pai:

– Pai, nunca vi coisa tão estranha!!! Olha a cor dessa areia?! Qual o motivo dela ser assim?!

– O pai respondeu: Não sei minha filha, mas já ouvi dizer que no passado ela já foi alvo de muita procura, pois tinha poderes radioativos.

– O que quer dizer isso pai?

– Não sei ao certo, mas as pessoas acreditavam que ela tinha poder de cura de algumas doenças, como o câncer.

– Nossa, e será que não faz mal frequentarmos essa praia?

Por grande coincidência, ali perto havia um salva-vidas, que acabou ouvindo tal pergunta e por ser da cidade, logo dirigiu uma resposta:

– Essa areia, menina, é do tipo monazítica, rica em elementos radioativos e minerais, mas hoje em dia já não há grandes concentrações. Há muitas especulações sobre a exploração destas terras, onde dizem que muitas toneladas foram exportadas de formas legais e também ilegais para os EUA, com o intuito de produzirem armas nucleares, cujas foram muito utilizadas nas guerras e na produção de luminárias a gás.

– Ah, nossa!!! Estou encantada com tamanha descoberta que fiz só com essa viagem! Obrigada, senhor, tenho certeza que guardarei todas essas informações, mas preciso descobrir mais sobre essas areias. Até!

– Até, menina.

Questionamentos:

- 1) Você conhece esta história ou já ouviu falar dos poderes de cura das terras de Guarapari?
- 2) Como a sociedade de Guarapari e das redondezas foram afetadas por estas descobertas? Seja positivamente ou negativamente.
- 3) Você consegue descrever Radioatividade? Se sim, descreva-a.
- 4) Hoje, por meio de seu conhecimento prévio a esta leitura e ao nosso estudo, você teria consciência do uso da Radioatividade? Justifique.
- 5) Cite aspectos positivos e negativos da Radioatividade para a sociedade?
- 6) Você conhece algum acidente nuclear e quais são suas consequências? Cite-os.
- 7) Você é a favor das pesquisas em Radioatividade? Justifique sua resposta.
- 8) Quais as aplicações da radiação no seu curso?
- 9) Esse episódio histórico pode contribuir para o conhecimento da Radioatividade? Como?
- 10) Trata-se de um relato que envolve aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos e tecnológicos. Podemos relacionar o desenvolvimento científico a esses aspectos? Justifique.
- 11) Lendo esse relato histórico das terras de Guarapari, você consegue fazer alguma relação da Radioatividade com a busca por métodos de conservar os alimentos e melhorar a produtividade? Justifique.

4.4. Implementação da Proposta

O Estudo de Caso foi aplicado durante seis semanas (12 aulas), na disciplina de Projeto Integrador II do 3º bimestre do ano letivo de 2017 do curso técnico em Química integrado ao Ensino Médio no IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. As aulas eram no período diurno e cada uma tinha 50 minutos.

O nosso Estudo de Caso trata-se de uma história sobre as areias monazíticas da praia da Areia Preta em Guarapari – ES e suas curiosidades. A construção da narrativa é baseada nas informações contidas em uma série de coletâneas de textos produzidos sobre a exploração dessas areias e suas atividades. A exploração dessas areias era bastante discutida no período final do século XIX e início do século XX, onde surgem histórias de exploração ilegais e de pessoas.

Inserimos essa história nas aulas, de modo a discutimos as atividades radioativas dessas areias, baseadas no conceito de Radioatividade e suas implicações na sociedade. Os debates nos levam a diversas vertentes desse assunto tão vasto, como: Acidentes nucleares, conservação de alimentos, vantagens e desvantagens do uso da Radioatividade, utilização na agropecuária, na medicina, enfim, como afeta diretamente o cotidiano do ser humano.

4.4.1. Desenvolvimento das atividades

Neste tópico, discutiremos o que foi realizado em cada aula deste trabalho, baseado nos três passos da aplicação de um Estudo de Caso e suas implicações para os estudantes.

A primeira aula foi o momento de discutirmos a proposta do trabalho com os estudantes, deixando claro que as aulas seriam discutidas e debatidas por eles, mas sempre mediadas e direcionadas pelo professor. O assunto “Radioatividade” foi colocado como tema gerador para toda a atividade e que a partir dele desdobramentos seriam possíveis, que de acordo com suas necessidades os assuntos surgiriam.

Na segunda aula foi apresentado o Estudo de Caso sobre as areias de Guarapari aos estudantes, a primeira leitura foi feita pelo professor, contando toda a narrativa e suas indagações e, posteriormente, os estudantes leram individualmente, para que pudessem responder às questões propostas. No final dessa aula, foi solicitado um trabalho de pesquisa sobre a “História das areias monazíticas e sua exploração em Guarapari”, para que pudéssemos discutir nas próximas aulas.

As concepções prévias dos alunos sobre o assunto abordado é de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho, pois nos dá um direcionamento para as nossas ações futuras. O trabalho de aplicação de um Estudo de Caso é dinâmico, pois pessoas são dinâmicas, cada turma reage de uma maneira, assim as ações podem e devem ser mudadas durante o trabalho.

A terceira e quarta aulas foram marcadas pelos debates e discussões sobre o assunto em questão, e sobre a pesquisa sobre as areias monazíticas que deram início ao segundo passo do EC. Os alunos trouxeram várias questões sobre o assunto, a grande maioria conhecia Guarapari e já ouviram falar sobre os poderes

das areias da praia da Areia Preta, mas nunca pesquisaram sobre o assunto, nem sobre as areias monazíticas e suas explorações. Nestas aulas discutimos sobre a exploração que aconteceu no fim do século XIX e início do século XX, principalmente o que é relatado sobre a construção das bombas das guerras mundiais. Outros assuntos foram levantados e discutidos como: a conservação dos alimentos desde os primórdios até os dias atuais; a utilização da Radioatividade na vida e na sociedade e os desastres nucleares. Assim, os alunos começaram a perceber a relação entre os conteúdos químicos e a sociedade, entendendo melhor as vantagens e desvantagens de um avanço na tecnologia.

A quinta aula foi marcada pela teorização dos conceitos químicos, abordando o conceito de Radioatividade, as emissões, fissão e fusão nucleares, meia-vida, entre outros. Na sexta aula, o professor falou um pouco sobre os efeitos destas interferências na sociedade causados pelas explorações e avanços da tecnologia, bem como de nossas responsabilidades com o meio em que vivemos.

Após todo o processo já apresentado e na experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho no mestrado, na sétima aula foram lançadas algumas propostas de trabalho aos estudantes, de modo a reforçarem os conceitos aprendidos durante esta estratégia, como: Júri simulado, teatralização e produção de um vídeo sobre o Tema Radioatividade, em que poderiam utilizar de quaisquer meios de produção, favorecendo o desenvolvimento da criatividade e decisões em prol dos seus conhecimentos. O trabalho deveria ser produzido pela turma, para que houvesse um senso de equipe e divisão de tarefas. Para nossa surpresa, a turma preferiu fazer um vídeo, da mesma maneira que a turma trabalhada no mestrado. Diante disso, foi sugerido que se dividissem em grupos para a execução das tarefas (pesquisa, roteiro, entrevistas, produção, figurino, edição, entre outras). Dessa maneira, o estudante colocaria em prática tudo que aprendeu durante essas últimas aulas. A oitava aula, foi reservada para que a turma começasse seu planejamento. Cabe ressaltar que os estudantes ficaram animados com a proposta e que neste momento, resolveram simular uma sala de aula no vídeo que seria produzido.

As nona e décima aulas foram marcadas pela fixação dos conteúdos químicos por meio de exercícios e andamento e dúvidas sobre a produção do vídeo, organizando melhor seus trabalhos.

O terceiro passo do processo iniciou-se na décima primeira aula, em que a turma apresentou seu vídeo, discutindo sobre pontos relevantes do processo,

fazendo uma síntese sobre a aprendizagem e finalizando respondendo novamente as questões do Estudo de Caso, na décima segunda aula.

Para efetuarmos a avaliação, buscamos identificar nos textos produzidos pelos estudantes os conhecimentos incorporados a partir do Estudo de Caso e de nossos debates em sala de aula.

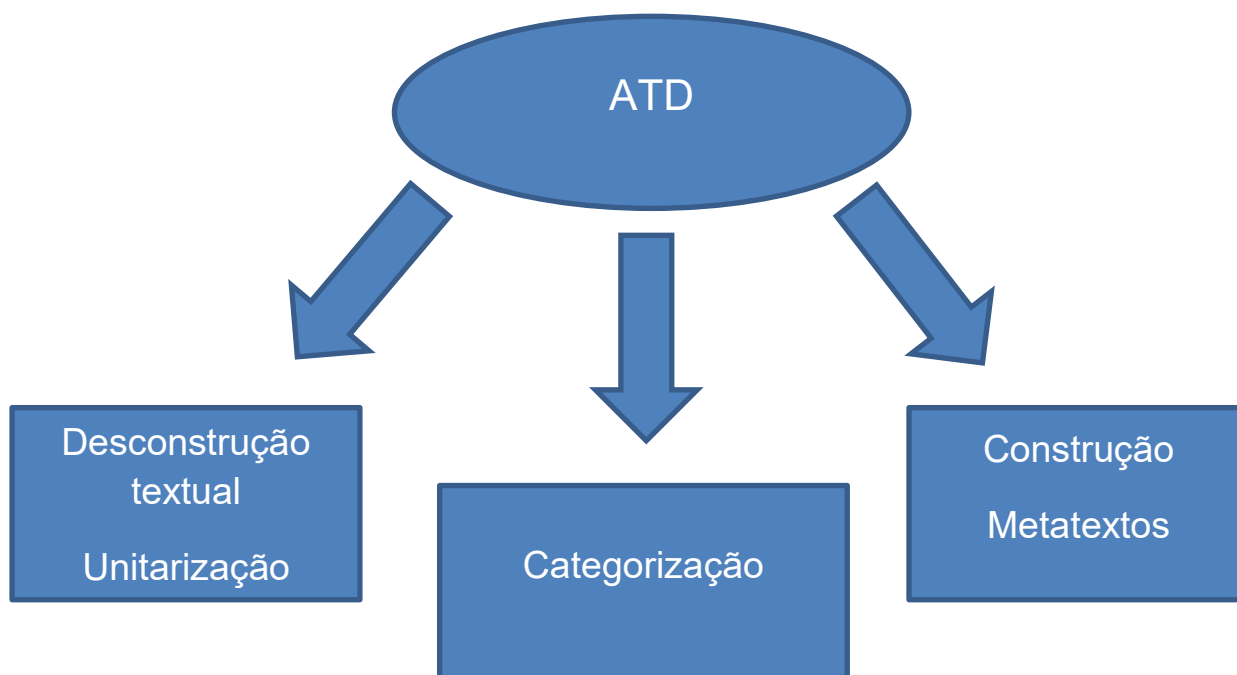
4.5. Instrumentos de Coleta de Dados e Análises dos Dados

Utilizamos como instrumentos de coleta de dados, as observações anotadas no caderno de campo durante as aulas, as respostas aos questionamentos do Estudo de Caso, os debates e discussões durante as aulas e a produção do vídeo.

No primeiro passo do Estudo de Caso apresentamos o EC que nos mostra a exploração e os poderes da areia monazítica e os alunos responderam os questionamentos do texto para coletarmos suas concepções prévias. No segundo passo, abordamos o assunto da Radioatividade e suas implicações na sociedade como tema para o enfoque CTS, trabalhamos a teorização do conteúdo químico, discussões sobre a Radioatividade por meio de artigos científicos e reportagens, discutimos os desastres nucleares, seus efeitos na sociedade e produções de vídeos e esquete. No terceiro passo, os estudantes retornaram ao EC, após todo o processo para responderem sobre os assuntos químicos abordados e a questão problema do EC, onde analisamos o processo pelos seus comentários e a Alfabetização Científica.

Adotamos, para tratar os dados obtidos do Estudo de Caso, a técnica de análise textual discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007), já descrita no capítulo 3. A Figura 22 nos mostra as fases da análise textual discursiva.

Figura 22: Fases da Análise Textual Discursiva



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, pudemos detectar os conhecimentos científicos e as ideias iniciais e finais dos alunos, permitindo-nos inferir e interpretar essas categorias de respostas, produzindo os metatextos.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS E ANÁLISES

O presente capítulo descreve o desenvolvimento da investigação baseada nas fases da Pesquisa-Ação (planejar, agir, descrever e avaliar) e as análises dos resultados obtidos da aplicação do Estudo de Caso nas aulas de Projeto Integrador II.

Cabe destacar nesta etapa do trabalho, as questões que impulsionaram nossa pesquisa e suas possíveis soluções, a construção do plano de ação, a sua implementação, os instrumentos de coleta de dados, as aplicações em sala de aula e por fim, analisar os dados obtidos, de modo a refletirmos sobre o ciclo de desenvolvimento deste tipo de estratégia de ensino.

Além de descrevermos as atividades em sala de aula e avaliarmos o desenvolvimento da Alfabetização Científica por parte dos alunos, descreveremos as atividades realizadas com os bolsistas Jovens Talentos no trabalho intitulado “Episódios Históricos no Ensino de Química” e a aplicação de uma oficina com os docentes do *campus* Bom Jesus do Itabapoana do IFFluminense sobre o método de ensino “Estudo de Caso”.

5.1. Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos durante o processo de aplicação da pesquisa na turma de Química. Analisamos os resultados das observações feitas na sala de aula durante o processo e os obtidos das respostas aos questionamentos do Estudo de Caso, durante seus três passos.

5.1.1. Relatos dos dados do caderno de campo

Apresentamos as observações feitas durante o processo do trabalho. Elas foram registradas no caderno de campo, em que as falas reconhecidas como importantes, dos alunos e do professor, foram anotadas durante as aulas. Devido ao dinamismo das aulas nem todas as falas são anotadas e que cada dia de aula

corresponde a duas horas/aula. Destacamos a fase de debates e discussões, em que os alunos emitiam suas ideias, como muito rica e importante para a pesquisa. As identidades dos estudantes foram resguardadas, sendo esses codificados por números.

(PRIMEIRA SEMANA, 21/08/2017 – 2 horas/aula)

No primeiro dia de aula, da disciplina de projetos II, apresentamos a proposta de trabalho, seus objetivos, o tempo de duração e os conteúdos que seriam abordados. Enfatizamos que o trabalho seria realizado durante todo o terceiro bimestre deste ano letivo e que a Radioatividade seria o conteúdo abordado neste período.

Apresentamos o Estudo de Caso da Praia da Areia Preta para os alunos, com o intuito de aproximá-los ao conteúdo. O texto foi narrado pelo professor e, em seguida, o mesmo foi lido por cada estudante, individualmente. Depois, os questionários foram respondidos. Este primeiro questionário tem o objetivo de recolher os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o determinado conteúdo.

O professor enfatizou que todos deveriam responder tais questionamentos, de maneira a começarem a gerar conhecimentos sobre esse assunto e que o importante não era responder corretamente, mas exercitar seus conhecimentos.

O fim desta aula foi marcado pelo recolhimento das respostas e alguns alunos, já adiantaram que conheciam a fama das areias de Guarapari.

(SEGUNDA SEMANA, 28/08/2017 – 2 horas/aula)

A segunda semana foi marcada pelas discussões e debates sobre o Estudo de Caso e suas relações com a Química e a sociedade. Destacamos abaixo, algumas falas.

Professor: O que vocês acharam da história contada no Estudo de Caso? Vocês conheciam essa história das areias de Guarapari?

Aluno 05: Achei muito interessante essa história, não a conhecia.

Aluna 20: Eu já ouvi sobre isso, mas jamais poderia esperar esse assunto nas aulas de Química.

Aluno 04: Eu também já ouvi, frequento esta praia no verão. Muitas pessoas falam que a areia preta cura algumas doenças.

Aluno 14: Eu mesmo já fui para curar umas dores nas pernas que eu tinha, mas acho que não tive sorte, pois nada aconteceu.

Comentário do Professor: Percebemos que muitos dos alunos já conheciam um pouco da história das areias de Guarapari, até porque é uma praia muito próxima de nossa cidade, mas somente que curavam doenças, não relacionando aos verdadeiros motivos.

Professor: Como foi dito na aula passada, nosso assunto químico será a Radioatividade. Vocês conseguem fazer alguma relação com a história contada no Estudo de Caso?

Aluno 14: Por mais que já tivesse escutado certas histórias, não as relacionava com a Radioatividade.

Nesse momento, muitos concordaram com o aluno 14.

Aluno 04: Já tinha ouvido falar nisso sim, mas não sei explicar.

Professor: O que vocês entendem por Radioatividade? Vocês sabem indicar utilizações dela?

Aluno 23: Não sei responder professor o que é, mas lembro logo de raio-x.

Aluno 02: Professor, Radioatividade me lembra os acidentes de indústrias, como Chernobyl.

Aluno 07: Realmente só vem utilização ruim, pessoas contaminadas e morrendo.

Aluno 11: Além disso tudo, já ouvi dizer também, que utilizam radiação para conservar alimentos.

Aluno 06: Meu pai fala que o tempero do miojo tem radiação.

Professor: Realmente temos visões ruins sobre a Radioatividade, a sociedade no geral, desconhece seus benefícios, só conhecem os malefícios. A Radioatividade pode ser utilizada em diversas áreas, como na medicina, na alimentação, na agricultura, nas indústrias, entre outros setores.

Aluno 30: Isso é interessantíssimo professor, pois devemos conhecer, antes de condenar seu uso.

Professor: O que quero é despertar esse interesse pelo assunto, de maneira mais abrangente e de acordo com suas demandas. Pesquisem sobre esses assuntos que continuaremos na próxima aula.

Comentário do professor: Percebemos que os alunos não apresentavam conhecimento científico sobre Radioatividade e poucos conheciam suas reais

utilizações. Os debates foram excelentes e muita informação sobre o assunto foi adquirida por todos. Continuamos nossas discussões na próxima aula.

