



INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS LAGARTO

COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JORGE DA SILVA JUNIOR

CONCEPÇÕES DE ALGUNS PROFESSORES DE FÍSICA DA CIDADE DE
LAGARTO-SE SOBRE ENFOQUE CTS

LAGARTO-SE

2018

JORGE DA SILVA JUNIOR

CONCEPÇÕES DE ALGUNS PROFESSORES DE FÍSICA DA CIDADE DE
LAGARTO-SE SOBRE ENFOQUE CTS

Trabalho de conclusão de curso apresentando ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe como pré-requisito para obtenção do grau em Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Msc. José Uibson Pereira Moraes

LAGARTO-SE

2018

JORGE DA SILVA JUNIOR

CONCEPÇÕES DE ALGUNS PROFESSORES DE FÍSICA DA CIDADE DE
LAGARTO-SE SOBRE ENFOQUE CTS

Trabalho de conclusão de curso apresentando ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe como pré-requisito para obtenção do grau em Licenciatura em Física.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. José Uíbson Pereira Moraes

Prof. Msc. Elton Daniel Oliveira do Nascimento

Prof. Dr. Augusto dos Santos Freitas

Dedico esse trabalho a toda minha família,
que durante anos lutou junto comigo para que
o tão sonhado dia chegasse.

AGRADEDIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo que vem proporcionando em minha vida. Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado sonhando junto comigo. Esse sonho não é só meu, é um sonho alimentado por todos nós. Quero agradecer em especial a minha Tia Luzia que foi a peça chave para que eu continuasse estudando, a minha mãe Edna, que de longe me incentivou e apoiou, aos meus queridos irmãos e irmãs, Alisson, Luciene, Ueslei, Wendel, Edclécia, Caissa e Antônio Carlos, que desde o início sempre estiveram comigo. Agradeço também, ao meu tio José Carlos e ao meu pai Jorge. A todos familiares que me apoiaram e incentivaram até aqui. Meu padrinho Roberto, tia Luordes, minhas madrinhas Adrianilma e Adriana, minha tia Luzineide e aos meus primos que fizeram parte desse meu processo de aprendizagem.

Aos amigos que fiz até agora, agradeço por tudo, pela compreensão da distância, agradeço o companheirismo, o carinho durante esses anos e a sinceridade de amizade verdadeira, em especial, aos amigos do Arabela Ribeiro, aos amigos da infância e todos os amigos que construir durante esses anos, de forma singular, agradeço a Manour e Eliane que me ajudaram nas horas de sufoco. Agradeço ao Coletivo Quilombo por me proporcionar tanta aprendizagem no movimento social e estudantil e ter uma segunda família com os meus companheiros e companheiras de militância.

Agradeço notadamente aos meus professores Daniel Henrique Rodrigues e José Uibson Pereira Moraes, por terem contribuído durante de forma direta na minha formação, que se dedicaram e me proporcionaram um vasto conhecimento, sendo referência de profissionais para mim, gratidão a vocês.

Agradeço a todos os professores que me ensinaram e contribuíram para o meu aprendizado e formação: Acácio, Alessandra, André Luiz, André Neves, Augusto, Bruna, Edna Maria, Elton Daniel, Fernanda Lima, Flaviano, Héstia, Jussineide, Luciano Pacheco, Mauro, Michelly, Osman, Paulo Jorge, Pedro Ernesto. Aos técnicos de Laboratórios Carlos França e Douglas Andrade meu muito obrigado pelas contribuições.

Aos professores que participaram desta pesquisa, sem dúvidas não seria possível sem vocês, gratidão. Enfim, obrigado a todos que torceram por mim, foi difícil chegar aqui, mas a vitória é certa para quem não desiste.

*“A educação é a arma mais poderosa
que você pode usar para mudar o
mundo.”*

Nelson Mandela

RESUMO

A presente pesquisa trata das concepções dos professores, em especial, dos de Física sobre o enfoque Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS), tomando como base os Parâmetros Curriculares Nacionais que indica a importância de dar significado para o Ensino de Física, relacionando com o dia a dia do aluno. O objetivo deste trabalho foi investigar a compreensão dos professores sobre a inserção do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no Ensino de Física, em duas escolas na cidade de Lagarto-SE. A pesquisa é de caráter qualitativo realizada nas escolas Silvio Romero e Aberlado Romero Dantas, com os professores que lecionam Física (cinco). Através do questionário *Views on Science Technology and Society* e de observação *in loco*, foram coletados os dados principais. A análise dos dados obtidos foi realizada através da Análise de Conteúdo, que é estruturada em três fases fundamentais: pré - análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação. Os resultados mostraram uma compreensão plausível sobre as concepções dos professores pesquisados em relação ao enfoque CTS, mas que é preciso colocar em prática essas concepções, a fim de formar alunos que se tornem cidadãos atuantes, críticos diante dos problemas que os cercam, aptos assim, a buscarem soluções para os mesmos.

Palavra-Chave: CTS. Professores. Ensino de Física.

ABSTRACT

The present research deals with the conceptions of teachers, especially those of Physics on the Science-Technology and Society approach (CTS), based on the National Curricular Parameters, which indicates the importance of giving meaning to Physics Teaching, relating to day to day of the student. The objective of this work was to investigate the teachers' understanding of the inclusion of the Science-Technology-Society (CTS) approach in Physics Teaching in two schools in the city of Lagarto-SE. The research is qualitative in the schools Silvio Romero and Aberlado Romero Dantas, with the teachers who teach Physics (five). Through the on-site Science and Technology Survey and on-site observation, the main data were collected. The data analysis was performed through Content Analysis, which is structured in three fundamental phases: pre - analysis, material exploration and treatment of results - inference and interpretation. The results showed a plausible understanding of the teachers' conceptions of the CTS approach, but that it is necessary to put these concepts into practice in order to train students who become active, critical citizens in the face of the problems that surround them, to seek solutions for them.

Keyword: CTS. Teachers. Teaching Physics.

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1: Esquema conceitual do questionário VOSTS (adaptado de AIKENHEAD e RYAN, 1992, p. 481-482).

Quadro 2: Características dos professores pesquisados através da ficha de identificação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da categorização da questão 1, relativa à subdimensão *definição de Ciência*.