(TERCEIRA SEMANA, 04/09/2017 – 2 horas/aula)

Os debates e discussões continuaram nesta terceira semana, focamos nas explorações das areias monazíticas e interferências na sociedade. Os conceitos químicos também foram trabalhados. Falamos um pouco sobre os efeitos na população destas explorações do final do século XIX até os dias atuais.

Professor: Diante de tudo que foi exposto até aqui, hoje vamos discutir um pouco sobre os efeitos da Radioatividade na sociedade e das explorações das areias monazíticas de Guarapari. Qual a importância destas areias? O que tinha nelas para que fossem exploradas, muitas vezes, clandestinamente?

Aluno 13: Não sei professor, mas deve ter alguma substância importante.

Aluna 20: Com certeza, mas não sei explicar.

Aluno 09: Acredito que tenha elementos químicos que promovem curas nas pessoas, como remédios.

Professor: Com certeza, essas areias apresentam minerais que podem ser utilizados de alguma maneira na sociedade, sejam na cura de algumas doenças e na produção de alguns objetos.

Comentário do Professor: Nesse momento, houve uma explicação dos constituintes das areias monazíticas e suas possíveis utilizações. Foi explicada a importância da presença de tório nessas areias, além de minerais pesados.

Aluno 15: Não tinha a ideia dessas utilizações, muito menos desse elemento tório.

Aluno 31: Imagino que na época deva ter sido impactante para a população tais descobertas e que como sempre a ambição e ganância de alguns, realmente tenha sido cruciais para a exploração das areias e de pessoas.

Comentário do Professor: Fomos criando respostas a diversas perguntas por meio dos debates, o que foi enriquecedor, pois os alunos perceberam que eles estavam gerando os conceitos científicos. O professor continuou explicando a respeito dos efeitos na sociedade na época e nos dias atuais, sobre os minerais e o tório. Foram apresentadas muitas reportagens a respeito do assunto, as mesmas relatadas no capítulo 5 deste trabalho.

(QUARTA SEMANA, 11/09/2017 – 2 horas/aula)

Após muitas discussões, no início desta semana, terminamos as teorias da Radioatividade, falamos do conceito, emissões de partículas, fissão e fusão nucleares e tempo de meia-vida.

Pela experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho no mestrado, no início desta semana lançamos algumas propostas de trabalho aos estudantes, de modo a reforçarem os conceitos aprendidos durante esta estratégia, como: Júri simulado, teatralização e produção de um vídeo sobre o Tema Radioatividade. Tal proposta foi bem recebida pela turma e para minha surpresa, decidiu-se pela produção de vídeo, a mesma relatada pelo autor no mestrado. Diante disso, acredito que tal abordagem é atrativa para os estudantes favorecendo o desenvolvimento da criatividade e decisões em prol dos seus conhecimentos.

Neste momento, houve uma explicação de como seria a atividade. Deveria ser uma atividade da turma, que pudessem se dividir para a realização das etapas de trabalho, que fosse um vídeo curto, que abordasse o tema Radioatividade, baseado nos conceitos aprendidos durante este bimestre.

Aluno 04: Podemos encenar algo, fazer um esquete, simulando uma sala de aula?

Professor: Fica a critério de vocês, a tarefa é livre, usem a criatividade e seus conhecimentos para realizarem.

Comentário do professor: Os estudantes perceberam que tinha em suas mãos o controle de suas atividades e que poderiam fazer muitas coisas, o que facilitou a compreensão de alguns conceitos químicos. O professor era um mediador das ações, pois a empolgação inicial poderia atrapalhar o desenvolvimento do trabalho.

(QUINTA SEMANA, 18/09/2017 – 2 horas/aula)

Esta semana foi marcada por exercícios sobre os conteúdos químicos abordados e dúvidas sobre a atividade proposta.

Comentário do Professor: Ao final da aula, pudemos perceber que os alunos, assimilaram conceitos antes não evidenciados. Além disso, entenderam a importância do trabalho proposto e concordaram que os ajudariam a construir ou reconstruir seus conhecimentos, que para tal atividade tiveram que buscar mais conhecimentos para sua realização.

(SEXTA SEMANA, 25/09/2017 – 2 horas/aula)

A última semana foi marcada pela apresentação do trabalho e conclusão da terceira etapa do Estudo de Caso, que retoma os questionamentos iniciais, de modo a evidenciarmos a evolução dos conhecimentos dos alunos.

Tivemos a oportunidade de debatermos sobre o vídeo, fazendo uma pequena avaliação sobre a produção, a evolução deles, os problemas evidenciados, as propostas de melhorias e uma avaliação de todo o processo, que será relatada adiante.

A avaliação do processo de construção do vídeo foi feita de forma simples, com a participação de todos, por meio de discussões após a apresentação do material. Os estudantes puderam discutir cada passo da montagem do trabalho e debater os conceitos aprendidos durante o processo.

A produção de vídeo, neste contexto, apresentou vários pontos positivos em relação ao aprendizado dos alunos e um grande potencial como estratégia de ensino: o estímulo à pesquisa, o trabalho em grupo, a interdisciplinaridade, a organização dos conhecimentos adquiridos e a conscientização da importância da Radioatividade e seus efeitos na sociedade. Alguns pontos negativos também foram evidenciados, como: o baixo volume do vídeo, a não participação de todos e a falta de alguns efeitos da Radioatividade na sociedade. Enfim, apesar de algumas limitações do vídeo, foi um trabalho idealizado pela turma, onde puderam trabalhar em grupo, aplicando seus conhecimentos sobre o assunto e técnicos, pois cada um contribuiu de acordo com suas habilidades.

5.1.2. Análise geral do Estudo de Caso

Ao aplicarmos um Estudo de Caso, devemos relacionar os conhecimentos prévios dos estudantes, baseados nas respostas aos questionamentos do primeiro passo, com as respostas do terceiro passo, a fim de identificarmos elementos que demonstrem avanços a respeito dos conteúdos estudados e o seu conhecimento. No nosso caso, das relações de conhecimento de Ciência, da Radioatividade, da Química e seus efeitos na sociedade.

Para a análise das respostas iniciais e finais dos alunos, ligadas à construção do conhecimento científico, utilizamos a análise textual discursiva de Moraes e

Galiazzi (2007), que nos permitiu categorizar as respostas obtidas. Diante disso, identificamos, pelas respostas dos alunos e pelas questões do EC, três grandes categorias que geraram os metatextos: A história das areias de Guarapari e sua influência no desenvolvimento do trabalho; conceitos importantes no estudo da Radioatividade e desdobramentos do tema Radioatividade e seus efeitos na sociedade.

5.1.2.1. Metatexto 1: A história das areias de Guarapari e sua influência no desenvolvimento do trabalho

Trabalhar assuntos relacionados ao cotidiano, com históricos conhecidos dos estudantes são de extrema importância para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados. As praias do litoral capixaba fazem parte da vida dos estudantes em questão, pois mesmo aqueles que nunca foram em Guarapari, já ouviram falar e já foram em outras praias próximas a essa localidade. Desta maneira, se justifica a abordagem destas praias no Estudo de Caso, além de ser uma história que mistura muitos questionamentos e dúvidas, o que se torna mais desafiador para o alunado.

As areias monazíticas, ricas em elementos radioativos e minerais, foram importantes para introduzir os conteúdos sobre Radioatividade, de modo que pudemos por meio dessa história de exploração e cura, buscar conhecimentos já sabidos e introduzirmos novos conhecimentos.

Os alunos, na sua grande maioria, por mais que soubessem ou já tinham ouvido falar sobre os efeitos das areias da praia da Areia Preta, não conheciam sua verdadeira história, muito menos que se tratava de uma história desde o fim do século XIX e que dura até os dias atuais, sendo utilizada em alguns estudos mostrados durante o desenvolvimento desta tese. Diante disso, podemos dizer que ao que se refere à relação entre a Radioatividade e a História da Ciência, a maioria dos alunos não soube relacioná-las, pois poucos conheciam a verdadeira história por trás de toda fama de Guarapari.

Nos debates em sala de aula, foi contada a história de exploração das areias e até de pessoas, nos trabalhos das empresas que coletavam essas areias e exportavam, muitas vezes clandestinamente para outros países, com evidências de

terem sido utilizadas pelos Estados Unidos na fabricação de bombas usadas na segunda guerra mundial. Além disso, pudemos estudar as areias, seus minerais pesados e a presença de tório, que posteriormente, a descoberta de que poderia ser transformado em urânio. Tal debate foi intenso, pois os alunos relacionam muito o conteúdo da Radioatividade, a bombas e desastres.

No transcorrer das aulas seguintes, o papel deste episódio na história daquela região, dos seus moradores e visitantes, foi sendo explicado pelo professor e melhor compreendido pelos alunos, pois puderam perceber a influência e efeitos na sociedade de tais descobertas. Percebeu-se um interesse maior dos alunos pelo assunto, além da construção de uma opinião crítica, tendo a oportunidade de fazer ponderações entre os pontos positivos e negativos desta exploração, possibilitando um maior conhecimento científico, observado nas respostas aos questionamentos do Estudo de Caso.

5.1.2.2. Metatexto 2: Conceitos importantes no estudo da Radioatividade

Baseado nas respostas do questionário observou-se que a maioria dos estudantes possui pouco conhecimento dos termos "Radioatividade" e "Radiação". A maioria julgava a Radioatividade como a causa de doenças e algo perigoso, que afetava a sociedade somente de forma negativa. Poucos descreveram sobre os benefícios decorrentes desse fenômeno, como a cura do câncer. Alguns mencionaram os raios X e conservação dos alimentos.

A seguir são citadas algumas respostas quando perguntados sobre o que é Radioatividade:

“Acho que é uma substância muito tóxica que pode causar muitos sintomas ruins na humanidade”;

“Uma coisa cheia de energia e perigosa, é usada para fabricação de bombas”.

“Professor, são substâncias com alta energia no núcleo e que emitem partículas radioativas”

Diante dessas respostas, percebemos o pouco conhecimento sobre os conceitos científicos, sem fundamentação teórica e baseada muitas vezes em

informações divulgadas na grande mídia. Somente na última resposta vemos um certo grau de conhecimento científico, pois nos remete ao conceito de energia nuclear e as emissões das partículas.

Destacamos também, o momento que os alunos responderem sobre quais tipos de radiação eles conheciam, a maioria escreveu que conhecia a radiação solar, ultravioleta, raios gama e microondas. Sobre substâncias radioativas, a maioria dos alunos não soube responder e alguns mencionaram o Urânio, o Rádio, o Plutônio, o Mercúrio, sendo o mais citado, o Polônio, relacionando ao experimento realizado por Rutherford em sua teoria atômica, pois já havíamos estudado anteriormente. Um aluno também citou a kriptonita, um material fictício, utilizado no desenho do Super-Homem.

Relacionamos o episódio histórico das areias monazíticas, para falar um pouco sobre a história da Radioatividade e dos cientistas envolvidos na sua evolução, principalmente as descobertas de Marie Curie, que inclusive foi relacionada às explorações destas areias.

Quando perguntamos sobre desastres nucleares e bombas, a maioria citou as bombas atômicas lançadas nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, bem como o acidente radioativo da cidade de Chernobyl, como pode ser observado a partir da transcrição de uma das respostas dos alunos: “A Radioatividade está relacionada a acontecimentos importantes como a 2ª Guerra com a bomba de Hiroshima e Nagasaki”. Discutimos também do acidente com o Césio 137 em Goiânia no Brasil, além do acidente em Fukushima no Japão.

Neste momento, debatemos sobre os efeitos desses acidentes nucleares, falando sobre o termo meia-vida, ou seja, o tempo para que cada elemento radioativo reduza seu efeito à metade, explicando o porquê de tanto tempo de devastação e contaminação das áreas afetadas.

Discutimos sobre as usinas nucleares, muito citadas pelos alunos no questionário inicial através dos acidentes nucleares, como em Chernobyl, explicando seu funcionamento, objetivando a geração de energia limpa. Exemplificamos com o complexo de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, reduzindo-se significativamente o pensamento de que esse tipo de geração de energia causaria riscos à humanidade.

Percebemos que conforme as aulas aconteciam, à medida que os alunos recebiam novas informações sobre a Radioatividade, a conscientização se tornava cada vez mais evidente. Esta atividade despertou muito interesse nos alunos,

observado durante a produção e apresentação dos grupos em sala de aula. Isto demonstra a importância da contextualização a partir de uma abordagem histórica para dar um “real significado” ao que se aprende durante as aulas e também mostra a formação de um pensamento científico e reflexivo. Notamos claramente a construção do conhecimento científico a partir da contextualização do tema.

5.1.2.3. Metatexto 3: Desdobramentos do tema Radioatividade e seus efeitos na Sociedade

Neste metatexto, descrevemos os assuntos provenientes de todos os debates e discussões na sala de aula e fora dela também, pois muitos foram levantados nos corredores da escola e fora da escola. Quando perguntamos aos alunos sobre os efeitos da Radioatividade na sociedade, poucas foram as respostas em relação a sua utilização, seus benefícios e malefícios.

Como já mencionado anteriormente, algumas respostas iniciais foram evidenciadas, como: “efeitos maléficos para a sociedade, como as bombas e os acidentes nucleares”; “o uso de raios-X na medicina” e “utilização na conservação dos alimentos”.

Diante dessas respostas foi necessária uma intervenção do professor, de modo, a promover uma conscientização das utilizações da Radioatividade na sociedade. Discutimos sobre os assuntos levantados por eles e também nos não levantados, como:

- A utilização da Radioatividade na medicina, enfatizando os efeitos dos raios X e da radioterapia no tratamento do câncer;
- A utilização das radiações na conservação dos alimentos, principalmente as radiações gama, que possuem baixa penetração, sendo menos prejudicial à saúde. O poder de fazer com que os alimentos tenham uma aparência e um tempo de validade maior, aumento sua conservação;
- A utilização na agricultura, pois aumenta o tempo de maturação, favorecendo as exportações para lugares muito distantes;
- O funcionamento das usinas nucleares;
- Os acidentes nucleares e os efeitos na sociedade. O tempo de recuperação da área afetada e o tempo de meia-vida.

Os debates destes assuntos foram importantíssimos para desmistificar o uso da Radioatividade para o lado maléfico e sim, que se usada de maneira responsável e correta, pode ser muito benéfica em algumas áreas. Que a falta de informação leva a um total desconhecimento.

5.1.3. A promoção da Alfabetização Científica

Baseado nos metatextos e nas respostas dos alunos no terceiro passo do Estudo de Caso, percebemos que após todas as discussões e debates durante as aulas os mesmos conseguiram relacionar a Radioatividade aos conceitos químicos, diferentemente do que verificamos no primeiro momento do trabalho, que se tratava de respostas sem explicações e argumentos científicos. Após todo o processo de aplicação do EC, somente três alunos, dos trinta e dois da turma, não conseguiram tal sucesso.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), para se atingir a Alfabetização Científica precisamos abordar e relacionar três eixos estruturantes em uma estratégia de ensino, como: a compreensão de conceitos básicos e científicos, entender os fatores éticos e políticos que circundam sua prática e compreender os efeitos das relações existentes do tema e a sociedade. Desta maneira, nossa prática tem as características necessárias para se promover a Alfabetização Científica, pois aborda uma história, cheia de fatores éticos, políticos e históricos, nos mostrando a evolução da exploração das areias monazíticas em Guarapari e sua utilização, com efeitos diretos na sociedade, além de promover os conceitos básicos de Radioatividade.

Percebemos nas falas e respostas dos alunos o desenvolvimento, ou seja, a evolução de suas habilidades, pois a maioria passou a utilizar conceitos científicos, integrando valores e conscientes com seus deveres na sociedade, como destacamos na seguinte fala: “Os efeitos da Radioatividade, dependendo do homem, podem prejudicar ou favorecer a sociedade, por isso o avanço da ciência e tecnologia é importante para a humanidade”. Destacamos também nesta fala, a compreensão com o processo de ensino-aprendizagem, o entendimento do seu papel na sociedade e a importância de conhecer algo, não se baseando somente no

senso comum, mas sim nos processos de pesquisa, nos conceitos teóricos e resultados científicos.

Na fala “o avanço da tecnologia tem efeito direto na sociedade, quanto mais se desenvolve, mais cuidado temos que ter com o nosso meio, pois mais recursos o homem terá”, o aluno reconhece que a sociedade exerce controle sobre o desenvolvimento, pois demanda novas tecnologias a todo momento e que esse desenvolvimento também interfere diretamente na sociedade.

Trabalhar com episódios históricos e cronologia temporal faz com que o aluno perceba a evolução científica e que esta está diretamente relacionada com os fatores éticos, políticos e tecnológicos de cada época, percebendo que a ciência é mutável e dinâmica.

Desta maneira, por tudo relatado, o Estudo de Caso das areias monazíticas da praia da Areia Preta e todo desenvolvimento da sua aplicação, bem como as discussões e debates, os trabalhos realizados pelos alunos e a teorização dos conceitos básicos de Radioatividade foram essenciais para a promoção da Alfabetização Científica dos alunos trabalhados.

5.2. Avaliação do processo

Após o cruzamento dos resultados das observações das aulas, das respostas aos questionamentos do Estudo de Caso, dos debates e discussões e da análise do produção do vídeo, pudemos avaliar a nossa estratégia de ensino que utiliza episódios históricos e o movimento CTS como meio para a promoção de uma Alfabetização Científica.

Essa estratégia foi capaz de problematizar assuntos e conteúdos, de modo a fazer com que os estudantes refletissem, discutissem, debatessem, reformulassem suas ideias e, conseqüentemente, obtivessem um aprendizado mais significativo, capaz de gerar conhecimentos científicos e de contribuir para a sua formação, para que sejam indivíduos mais críticos e responsáveis por seus atos, estando aptos a atuarem na sociedade.

O professor atuou como educador e não um mero conhecedor dos conteúdos, mediando todo o processo e levando os estudantes a refletirem e construírem seus conceitos. Percebeu-se que a participação dos alunos neste tipo de estratégia de ensino foi mais marcante que numa aula tradicional. Dessa maneira, foi visível o

interesse dos alunos, pois se sentiram importantes no processo, tendo voz ativa, capazes de aprenderem de forma mais significativa.

Com as análises dos dados, de todo o processo, os alunos conseguiram compreender os conceitos de Radioatividade, muito além de conceitos formais, mas perceberam a importância do mesmo para a sociedade, por meio da utilização na vida cotidiana, dos benefícios e malefícios, dos acidentes nucleares e desastres ambientais, da evolução dos métodos de conservação dos alimentos, ao longo dos tempos, e principalmente por terem sido capazes de relacionar esses assuntos com os conteúdos químicos.

A relação entre a história da Radioatividade e o ensino de Química por meio dessa proposta contextualizada propiciou a formação de um pensamento crítico à medida que os alunos adquiriam, de forma gradual, um embasamento científico sobre o assunto. A estratégia de Estudo de Caso facilitou a compreensão dos conteúdos e promoveu um maior envolvimento com a disciplina, despertando nos alunos várias habilidades e conhecimentos indispensáveis à sua formação. O estudo sobre as areias monazíticas de Guarapari promoveu a aquisição de conceitos científicos de uma forma prazerosa, além de proporcionar aos estudantes conhecer melhor essa região. Este trabalho possibilitou a formação de sujeitos capazes de analisar e compreender melhor as inúmeras informações recebidas na sociedade atual, além de indagar acerca de situações consideradas culturalmente corretas e refletir sobre questões éticas relacionadas a elas.

Com a História da Ciência, por meio dos episódios históricos, os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer um pouco sobre a cultura geral, durante diversas épocas, se tornando mais motivados e interessados nos conteúdos, o que, conseqüentemente, levou a um aprendizado mais significativo.

Dessa maneira, acreditamos que mais problematizações devem ser criadas, seja por meio de estudos de caso e/ou de novas estratégias de ensino, para que a escola tenha seu efetivo papel de formar cidadãos e profissionais capacitados a desempenharem seus papéis na sociedade.

5.3. Desdobramentos do trabalho

Neste tópico, elencaremos dois momentos oriundos dos desdobramentos deste trabalho, que surgiram pelas necessidades próprias da pesquisa, para que se tornasse mais consistente e abrangente. O primeiro nos mostra a criação do projeto de pesquisa “Episódios Históricos no Ensino de Química” e o segundo trata de uma oficina de Estudo de Caso realizada com os docentes do *campus* trabalhado.

5.3.1. Projeto: Episódios Históricos no Ensino de Química

A criação do projeto intitulado Episódios históricos no ensino de Química surgiu com a necessidade de envolver alguns alunos do curso técnico em Química com a nossa proposta inicial e de apresentarmos a estes o mundo acadêmico e de pesquisa. O projeto foi submetido à FAPERJ, pelo Programa de Jovens Talentos, que inicia os jovens estudantes ao mundo da pesquisa.

O projeto foi aprovado pela instituição de fomento, com a participação de dois bolsistas, que foram selecionados pelos seus interesses com o assunto abordado no projeto e por meio de entrevistas e currículos escolares.

O objetivo principal do projeto foi de pesquisar episódios históricos e relacioná-los com conteúdos químicos, de modo a podermos utilizá-los nas aulas de Química. Dessa maneira, os bolsistas tiveram que entender como se faz uma boa revisão de literatura, a pesquisar artigos, a selecionar boas fontes e a estudar conteúdos químicos de todos os anos do ensino médio, por meio dos currículos escolares.

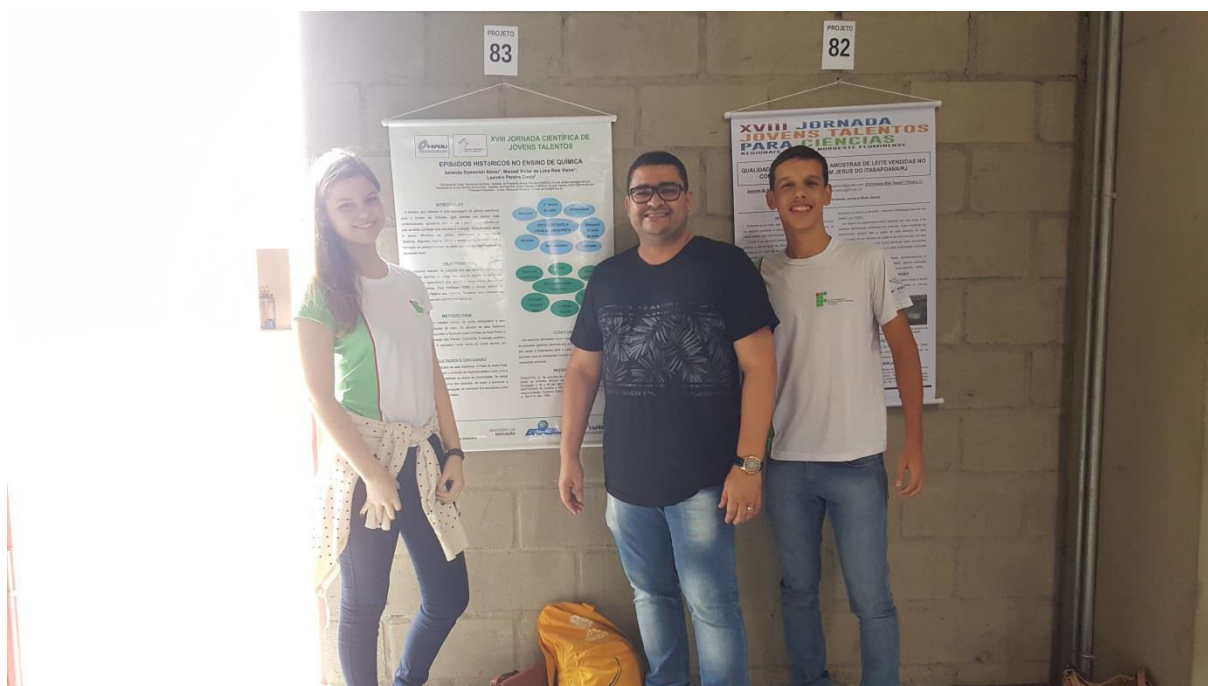
Alguns assuntos e episódios foram estudados e pesquisados, mas destacamos aqui os seguintes: Plantas medicinais, compostos orgânicos e processos de extração relacionados à exploração dos recursos naturais pelos indígenas na época da colonização e até aos dias atuais; Drogas e episódio histórico da Guerra do Ópio e principalmente as areias monazíticas e a Radioatividade explorados nesta tese.

Os bolsistas participaram efetivamente na construção e aplicação do Estudo de Caso, bem como nas aulas da turma participante. Apresentaram seus trabalhos em eventos da FAPERJ (Figura 23) e do Instituto Federal Fluminense (Figura 24) e puderam trabalhar com os demais professores de Química, contribuindo para uma aula de Química mais atrativa para todos.

Figura 23: Apresentação do trabalho de pesquisa IFFluminense



Figura 24: Apresentação do trabalho de pesquisa Jornada Jovens Talentos



5.3.2. Oficina Estudo de Caso

O desenvolvimento do método de Estudo de Caso nos proporciona trabalhar diversos assuntos e em diversas vertentes, o que nos possibilita desenvolver atividades interdisciplinares, tornando a atividade mais enriquecedora e embasada na integração do ensino.

Sabemos que a participação dos docentes em atividades interdisciplinares, nem sempre é vista de maneira agradável, pois se é muito questionado o tempo para planejamento e o tempo para a aplicação das atividades. Nesse intuito de buscar a integração, foi oferecido ao *campus* Bom Jesus a aplicação desta oficina de Estudo de Caso durante a semana pedagógica no início do ano letivo de 2018, que foi muito bem recebida pela coordenação pedagógica e direção.

A oficina teve uma duração de 4 horas e participaram 65 professores de diversas áreas propedêuticas e técnicas. Contamos com três momentos, a apresentação do método de Estudo de Caso, a atividade prática, ou seja, a construção do EC pelos grupos formados e a apresentação do mesmo.

Antes de iniciarmos a oficina, questionamos aos participantes, se conheciam tal estratégia e se já haviam utilizado em sala de aula. Alguns poucos conheciam, e somente uma professora já utilizava em sala de aula.

Apresentamos a teoria do Estudo de Caso, conceitos, tipos, principais autores, fontes de inspiração, características principais para a construção de um bom EC e os três passos para sua realização, foi apresentado também os trabalhos já realizados com algumas turmas do referido *campus*.

No segundo momento, dividimos os professores em grupos, solicitando que esses fossem os mais diversos possíveis, ou seja, de preferência que fossem organizados por docentes de disciplinas distintas. Explicamos a proposta, que era iniciar um Estudo de Caso de qualquer tipo, abordando assuntos que pudessem ser trabalhados pelas áreas dos professores daquele determinado grupo. Eles tiveram, cerca de uma hora para conversarem e iniciarem suas propostas.

O terceiro momento culminou com a apresentação das propostas de trabalho. Todos os grupos conseguiram atingir o objetivo e apresentaram suas propostas, o que foi surpreendente, pois conseguiram fazer uma proposta com as mais diversas vertentes do assunto escolhido por eles. Destacamos que todas as propostas

apresentadas precisavam ser melhor trabalhadas antes de uma aplicação em sala de aula, devido a tão curto tempo para sua construção.

As figuras 25, 26 e 27 ilustram momentos dos planejamentos e das apresentações dos estudos de caso produzidos pelos docentes.

Figura 25: Planejamento do Estudo de Caso – Oficina



Figura 26: Apresentação do EC I



Figura 27: Apresentação do EC II



Acreditamos que momentos como esse, de formação continuada, podem despertar nos docentes atitudes de melhorar suas atividades pedagógicas, pensando mais nos alunos e na sua formação científica e cidadã. O ambiente escolar deve ser dinâmico e em constante evolução, os atrativos de antigamente já não são suficientes para despertar nos estudantes o interesse pelos estudos, dessa maneira defendemos o desenvolvimento de novas estratégias, como meio de melhorar o ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje vemos que a escola necessita de transformações, não basta somente aulas expositivas, com utilização de recursos simplórios para atrair os alunos, é preciso o desenvolvimento de novas estratégias de ensino, contextualizações, ou seja, aproximação com os estudantes. Sabemos que mudar um sistema tradicional demanda diversos investimentos em currículos, equipamentos, formações continuadas, tempo e aceitação por parte da comunidade escolar, mas essas mudanças precisam avançar para que nossa educação seja mais eficiente e atrativa para todos.

Neste intuito, o presente trabalho procurou desenvolver uma estratégia de ensino, almejando a Alfabetização Científica por meio de um Estudo de Caso aliado a episódios históricos e ao movimento CTS, refletindo sempre sobre o contexto da educação no geral, principalmente em nossas práticas escolares, na perspectiva de contribuir para mudanças nas aulas de Ciências, em particular nas aulas de Química.

Quando falamos de Alfabetização Científica, trata-se da compreensão da realidade a partir de uma visão científica, indo além da percepção de senso comum. Constatamos que essa tentativa de aproximar as teorias de ensino e aprendizagem, juntamente com a realidade encontrada por professores em sala de aula somados as concepções prévias dos estudantes é que realmente constituem a possibilidade de promover a AC, levando o indivíduo realmente a interferir ou participar mais ativamente no meio em que vive. O objetivo principal dessas ações não é chegar a uma resposta correta, mas na própria ação de aprender, principalmente com os erros.

A História das Ciências no Ensino de Ciências nos permite um ensino mais atrativo e interessante para os estudantes, promovendo um aprendizado contextualizado de conceitos científicos, permitindo a compreensão da natureza da ciência e sua evolução e contribuindo para o enriquecimento cultural e a formação crítica do aluno (Matthews, 1995; Forato, 2009; Pietricolla, 2003; Martins, 2006; El-Hani, 2009; Praia et al, 2007). Salientamos que é preciso saber usar a história de

modo a motivar e envolver o aluno com sua aprendizagem. Deve haver discussões e reflexões sobre os assuntos abordados, contextualizando os episódios utilizados.

A contribuição para uma proposta aliada ao movimento CTS ao ensino contribui para a formação de um cidadão crítico e consciente com os seus deveres perante a sociedade e ao ambiente. Na verdade, percebemos que ao tratarmos de assuntos pertinentes ao cotidiano dos alunos, estes se tornam mais curiosos e interessados, buscando fora da escola, questões para que sejam debatidas em sala de aula.

Dessa maneira, o tema gerador que norteou toda nossa pesquisa, foi a Radioatividade, assunto que tem pouco destaque nas aulas de Química e de grandes dificuldades nas aulas, mas riquíssimo de conteúdos e desdobramentos que podem ser debatidos em sala de aula. Assim, foi construído o Estudo de Caso “A praia da Areia Preta”, que nos indaga sobre a existência das areias monazíticas na região de Guarapari, no Espírito Santo.

Vários assuntos e desdobramentos sobre o tema foram discutidos e debatidos em sala de aula, como: Suas vantagens e desvantagens para a sociedade, sua utilização na medicina, na agricultura, na alimentação, principalmente a Conservação dos Alimentos, os desastres ambientais, os acidentes nucleares, os misticismos a respeito do assunto, e claro, as areias monazíticas de Guarapari, sua exploração e utilizações.

Esse trabalho foi aplicado com uma turma de 2º ano do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana. Escolhemos o 2º ano, por se tratar de uma turma mais madura, por não terem tido o conteúdo de Radioatividade no 1º ano e por apresentar a disciplina de Projetos II, que pode tratar de diversos assuntos relacionados à prática profissional, descartando problemas relacionados ao tempo.

Como no mestrado, decidimos continuar com o público técnico, uma vez que pelas revisões da literatura, constatamos ser um público muito pouco estudado e trabalhado e pelo crescente desenvolvimento dos Institutos Federais, como demonstrado no capítulo quatro, onde foi desenvolvido o trabalho. Além disso, o ciclo da Pesquisa-Ação (Planejar, Agir, Monitorar e Avaliar), utilizado como metodologia da pesquisa no mestrado, nos permitiu avaliar o trabalho anterior com este mesmo público e agora possibilitou maior organização do trabalho de doutorado, pois a todo o momento esta prática é avaliada e ajustada, evidenciando a importância de nós

professores adotarmos a reflexão-ação como procedimento usual em nossas práticas profissionais, promovendo ações em ressonância com o público alvo.

Para justificarmos mais a escolha do público técnico, o capítulo quarto descreve a educação profissional e tecnológica e sua relação com a legislação educacional brasileira. Relatamos o surgimento em 1909 da primeira escola técnica, a Escola de Aprendizes e Artífices até a criação dos Institutos Federais, permeando suas etapas de expansão desde 2005, do então governo do presidente Lula. O ensino técnico tem um papel de transformação dos estudantes, pois possibilita a entrada dos estudantes no mercado de trabalho, promovendo o desenvolvimento regional e local ao qual está inserido, além de elevar a escolaridade dos trabalhadores.

A nova reforma educacional para o ensino médio e a criação de escolas em tempo integral também foram discutidas em nosso trabalho, levantando pontos de melhorias desta proposta e desafios a serem enfrentados pelos gestores, alunos e professores. Trata-se de uma reforma que busca maior autonomia dos estudantes, uma vez que poderão optar por uma parte do seu currículo, baseados por suas aptidões, a outra parte fica a cargo da Base nacional comum curricular. A falta de diálogo e a maneira como a medida provisória foi instalada gerou muitos questionamentos e dúvidas, destacamos as questões das grades curriculares, obrigatoriedade de algumas disciplinas e outras não, a criação das escolhas por habilidades, baseadas nos cinco eixos e a expansão do ensino técnico, por preocupação dos repasses governamentais à iniciativa privada, fortalecendo o Sistema S.

Outro ponto discutido foi a Base Nacional Curricular Comum, que vem com o discurso e intuito de tornar o ensino com possibilidades iguais para todos, uma vez que todos terão parte do currículo igual para todo território nacional, com destaque para as diferentes culturas locais e regionais.

Discutimos também, a dicotomia do ensino médio e profissional e suas relações com o trabalho, educação e ciência. Por muitos anos, esses ensinos foram tratados de maneiras segmentadas e hoje, com o ensino integrado dos IFs, o assunto é discutido de maneira, a integramos de fato, o ensino médio e o profissional. Na realidade, ainda estamos caminhando nessa integração, pois trabalhamos de forma isolada os assuntos e conteúdos propedêuticos e técnicos. O presente trabalho vem com a proposta de construção e aplicação de uma estratégia

de ensino que busque essa integração dos conteúdos, promovendo a interação, um conhecimento mais amplo e contextualizado, contemplando as múltiplas necessidades socioculturais e econômicas dos indivíduos.

Diante de todos os assuntos discutidos no capítulo quarto, fizemos uma revisão da literatura em busca das discussões a respeito da educação profissional e a legislação educacional brasileira. Para isso, utilizamos como metodologia, a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007). Segundo Moraes e Galiazzi (2007) a análise textual discursiva (ATD) descreve e interpreta alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar, o que nos permite categorizar e produzir novos textos, a partir dos iniciais.

A ATD é composta por três etapas, sendo a primeira delas o processo de unitarização, em que desconstruímos o texto, fragmentando-o em unidades de significado, a segunda constitui-se na organização de categorias e a terceira culmina na produção de metatextos, os quais exploram as categorias finais da pesquisa. Diante disto, percebemos nos artigos analisados, duas categorias que geraram nossos metatextos: uma que nos mostra os programas e as influências das políticas públicas e educacionais e a outra enfatiza os impactos destas políticas na educação profissional e tecnológica. Os metatextos se relacionam com a educação brasileira e sua história, divididos em abordagens específicas que tratam dos currículos escolares, os PCNs e a BNCC; das políticas educacionais e públicas; do PNE e do SNE; da dicotomia do ensino, integração e politecnia e do ensino profissional e tecnológico.

Certos e respaldados por diversas pesquisas e leituras, produzimos, aplicamos, analisamos e avaliamos o potencial do recurso didático Estudo de Caso em aulas de Química do curso técnico em Química integrado ao Ensino Médio. A partir das observações e análises dos dados coletados podem-se destacar alguns resultados obtidos.