Tabela 2 - Resultados da categorização da questão 2, relativa à subdimensão *definição de Tecnologia*

Tabela 3 - Resultados da categorização da questão 3, relativa à subdimensão *definindo pesquisa e desenvolvimento*.

Tabela 4 - Resultados da categorização da questão 4, relativa à subdimensão *Ética*.

Tabela 5 - Resultados da categorização da questão 7, relativa à subdimensão *Ética*.

Tabela 6 - Resultados da categorização da questão 5, relativa à subdimensão *instituições educativas*.

Tabela 7 - Resultados da categorização da questão 6, relativa à subdimensão *Sociedade*.

Tabela 8 - Resultados da categorização da questão 8, relativa à subdimensão *resolução de problemas sociais e práticos*.

Tabela 9 - Resultados da categorização da questão 10, relativa à subdimensão *resolução de problemas sociais e práticos*.

Tabela 10 - Resultados da categorização da questão 9, relativa à subdimensão *responsabilidade social dos cientistas*.

Tabela 11 - Resultados da categorização da questão 11, relativa à subdimensão *contribuição para o pensamento social*.

Tabela 12 - Resultados da categorização da questão 12, relativa à subdimensão *contribuição para o bem-estar econômico*.

Tabela 13 - Resultados da categorização da questão 13, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

Tabela 14 - Resultados da categorização da questão 14, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

Tabela 15 - Resultados da categorização da questão 15, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

LISTA DE ABREVIATURAS

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA - Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente

CEE - Conselho Estadual da Educação

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

IES - Instituições de Ensino Superior

PSSC - Physical Science Study Commite

MEC - Ministério da Educação e Cultura

SEEC - Secretaria Estadual de Educação e Cultural

PREMEN - Programa de Expansão e Melhoria do Ensino

UFS - Universidade Federal de Sergipe

VOSTS - Views on Science Technology and Society

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
O Ensino de Física no Brasil na Escola Média.....	16
Ciência, Tecnologia e suas interações com a Sociedade.....	18
3. METODOLOGIA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
5. CONCLUSÕES.....	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
7. ANEXOS.....	59

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Física apresenta-se, geralmente, de forma desvinculada da realidade de vida dos alunos, sendo que em grande parte das escolas do país, os professores não contextualizam o conteúdo em sala de aula. De acordo como o que está posto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dificilmente os alunos conseguem ver ligação entre os fenômenos físicos que aprendem na escola com o que acontece em seu cotidiano (BRASIL, 2000). Por isso, é preciso apontar a importância da contextualização, que é um recurso para o aluno se tornar ativo no processo ensino-aprendizagem, provocando assim, uma aprendizagem significativa.

Vale considerar mais uma vez, que esse trabalho não é somente do professor e sim da escola por completo, pois a escola tem como papel a transformação do estudante em um cidadão crítico e atuante, portanto, é importante também que o corpo pedagógico da instituição repense maneiras de trabalhar temas contextualizados. Nessa perspectiva “[...] à falta de contextualização ao estudar inércia, queda livre e pêndulo simples (conteúdos comuns ao currículo de Física do Ensino Médio), a maioria dos alunos não consegue associar aquele conhecimento a fenômenos observados em seu dia a dia”. (BERNARDES, 2010).

De acordo com Brasil (2006 *apud* KRUMMENAUER *et al.*, 2010, p. 70):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) estabelecem que o ensino de Física deva ser desenvolvido adequando-o a realidade da escola. Também está claro nos PCNEM a intenção de se dar significado aos conteúdos de Física, relacionando-os ao cotidiano do aluno. Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas, sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões, promovendo um conhecimento contextualizado e integrado a vida de cada jovem.

Tendo em vista esta realidade esperada para o ensino de Física, a função do docente é crucial na condução de um ensino contextualizado. O trabalho docente caracteriza-se pela ação e interação entre sujeitos com vistas à construção de saberes para a realidade. Nesse sentido, “a docência atual está inserida em mudanças significativas com a implementação de novos recursos tecnológicos. Discutir o avanço no ensino de Física ministrado ao longo da vida escolar e acadêmica”. (BEZERRA *et al.*, 2009, p.1). Dessa forma, é muito importante ter o olhar do docente envolvido diretamente no desenvolvimento da prática de um ensino mais dinâmico e atrativo, ajudando assim a cognição e o interesse dos alunos.

Nesta perspectiva, para que ocorra uma aprendizagem significativa, é preciso o envolvimento de professores e alunos, considerando os meios que interferem nessa

aprendizagem como o livro didático e as novas tecnologias. Esta é uma compreensão que permeia o ensino de Física na atualidade. E, embora ainda exista a visão que considera o professor como detentor absoluto do conhecimento e centro do processo de ensino-aprendizagem, há também a que coloca os alunos como parceiros na busca por conhecimento, entendendo que esse processo envolve o compartilhamento de saberes e informações diversas. (KRUMMENAUER *et al.*, 2010).

Segundo Freire (1996 *apud* BEZERRA *et al.*, 2009, p. 2) “não há docência sem discência, as duas se explicam, e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro [...]”. Todavia, apesar falta de contextualização no ensino de Física, outro problema identificado é o excesso de matematização que colabora para que o estudo da Física seja dissociado do cotidiano do aluno. Assim, os fenômenos naturais são estudados tal como eles ocorrem no espaço e no tempo e são descritos por meio de teorias, que são expressas em uma linguagem matemática (BERNADES, 2010).

Dessa forma, é notório que o excesso da matemática acaba complicando, mas isso não quer dizer que a matemática não deve ser usada como citada anteriormente, pois é preciso dela para expressar e compreender os fenômenos físicos. Salienta-se ainda que, apesar de todos os avanços tecnológicos, principalmente após o século XX, o ensino de física passa a ser um aparato da matemática, causando assim um afastamento a disciplina. Além disso, o ensino “é tratado como um campo de conhecimentos acabados, como verdades absolutas, fruto de genialidades. As poucas tentativas de inovações dizem respeito aos conteúdos e não aos métodos”. (LOSS; MACHADO, 2005, p. 2).