Os debates e discussões, de forma dialógica, decorrentes das questões levantadas no Estudo de Caso sobre as areias monásticas da praia da Areia Preta em Guarapari foram essenciais para que os estudantes refletissem e reconstruíssem seus conhecimentos acerca do assunto proposto. Trazer essa abordagem histórica, desde o fim do século XIX e meados do XX permitiu que os alunos compreendessem a importância do trabalho para a produção de conhecimento científico, percebendo a Ciência em constante evolução e com influências diretas

e/ou indiretas na sociedade. Percebemos que os estudantes, de uma forma geral, por meio dos questionários, conseguiram identificar os efeitos da exploração das areias monazíticas para aquela localidade e para o Brasil e suas relações com a Radioatividade.

O uso de episódios históricos no formato de Estudo de Caso e deste tema, muitas vezes tão desconhecido e intrigante contribuiu para o fortalecimento da cooperação entre colegas de turma, levando-os a propor soluções satisfatórias para as questões propostas e relacioná-las com a sociedade, levantando seus benefícios e malefícios para a sociedade. Dessa maneira, essa abordagem permitiu que alcançássemos os objetivos estabelecidos *a priori*, de elaborar e validar uma prática de ensino aliada a episódios históricos e ao movimento CTS, a fim de promover o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens e uma percepção adequada da natureza da Ciência, atingindo a verdadeira Alfabetização Científica.

Enfatizamos que os resultados encontrados em um ciclo da pesquisa-ação constituem-se no ponto de partida para o ciclo seguinte, onde a reflexão é um passo importantíssimo para a melhora da prática. Devemos ser críticos com nossas práticas de ensino, de modo a melhorarmos a cada dia, seja utilizando outros episódios, dando mais voz aos estudantes, controlando melhor nosso tempo, fazendo parcerias com os demais professores, incentivando nossos alunos, investindo em formações, enfim, buscando o desenvolvimento para uma educação melhor.

Na perspectiva de uma inserção definitiva deste tipo de prática, propõe-se a sua prática no âmbito da formação continuada. Assim, foi ministrada uma oficina para os docentes do IFFluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana nos Encontros Pedagógicos de 2018. A oficina contou com a participação 65 professores que receberam orientações a respeito da utilização pedagógica de estratégias inovadoras e metodologias de pesquisa adequadas à sala de aula. O foco foi a preparação de um Estudo de Caso, onde puderam trabalhar em grupos construindo suas próprias narrativas. A maioria não havia trabalhado com esta estratégia e o envolvimento e apresentação das histórias foram bem interessantes para esse primeiro contato. Cabe ressaltar que os grupos foram organizados de modo a terem professores de diversas áreas, assim puderam trabalhar assuntos pertinentes a diferentes disciplinas, trabalhando a interdisciplinaridade.

Constatamos que a escola deve incorporar as mudanças sugeridas pelas pesquisas da área, e aproximar o corpo docente em exercício das instituições ou grupos de pesquisa, para reflexão e produção de novos conhecimentos, do contrário a aplicação de estratégias didáticas inovadoras nas escolas nunca passará de uma utopia.

Durante o trabalho, foi submetido um projeto de pesquisa à FAPERJ, no Programa Jovens Talentos, intitulado “Episódios Históricos no Ensino de Química”. Os bolsistas do ensino técnico puderam ter seu primeiro contato com a pesquisa, por meio de leituras de artigos, pesquisas e escritas. O projeto teve o objetivo de trabalhar episódios com conteúdos químicos, de modo a produzir uma coletânea para que pudessem ser aplicados em sala de aula. Esses bolsistas tiveram uma participação efetiva em nossa elaboração do Estudo de Caso e aplicação do mesmo.

A questão inicial que motivou o trabalho **“Quais as contribuições e limitações de uma proposta didática embasada no método de Estudo de Caso no enfoque da HC e CTS visando à Alfabetização Científica?”** foi respondida de forma satisfatória, pois percebemos o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens, eles demonstraram perceber as características da produção do conhecimento. Seus conhecimentos iniciais foram o ponto de partida dos estudos e puderam ser reformulados durante o processo. Não tínhamos a pretensão de chegar a respostas definitivas sobre o assunto, mas refletir acerca da inserção de novas metodologias em sala de aula e seu potencial no ensino e aprendizagem de conceitos científicos, além de mostrar que os conhecimentos são trabalhados acima dos erros cometidos. Dessa maneira, os alunos tiveram um desenvolvimento mais crítico e consciente, levando para a vida seus questionamentos e procurando solucionar seus problemas, com um olhar a mais para a sociedade e ambiente.

Como limitação, destacamos o tempo escolar, que faz com que segmentemos nossas ações, evitando a interdisciplinaridade e a integração das disciplinas propedêuticas e técnicas. O trabalho de desenvolvimento e aplicação de novas estratégias de ensino demanda tempo, mas não podemos ficar presos a esse obstáculo. Cada um tem um tempo de aprendizado, de autoconhecimento, para se organizar e desenvolver suas atividades. A construção de um tempo escolar eficiente é o abandono dos parâmetros que dificultam a resolução dos problemas e dos questionamentos, possibilitando estratégias que libertem os estudantes em vez

de aprisionarem no sistema rígido que temos, é deixar de viver o tempo escolar apenas na sua dimensão do trabalho e passar a vivê-lo mais criativamente.

Enfim, nosso trabalho de doutorado busca alternativas por meio de estratégias de ensino para amenizar a fragmentação do ensino, de modo a promover uma maior integração das disciplinas e dos currículos do ensino técnico, além de oportunizar aos estudantes a serem protagonistas de seus conhecimentos e aprendizagens, solucionando problemas do dia a dia e aos professores a oportunidade de conhecerem novas estratégias de ensino e poderem aplicá-las e avaliarem seus resultados. Conhecer a história da educação nos fundamenta para a realização deste trabalho, pois nos mostra que devemos romper com alguns paradigmas educacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLCHIN, D. From Rhetoric to Resources: New Historical Problem-Based Case Studies for Nature of Science Education. 1ª Conferência Latino Americana do International History, Philosophy, and Science Teaching Group. Atas da Conferência Latino Americana do International History, Philosophy, and Science Teaching Group, 2010.

ALVES, V.L.O. *A história da ciência na formação de professores de física: uma proposta no contexto do PIBID*. Tese de doutorado em Ciências Naturais, Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2017.

ALVES, V.L.O. *Recortes da história regional de Campos dos Goytacazes: uma abordagem da história da ciência aliada a cultura em aulas de física*. Dissertação de mestrado em Ciências Naturais, Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2012.

ASTOLFI, J.P. Quelle Formation Scientifique pour l'École Primaire?, *Didaskalia*, n.7, décembre, 1995.

AULER, D.; STRIEDER, R.B.; DELIZOICOV, N.C, DELIZOICOV, D. Compreensões de alunos da educação básica sobre interações entre CTS. *Atas do V ENPEC*, 2006. Disponível em: www.fc.unesp.br/abrapec/venpec/atas/conteudo/oralarea6.htm. Acessado em 08 fev 2015.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 5.ed. Lisboa: edições 70, 2009.

BARROS, R. A história da LDB. *Revista Educação*, ed. 235, 14/12/2016.

BAZZO, W.A.. *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: UFSC, 1998.

BINGLE, W.H. e GASKELL, P.J. Scientific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Science Knowledge, *Science Education*, v.78, n.2, 185-201, 1994.

BOGDAN, R.C; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora,

LTDA, p.183-93, 1994.

BRASIL. *Decreto nº 4.127* de 25 de fevereiro de 1942. Estabelece as bases de organização da rede federal de estabelecimentos de ensino industrial. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, Seção 1, p. 2957, 27 fev. 1942b.

_____, *Lei n. 4.024*, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação nacional.

_____, *Lei n. 5.540*, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências.

_____, *Lei n. 5.692/71*, de 11 de agosto de 1971. Fixa as Diretrizes e Bases para o 1º e 2º graus, e dá outras providências.

_____, Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

_____, Ministério da Educação. *Lei 8.948*. Brasília, dezembro, 1994.

_____, Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Leis de Diretrizes e Bases da educação Brasileira (LDB)*, Brasília, 1996.

_____, *Decreto nº 2.208*, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o parágrafo 2º do art. 36 e os art. 39 a 42 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 abr. 1997. p. 7.760.

_____, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, 1999.

_____, Ministério da Educação. Do parecer que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. *Parecer normativo CNE/CEB Nº: 16* de 21 de janeiro de 1999. Relator: Francisco Aparecido Cordão. Legislação Federal e marginália.

_____, Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. *Parecer*

CNE/CES n.º 1.303, de 6 de novembro de 2001. Brasília: MEC, 2001.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

_____, *PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias*. Brasília:Ministério da Educação, 2002b.

_____, Ministério da Educação. Do parecer que trata de normas para a organização e realização de estágio de alunos do Ensino Médio e da Educação Profissional. *Parecer normativo CNE/CEB Nº: 35 de 05 de novembro de 2003*. Relator: Francisco Aparecido Cordão e Ataíde Alves. Legislação Federal e marginália.

_____, *Decreto n. 5.154*, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do artigo 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 2004.

_____, *Medida provisória n. 238*, de 1º de fevereiro de 2005. Institui, no âmbito da Secretaria-Geral da Presidência da República, o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (PROJOVEM), cria o Conselho Nacional de Juventude (CNJ) e cargos em comissão, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 fev. 2005. p. 1.

_____, Ministério da Educação. *Lei 11.195*. Brasília, novembro, 2005.

_____, *Medida Provisória n. 251*, de 14 de junho de 2005. Institui o Projeto Escola de Fábrica, autoriza a concessão de bolsas de permanência a estudantes beneficiários do Programa Universidade para Todos (PROUNI), institui o Programa de Educação Tutorial (PET), altera a Lei n. 5.537, de 21 de novembro de 1968, e a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), e dá outras providências. Brasília, DF, 2005a.

_____, *Decreto n. 5.478*, de 24 de junho de 2005. Institui, no âmbito das

instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Brasília, DF, 2005b.

_____, Ministério da Educação. *Plano de desenvolvimento da Educação: razão, princípios e programas* – PDE. Brasília, 2007.

_____, Ministério da Educação. Do parecer da Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. *Parecer normativo CNE/CEB Nº: 11 de 12 de junho de 2008*. Relator: Francisco Aparecido Cordão. Legislação Federal e marginália.

_____, *Lei 11.892* de 29 de dezembro de 2008. Institui os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, 2008a.

_____, *Lei nº 11741* de julho de 2008. Altera dispositivos da lei n/ 9394/96, Brasília. 2010a.

_____, *Lei 12.513* de outubro de 2011. Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec), 2011.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Diretrizes e Políticas da Educação Profissional e Tecnológica: 2003-2010*. Brasília, 2011a.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Concepções e Diretrizes da Educação Profissional e Tecnológica: política da EPT 2003-2010*. Brasília, 2011b.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Prestação de Contas Ordinária: relatório de gestão 2010*. Brasília, 2011c.

_____, MEC. *Sinopse das ações do Ministério da Educação*. Brasília, 2011d.

_____, *PROJETO DE LEI Nº 6.840/2013*.

_____, Presidência da República. Casa Civil. *Lei n. 13.415* de 16 de fevereiro de 2017.

- BUENO, B. *Guarapari: Muito mais que um sonho lindo*. 1 ed. Brasília: Thesaurus, 2011.
- BYBEE, R.W. Achieving Scientific Literacy. *The Science Teacher*, v.62, n.7, 28-33, 1995.
- BYBEE, R. W., E DEBOER, G. E. Research on goals for the science curriculum. In: D. L. GABEL (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. p. 357-387. New York: Macmillan. 1994.
- CAJAS, F. Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica Del Conocimiento Tecnológico, *Enseñanza de las Ciencias*, v.19, n.2, 243-254, 2001.
- CALLEGARIO, L.J. *A história da ciência em sala de aula: o episódio da potassa como uma proposta para o ensino de química em nível médio*. Tese de doutorado em Ciências Naturais, Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2017.
- CHASSOT, A. *Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação*, Ijuí, Editora da Unijuí, 2000.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. *Resolução CEB n. 4*, de 8 de dezembro de 1999. Legislação Federal e marginália.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. *Resolução CEB n. 3*, de 9 de julho de 2008. Legislação Federal e marginália.
- COSTA, L.P. *Episódio histórico em aulas de química: A conservação dos alimentos*, Dissertação (Mestre em Ciências Naturais), UENF, 2014.
- DA SILVA, L.C.M. *A Radioatividade como tema em uma perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade com foco em História e Filosofia da Ciência*, Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências) UnB, 2009.
- EI-HANI, C.; Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior, In: *Estudos de História e Filosofia das Ciências:*

Subsídios para Aplicação no Ensino, organizado por C.C. Silva Livraria da Física, São Paulo, 2006.

FONSECA, C. S. *História do Ensino Industrial no Brasil*. Rio de Janeiro: Escola Técnica, 1961.

FORATO, T. *A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da natureza da luz*, Tese (Doutor em Educação) USP, 2009.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler – em três artigos que se completam*, São Paulo: Cortez. 2005.

FREIRE, L.I.F. *Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química*, Dissertação (Mestre em educação científica e tecnológica) UFSC, 2007.

FRIGOTTO, G. Os circuitos da história e o balanço da educação no Brasil na primeira década do século XXI. *Revista Brasileira de Educação*. v. 16, n. 46, jan.-abr. 2011.

GARCIA, S. R. O. “O fio da história: a gênese da formação profissional no Brasil”. In: Trabalho e Crítica. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2000.

GARCIA, C. P. *Mudanças na legislação na educação profissional e seus impactos na oferta de cursos técnicos: um olhar a partir do Instituto Federal Sudeste – campus Rio Pomba*. IN: CASTIONI, R. e SOUZA, E.C.L (ORGs). Institutos Federais: os desafios da institucionalização. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2012, p. 113-135.

GIL-PÉREZ, D. *Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva*. In: Carvalho, Ana Maria P. e Gil-Pérez, Daniel. Formação de professores de Ciências. São Paulo, Cortez 2001.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I, A., J; CACHAPUZ, A; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, D. e VILCHES-PEÑA, A. Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación. *Investigación en la Escuela*, v.43, n.1, 27-37, 2001.

GONÇALVES, A. C. P. A. Concepção de politecnia em Moçambique: contradições de um discurso socialista (1983-1992). *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 601-619, set./dez. 2007.

HALWASS, F.; TÉBÉKA, I.R.M. *Radiações nucleares: Histórico e Aplicação industrial na preservação dos alimentos*. I Congresso Norte Nordeste de Química, 2007.

HERREID, C. F. "What makes a good case?" *Journal of College Science Teaching*, n. 27, v.3, p 163, 1998.

HURD, P.D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World, *Science Education*, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

HYGINO, C.B. *Reflexões na formação inicial de professores de Física: avaliação da eficácia do método de Estudos de Caso para promover capacidades necessárias à prática docente*. Tese de doutorado em Ciências Naturais, Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2015.

HYGINO, C.B. *Uso de Episódios da História da Ciência em Aulas de Física no PROEJA* Dissertação (Mestrado). Laboratório de Ciências Físicas. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2011.

LAUGKSCH, R.C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview, *Science Education*, v.84, n.1, 71-94, 2000.

LINHARES, M.P.; MOURA, S.A. *Investigação e Ensino de Ciências: Experiências em sala de aula do Proeja*. Campos dos Goytacazes, RJ: EDUENF, p. 148, 2012.

LINHARES, M; REIS, E. M. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de física. *Ciência e Educação*, v.14, n.3, p. 555-74, 2008.

LOPES, A.; BOURGUIGNON, N. *A guerra de Guarapari: uma história sobre praias tropicais, bombas atômicas, riqueza e exploração no litoral brasileiro*. Gazeta Online, 2015. Disponível em: especiais.gazetaonline.com.br/bomba/. Acesso em: 20 de fevereiro de 2016.

LUNELLI, R. Uso da tecnologia nuclear. *Revista Global Manager*. Ano 2, nº 02, p.45, 2002.

- MARTINS, R. A., in: *Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino*, organizado por C.C. Silva Livraria da Física, São Paulo, 2006.
- MATTHEWS, M.R., História e Filosofia da Ciência: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.
- MELLO, A. S. *Guarapari: Maravilha da Natureza*. Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1971.
- MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. *Verbete Reforma Capanema. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil*. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/reforma-capanema/>>. Acesso em: 20 de jul. 2017.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise Textual Discursiva*. In: MORAES, Roque; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. 2ª edição. Ijuí: Unijuí, 2011, 224p.
- MOREIRA, M.A., Pesquisa em Educação em Ciências: Métodos Qualitativos. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, Espanha; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Texto de Apoio nº 14. Publicado em *Actas del PIDEDEC*, 4:25-55, 2002.
- NERI, M. e COLS. *O tempo de permanência na escola e as motivações dos sem-escola/* Coordenação Marcelo Côrtes Neri. RJ: FGV/IBRE, CPS, 2009.
- NORONHA, D.P.; FERREIRA, S.M.S.P. *Revisões de Literatura*. In: CAMPELLO, B.S; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. *Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais*. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. p. 190-197.
- NORRIS, S.P. e PHILLIPS, L.M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy, *Science Education*, v.87, n.2, 224-240, 2003.
- PACHECO, Eliezer (Org). *Perspectivas da educação profissional técnico de nível médio: propostas de diretrizes curriculares*. São Paulo: Moderna, 2012.
- PAMPLONA, M.H. *Ensino de Ciências da Natureza no PROEJA*. Laboratório de Ciências Físicas. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2011.

PEREIRA, L. A. C. *A rede Federal de Educação Profissional e o desenvolvimento local*. – 2003. Dissertação de Mestrado.

PEREIRA, E. W. & TEIXEIRA, Z. A. *Reexaminando a educação básica na LDB: o que permanece e o que muda*. Em: Brzezinski, I. (Org) *LDB dez anos depois: reinterpretações sob diversos olhares*.(p. 99-129) São Paulo: Cortez. (2008).

PIETROCOLA, M. A História e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica. In: ANDRADE, A. M. R. (Org.) *Ciência em Perspectiva. Estudos, Ensaios e Debates*. Rio de Janeiro: MAST/SBHC, p. 133-149, 2003.

PINHEIRO, N. A. M. *Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático*. Florianópolis/SC, Tese de Doutorado, UFSC/PPGECT, 2005.

PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D.; AMPARO, V. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência e Educação*, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RESQUETTI, S.O. *Uma sequência didática para o ensino da radioatividade no nível médio, com o foco na história e filosofia da ciência e no movimento CTS*, Tese (Doutor em educação para ciência e matemática) UEM, 2013.

RODRIGUES JR. E. *Uso de episódios da história da ciência na formação continuada de professores de física na modalidade do ensino à distância*. Tese de doutorado em Ciências Naturais, Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2015.

SÁ, L.P; FRANCISCO, C.A, QUEIROZ, S.L. Estudos de Caso em Química. *Revista Química Nova* – v.30, n.3, 731-739, 2007.

SANTOS, P.C.M. *Um estudo dos debates sobre a legislação e o desenvolvimento da mineração do Manganês, Ferro e Areia Monazítica no Brasil: 1889-1930*. Monografia (Bacharel em História). UFOP, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E.F.. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação brasileira. *Revista Ensaio*, UFMG, v.2, n° 2, 2000, p.132-162.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. V. 16 (1), pp. 59-77, 2011.

SAVIANI, D. *O choque teórico da politecnia: trabalho, educação e saúde*. Revista da epsjv/fiocruz, Rio de Janeiro, n. 1, p. 131-52, 2003.

SAVIANI, D. *História das ideias pedagógicas no Brasil* (Autores Associados, 2007).

STINNER, A.; MCMILLAN, B.; DON METZ; JILEK, J.; KLASSEN, S. The Renewal of Case Studies in Science Education, *Science & Education*, 12: 617–643, 2003.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica, *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., São Paulo, 2005.

WYATT, N.L.P. et al. *A história da radioatividade e das areias monazíticas de Guarapari-ES como proposta de contextualização para o ensino de química*. IV SMEQ, 2017.

Referências da Revisão da Literatura – Aportes Teóricos

ABREU, T.B.; FERNANDES, J.P.; MARTINS, I. Levantamento Sobre a Produção CTS no Brasil no Período de 1980-2008 no Campo de Ensino de Ciências. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.6, n.2, p. 3-32, junho 2013.

AIRES, J.A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 10 No 1, 2010.

ALVES, E.M.; MESSEDER, J.C. Produção de um recurso audiovisual com enfoque cts como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(3)*, pp. 100-117, 2011.

ARAÚJO, A.B.; SILVA, M.A. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p.99-112, 2012.

ASSIS, A.K.T.; NEVES, M.C.D. Tradução comentada do artigo de Guillaume de 1896 sobre a temperatura do espaço. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 31, n. 3, p. 564-570, dez. 2014.

BALDOW, R. & JUNIOR, F.N. Os Livros Didáticos de Física e Suas Omissões e Distorções na História do Desenvolvimento da Termodinâmica. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.3, n.1, p.3-19, maio 2010.

BALDOW, R.; SILVA, A.P.T.B. Galileu, Kepler e suas descobertas: análise de uma peça teatral vivenciada com estudantes do ensino fundamental e médio. *Experiências em Ensino de Ciências* V.9, No. 2 2014.

BALESTRI, R.D.; CYRINO, M.C.C.T. A História da Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.3, n.1, p.103-120, maio 2010.

BATISTA, I.L.; NASCIMENTO, E.G. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 11 No 2, 2011.

BETTENCOURT, C.; ALMEIDA, P.A.; VELHO, J.L. Implementação de estratégias ciência-tecnologia-sociedade (CTS): Percepções de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências – V19(2)*, pp. 243-261, 2014.

BINATTO, P.F.; CHAPANI, T.; DUARTE, A.C.S. Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 1, 2015.

BRAIBANTE, M.E.F.; PAZINATO, M.S.; ROCHA, T.R.; FRIEDRICH, L.S.; NARDY, F.C. A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: Uma Abordagem Interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, Vol. 35, N° 1, p. 3-10, FEVEREIRO 2013.

BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J.A. A Química dos Agrotóxicos. *Química Nova na Escola*, Vol. 34, Nº 1, p. 10-15, FEVEREIRO 2012.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A.M.P. Visões sobre a natureza da ciência construídas a partir do uso de um texto histórico na escola média. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol 10, Nº 1, 1-22 (2011).

BUCH, G.M.; SCHROEDER, E. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). *Experiências em Ensino de Ciências* V.8, No. 1 2013.

CARLETTO, M.R.; PINHEIRO, N.A.M. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. *Investigações em Ensino de Ciências – V15(3)*, pp. 507-525, 2010.

CHAIB, J.P.M.C.; AGUIAR, M.C. Força de inércia: aprofundando o debate. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 1, 2016.

CHAVES, L.M.M.P.; SANTOS, W.L.P.; CARNEIRO, M.H.S. História da Ciência no Estudo de Modelos Atômicos em Livros Didáticos de Química e Concepções de Ciência. *Química Nova na Escola*, Vol. 36, Nº 4, p. 269-279, NOVEMBRO 2014.

CHAVES, S.N. História da Ciência Através do Cinema: dispositivo pedagógico na formação de professores de ciências. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.5, n.2, p.83-93, setembro 2012.

CHRISPINO, A.; LIMA, L.S.; ALBUQUERQUE, M.B.; FREITAS, A.C.C.; SILVA, M.A.F.B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? *Ciência Educação*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013.

CORDEIRO, M.D.; PEDUZZI, L.O.Q. Valores, métodos e evidências: objetividade e racionalidade na descoberta da fissão nuclear. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2016.

CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L.O.Q. Entre os transurânicos e a fissão nuclear: um exemplo do papel da interdisciplinaridade em uma descoberta científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 31, n. 3, p. 536-563, dez. 2014.

CORDEIRO, M.D.; PEDUZZI, L.O.Q. As conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 27, n. 3: p. 473, 2010.

CORDEIRO, M.D.; TENFEN, D.M.; PEDUZZI, L.O.Q. Aspectos da natureza da ciência em animações potencialmente significativas sobre a história da física. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 29, n. Especial 2: p. 758-786, out. 2012.

COSENZA, A.; MARTINS, I. Controvérsias Socioambientais no Contexto da construção de sentidos sobre relações entre energia e ambiente na escola. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 13, No 3, 2013.

DELLAZARI, L.; FILHO, J.B.R.; BORGES, R.M.R. Sistema endócrino e desreguladores hormonais: uma abordagem CTS na formação inicial de professores de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências – V5(2)*, pp. 121-133, 2010.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.4, n.2, p.247-273, novembro 2011.

DWORAKOWSKI, L.A.Q.; MARRANGHELLO, G.F.; DORNELES, P.F.T. O aquecedor solar na sala de aula. *Experiências em Ensino de Ciências – V5(2)*, pp. 147-162, 2010.

ESCODINO, D.A.; GÓES, A.C.S. Alfabetização científica e aprendizagem significativa: situação de alunos de escolas estaduais do Rio de Janeiro com relação a conceitos de biologia molecular. *Investigações em Ensino de Ciências – V18(3)*, pp. 563-579, 2013.

FABRI, F.; SILVEIRA, R.M.C.F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. *Investigações em Ensino de Ciências – V18(1)*, pp. 77-105, 2013.

FERNANDES, M.A.M.; PORTO, P.A. Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de química geral para o ensino superior. *Química Nova*, Vol. 35, No. 2, 420-429, 2012.

FERNÁNDEZ, L.C.; GATICA, M.Q.; BLANCAFORT, A.M. La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 277-291, 2010.

FILHO, D.O.B.; MACIEL, M.D.; SEPINI, R.P.; ALONSO, A.V. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12, Nº 2, 313-333 (2013).

FILHO, P.C.S.; SERRA, O.A. Terras raras no Brasil: Histórico, produção e perspectivas. *Química Nova*, Vol. 37, No. 4, 753-760, 2014.

FIRME, R.N.; AMARAL, E.M.R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

FIÚZA, L.; GUERRA, A. Controvérsias históricas em torno à ideia de natureza: atividades com imagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.16, n. 02, p. 125-145, 2014.

FORATO, T.C.M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R.A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

FREITAS, L.M.; GHEDIN, E. Pesquisas sobre estado da arte em CTS: análise comparativa com a produção em periódicos nacionais. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 8, n. 3, 2015.

FREITAS-REIS, I.; DEROSI, I.N. O Ensino de Ciências por Marie Curie: Análise da Metodologia Empregada em sua Primeira Aula na Cooperativa de Ensino. *Química nova escola*, Vol. 36, Nº 2, p. 88-92, MAIO 2014.

GADÉA, S.J.S.; DORN, R.C. Alfabetização científica: pensando na aprendizagem de ciências nas séries iniciais através de atividades experimentais. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(1)*, pp. 113-131, 2011.

GARAY, F.R.G. Perspectivas de historia y contexto cultural en la enseñanza de las ciencias: discusiones para los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 51-62, 2011.

GATTI, S.R.T.; NARDI, R.; SILVA, D. História da ciência no ensino de física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores. *Investigações em Ensino de Ciências – V15(1)*, pp. 7-59, 2010.

GOMES, L.C. A ascensão e queda da teoria do calórico. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 29, n. 3: p. 1030-1073, dez. 2012.

HIDALGO, J.M.; DRUMMOND, F.; NICÁCIO, J.D.S.; SKEETE JR, A.W.; SILVA, M.M.; CÂMARA, A.T.A.; BEZERRA, F.V. Narrativas históricas: gravidade, sistemas de mundo e natureza da ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 1, 2015.

HYGINO, C.B.; SOUZA, N.S.; LINHARES, M.P. Reflexões sobre a natureza da ciência em aulas de física: estudo de um episódio histórico do brasil colonial. *Experiências em Ensino de Ciências V.7*, No. 2, 2012.

HYGINO, C.B.; SOUZA, N.S.; LINHARES, M.P. Episódios da história da ciência em aulas de física com alunos jovens e adultos: uma proposta didática articulada ao método de estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12, Nº 1, 1-23 (2013).

KAPRAS, S. Livros didáticos: Maxwell e a transposição didática da luz como onda eletromagnética. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 28, n. 3: p. 564-600, dez. 2011.

KNEUBIL, F.B.; RICARDO, E.C. A relevância do ensino sobre a ciência: relato de uma experiência em um curso universitário de eletromagnetismo. *Experiências em Ensino de Ciências V.9*, No. 2 2014.

JUNIOR, J.A.A.; DANTAS, C.R.S.; NOBRE, F.A.S. O estudo de energia: uma experiência de ensino na perspectiva cts e o uso de mídias. *Experiências em Ensino de Ciências – V5(1)*, pp. 21-29, 2010.

JUNIOR, R.B.N.; MATTOS, C. História e memória do ensino de física no Brasil: a faculdade de medicina de São Paulo (1913-1943). *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, p. 851-873, 2012.

JUNIOR, W.E.F.; YAMASHITA, M.; MARTINES, E.A.L.M. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências. *Química nova escola*, Vol. 35, N° 4, p. 228-236, NOVEMBRO 2013.

LIMA, A.C.; SIQUEIRA, V.H.F. Ensino de Gênero e Sexualidade: diálogo com a perspectiva de currículo CTS. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.6, n.3, p.151-172, novembro 2013.

LIMA, R.S.; PIMENTEL, L.C.F.; AFONSO, J.C. O Despertar da Radioatividade ao Alvorecer do Século XX. *Química nova escola*, Vol. 33, N° 2, MAIO 2011.

LUTFI, M.; ROQUE, N.F. História das Eugênicas. *Química nova escola*, Vol. 36, N° 4, p. 252-260, NOVEMBRO 2014.

MACHADO, V.F.; SASSERON, L.H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 12, No 2, 2012.

MARTINS, R.A. O éter e a óptica dos corpos em movimento: a teoria de Fresnel e as tentativas de detecção do movimento da terra, antes dos experimentos de Michelson e Morley (1818-1880). *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 29, n. 1: p. 52-80, abr. 2012.

MATHIAS, G.N.; AMARAL, C.L.C. Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre ciência/tecnologia/sociedade no ensino de química. *Experiências em Ensino de Ciências – V5(2)*, pp. 107-120, 2010.

MEDEIROS, M.A; LOBATO, A.C. Contextualizando a abordagem de radiações no ensino de química. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.12, n.03, p.65-84, 2010.

MEHLECKE, C.M.; EICHLER, M.L.; SALGADO, T.D.M.; DEL PINO, J.C. A abordagem histórica acerca da produção e da recepção da Tabela Periódica em

livros didáticos brasileiros para o ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11, N° 3, 521-545 (2012).

MILARÉ, T.; FILHO, J.P.A. Ciências no nono ano do ensino fundamental: da disciplinaridade à alfabetização científica e tecnológica. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.12, n.02, p.101-120, 2010.

MILARÉ, T.; FILHO, J.P.A. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. *Química nova escola*, Vol. 32, N° 1, FEVEREIRO 2010.

MILARÉ, T. A Proposta Metodológica de Ilha Interdisciplinar de Racionalidade em um Curso de Licenciatura em Química: Discutindo Informações de Corrente de E-mail. *Química nova escola*, Vol. 36, N° 2, p. 126-134, MAIO 2014.

NASCIMENTO, C.K.; BRAGA, J.P. Aspectos históricos da visita de Marie Sklodowska Curie a Belo Horizonte. *Química Nova*, Vol. 34, No. 10, 1888-1891, 2011.

NIEZER, T.M.; SILVEIRA, R.M.C.F.; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 15, N° 3, 428-449, 2016.

NIGRO, R.G.; AZEVEDO, M.N. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

OLIVEIRA, A.M.; RECENA, M.C.P. O Ensino de Polímeros na Perspectiva da Educação Dialógica com Enfoque em CTS. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.7, n.1, p.103-126, maio 2014.

OLIVEIRA, M.A. Alfabetização científica no clube de ciências do ensino fundamental: uma questão de inscrição. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v.12, n.02, p.11-26, 2010.

OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O.M.; LORENZETTI, L. O enfoque CTS e as concepções de tecnologia de alunos do ensino médio. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2016.

PENA, F.L.A.; TEIXEIRA, E.S. Parâmetros para avaliar a produção literária em história e filosofia da ciência voltada para o ensino e divulgação das ideias da física. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 30, n. 3, p. 471-491, dez. 2013.

PINHEIRO, J.S.; SILVA, R.M.G. Aprendizagem de um grupo de futuros professores de Química na elaboração de conteúdos pedagógicos digitais no contexto da obrigatoriedade do ensino da Cultura e História Afro-Brasileira e Africana estabelecida pela Lei Federal 10.693/03. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 10 N. 2, 2010.

PINTO, N.B.; NOVAES, B.W.D. Impactos do Movimento da Matemática Moderna na Cultura Escolar de Escolas Técnicas Industriais do Brasil e de Portugal: articulações teórico-metodológicas da história comparada. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.6, n.1, p. 261-282, abril 2013.

PITANGA, A.F.; SANTOS, H.B.; GUEDES, J.T.; FERREIRA, W.M.; SANTOS, L.D. História da Ciência nos Livros Didáticos de Química: Eletroquímica como Objeto de Investigação. *Química nova escola*, Vol. 36, Nº 1, p. 11-17, FEVEREIRO 2014.

REBELLO, G.A.F.; ARGYROS, M.M.; LEITE, W.L.L.; SANTOS, M.M.; BARROS, J.C.; SANTOS, P.M.L.; SILVA, J.F.M. Nanotecnologia, um tema para o ensino médio utilizando a abordagem CTSA. *Química nova escola*, Vol. 34, Nº 1, p. 3-9, FEV. 2012.

REGIS, A.C.D.; BELLO, M.E.R.B. Conscientização ambiental e a abordagem de poluentes atmosféricos por meio de uma intervenção didática: vivências de uma sala de aula. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(1)*, pp. 95-111, 2011.

RIBEIRO, T.V.; GENOVESE, L.G.R. O emergir da perspectiva de Ensino por Pesquisa de Núcleos Integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio. *Ciência e educação (Bauru)* vol.21, n.1, Bauru jan./mar. 2015.

RINALDI, E.; GUERRA, A. História da Ciência e o Uso da Instrumentação: Construção de um Transmissor de Voz como Estratégia de Ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, São Paulo, v.28, n.3, p.653-675, 2011.

RIVAROSA, A.; DE LONGHI, A.L.; ASTUDILLO, C. Dilemas sobre el cambio de teorías: la secuenciación didáctica en una noción de alfabetización científica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol 10, Nº 2, 368-393 (2011).

RODRIGUES, A.A.; DAMASIO, F.; CUNHA, S.L.S. Divulgação científica na formação docente: construindo e divulgando conhecimento por meio do rádio e da internet. *Experiências em Ensino de Ciências* V.8, No. 2 2013.

RODRIGUES, R.S.; SILVA, R.R. A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana. *Química nova escola*, Vol. 32, Nº 2, 2010.

ROEHRIG, S.A.G.; CAMARGO, S. Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 871-887, 2014.

ROSA, S.R.G.; SILVA, M.R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.3, n.2, p.59-78, jul. 2010.

ROTHBERG, D.; QUINATO, G.A.C. Ensino de ciências e CTS: contribuições ao aperfeiçoamento de situações de aprendizagem sobre entropia e degradação de energia. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2016.

SÁ, L.P.; RAMOS, L.C. A alfabetização científica na educação de jovens e adultos em atividades baseadas no programa “mão na massa”. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 123-140, 2013.

SÁ, M.B.Z.; VICENTIN, E.M.; CARVALHO, E. A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar. *Química nova escola*, Vol. 32, Nº 1, FEVEREIRO 2010.

SAITO, F.; DIAS, M.S. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 89-111, 2013.

SALLES, L.M.F. A representação social do adolescente e da adolescência: um discurso contrastante entre o genérico e o particular. São Paulo: PUC, tese de doutorado, 1993.