Com efeito, o enfoque CTS aponta os caminhos que demonstram que a Física não é algo acabado e que pode ser construído pelos alunos, deixando bem claro que a sociedade constrói a Ciência e Tecnologia. Dessa maneira, a Física não se resume apenas a fórmulas, sendo que os problemas físicos estão ligados também ao seu dia a dia se tratado de forma contextualizada. É perceptível que a tecnologia está inserida no nosso dia a dia e também na Ciência, porém, não se vê de forma contextualizada e articulada com questões sociais e ambientais como orienta os PCN, e que junto ao enfoque CTS destaca o lado social da Ciência e Tecnologia, tentando refletir sobre seus efeitos positivos e negativos perante a sociedade e aproximando-a a tomada de decisões, para a melhoria da sociedade (SILVA, 2015).

De acordo com o exposto acima, é possível notar que o ensino de Física no Brasil precisa ser melhorado, precisando também que os professores utilizem os documentos e “novos” métodos que os orientem para um ensino-aprendizagem mais participativo, interativo e com um viés de construção coletiva dos conceitos científicos. Fazendo assim, professores refletirem sobre a condução do conteúdo em sala de aula, para que no fim os estudantes percebam a importância da Ciência Física para o desenvolvimento da sociedade e da Tecnologia.

A presente pesquisa pretende investigar a compreensão dos professores sobre a inserção do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no Ensino de Física, em duas escolas estaduais da área urbana da cidade de Lagarto – SE, analisando como essa compreensão se faz presente nas aulas desses professores.

Não obstante, os professores em seu processo de formação que não tenham contato com os PCN's, dificilmente terão novos elementos para inovar ou buscar efetividade de metodologias no ensino da Física. De acordo com os PCN+, é preciso

(...) trazer elementos que possam subsidiar os professores em suas escolhas e práticas, contribuindo assim ao processo de discussão. Para isso, buscou-se aprofundar e, sobretudo, concretizar melhor tanto habilidades e competências como conhecimentos, atitudes e valores que a escola deveria ter por meta promover no Ensino Médio (BRASIL, 2010, p. 60).

É importante salientar que a interação professor-aluno e aluno-professor são fundamentais para a construção do saber. Pois, com os avanços tecnológicos, é necessário o uso de novos métodos, novas técnicas e novas abordagens para que se tenha atenção dos alunos. Dessa forma, os PCN's procuram trazer elementos de utilidade para o professor de cada disciplina, na definição de conteúdos e na adoção de opções metodológicas.

Considerando os aspectos mencionados, estratégias de ensino são realizadas a fim de promover a motivação e o diálogo nas aulas de Ciência, especificamente, as de Física, no sentido de tornar o conteúdo ministrado mais próximo da realidade do aluno e fazê-lo perceber a sua importância na sua vida e no desenvolvimento científico e social (BRASIL, 2000).

No entanto, quando se facilita a forma de aprender através de métodos que utilizem a inclusão dos alunos no processo de aprendizagem faz com que haja uma melhor aceitação em sua totalidade. Por isso, “a adoção desses procedimentos favorece aos estudantes o desenvolvimento de sua capacidade de elaborar novos conhecimentos,

conceitos e significados, o que pode ser entendido como uma reestruturação conceitual” (LIMA, 2011, p. 20).

Entretanto, trabalhar com uma metodologia mais eficiente no ensino de física, necessita de uma formação adequada dos professores, tendo sempre uma adaptação às práticas pedagógicas de forma atualizada, para que assim possam ser mediadores das situações com seus alunos. (ARAÚJO; ABIB, 2003).

É importante lembrar também que, apenas o uso de tecnologia e experimentos não farão das aulas as melhores e mais interativas, pois é preciso demonstrar em suas simulações ou experimentos, sempre que possível, uma ligação com o dia a dia dos alunos, com sua realidade. Dessa forma, ao priorizar a interação e participação deve ser apresentado aos alunos o conteúdo como forma de construção do conhecimento, algo que não é acabado e que não se trata de uma verdade absoluta.

Difícilmente percebe-se o professor começando suas aulas tentando buscar o conhecimento dos alunos referente a determinado conteúdo, fazendo uso dos conhecimentos prévios e tornando a participação mais efetiva, criticando e pensando em como a ciência chegou a esse conhecimento e salientando sempre que os avanços tecnológicos e científicos podem mostrar no futuro novos conhecimentos científicos.

Assim sendo, “um ensino de Física com enfoque CTS, que, do ponto de vista educacional, trata o ensino da Ciência e Tecnologia como algo indispensável e fundamental” (BERNARDO, 2008, p. 38). Neste sentido, a metodologia também tem que deixar de ser tradicional, no que se refere a utilização somente do quadro, giz ou pincel em sala de aula, faz-se necessário que o professor proponha questões aos alunos que façam parte de seu dia a dia, deixando-os pensar sobre os problemas apresentados e propondo atividades investigativas. Portanto, torna-se relevante investigar se de acordo com os professores, a inserção do enfoque CTS nas aulas de Física, pode tornar um aluno mais crítico, participativo e com instrumentos para compreender e intervir na realidade como sugere os PCN+ e PCNEM (PINHEIRO, 2007).

Motivação

A Física vem sendo “apresentada” e tratada como “bicho de sete cabeças” pela maioria dos estudantes, sendo vista como a disciplina que eles precisam no mínimo passar para poderem concluir seus estudos e sem levar em conta toda a contribuição da ciência Física para a humanidade. Dessa forma, percebeu-se que é necessário

compreender o porquê está acontecendo isso, e a partir disso, surgiu o interesse em saber dos professores as suas concepções sobre o enfoque CTS para que se tenha um termômetro deste fato.

Essa percepção foi percebida através do Projeto de Iniciação a Docência (PIBID), que é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira. Porém, os projetos apoiados no âmbito do PIBID são propostos por instituições de ensino superior (IES) e desenvolvidos por estudantes de cursos de licenciatura sob a supervisão de professores de educação básica e orientação de professores das IES. Assim, o projeto nomeado Laboratório a Todo Vapor do Instituto Federal de Sergipe trabalha com experimentos, simulações e materiais de baixo custo mostrando maneiras alternativas de se apresentar/desenvolver alguns conteúdos de Física.