SANTOS, M.S.; AMARAL, C.L.C.; MACIEL, M.D. Temas sociocientíficos (leite) em aulas práticas de química na educação profissional: uma abordagem CTS. *Experiências em Ensino de Ciências* – V5(3), pp. 115-121, 2010.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências* – V16(1), pp. 59-77, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 10 No 2, 2010.

SILVA, A.P.B. FORATO, T.C.; GOMES, J.L.A.M. Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v 30, n3, 2013.

SILVA, B.V.C.; MARTINS, A.F.P. A natureza da luz e o ensino da óptica: uma experiência didática envolvendo o uso da história e da filosofia da ciência no ensino médio. *Experiências em Ensino de Ciências* – V5(2), pp. 71-91, 2010.

SILVA, E.L.; MARCONDES, M.E.R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. *Ciência e educação* (Bauru) vol.21, n.1, Bauru jan./mar. 2015.

SILVA, F.C.V.; CAMPOS, A.F.; ALMEIDA, M.A.V. Concepções alternativas de licenciandos em química sobre radioatividade. *Experiências em Ensino de Ciências* V.8, No. 1 2013.

SILVA, M.R.; PASSOS, M.M.; VILAS BOAS, A. A história da dupla hélice do dna nos livros didáticos: suas potencialidades e uma proposta de diálogo. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 3, p. 599-616, 2013.

SILVA, R.O. Cana de Mel, Sabor de Fel – Capitania de Pernambuco: Uma Intervenção Pedagógica com Caráter Multi e Interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, Vol. 32, N° 2, MAIO 2010.

SILVEIRA, A.F.; ATAÍDE, A.R.P.; SILVA, A.P.B.; FREIRE, M.L.F. Natureza da ciência numa sequencia didática: Aristóteles, Galileu e o movimento relativo. *Experiências em Ensino de Ciências – V5(1)*, pp. 57-66, 2010.

SORPRESO, T.P.; ALMEIDA, M.J.P.M. Discursos de Licenciandos em física sobre a questão nuclear no ensino médio: foco na abordagem histórica. *Ciência e Educação*, v. 16, n. 1, p. 37-60, 2010.

SOUSA, G.P.; TEIXEIRA, P.M.M. Educação CTS e genética, elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios. *Experiências em Ensino de Ciências V.9, No. 2*, 2014.

SOUZA, V.F.M.; SASSERON, L.H. As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 3, p. 593-611, 2012.

SOUZA, V.C.A.; JUSTI, R. Diálogos possíveis entre o ensino fundamentado em modelagem e a História da Ciência. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11, N° 2, 385-405 (2012).

SOUZA, R.O.M.A.; MIRANDA, L.S.M. Irradiação de micro-ondas aplicada à síntese orgânica: uma história de sucesso no Brasil. *Química Nova*, Vol. 34, No. 3, 497-506, 2011.

STRIEDER, R.B.; WATANABE, G.; SILVA, K.M.A.; WATANABE, G. Educação CTS e Educação Ambiental: ações na formação de professores. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 1, 2016.

TAVARES, G.W.; PRADO, A.G.S. Calorímetro de gelo: Uma abordagem histórica e experimental para o ensino de química na graduação. *Química Nova*, Vol. 33, No. 9, 1987-1990, 2010.

TEIXEIRA, E.S.; PEDUZZI, L.O.Q.; JUNIOR, O.F. Os caminhos de Newton para a gravitação universal: uma revisão do debate historiográfico entre Cohen e Westfall. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 27, n. 2: p. 215-254, ago. 2010.

TEIXEIRA, F.M. Alfabetização científica: Questões para reflexão. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

URIAS, G.; ASSIS, A. Análise de biografias de Einstein em dois livros de divulgação científica. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 29, n. 2: p. 207-228, ago. 2012.

VIDAL, P.H.O.; PORTO, P.A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M.R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências – V18(3)*, pp. 525-543, 2013.

VILELLA, E. ; ZIMMERMANN , E.; HARTMANN, A. M. Lei da gravitação universal e os satélites: uma abordagem histórico-temática usando multimídia *Ciência e Educação* (Bauru) vol.18 no.3 Bauru 2012.

VILAS BOAS, A. SILVA, M.R; ARRUDA, S.M. História da ciência e natureza da ciência: debates e consensos. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, v. 30, n. 2: p. 287-322, ago. 2013.

VILELA-RIBEIRO, E.B.; BENITE, A.M.C. Alfabetização científica e educação inclusiva no discurso de professores formadores de professores de ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 19, n. 3, p. 781-794, 2013.

VINTURI, E.F.; VECCHI, R.O.; IGLESIAS, A.; GHILARDI-LOPES, N.P. Sequências didáticas para a promoção da alfabetização científica: relato de experiência com alunos do ensino médio. *Experiências em Ensino de Ciências*, V. 9, No. 3, 2014.

XAVIER, P.M.A.; FLOR, C.C.; REZENDE, T.R.M. Concepções de licenciandos em química sobre a utilização de casos simulados dentro da perspectiva CTS. *Experiências em Ensino de Ciências*, V.8, No. 2, 2013.

ZANOTTO, R.L.; SILVEIRA, R.M.C.F.; SAUER, E. Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares. *Ciência e educação* (Bauru) vol.22 n.3 Bauru jul./set. 2016.

Referências da Revisão da Literatura – Educação Profissional e Tecnológica e Leis Educacionais Brasileira

ABICALIL, C. A. Sistema nacional de educação: os arranjos na cooperação, parceria e cobiça sobre o fundo público na educação básica. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 803-828, jul.-set. 2013.

AFONSO, A. M. M.; GONZALEZ, W. R. C. Educação Profissional e Tecnológica: análises e perspectivas da LDB/1996 à CONAE 2014. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.24, n. 92, p. 719-742, jul./set. 2016.

AGUIAR, M. A. S. Avaliação do plano nacional de educação 2001-2009: questões para reflexão. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 112, p. 707-727, jul.-set. 2010.

ALMEIDA, M. S. A transição da escola para o mundo do trabalho constituída em objecto de estudo: Uma abordagem teórico-metodológica. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 34, n. 94, p. 385-400, set.-dez. 2014.

ALVES, T.; SILVA, R. M. Estratificação das oportunidades educacionais no Brasil: contextos e desafios para a oferta de ensino em condições de qualidade para todos. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 851-879, jul.-set. 2013.

ANDRADE, D. F. et al. Da pedagogia à política e da política à pedagogia: uma abordagem sobre a construção de políticas públicas em educação ambiental no Brasil. *Ciência e educação*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 817-832, 2014.

ARAÚJO, G. C. Federalismo e políticas educacionais no Brasil: Equalização e atuação do empresariado como projetos em disputa para a regulamentação do regime de colaboração. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 787-802, jul.-set. 2013.

ARAÚJO, R. M. L. Instituições de formação profissional – história e perspectivas: o projeto da nova institucionalidade da educação profissional brasileira dos anos 1990. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.22, n. 82, p. 197-214, jan./mar. 2014.

ARRETCHE, M. Resenha: A educação nas trajetórias das desigualdades. *Cadernos de Pesquisa*, v.46, n.162, p.1272-1277, out./dez. 2016.

ARROYO, M. G. Políticas educacionais e desigualdades: à procura de novos significados. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1381-1416, out.-dez. 2010.

ARROYO, M. G. Reinventar a política – reinventar o sistema de educação. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 653-678, jul.-set. 2013.

BARRETO, R. G. Entre a base nacional comum curricular e a avaliação: a substituição tecnológica no ensino fundamental. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 37, nº. 136, p.775-791, jul.-set., 2016.

BARROS, A. T. Educação e legislação: desafios para o aprendizado político e a cultura democrática. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 37, nº. 136, p.861-872, jul.-set., 2016.

BRANDÃO, Z.; CARVALHO, C. P. Qualidade do ensino, balanço de uma década de pesquisas. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 36, nº. 131, p. 445-458, abr.-jun., 2015.

BROOKE, N. Resenha: Marcos históricos na reforma da educação. *Revista Brasileira de Educação*, v. 18, n. 52, jan.-mar. 2013.

CAMPOS, MEDEIROS E RIBEIRO. Políticas educacionais e a resistência estudantil. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 37, nº. 137, p.1079-1087, out.-dez., 2016.

CARNOY, M. et al. A educação brasileira está melhorando? Evidências do PISA e DO SAEB. *Cadernos de Pesquisa*, v.45, n.157, p.450-485, jul./set. 2015.

CARVALHO, O. F. A educação que leva ao trabalho - o trabalho que leva à escola: superando a dicotomia entre educação e trabalho. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 36, n. 98, p. 79-97, jan.-abr. 2016.

CARVALHO, R. C.; REZENDE, F. Políticas curriculares e qualidade do ensino de ciências no discurso pedagógico de professores de nível médio. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 19, n. 3, p. 555-571, 2013.

CARVALHO, R.S; SILVA, R. R. D. Currículos socioemocionais, habilidades do século XXI e o investimento econômico na educação: as novas políticas curriculares em exame. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 63, p. 173-190, jan./mar. 2017.

CASTANHO, M. I. S.; MANCINI, S. G. Educação Integral no Brasil: potencialidades e limites em produções acadêmicas sobre análise de experiências. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.24, n. 90, p. 225-248, jan./mar. 2016.

CASTRO, J.A.; CARVALHO, C. H. A. Necessidades e possibilidades para o financiamento da educação brasileira no plano nacional de educação. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 829-849, jul.-set. 2013.

CAVALIERE, A. M. Escola pública de tempo integral no Brasil: filantropia ou política de estado? *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 35, nº. 129, p. 1205-1222, out.-dez., 2014.

CIAVATTA, M.; RUMMERT, S. M. As implicações políticas e pedagógicas do currículo na educação de jovens e adultos integrada à formação profissional. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 111, p. 461-480, abr.-jun. 2010.

COELHO, L. M. C. C.; MARQUES, L. P.; BRANCO, V. Políticas públicas municipais de educação integral e(m) tempo ampliado: quando a escola faz a diferença. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.22, n. 83, p. 355-378, abr./jun. 2014.

COSME, A. TRINDADE, R. E. A atividade curricular e pedagógica dos professores como fonte de tensões e dilemas profissionais: contributo para uma interpelação sobre a profissão docente. *Revista Brasileira de Educação*, v. 22, n. 69, abr.-jun. 2017.

CUNHA, L. A. Ensino profissional: O grande fracasso da ditadura. *Cadernos de pesquisa*, v.44, n.154, p.912-933, out./dez. 2014.

CUNHA, L. A. A entronização do ensino religioso na base nacional curricular comum. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 37, nº. 134, p.266-284, jan.-mar., 2016.

DEITOS, R. A.; LARA, A. M. B. Educação profissional no Brasil: motivos socioeconômicos e ideológicos da política educacional. *Revista Brasileira de Educação*, v. 21, n. 64, jan.-mar. 2016.

DEITOS, R. A.; LARA, A. M. B.; ZANARDINI, I. M. S. Política de educação profissional no Brasil: aspectos socioeconômicos e ideológicos para a implantação do Pronatec. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 36, nº. 133, p. 985-1001, out.-dez., 2015.

DORE, R. Afinal, o que significa o trabalho como princípio educativo em Gramsci? *Caderno Cedes*, Campinas, v. 34, n. 94, p. 297-316, set.-dez. 2014.

DORE, R.; SALES, P. E. N.; CASTRO, T. L. *Evasão nos cursos técnicos de nível médio da Rede Federal de Educação Profissional de Minas Gerais*. In: DORE, R. (Org.). *Evasão na educação: estudos, políticas e propostas de enfrentamento*. Brasília: IFB, 2014. p. 379-413.

DOURADO, L. F. Sistema nacional de educação, federalismo e os obstáculos ao direito à educação básica. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34, n. 124, p. 761-785, jul.-set. 2013.

FERRAZ, G.; REZENDE, F. Perspectivas de professores de física sobre as políticas curriculares nacionais para o Ensino Médio. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 497-515, 2014.

FIGUEIREDO, N. G. S.; SALLES, D. M. R. Educação Profissional e evasão escolar em contexto: motivos e reflexões. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v.25, n. 95, p. 356-392, abr./jun. 2017.

FRIGOTO, G.; CIAVATA, M.; RAMOS, M. A política de educação profissional na governo Lula: um percurso histórico controvertido. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 26, no . 92, 2005.

GALIAN, C. V. A. Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil. *Cadernos de pesquisa*, v.44, n.153, p.648-669, jul./set. 2014.

GARIGLIO, J. A.; BURNIER, S. L. Os professores da educação profissional: saberes e práticas. *Cadernos de pesquisa*, v.44, n.154, p.934-959, out./dez. 2014.

GONÇALVES, A. C. P. Do ensino de ofícios à profissionalização do ensino médio em Moçambique: Finalmente a ideia de politecnia? *Caderno Cedes*, Campinas, v. 34, n. 94, p. 317-332, set.-dez. 2014.

HIDALGO, A. M.; MELLO, C. J. A. Políticas públicas, formação de professores e a articulação escolar da leitura literária. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 52, p. 155-173, abr./jun. 2014.

KUENZER, A. Z. O ensino médio no plano nacional de educação 2011-2020: superando a década perdida? *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 112, p. 851-873, jul.-set. 2010.

LEYTON, G. V. As bases curriculares 2013: os desafios atuais para a formação inicial e aprendizagem histórica de professores de história no Chile. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 60, p. 147-160, abr./jun. 2016.

LIBÂNEO, J. C. Políticas educacionais no Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar. *Cadernos de Pesquisa*, v.46, n.159, p.38-62, jan./mar. 2016.

MACEDO, E. Base nacional comum para currículos: direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem? *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 36, nº. 133, p. 891-908, out.-dez., 2015.

MACHADO, I. F.; SILVA, R. M.; SOUZA, M. L. J. Avaliação de aprendizagem nos contornos do currículo integrado no ensino médio. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 36, n. 99, p. 207-221, maio-ago. 2016.

MACHADO, L. R. S. O desafio da formação dos professores para a EPT e Proeja. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 32, n. 116, p. 689-704, jul.-set. 2011.

MACHADO, M. L. B. Formação profissional e modernização no Brasil (1930-1960): uma análise à luz das reflexões teórico metodológicas de Lucie Tanguy. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 33, n. 118, p. 97-114, jan.-mar. 2012.

MAGALHÃES, R. C. B. P.; SOARES, M. T. N. Currículo escolar e deficiência: contribuições a partir da pesquisa-ação colaborativo-crítica. *Cadernos de Pesquisa*, v.46, n.162, p.1124-1147, out./dez. 2016.

MATTOS, R.; VENCO, S. Sistema nacional de educação e plano nacional de educação: Significado, controvérsias e perspectivas. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 35, n. 97, p. 611-615, set.-dez. 2015.

MOURA, D. H. A relação entre a educação profissional e a educação básica na Conae 2010: possibilidades e limites para a construção do novo plano nacional de educação. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 112, p. 875-894, jul.-set. 2010.

MOURA, D. H.; FILHO, D. L. L.; SILVA, M. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. *Revista Brasileira de Educação*, v. 20, n. 63, out.-dez. 2015.

OLIVEIRA, A. R. M.; ESCOTT, C. M. Políticas públicas e o ensino profissional no Brasil. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v.23, n. 88, p. 717-738, jul./set. 2015.

OLIVEIRA, D. A. Das políticas de governo a política de estado: Reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 32, n. 115, p. 323-337, abr.-jun. 2011.

PACHECO, J. A. Estudos curriculares: desafios teóricos e metodológicos. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 80, p. 449-472, jul./set. 2013.

PACHECO, J. A. Para a noção de transformação curricular. *Cadernos de Pesquisa*, v.46, n.159, p.64-77, jan./mar. 2016.

PETRUCCI-ROSA, M. I. Políticas curriculares e identidades docentes disciplinares: a área de ciências da natureza e matemática no currículo do Ensino Médio do estado de São Paulo (2008-2011). *Ciência e Educação*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 937-953, 2014.

PIASSI, L. P. Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCN. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 789-805, 2011.

PIOLLI, E.; SILVA, E. P.; HELOANI, J.R.M. plano nacional de educação, autonomia controlada e adoecimento do professor. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 35, n. 97, p. 589-607, set.-dez. 2015.

RAMOS, M. N. O currículo para o ensino médio em suas diferentes modalidades: concepções, propostas e problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 32, n. 116, p. 771-788, jul.-set. 2011.

REDIN, E. Políticas educacionais e juventude rural no ensino superior. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 63, p. 237-252, jan./mar. 2017.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 871-887, 2014.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 371-389, 2016.

SALES, P. E. N. Métodos de pesquisa para a identificação de fatores de evasão e permanência na educação profissional. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 34, n. 94, p. 403-408, set.-dez. 2014.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. *Revista Brasileira de Educação*, v. 20, n. 62, jul.-set. 2015.

SANTOS, B. B. M. O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: novas perspectivas historiográficas. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v.22, n. 82, p. 149-170, jan./mar. 2014.

SAVIANI, D.; DUARTE, N. Resenha: Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar. *Revista Brasileira de Educação*, v. 20, n. 63, out.-dez. 2015.

SCHWARTZMAN, S; CASTRO, C. M. Ensino, formação profissional e a questão da mão de obra. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 80, p. 563-624, jul./set. 2013.

SHIROMA, E.O.; FILHO, D. L. L. Trabalho docente na educação profissional e tecnológica e no Proeja. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 32, n. 116, p. 725-743, jul.-set. 2011.

SILVA, M. A.; PIRES, C. M. C. Organização curricular da matemática no ensino médio: a recursão como critério. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 249-266, 2013.

SILVA, M. R.; COLONTONIO, E. M. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e as proposições sobre trabalho, ciência, tecnologia e cultura: reflexões necessárias. *Revista Brasileira de Educação*, v. 19, n. 58, jul.-set. 2014.

SILVA, R. R. D.; FABRIS, E. T. H. Políticas de currículo para o ensino médio no Brasil contemporâneo: o que ensina aos jovens a escola que protege? *Educação e Sociedade*, Campinas, Campinas, v. 37, nº. 135, p.425-443, abr.-jun., 2016.