No entanto, ainda ouvia-se: “pra que estudar Física?” É importante salientar que ao deparar-se com esse tipo de questionamento, é necessário que os professores e alunos reconheçam a importância do conhecimento em Física na formação básica de qualquer indivíduo, porém, isso nem sempre acontece. Pois, para os alunos essa disciplina é vista como difícil e desvinculada da realidade. E, na ótica dos professores a disciplina é de fácil compreensão, quando está diretamente relacionada ao cotidiano, geralmente os professores de física atribuem as dificuldades dos seus estudantes à falta de embasamento matemático.

Na maioria das vezes, os alunos não percebem a importância desta disciplina e como ela influencia em seu cotidiano, que também dispõe de requisitos para estar entre as mais simpatizantes por ser uma disciplina experimental e diretamente ligada à sua realidade. Não obstante, nem todos os alunos se apropriam desse saber, estando provado pelos altos índices de reprovação, pois temos um ensino de Física precário, pouco explorado e distante da realidade dos professores e alunos. Sendo vista ainda como uma disciplina de memorização de fórmulas e que não aproxima os alunos dos fenômenos naturais e sociais. (FERNANDES; FILGUEIRA, 2009)

Assim, os PCNs destacam que na contextualização-social do ensino da ciência natural é preciso “reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio” (BRASIL, 2015, p.12).

Espera-se que o ensino de Física, carregue consigo “aspectos históricos da sua evolução, mostrando contribuição para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais [...]” (PICOLO *et al.*, 2012, p. 26). Para tanto, é preciso que o conhecimento da Ciência Física esteja ligado as transformações em seus contextos históricos para que possa ser entendido os procedimentos técnicos e tecnológico dentro do cotidiano de cada um.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino de Física no Brasil na Escola Média

A educação sem sombra de dúvidas é um dos meios mais responsáveis pela transformação da sociedade. Por isso, cada vez mais é preciso discutir e dialogar sobre métodos que melhorem e impulsionem o aluno a querer aprender e se desenvolver enquanto cidadão. É perceptível que durante anos nas ciências exatas se encontram o maior numero de alunos com dificuldade, porém é preciso repensar onde esta o erro, em que é preciso acertar e como mostrar ao aluno a importância do conhecimento científico para sua vida.

No ensino de Física, vale lembrar o quão importante é essa Ciência, o quanto de contribuição ela vem trazendo a sociedade. Segundo BEZERRA *et al.*, (2009, p. 2):

A Física no Brasil começou a ser lecionada no período colonial com os jesuítas, no ensino secundário e superior. A Física na época imperial era vista no quinto ano do ensino secundário. Já no período da república, pela primeira vez aparece na constituição de 1934 o direito à educação, ocorrendo um aumento na carga horaria (20% para 27,3% na área de Ciências e Matemática). É perceptível o reconhecimento da importância dessa área para a sociedade e para o ensino secundário naquela época.

Outro fato também relevante, segundo esse autor, ocorreu na década 1960 com o projeto *Physical Science Study Commitee* (PSSC) implantado no Brasil, criado e desenvolvido nos Estados Unidos, entusiasmando e influenciando de maneira direta o ensino de Física no país. Como Pena (2012, p.1) destaca, “[...] o projeto tinha materiais instrucionais educativos inovadores e uma filosofia de ensino de Física, destacando em procedimentos físicos [...]”. Desse modo, o PSSC tinha como objetivo que o individuo compreendesse o processo de evolução, a natureza do mundo físico, através de atividades experimentais (laboratórios), análise de filmes, textos, entre outras situações, para que entendesse a importância da Física, vista na ótica de um cientista. (PENA, 2012).

Evidencia-se que o ensino da Física teve um estímulo considerável nos anos 60, causado pela evolução científica e tecnológica quando aconteceu a “corrida espacial”, que criou carreiras técnicas e ofereceu oportunidades profissionais, levando as pessoas a ter uma sensação da necessidade de estudar Física, para compreender a realidade. Assim, vai emergindo a reflexão da prática do ensino da Física e as necessidades do ensino da Física básica no Brasil. Durante as discussões, percebem-se algumas falhas recorrentes nas aulas de Física, erros conceituais, falta de conteúdos e a ausência de

habilitação para o ensino com práticas experimentais por parte dos professores de Física. (COSTA; BARROS, 2015).

Contemporânea à realidade citada, no período de 1962 a 1970, era produzido o *Projeto Harvard* nos EUA. Sua construção contou com historiadores, educadores e filósofos da ciência, físicos, químicos, psicólogos, astrônomos, especialistas de avaliação, dentre outros profissionais. O *Projeto Harvard* não foi introduzido de forma concreta no Brasil, mas o projeto colaborou para o maior conhecimento e implantação da abordagem contextual no nosso país.

Nas escolas, ainda é muito pobre o vínculo da Física com o laboratório e a situações do dia a dia. A carga horária ainda é pequena destinada à matéria científica, também não se pode esquecer o numero de alunos que muitas das vezes excede, há defasagem nos laboratórios ou não tem laboratório de Ciência, além da dificuldade de acesso a livros e materiais de boa qualidade para a parte experimental. (PENA, 2012; COSTA; BARROS, 2015).

Na década de 1970, o ensino de Física começa emergir com mais relevância, no qual surgiu o estudo das chamadas concepções alternativas, que se consolidava uma década depois com a mudança conceitual. Nessa época, aparece varias investigações diversificadas, por exemplo, concepções epistemológicas dos professores, formação continuada e permanente de professores, para os alunos resolução de problemas e representações mentais (direcionadas aos alunos).

A literatura destaca que a realidade do ensino de Física atual não é muito diferente de décadas atrás, pois, quando se refere às escolas secundaristas no Brasil, em quase todos os colégios se depara com estruturas defasadas, sem laboratórios, salas de aulas cheias, o ensino unicamente embasado por livros didáticos, geralmente com muitas cores, figuras e fórmulas. Vale ressaltar que na década de 1980, logo após a tradução do *Projeto Harvard*, houve um crescimento de interesse dos pesquisadores brasileiros no tratamento histórico desta Ciência, notando assim a contribuição do projeto para o ensino de Física. (MOREIRA, 2000; PENA, 2012).

Desde então, também mencionando do ponto de vista de Zylbersztajn (2003, p. 7) em que diz “a presença do conhecimento de Física na escola média ganhou novas orientações a partir das diretrizes apresentadas nos PCNs. Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo”. Com efeito, o esperado do ensino de Física é que sua aprendizagem possa ser de estímulo, podendo assim contribuir na formação de cada individuo.

No ensino de Física, por vezes, é ignorada a responsabilidade na construção da cidadania dos envolvidos, ao priorizar os valores internos desta Ciência, sem levar em consideração os acontecimentos. Tal construção, envolve implementação de propostas metodológicas que reflitam sobre objetos tecnológicos, problemas sociais e ambientais. Existe uma intenção que as coisas funcionem, mas não existe a preocupação de como funcionam, qual o papel do ensino-aprendizado, por isso, é importante compreender que o papel da aprendizagem seja de aquisição de conhecimento, habilidades, valores e atitudes, sobretudo, que a Ciência não é acabada e é preciso liberta-se dessa limitação (BRASIL, 2002). Assim, “ensinar e aprender Física é ao mesmo tempo adquirir conhecimentos científicos históricos e socialmente construídos, de modo a propiciar o entendimento de fenômenos da natureza bruta, bem como da transformada, com os quais interagimos diariamente”. (ANGOTTI *et al.*, 2001, p. 185).

Ciência, Tecnologia e suas interações com a Sociedade.

Quando pensa-se o conhecimento científico e o seu papel na sociedade, é necessário não apenas pensar na evolução e nos avanços que o mesmo pode proporcionar, mas também, é preciso refletir sobre as evoluções dos problemas ambientais e sociais (SANTOS, 2007). Dessa forma, surgiu o Movimento CTS no mundo, começando nos Estados Unidos na metade do século XX, que foi motivado através das consequências sociais e ambientais da tecnologia. Os movimentos sociais e ambientais se preocuparam com a tecnologia a serviço das empresas armamentistas, do aumento rápido no uso da energia nuclear, etc.

Já na Europa, o movimento CTS, faz um contraponto ao dos Estados Unidos onde concentra-se mais na investigação acadêmica, fazendo um estudo sobre ideias iniciais e restrições sociais da Ciência. Na América Latina, o movimento CTS começou após alguns anos, que tinha como discursão sobre as capacidades das políticas públicas em relação aos apontamentos nas pesquisas em Ciência e Tecnologia, mesmo identificando o baixo investimento em Ciência e Tecnologia (MORAES; ARAÚJO, 2012).

No Brasil, na década de 1980, se inicia timidamente as discussões em relação ao movimento CTS, que ganha relevância a partir dos anos de 1990, com um crescimento nas discussões, um exemplo disso é a realização da Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciência e Tecnologia

(MORAES; ARAÚJO, 2012). O movimento CTS reflete sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, dessa forma, foi pensado um novo currículo para o ensino de Ciência, que busque mostrar os conteúdos da ciência ligada às tecnologias e suas interações com a sociedade. (SANTOS, 2007).

Considerando que era necessário chamar atenção e fazer reflexão sobre as consequências ambientais, passaram a ser denominada também Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA. A origem do movimento CTS sempre incorporou a vertente ambiental, mas o que pode ocorrer nas discussões é que tome um rumo que não seja priorizada às questões ambientais, surgindo assim, a denominação CTSA para resgatar o papel da educação ambiental do movimento CTS. Vale lembrar, que a mais presente na literatura é CTS, esta será, também, referida nesta pesquisa. Hoje é perceptível que acontece uma evolução em relação à discussão de CTS ou CTSA dentro das graduações ou pós-graduação, até mesmo na oferta de disciplinas ou cursos de CTS/CTSA para o ensino de ciências (SANTOS, 2007).

Para Santos (2007, p. 2), o objetivo central do ensino com enfoque CTS na educação básica é:

promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (CRUZ; ZYLBERSZTAJN, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; TEIXEIRA, 2003)

Muitos dos aspectos curriculares a cursos com ênfases em CTS na área da ciência, sempre estiveram muito ligados ao ensino voltado para cidadania. Entretanto, compreendeu-se que era necessário inserir o ensino de ciência com enfoque CTS nos documentos legais a exemplo nas proposições das diversas versões dos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino fundamental e médio dos últimos anos (SANTOS, 2007). Quando se iniciou o movimento conhecido de “enfoque CTS no contexto educativo”, percebe-se que era preciso renovar a estrutura curricular dos conteúdos, pensar numa forma melhor de apresentá-los, de maneira que colocasse a Ciência e Tecnologia em novas concepções ligadas ao contexto social.

Dessa forma, dando liberdade ao aluno explicar seus conhecimentos prévios, mostrando que o ensino-aprendizagem será entendido como uma construção de ambas as partes (professor e aluno), de forma a despertar no aluno a curiosidade de saber mais, de querer entender mais, acordando em si o espírito investigador, questionador, com vontade de transformar a realidade. Por isso, é preciso saber os conhecimentos

adquiridos do aluno e de que forma ele ver a Ciência Física, para com isso, o professor busque elementos para a resolução de problemas que fazem parte do seu dia a dia, buscando que o estudante veja a Ciência não apenas como uma matéria de conhecimento, mas também como uma ferramenta que soluciona os problemas coletivos de sua comunidade e sociedade.

Nesse sentido, é notório que o enfoque CTS demonstra que o conhecimento científico não é algo acabado e inviolável, e sim, uma construção diária podendo o professor e aluno construir e produzir juntos (PINHEIRO *et al*, 2007). É relevante e valioso discutir de forma contextualizada como a Ciência e Tecnologia avançou, quais foram às razões, consequências, os interesses econômicos e políticos. Salientando que a Ciência é fruto da criação humana. Por esse motivo, é importante demonstrar que a evolução do ser humano esta ligada diretamente com os avanços da Ciência e Tecnologia.

A ideia de levar para sala de aula o debate sobre as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade – tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio – vem sendo difundida por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) como forma de Educação Tecnológica, a qual não seria voltada para confecção de artefatos, mas para a compreensão da origem e do uso que se faz desses artefatos e também mentefatos na sociedade atual. (PINHEIRO *et al.*, 2007, p. 75).