SOBRINHO, R. C.; PANTALEÃO, E.; SÁ, M. G. C. S. O plano nacional de educação e a educação especial. *Cadernos de Pesquisa*, v.46 n.160 p.504-525 abr./jun. 2016.

SOUZA, M. C. R. F. Estudantes em tempo integral no campo: aprendizagens, processos e sentidos. *Cadernos de Pesquisa*, v.46, n.161, p.756-782, jul./set. 2016.

SOUZA, M. C. R. F. Aprendizagens e tempo integral: entre a efetividade e o desejo. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v.25, n. 95, p. 414-439, abr./jun. 2017.

SOUZA, V. M. Para o mercado ou para a cidadania? A educação ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, v. 21, n. 64, jan.-mar. 2016.

TRITTINI, S. A. C.; LOPES, A. C. Discurso cientificista nas políticas de currículo no Chile (2003 -2013): o foco no Programa ECBI - Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 279-298, 2016.

VALLA, D. F. Disciplina escolar Ciências: inovações curriculares nos anos de 1950-1970. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 377-391, 2014.

VILANOVA, R. Educação em ciências e cidadania: mudança discursiva e modos de regulação na política do Programa Nacional do Livro Didático. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 21, n. 1, p. 177-197, 2015.

WEBER. S. O plano nacional de educação e a valorização docente: confluência do debate nacional. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 35, n. 97, p. 495-515, set.-dez. 2015.

ZANOTELLO, M.; PIRES, M. O. C. Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 43-63, 2016.

ZUCCHETTI, D. T.; MOURA, E. P. G. Educação integral. Uma questão de direitos humanos? *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro, v.25, n. 94, p. 257-276, jan./mar. 2017.

APÊNDICE 1 – Levantamento Bibliográfico sobre os Aportes Teóricos

Quadro 3 - Trabalhos sobre Alfabetização Científica

Revista	Trabalho	Objetivos/Estratégias	Público Alvo
Ciência e Educação	Sasseron e Carvalho (2011)	Relação da alfabetização e a argumentação em sala de aula	Ensino Fundamental
Ciência e Educação	Azevedo e Nigro (2011)	Promoção da Alfabetização	Ensino Fundamental/ Formação de professores
Ciência e Educação	Benite e Vilela-Ribeiro (2013)	Alfabetização e Educação Inclusiva	Formação de professores
Ciência e Educação	Teixeira (2013)	Reflexões sobre a Alfabetização e Língua Portuguesa	Formação de professores
Ciência e Educação	Sasseron e Souza (2012)	Alfabetização e Interações discursivas do professor e do aluno em aulas de Física do Ensino médio	Ensino médio/ Formação de professores
EENCI	Schroeder e Buch (2013)	Conhecer e analisar as concepções dos professores que participam de um clube de ciências. Promoção da alfabetização.	Formação continuada/professores
EENCI	Dorn e Gadéa (2011)	Alfabetização e conceitos físicos por meio de experimentos	Ensino Fundamental
EENCI	Vinturi et al (2014)	Alfabetização e sequências didáticas investigativas por alunos PIBID	Formação de professores
Ensaio	Filho e Milaré (2010)	Livros didáticos de Química e a sua utilização por professores e a promoção da alfabetização científica	Ensino Fundamental
Ensaio	Oliveira (2010)	Análises sobre o processo de alfabetização científica por atividades práticas em clubes de ciências	Ensino Fundamental

Ensaio	Sá e Ramos (2013)	Alfabetização científica e educação de jovens e adultos por atividades investigativas	Jovens e adultos
IENCI	Góes e Escodino (2013)	Alfabetização e Aprendizagem significativa sobre o conceito de biologia molecular	Ensino Médio
IENCI	Sasseron e Carvalho (2011)	Revisão bibliográfica sobre Alfabetização científica	Formação continuada/professores
IENCI	Carleto e Viecheneski (2013)	Sequência didática e alfabetização científica da língua materna	Ensino Fundamental
QNEsc	Filho e Milaré (2010)	Analisar como a química é abordada no ensino fundamental, abordagens dos livros didáticos e mudanças para a alfabetização científica.	Ensino Fundamental
QNEsc	Milaré (2014)	Proposta metodológica da ilha indisciplinar de racionalidade por meio de situações problema para alcançar a alfabetização	Superior
RBPEC	Lambach e Aires (2010)	Contextualização e problematização para alcançar a alfabetização científica	Formação de professores
RBPEC	Sasseron e Carvalho (2010)	Escrita e desenho para alfabetização	Ensino Fundamental
RBPEC	Sasseron e Machado (2012)	Investigação e alfabetização científica	Formação de professores
REEC	Filho et al (2013)	Concepções de professores sobre Alfabetização e CTS	Formação de professores
REEC	Astudillo et al (2011)	Sequência didática e alfabetização sobre alimentação	Ensino Médio

Quadro 4 - Trabalhos com a abordagem da história da ciência

Revista	Trabalho	Objetivos/Estratégias	Público Alvo
Alexandria	Cyrino e Balestri (2010)	História da matemática	Superior/Formação de professores
Alexandria	Monteiro Jr. e Baldow (2010)	História da termodinâmica e Livros didáticos	Ensino Médio
Alexandria	Silva e Rosa (2010)	História da transformação bacteriana e livros didáticos	Ensino Médio
Alexandria	Chaves (2012)	História da ciência por meio de cinema	Superior/Formação de professores
Alexandria	Novaes e Pinto (2013)	História comparada da matemática – Brasil e Portugal	Formação continuada/professores
CBEF	Krapas (2011)	História da Luz em livros didáticos	Ensino médio e Superior
CBEF	Arruda et al (2013)	Debates sobre HC e Natureza da Ciência (NC)	Formação continuada/professores
CBEF	Peduzzi et al (2012)	História da ciência, Natureza da ciência e animações	Educação à distância
CBEF	Forato et al (2011)	Historiografia e NC em sala de aula (Revisão)	Ensino Médio
CBEF	Neves e Assis (2014)	História da Temperatura do espaço	Formação continuada/professores
CBEF	Guerra e Rinaldi (2011)	Experimentação histórica (reconstrução de um transmissor de voz)	Ensino Médio
CBEF	Gomes (2012)	História da teoria do calórico	Ensino Médio

CBEF	Teixeira e Pena (2013)	Investigar parâmetros para avaliar as produções sobre HFC no ensino de física	Ensino Médio
CBEF	Silva et al (2013)	Natureza do calor em diferentes contextos históricos	Ensino Médio
CBEF	Martins (2012)	História do Éter e a óptica dos corpos e experimentos	Ensino Médio/Superior
CBEF	Assis e Urias (2012)	Biografias de Einstein em livros	Formação continuada/professores
CBEF	Teixeira et al (2010)	História da gravitação universal	Formação continuada/professores
CBEF	Hidalgo et al (2015)	Narrativas históricas	Ensino médio
CBEF	Chaib e Aguiar (2016)	Força de inércia	Ensino médio
Ciência e Educação	Garay (2011)	Reflexões sobre a HC para a aprendizagem	Formação de professores
Ciência e Educação	Hartmann (2012)	Abordagem histórica da gravitação usando multimídia	Ensino Médio
Ciência e Educação	Porto e Vidal (2012)	HC nos livros didáticos de química	Ensino Médio
Ciência e Educação	Matos e Junior (2012)	Relatos históricos do ensino de física na faculdade de medicina de SP	Superior
Ciência e Educação	Saito e Dias (2013)	História da matemática e práticas de ensino	Ensino Médio
Ciência e Educação	Silva et al (2013)	História da hélice do DNA em livros didáticos	Ensino Médio
Ciência e Educação	Fernández et al (2010)	História da química e material didático na formação de professores	Formação de professores
EENCI	Baldow e Silva (2014)	História da Física e Teatro	Ensino Fundamental e médio

EENCI	Hygino et al (2012)	Uso de episódio histórico do Brasil colonial em aulas de Física e NC	PROEJA
EENCI	Silva e Martins (2010)	Parte de uma experiência didática utilizando a História da luz e óptica no ensino médio	Ensino Médio
EENCI	Kneubil e Ricardo (2014)	Utilização da HFC num curso sobre eletromagnetismo	Superior/formação de professores
EENCI	Silveira et al (2010)	Utilização da história do movimento relativo nas aulas de física	Ensino Médio
Ensaio	Fiúza e Guerra (2014)	Utilização de imagens sobre a controvérsia da natureza	Ensino Médio
IENCI	Gatti et al (2010)	Estudo sobre a história da gravitação com futuros professores	Superior/formação de professores
QN	Filho e Serra (2014)	História dos elementos terras raras no Brasil	Formação continuada/professores
QN	Fernandes e Porto (2012)	HC em livros de química geral	Superior
QN	Tavares e Prado (2010)	Experimento histórico do calorímetro de gelo em aulas de química	Superior
QNEsc	Braibante et al (2013)	Oficinas com alunos PIBID sobre a história da cana-de-açúcar numa abordagem interdisciplinar	Superior
QNEsc	Pitanga et al (2014)	HC e livros didáticos de química: a eletroquímica como estudo	Ensino Médio
QNEsc	Chaves et al (2014)	HC e livros didáticos de química: os modelos atômicos como estudo	Ensino Médio
QNEsc	Silva (2010)	Episódio histórico da capitania de Pernambuco numa atividade interdisciplinar	Ensino Médio

QNEsc	Rodrigues e Silva (2010)	História das especiarias	Formação continuada/professores
QNEsc	Lutfi e Roque (2014)	História do cravo da Índia e suas relações com as disciplinas	Superior/formação de professores
QNEsc	Junior et al (2013)	História do garimpo de ouro na região amazônica e suas potencialidades para o ensino	Formação continuada/professores
QNEsc	Braibante e Zappe (2012)	História dos agrotóxicos e suas relações com a química	Ensino Médio
QNEsc	Sá et al (2010)	História e arte cênica como proposta interdisciplinar – utilização de personagens históricos	Ensino Médio
RBPEC	Batista e Nascimento (2011)	HC e Vê de Gowin na formação de professores	Superior/formação de professores
RBPEC	Pinheiro e Silva (2010)	Elaboração de conteúdos digitais sobre a cultura e história afro-brasileira e africana	Superior/formação de professores
REEC	Mehlecke et al (2012)	A história da construção da Tabela periódica em livros didáticos	Ensino Médio
REEC	Souza e Justi (2012)	Como a abordagem histórica pode ser útil na preparação de aulas e análises da modelagem dos conhecimentos dos alunos	Ensino Médio
REEC	Hygino et al (2013)	Episódios históricos em aulas de física por meio de estudos de caso	PROEJA
REEC	Briccia e Carvalho (2011)	Visões de natureza da ciência por utilização de textos históricos	Ensino Médio

Quadro 5 - Trabalhos com a abordagem do Enfoque CTS

Revista	Trabalho	Objetivos/Estratégias	Público Alvo
Alexandria	Lima e Siqueira (2013)	Mostra a importância de se tratar o gênero e a sexualidade com enfoque CTS	Formação de professores
Alexandria	Delizoicov e Auler (2011)	Abordagem CTS e a não neutralidade	Formação continuada/professores
Alexandria	Oliveira e Recena (2014)	O ensino de polímeros na abordagem CTS	Ensino Médio
Alexandria	Abreu et al (2013)	Levantamento bibliográfico da produção CTS de 1980 a 2008	Formação de professores
Alexandria	Binatto et al (2015)	Discutir a orientação dos pressupostos teóricos do CTS	Formação de professores
Alexandria	Freitas e Ghedin (2015)	Levantamento sobre o estado da arte em CTS	Formação continuada
Alexandria	Strieder et al (2016)	CTS e educação ambiental	Formação de professores
Alexandria	Rothberg e Quinato (2016)	CTS e formação para a cidadania	Formação de professores
Alexandria	Oliveira et al (2016)	CTS e concepções de tecnologia	Ensino Médio
Ciência e Educação	Roehrig e Camargo (2014)	Análise de CTS nas diretrizes educacionais do Paraná	Formação de professores
Ciência e Educação	Firme e Amaral (2011)	Análise de uma atividade usando as pilhas - tema CTS	Ensino Médio
Ciência e Educação	Chripino et al (2013)	Revisão bibliográfica sobre CTS	Formação de professores
Ciência e Educação	Silva e Marcondes (2015)	Análise de materiais na abordagem CTS	Formação continuada

Ciência e Educação	Ribeiro e Genovese (2015)	Articular ensino e pesquisa para promoção da AC	Ensino Médio
Ciência e Educação	Zanotto et al (2016)	Saberes populares e CTS	Ensino Médio
EENCI	Mathias e Amaral (2010)	Utilização de um jogo pedagógico na perspectiva CTS nas aulas de química orgânica	Ensino Médio
EENCI	Dellazari et al (2010)	Sistemas endócrinos e desreguladores hormonais como tema CTS num Estudo de Caso na formação de professores	Formação de professores
EENCI	Dworakovski et al (2010)	Produção de um aquecedor solar nas aulas de física	Ensino Médio
EENCI	Santos et al (2010)	O tema leite nas aulas práticas de um curso de química	Ensino técnico
EENCI	Regis e Bello (2011)	Conscientização ambiental e poluentes atmosféricos como tema CTS	Ensino Médio
EENCI	Alves e Messeder (2011)	Produção de vídeo com enfoque CTS em aulas experimentais de ciências	Ensino Médio
EENCI	Xavier et al (2013)	Concepções de licenciando sobre a utilização de casos simulados dentro do CTS	Superior
EENCI	Souza e Teixeira (2014)	Experiência de ensino: Genética e CTS	Ensino médio
EENCI	Junior et al (2010)	Uso de mídias e CTS para tratar da questão energética	Ensino médio
Ensaio	Araújo e Silva (2012)	A possibilidade de se usar CTS nos cursos técnico e sua integração nos currículos	Ensino técnico
IENCI	Fabri e Silveira (2013)	Abordagem CTS nas séries iniciais do ensino fundamental	Ensino fundamental

IENCI	Bettencourt et al (2013)	Visões de professores de biologia sobre a implementação de CTS	Ensino médio
IENCI	Carletto e Pinheiro (2010)	CTS como subsídio para uma prática pedagógica	Ensino médio
QNEsc	Rebello et al (2012)	Nanotecnologia como tema CTS	Ensino médio
RBPEC	Cosenza e Martins (2013)	Investigar a partir das ideias dos alunos sobre os efeitos socioambientais da exploração do petróleo	Ensino médio
REEC	Niezer et al (2016)	Soluções químicas e CTS	Ensino médio

Quadro 6 - Trabalhos com a abordagem sobre Radioatividade

Revista	Trabalho	Objetivos/Estratégias	Público Alvo
Alexandria	Peduzzi e Cordeiro (2016)	Estudo de Caso histórico sobre Fissão Nuclear	Ensino médio
CBEF	Cordeiro e Peduzzi (2010)	Discute a possibilidade de se utilizar as conferências Nobel como textos históricos em sala de aula – o caso de Marie e Pierre Curie.	Formação continuada/professores
CBEF	Cordeiro e Peduzzi (2014)	Transurânicos e fissão nuclear uma abordagem histórica enfatizando o papel interdisciplinar	Formação continuada/professores
Ciência e Educação	Sorpreso e Almeida (2010)	Discurso de licenciandos sobre a abordagem histórica da questão nuclear no ensino	Superior
EENCI	Silva et al (2013)	Concepções alternativas de licenciandos sobre a radioatividade	Superior
EENCI	Rodrigues et al (2013)	Divulgação da radioatividade e de sua história por meio de rádio e blog.	Superior
Ensaio	Medeiros e Lobato (2010)	Contextualiza a radiação no ensino de química e física analisando os livros didáticos e as concepções prévias dos alunos	Ensino Médio
QN	Nascimento e Braga (2011)	Aspectos históricos da visita de Marie Curie à Belo Horizonte – textos históricos	Formação continuada/professores
QN	Souza e Miranda (2011)	História da irradiação de micro-ondas aplicada à síntese orgânica no Brasil	Formação continuada/professores
QNEsc	Lima et al (2011)	Mostra o impacto da radioatividade no início do século XX	Formação continuada/professores

QNEsc	Freitas-Reis e Derossi (2014)	Análise dos episódios selecionados por Marie Curie para sua aula na cooperativa de ensino criada por ela e análise da metodologia utilizada	Formação continuada/professores
-------	-------------------------------	---	---------------------------------

APÊNDICE 2 – Levantamento Bibliográfico sobre a EPT e a LDB

Quadro 7 - Total de artigos no período de 2010 a 2017 e total de artigos encontrados.

Revistas	Título do Artigo	Objetivos dos Artigos
Cadernos Cedes	Avaliação de aprendizagem nos contornos do currículo integrado no ensino médio	Analisar de que forma a avaliação de aprendizagem é proposta para o ensino médio brasileiro, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e do Pacto Nacional de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM), atentando para sua articulação com os diversos componentes do currículo integrado.
	A educação que leva ao trabalho - o trabalho que leva à escola: Superando a dicotomia entre educação e trabalho	Analisar experiências educativas, desenvolvidas por educadores no interior de escolas do sistema prisional de São Paulo, tendo como cerne a experiência desenvolvida pela Fundação Estadual de Amparo ao Trabalhador Preso (FUNAP).
	Métodos de pesquisa para a identificação de fatores de evasão e permanência na educação profissional	Apresentar notas metodológicas de pesquisa sobre fatores de permanência e evasão escolar na educação profissional de nível médio.
	O plano nacional de educação e a valorização docente: Confluência do debate nacional	Apresentar ângulos do debate sobre a valorização docente.
	Plano nacional de educação, autonomia controlada e adoecimento do professor	Analisar as reformas educacionais, a adoção de práticas e políticas gerencialistas centradas em metas e indicadores e suas implicações no cotidiano laboral de escolas e universidades públicas.