3. METODOLOGIA

Características gerais

A presente pesquisa é caracterizada como sendo qualitativa, do tipo interpretativo, com o investigador geralmente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes. Segundo Creswell (2007), trata-se que o pesquisador faz declarações sobre o conhecimento com apoio principalmente, em aspectos construtivistas ou em aspectos participatório ou nas duas. Utiliza de táticas de investigação como narrativas, fenomenológicas, etnográfica, estudos baseados na realidade ou em teoria. O pesquisador coleta dados emergentes abertos com o objetivo principal de desenvolver temas a partir dos dados. Assim, algumas pesquisas em ensino de Física apresentam tais características e contribuem de forma significativa para compreender os desafios existentes em sua realidade. (ARAÚJO, ABIB, 2003; MIRANDA 2008; SILVA, 2015; SANTOS, SILVA, 2016).

Sendo utilizado como estratégia de investigação, o estudo de caso, que se divide em três fases: a fase exploratória – onde o investigador entra em contato com o caso a ser averiguada para defini-lo, confirmando as indagações preliminar ou não, nesta fase é preciso iniciar contato, identificar os sujeitos, determinar os procedimentos e os instrumentos de coleta de dados; a segunda fase é relacionada a coleta dos dados ou de demarcação da pesquisa, a última fase consiste em analisar os dados de forma metódica, que esquematiza de forma geral a pesquisa, vale lembrar que após essa fase pode surgir outras fases, dependendo simplesmente do desenvolver da pesquisa. (DEUS; CUNHA; MACIEL, 2010). O estudo de caso foi utilizado por Souza *et al.* (2012) e SILVA (2015), com a necessidade de averiguar e analisar como está o Ensino de Física no Brasil.

Sujeitos e campo de pesquisa

Os sujeitos pesquisados foram professores que lecionam a disciplina Física no Ensino Médio de duas escolas estaduais da cidade de Lagarto-SE, a saber: Colégio Estadual Silvio Romero e Colégio Estadual Abelardo Romero Dantas. Foi aplicado um termo de consentimento (**Anexo I**) que garantia o sigilo da identidade dos professores pesquisados e aceitava participar desta pesquisa. Os professores das escolas citadas ensinam no turno da manhã, da tarde ou da noite.

A primeira das escolas citadas anteriormente foi fundada em 1924, sob a denominação de Grupo Escolar Sílvio Romero, que manteve esta denominação até 1975, tendo seu funcionamento autorizado através da Resolução nº. 08/76, do Conselho Estadual da Educação - CEE. Após alguns anos, passou a ser chamada Escola de 1º Grau Sílvio Romero, pela Resolução nº. 37/77 CEE de 07 de julho de 1977, abrangendo da 1ª a 8ª séries. A Transformação do Grupo Escolar em escola de 1º Grau deu-se pelo decreto de nº 3542/76 de 12 de novembro de 1976, onde o CEE autoriza o funcionamento da pré-escola através da Resolução nº 181/ 93 / CEE, de 13 de maio de 1993.

No ano de 1923, constava registro de alunos que frequentava uma escola pública cujo nome também era Sílvio Romero. Inaugurada em 23 de dezembro de 1924, a escola de 1º Grau Silvio Romero foi instalada na Praça do Rosário, na antiga cadeia pública, período da gestão do Dr. Graccho Cardoso. (BLOGCESILVIOROMERO, 2010).

Em março de 1925, as aulas iniciaram com a professora Idalice Carvalho no comando da escola. Sílvio Vasconcelos da Silveira Ramos Romero, seu Patrono, é uma das figuras com grande relevância para literatura brasileira. Nascido na cidade de Lagarto foi professor, escritor, filósofo, sociólogo, político e historiador. Atualmente, considera-se o Silvio Romero como umas das maiores e melhores escolas do estado, devido a seu tamanho estrutural, seus projetos, avaliações etc.

Não muito diferente de outras escolas, o corpo docente e administrativo tenta fazer da escola um espaço cultural, onde alunos, pais e a comunidade como um todo, tenham a satisfação de fazer parte da escola. A escola encontra-se com 18 salas, com 1500 alunos, sendo ofertada a disciplina de Física nos turnos matutino, vespertino e noturno (BLOGCESILVIOROMERO, 2010).

Já a segunda escola citada, como local de realização desta pesquisa, é o Colégio Estadual Prof. Abelardo Romero Dantas, foi construído em 1979, em terreno doado pelo prefeito José Vieira Filho, passou a funcionar no ano seguinte: 13 de fevereiro de 1980. Resultado de um convênio entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e a Secretaria Estadual de Educação e Cultura (SEEC), coordenado pelo Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), na pessoa do Senhor Pery Porto; o “Polivalente”, como é conhecido pela comunidade Lagartense, foi criado para atender a uma clientela de 5ª à 8ª séries do 1º grau e à formação Técnico-Profissionalizante

através do decreto 4.594 de 13 de fevereiro de 1980 e Resolução nº 146/81 CEE, baseada nos artigos 1º da Lei 4.024/61 e 1º da Lei 5.692/71.

A Resolução acima citada dava garantia à manutenção dos cursos de Habilitação Básica em Agropecuária, Eletricidade e Saúde, mas as demandas do mercado não absorviam os formados nessas áreas, enfraquecendo os mesmos anos após ano. Situação essa que mais tarde viera forçar a transformação de sua feição de escola profissionalizante para escola voltada à formação científica do aluno, especialmente para aquele que almeja prestar exames de vestibular acadêmico (SANTOS, 2000).

Em clima de fortes esperanças políticas e de uma profunda consciência de cidadania, que ainda era e é imatura no Brasil, nasceu o “Polivalente”, recebendo o nome de um dos nossos maiores vultos cultural: o poeta Aberlado Romero Dantas. Atualmente, a escola é de primeiro e segundo grau “Professor Abelardo Romero Dantas” possui 21 salas de aulas, preenchido nos três turnos, apresentando uma estatística respeitável com 1.196 alunos matriculados nos Ensinos Fundamental e Médio, com o prédio reformado devido ter sido a escola que cedeu seu espaço para instalação da Universidade Federal de Sergipe (UFS), hoje é considerada uma das melhores escolas do interior do estado em termos de estrutura e qualidade, a disciplina de Física é ofertada em todos os turnos: manhã, tarde e noite (SANTOS, 2000).