Cadernos Cedes	Do ensino de ofícios à profissionalização do ensino médio em moçambique: Finalmente a ideia de politecnia?	Examinar os fundamentos pedagógicos da reforma do ensino geral moçambicano (2003 e 2008), que introduziu o ensino de ofícios na educação fundamental e de disciplinas profissionalizantes no EM, para unir escola e trabalho.
	Sistema nacional de educação e plano nacional de educação: Significado, controvérsias e perspectivas	Buscar significados ao sistema nacional de educação e perspectivas
	Afinal, o que significa o trabalho como princípio educativo em Gramsci?	Identificar o lugar que ocupa a ideia do trabalho como princípio educativo na perspectiva teórica de Gramsci.
	A transição da escola para o mundo do trabalho constituída em objeto de estudo: Uma abordagem teórico-metodológica	Propor questionários longitudinais para o estudo das trajetórias objetivas e valoriza as entrevistas biográficas para o estudo das trajetórias subjetivas.
Cadernos de Pesquisa	Currículo escolar e deficiência: Contribuições a partir da pesquisa-ação colaborativo-crítica	Analisar o currículo de uma escola pública, relacionando-o à inclusão de estudantes com deficiência expressos no espaço escolar e em situações coletivas
	A educação brasileira está melhorando? Evidências do PISA e DO SAEB	Medir as mudanças das pontuações em matemática e leitura dos alunos brasileiros favorecidos e desfavorecidos Pisa – entre 2000 e 2012 e no Saeb – no período de 1995 a 2013, a fim de extrair algumas conclusões provisórias em relação à variação da efetividade do ensino básico brasileiro

Cadernos de Pesquisa	A educação nas trajetórias das desigualdades	Analisar a trajetória das desigualdades do Brasil e sua influência na educação nos últimos cinquenta anos
	Ensino Profissional: O grande fracasso a ditadura	Analisar a Lei n. 5.692/71, produto de uma das mais importantes políticas educacionais da ditadura brasileira (1964/1986): a profissionalização universal e compulsória no ensino de 2º grau.
	Estudantes em tempo integral o campo: Aprendizagens, processos e sentidos	Compreender as relações que estudantes dos anos finais do ensino fundamental estabelecem com o saber no contexto da Escola em Tempo Integral no campo.
	Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil	Discutir aspectos levantados em dois relatórios de pesquisa sobre a produção de propostas curriculares, desenvolvidos em momentos diferentes, um anterior e um posterior à produção dos Parâmetros Curriculares Nacionais.
	O plano nacional de educação e a educação especial	Analisar aspectos do curso do jogo que delineou a versão final da meta quatro do novo Plano Nacional de Educação do Brasil – educação especial
	Políticas educacionais no Brasil: Desfiguramento da escola e do conhecimento escolar	Discutir a repercussão das políticas educacionais em vigência no Brasil nas concepções de escola e de conhecimento escolar e sua incidência na constituição de desigualdades educativas na sociedade.

Cadernos de Pesquisa	Os professores da educação Profissional: Saberes e práticas	Analisar os processos constitutivos da prática docente de oito professores da EP e as características de seus saberes pedagógicos, bem como identificar os modelos de ação pedagógica que orientam e estruturam a prática de ensino desses docentes.
	Para a noção de transformação curricular	Evidenciar a relação entre currículo e conhecimento, abordando-se o conhecimento escolar na sua seleção, organização e transformação, a partir de uma revisão do conceito de transposição didática e da proposição dos conceitos de transformação curricular e transformação didática.
Ciência e Educação	A participação na construção do currículo: Práticas educativas vinculadas ao movimento CTS	Apresentar uma análise sobre processos de definição e construção de currículos fundamentados em repercussões educacionais do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).
	Educação com enfoque CTS em documentos curriculares regionais: O caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná	Compreender como o movimento CTS se insere nas Diretrizes Curriculares de física do Estado do Paraná (DCE/PR).
	Discurso cientificista nas políticas de currículo no Chile (2003 -2013): O foco no Programa ECBI - Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación	Apresentar o discurso cientificista nas políticas de currículo do Chile no período de 2003 a 2013.
	Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física	Analisar documentos oficiais que compõem o currículo e discursos de 23 professores de Física da rede pública de ensino no contexto de um curso de formação continuada.

Ciência e Educação	Disciplina escolar Ciências: Inovações curriculares nos anos de 1950-1970	Analisar aspectos produtores de significados curriculares para a disciplina escolar Ciências durante as décadas de 1950/70: as políticas internacionais e nacionais que influenciaram a educação brasileira; as mudanças curriculares que marcaram a disciplina no âmbito de um 'movimento renovador'; as ações curriculares expressas em livros didáticos.
	Organização curricular da matemática no ensino médio: A recursão como critério	Fomentar discussões sobre a organização curricular da Matemática no Ensino Médio brasileiro.
	Educação científica no ensino fundamental: Os limites dos conceitos de Cidadania e inclusão veiculados nos PCN	Trazer uma reflexão de cidadania e inclusão nos PCN, em função de referenciais teóricos das pedagogias críticas e de estudos acadêmicos no ambiente escolar.
	Perspectivas de professores de física sobre as políticas curriculares nacionais para o Ensino Médio	Identificar, no contexto de uma atividade desenvolvida em um curso online de formação continuada, como se deu a apropriação discursiva dos PCNEM por professores de Física de nível Médio que atuam em diferentes realidades.
	Da pedagogia à política e da política à pedagogia: Uma abordagem sobre a construção de políticas públicas em educação ambiental no Brasil	Aproximar a educação ambiental das teorias de políticas públicas e propor um modelo que visa colaborar com a construção de políticas públicas em educação ambiental
	Educação em ciências e cidadania: Mudança discursiva e modos de regulação na política do Programa Nacional do Livro Didático	Discutir aspectos relativos à mudança discursiva que vem ocorrendo no campo da educação em ciências, na qual a educação para a cidadania assume uma posição de destaque e ações do Programa Nacional do Livro Didático.

Ciência e Educação	Políticas curriculares e qualidade do ensino de ciências no discurso pedagógico de professores de nível médio	Investigar relações entre os sentidos de qualidade atribuídos, por professores de Física, Química e Biologia de duas escolas públicas, à educação científica e aqueles associados às políticas curriculares.
	Políticas curriculares e identidades docentes disciplinares: A área de ciências da natureza e matemática no currículo do Ensino Médio do estado de São Paulo (2008-2011)	Investigar relações entre processos identitários docentes, reformas curriculares em nível de Ensino Médio e a noção de disciplina escolar.
Educação e Sociedade	Entre a base nacional comum curricular e a avaliação: A substituição tecnológica no ensino fundamental	Analisar o desenho de uma nova regulação para o ensino fundamental, com base nas relações entre o par currículo centralizado e avaliação externa unificada.
	Base nacional comum para currículos: Direitos de aprendizagem e desenvolvimento para quem?	Discutir os sentidos de educação como direito público subjetivo e como bem privado, cuja performance é medida pelo Estado. Analiso as bases nacionais comuns para os currículos, lançadas para consulta pública em setembro de 2015.
	O currículo para o ensino médio em suas diferentes modalidades: Concepções, propostas e problemas	Discutir políticas curriculares para o ensino médio no Brasil, problematizando a reforma curricular de FHC, passando as ações do governo Lula, bem como ao movimento de defesa do ensino médio integrado.

Educação e Sociedade	Das políticas de governo a política de estado: Reflexões sobre a atual agenda educacional brasileira	Discutir as políticas educacionais na atualidade buscando analisar o contexto que engendra a Conferência Nacional de Educação (CONAE), sua principal proposta e os desdobramentos a partir de sua realização até a apresentação do Projeto de Lei n. 8.035/10 que propõe o novo Plano Nacional de Educação (PNE).
	Educação e legislação desafios para o aprendizado político e a cultura democrática	Analisar, sob a perspectiva sociopolítica, a relação entre educação e legislação e como ambas convergem para o aprendizado político do cidadão, a formação da cultura cívica e o fortalecimento da cultura democrática.
	O ensino médio no plano nacional de educação 2011-2020: Superando a década perdida?	Analisar os dados referentes ao acesso e à qualidade do ensino médio no âmbito do PNE 2001-2010.
	A relação entre a educação profissional e a Educação básica na conae 2010: possibilidades e limites para a construção do novo plano nacional de educação	Discutir a relação entre a educação profissional (EP) e a educação básica (EB), especialmente o ensino médio (EM), assumindo como pressuposto a educação como direito igualitário de todos, tendo em vista a elaboração do novo Plano Nacional de Educação (PNE) a partir da Conferência Nacional de Educação (CONAE 2010).
	Escola pública de tempo integral no Brasil: Filantropia ou política de estado?	Analisar os elementos que compõem o atual debate sobre a escola integral.
	Formação profissional e modernização no Brasil – 1930 a 1960: Uma análise à luz das reflexões teórico_ metodológicas de Lucie Tanguy	Identificar os projetos de modernização em curso para a sociedade brasileira, expressos na organização do ensino técnico industrial entre 1930 e 1960.

Educação e Sociedade	As implicações políticas e pedagógicas do currículo na educação de jovens e adultos integrada à formação profissional	Apresentar elementos de reflexão que concorram para a construção de propostas curriculares voltadas, especificamente, para a educação de jovens e adultos (EJA) que rompam com os parâmetros hoje hegemônicos.
	O desafio da formação dos professores para a EPT e Proeja	Analisar o desafio nacional da formação de professores para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), um aspecto crítico da expansão que vem se realizando nessa arena educacional e do atendimento das suas novas necessidades e demandas político-pedagógicas.
	Trabalho docente na educação profissional e tecnológica e no proeja	Analisar as especificidades do trabalho docente na modalidade de jovens e adultos baseado nas metas do PNE.
	Avaliação do plano nacional de educação 2001-2009: Questões para reflexão	Avaliar os esforços e as ações dos entes federados para alcançar os objetivos e as metas que foram definidas no Plano Nacional de Educação (PNE) 2001-2010, considerando o contexto sócio-político brasileiro.
	Políticas de currículo para o ensino médio no Brasil contemporâneo: O que ensina aos jovens a escola que protege?	Problematizar os modos pelos quais a lógica da proteção social, enquanto tecnologia política, tem operado como critério orientador dos processos de seleção do conhecimento escolar no contexto analisado.

Educação e Sociedade	Políticas educacionais e desigualdades: À procura de novos significados	Destacar como as políticas educacionais têm sido instigadas pelas tentativas de corrigir as desigualdades.
	Políticas educacionais e a resistência estudantil	Destacar a resistência estudantil às mudanças e políticas públicas
	Política de educação profissional no Brasil: Aspectos socioeconômicos e ideológicos para a implantação do Pronatec	Analisar as relações e mediações entre o Estado e a política pública de educação profissional, buscando compreender os argumentos socioeconômicos, político-educacionais e ideológicos para a implantação do Pronatec.
	Qualidade do ensino, balanço de uma década de pesquisas	Analisar qualidade de ensino retratadas pelos <i>rankings</i> derivados das avaliações nacionais em algumas escolas da cidade do Rio de Janeiro.
	Reinventar a política - reinventar o sistema de educação	Aprofundar nos referenciais teóricos com que tem sido analisada a construção do sistema de educação.
	Sistema nacional de educação, federalismo e os obstáculos ao direito à educação básica	Discutir os obstáculos para a efetivação do direito à educação, diante dos quais é preciso instituir o Sistema Nacional de Educação (SNE).
	Federalismo e políticas educacionais no Brasil: Equalização e atuação do empresariado como projetos em disputa para a regulamentação do regime de colaboração	Analisar as relações intergovernamentais, o conceito de equalização (próprio ao federalismo de matriz cooperativa) e suas relações com o regime de colaboração, bem como os contornos recentes que as ações e proposições sobre o regime de colaboração para a educação vêm assumindo no Brasil.

Educação e Sociedade	Sistema nacional de educação: Os arranjos na cooperação, parceria e cobiça sobre o fundo público na educação básica	Explicitar novas formas de disputa pelo fundo público ampliado para a educação nacional, na oportunidade de desenho institucional do SNE em formatação a partir do Plano Nacional de Educação, suas diretrizes, metas e estratégias para a década.
	Necessidades e possibilidades para o financiamento da educação brasileira no plano nacional de educação	Identificar as necessidades e as possibilidades/limites no que diz respeito ao financiamento das ações educacionais. Este artigo pretende mapear as necessidades educacionais e elaborar algumas simulações sobre possíveis fontes adicionais de recursos que permitiriam o alcance das metas do novo PNE.
	A entronização do ensino religioso na base nacional curricular comum	Analisar a proposta da disciplina ensino religioso na Base Nacional Curricular Comum para o Ensino Fundamental como elemento de política pública, segundo dois pontos de vista: o do processo de sua produção e o do produto.
	Estratificação das oportunidades educacionais no Brasil: Contextos e desafios para a oferta de ensino em condições de qualidade para todos	Descrever alguns aspectos da desigualdade nas oportunidades educacionais no Brasil.
Educar em Revista	As bases curriculares 2013: Os desafios atuais para a formação inicial e aprendizagem histórica de professores de história no Chile	Revisar as bases curriculares de 2013 propostas para a disciplina de história, geografia e ciências sociais do 7º ano da Educação Básica ao 2º ano do Ensino Médio, com o objetivo de definir os desafios para a formação inicial de professores de história no Chile.
	Currículos socioemocionais, habilidades do século XXI e o investimento econômico na educação: As novas políticas curriculares em exame	Problematizar a difusão de um modelo contemporâneo de currículo sócio-emocional que toma os estudantes como capital humano a ser investido.

Educar em Revista	Políticas educacionais e juventude rural no ensino superior	Analisar as políticas educacionais de acesso ao ensino superior, recentemente instituídas no Brasil, em especial, o Prouni e as relações com a juventude rural, hipossuficiente economicamente.
	Políticas públicas, formação de professores e a articulação escolar da leitura literária	Explicitar relações transversais entre políticas públicas, formação de professores, articulação escolar e promoção da leitura literária.
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	Aprendizagens e tempo integral: Entre a efetividade e o desejo	Compreender as relações que os(as) estudantes dos últimos anos do Ensino Fundamental estabelecem com o saber e com a escola, no contexto da Escola em Tempo Integral – ETI.
	O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: Novas perspectivas historiográficas	Analisar as ideias pedagógicas desenvolvidas ao longo da década de 1960, sob a influência dos educadores da Escola Nova, e sua contribuição para os fundamentos da Reforma Educacional, que incluiu a disciplina no currículo de 1º e 2º graus de nossas escolas.
	Educação integral. Uma questão de direitos humanos?	Discutir a educação como direito à proteção social e a educação em tempo integral como uma questão de Direitos Humanos.
	Ensino, formação profissional e a questão da mão de obra	Apresentar os dados principais sobre a situação educativa da juventude brasileira e uma análise do quadro atual do Ensino Médio e técnico-profissional, e conclui com recomendações sobre como reformar o Ensino Médio e desenvolver um sistema adequado de formação técnico-profissional.

Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	Educação Profissional e evasão escolar em contexto: Motivos e reflexões	Analisar as causas de evasão no primeiro período de um curso técnico do Cefet/RJ, unidade Petrópolis.
	Educação Profissional e Tecnológica: Análises e perspectivas da LDB/1996 à CONAE 2014	Analisar a concepção de Educação Profissional e Tecnológica no Brasil em documentos recentes de grande importância nas definições das políticas públicas de ensino.
	Estudos curriculares: Desafios teóricos e metodológicos	Argumentar que a construção complexa da identidade e a análise de diversas abordagens, por vezes, contraditórias, dos estudos curriculares são desafios que necessitam de ser debatidos criticamente.
	Instituições de formação profissional – história e perspectivas: O projeto da nova institucionalidade da educação profissional brasileira dos anos 1990	Problematizar o projeto da “nova institucionalidade da educação profissional”, presente em diferentes programas federais
	Educação Integral no Brasil: Potencialidades e limites em produções acadêmicas sobre análise de experiências	Apresentar resultados de mapeamento de publicações da área da Educação sobre experiências de educação integral em âmbito nacional, do período 2007- 2012.
	Políticas públicas municipais de educação integral e(m) tempo ampliado: Quando a escola faz a diferença	Aprofundar as temáticas da educação integral e da jornada escolar ampliada no Ensino Fundamental.
	Políticas públicas e o ensino profissional no Brasil	Propor uma análise sobre o atual cenário dos cursos superiores de tecnologia e as perspectivas de futuro para a educação profissional no Brasil.

Revista Brasileira de Educação	As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e as proposições sobre trabalho, ciência, tecnologia e cultura - Reflexões necessárias	Analisar os sentidos que adquirem o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia na sociedade atual e, com base nos referenciais da Teoria Crítica da Sociedade, problematiza a proposição desses elementos nos textos que definem as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).
	A atividade curricular e pedagógica dos professores como fonte de tensões e dilemas profissionais: Contributo para uma interpelação sobre a profissão docente	Analisar as tensões e dilemas dos professores e sua relação com a atividade curricular e pedagógica.
	Educação profissional no Brasil: Motivos socioeconômicos e ideológicos da política educacional	Analisar os aspectos socioeconômicos e ideológicos da política educacional nacional para a educação profissional no Brasil em período recente (2003-2013).
	Marcos históricos na reforma da educação.	Procurar as raízes das reformas nas circunstâncias, forças locais, aspectos da história e no funcionamento do sistema educacional brasileiro.
	Para o mercado ou para a cidadania? A educação ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil	Mostrar como as instituições de ensino superior (IES) vêm sendo chamadas para buscar soluções para a crise ambiental.
	Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar.	Aprofundar alguns pontos de vista relativos à educação sob a luz do referencial marxista.

Revista Brasileira de Educação	Politecnia e formação integrada: Confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira	Discutir a problemática da formação humana no contexto do ensino médio. Parte-se do pressuposto de que o objetivo a ser alcançado, na perspectiva de uma sociedade justa, é a formação onilateral, integral ou politécnica.
	O professor como construtor do currículo: Integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática	Discutir o desenvolvimento profissional dos professores de matemática, por meio de programas nacionais e formações contínuas, proporcionando experiências que envolvam investigação, pensamento, planejamento, prática e reflexão.