As escolas apresentadas acima, oferecem o ensino regular e no “POLIVALENTE” recentemente foi implantado o ensino integral para os primeiros anos, é perceptível que as escolas estão como a maioria das escolas no Brasil, são as principais escolas públicas do município de Lagarto, sendo responsáveis pela formação de maior parte dos adolescentes e adultos da cidade. Os professores de Física dessas duas escolas passaram pela aplicação do questionário e foram observadas suas aulas.

Instrumentos de coleta

Na presente pesquisa foi feito uso do questionário VOSTS semiestruturado que se encontra no **Anexo IV** e a partir de suas dimensões realizou-se observação *in loco* das aulas dos professores pesquisados, a fim de se complementar os dados coletados com o questionário.

a) Questionário VOSTS

A adaptação e a abreviação para a língua portuguesa do Questionário *Views on Science Technology and Society* – (VOSTS), foi feita por entender que é uma ferramenta de coleta de dados fidedigno, construído por Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), da

Universidade de Saskatchewan, no Canadá, além de ser um questionário amplamente utilizado em pesquisas com objetivos semelhantes a esta (SANTOS; SILVA 2016; CUNHA; SILVA 2009; MÜNCHEN *et al.*, 2017). A criação do VOSTS teve como objetivo avaliar a compreensão sobre Ciência, Tecnologia e suas interações com a Sociedade, tentando perceber se existe tal interligação. Desde sua criação, o VOSTS já foi aplicado em diversos países e a milhares de estudantes (MIRANDA, 2008).

O questionário VOSTS, na íntegra, possui 114 questões e os quesitos (frases) que compõe cada questão são opiniões de estudantes que participaram das etapas de construção e não se resume na opinião do pesquisador, como em sua maioria acontece nas aplicações em pesquisas sobre a Natureza da Ciência. As questões do VOSTS se dividem em oito dimensões: definição de Ciência e de Tecnologia; influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia; influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade; influência na Sociedade da Ciência aprendida na escola; características dos cientistas; construção social do conhecimento científico; construção social da Tecnologia e natureza do conhecimento científico. (MIRANDA, 2008).

O VOSTS também foi e é utilizado para outros contextos, como Aikenhead e Ryan (1992) sugere o uso para fins comparativos, a exemplo, dos resultados de professores e alunos. Como já dito, o VOSTS foi utilizado em vários países com aplicações não só com estudantes como também a docentes. Observa-se que geralmente, o uso desse questionário é feito de forma abreviada e com mudanças apenas do nome do país de origem (Canadá), para o país de aplicação, em outras situações o quesito “Nenhuma destas opções contempla o meu ponto de vista” foi eliminado, como foi feita nesta pesquisa também (AULER; DELIZOICOV, 1999).

O VOSTS foi aplicado por Miranda (2008), a um grande número de estudantes, analisando em seguida suas respostas. Outra pesquisa com característica semelhante foi realizada por Silva (2015). Nessas duas pesquisas, os autores selecionaram do total de questões do VOSTS, apenas 15, tal procedimento foi adotado na presente pesquisa aqui realizada. Destaca-se ainda que as 15 questões que compuseram o questionário desta pesquisa, contém as mesmas dimensões das pesquisas citadas, saber: Definição de Ciência e Tecnologia, Influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia, Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade e Características dos cientistas (MIRANDA, 2008; SILVA, 2015).

Com a quantidade total de questões do VOSTS, considerou-se que era preciso de um tempo significativo para responder o questionário por completo. Fato inviável para a

realidade em que a pesquisa foi desenvolvida, gerando cansaço, além de outros fatores que poderiam interferir nas respostas. Assim, pensou-se em utilizar uma parte do VOSTS, em que os sujeitos, aqui pesquisados, pudessem respondê-lo com o tempo mais curto. Informa-se ainda, que o tal recorte do questionário original, não implica em perda consistente na compreensão dos pesquisados nos aspectos que são objetivos desta pesquisa, tendo em vista as várias dimensões que as 15 questões aborda.

No quadro a seguir, serão mostrados os números de questões e os códigos do questionário VOSTS, subdividindo as dimensões e subdimensões das questões selecionadas.

Questões		Subdimensões	Dimensões
Número	Código		
1	10111	Definição de Ciência	Definição de Ciência e Tecnologia
2	10211	Definição de Tecnologia	
3	10311	Definindo pesquisa e desenvolvimento	
4	10411	Ética	Influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia
5	20511	Instituições educativas	
6	20521	Sociedade	
7	40221	Ética	
8	40412	Resolução de problemas sociais e práticos	Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade
9	40413	Responsabilidade social dos cientistas	
10	40421	Resolução de problemas sociais e práticos	
11	40711	Contribuição para o pensamento social.	
12	50211	Contribuição para o bem-estar econômico	Características dos cientistas
13	91011	Habilidades necessárias para fazer ciência	
14	91012		
15	91013		

Quadro 1: Esquema conceitual do questionário VOSTS (adaptado de AIKENHEAD e RYAN, 1992, p. 481-482)

Definiu-se por utilizar uma versão abreviada do questionário VOSTS como ferramenta de coleta de dados, pois

O questionário foi desenvolvido com o intuito de ultrapassar as limitações dos instrumentos já existentes para a avaliação das concepções sobre a Natureza da Ciência, tanto de estudantes como de professores [...]. Deste modo, não se pretende, por meio do VOSTS, coletar resultados numéricos, mas agregar concepções de quem a ele responde quanto a assuntos relacionados com a Ciência e/ou com a tecnologia em uma perspectiva de interligação à sociedade, constituindo essas concepções o domínio das possibilidades de resposta a questões relacionadas a um assunto particular. (MIRANDA, 2008, p. 53).

b) Observações *In Loco*

A observação das aulas foi orientada pelas “dimensões” do questionário VOSTS como mostra no **Anexo III**, a fim de confrontar os dados coletados do VOSTS com a observação, para compreender como ocorre na prática essas concepções sobre Ciência, Tecnologia e suas relações com a sociedade.

Instrumentos de análise

A aplicação da ficha de identificação que se encontra no **Anexo II** e do questionário VOSTS, pretende coletar dados como, por exemplo, a participação de formação continuada e a compreensão dos professores em relação à CTS. Nessa perspectiva, é preciso entender quais contribuições à formação ajudou na condução do aprendizado nos diferentes contextos e condições de trabalho das escolas, que fazem parte desta pesquisa e na relação professor-aluno e aluno-professor. Para a análise dos resultados obtidos será adotada a metodologia de análise de conteúdo que se trata de:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

A referida Análise de Conteúdo é estruturada em três fases fundamentais: pré - análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação. Segundo Bardin (2011, p. 95 -101)

a **pré-análise** é a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas, tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento [...]. **A exploração do material**, se as diferentes operações da pré-análise foram convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas [...]. **Tratamento dos resultados obtidos e interpretação** é a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferência alcançadas, podem servir de base a uma outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticadas graças a técnicas diferentes. (GRIFO NOSSO).

A análise de conteúdo é feita de acordo com MORAES (1999, p. 2) como “uma ferramenta, um guia prático para a ação, sempre renovada em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar”. A análise de conteúdo é utilizada principalmente para análise qualitativa das entrevistas, das questões abertas em questionários etc., buscando o significado dos dados coletados. Reduz-se assim, a

complexidade e a extensão dos conteúdos através de alguma classificação (categorias) apresentada de forma sistematizada ou contagem de unidades contidas nas respostas, depois de fazer a análise da observação em seguida confronta-se com as respostas do questionário.

Os professores irão responder ao questionário VOSTS de acordo com três categorias, classificadas em: realista, plausível e simplista. A realista corresponde a uma escolha apropriada, subentendendo que a afirmação expressa uma resposta mais completa, que tem uma relação do conhecimento da história sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS do professor. A plausível corresponde uma escolha parcialmente apropriada, com alguns pontos importantes, mas não ligada totalmente a Natureza da Ciência, da Tecnologia e interações CTS, por fim, a simplista retrata uma escolha inapropriada (SILVA, 2015). Observa-se que, assim como foi feito em Miranda (2008, p. 65),

em frases nas quais os professores/pesquisadores ficaram divididos entre as três categorias, elegeu-se a categoria plausível quando a soma de votos para as categorias realista e plausível foram maiores do que os votos para a categoria simplista, mesmo que a diferença seja por um voto. E quando os votos para a categoria realista e plausível foram muito próximos, elegeu-se a categoria plausível quando a soma das categorias plausível e simplista foi maior do que a realista, mesmo que a diferença seja por um voto. E, por fim, sendo próximos os votos para as categorias plausível e simplista, com a soma de votos para as categorias realista e plausível maior do que os votos para a simplista, mesmo que a diferença seja por um voto, é eleita a categoria plausível.

Análogo a Miranda (2008), utilizou-se a seguinte forma para eleger a categorização: para as frases nas quais os professores ficaram divididos, elegeu-se categoria plausível quando ela estiver empatada com realista ou simplista. Como o número de pesquisados foi menor que no trabalho citado, houve situações, que os professores se dividiram em realista e simplista de forma igual, dois votos para cada e apenas um para plausível.

Tomando como base o trabalho de Miranda (2008) a categoria simplista é considerada como *”uma escolha inapropriada”* (MIRANDA, 2008, p. 59). Mas se tivemos dois professores considerando como realista que *“representa uma escolha que expressa uma concepção apropriada, de acordo com o conhecimento dialético da história, epistemologia e sociologia sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS que o analista (professor/pesquisador) possui”* (Ibdem, p. 59) e um professor considerando plausível que *“representa uma escolha parcialmente legítima,*

com alguns méritos, mas não totalmente realista sobre a Natureza da Ciência, da Tecnologia e das interações CTS” (Ibdem, p.59).

É possível perceber que a afirmação não pode ser considerada inapropriada, pois foram três professores que enxergaram características importantes nas frases. Considerando-se que elegeria como realista.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse tópico será mostrado um quadro com o perfil dos professores pesquisados, coletado através do Anexo II, serão apresentados também os resultados desta pesquisa, relacionados à aplicação do questionário VOSTS e a observação *in loco*. Abaixo segue o Quadro II, com as características dos professores pesquisados.

Professor	Idade (anos)	Graduação / Instituição	Pós-Graduação e/ou Formação Continuada	Tempo que leciona	Quantidade de escolas que ensinam
I	33	Lic. Em Física / UFS	Msc. Ensino de Física	5 anos	3
II	35	Lic. Em Física / UFS	Msc. Ensino de Física	8 anos	2
III	42	Lic. Em Física / UFS	Msc. Nanopartículas	18 anos	3
IV	45	Lic. Em Física / UFS	Especialização – Engenharia de Segurança Msc. Engenharia de Materiais Aperfeiçoamento Novo Professor do Ensino Médio	27 anos	1
V	33	Lic. Em Física / UFS	Msc. Física de Matéria Condensada	9 anos	1

Quadro 2: Características dos professores pesquisados através da ficha de identificação.

Como vemos no Quadro 2 acima, tem-se características parecidas dos professores, todos se formaram na mesma universidade, dois com mestrado na área de ensino de Física, outros dois em áreas específicas da Física, somente um que tem especialização em outras áreas, o que pode-se perceber que somente um participou de uma formação continuada que foi o professor IV em Aperfeiçoamento Novo Professor do Ensino Médio. De acordo com o tempo que cada um leciona percebe-se uma grande

diferença para o professor IV e o professor I, por outro lado, percebe-se a proximidade de tempo entre o professor I, II e V. Cada professor ensina de um a três colégios.

A interpretação das respostas dos dados obtidos por meio do questionário VOSTS, é estruturada de acordo com as dimensões apresentadas no Quadro 1. A categorização utilizada nesta pesquisa é análoga as pesquisas de Miranda (2008) e Silva (2015). Para cada questão serão apresentados os dados de acordo com a categorização e suas dimensões e subdimensões. Nas tabelas, estão o texto da questão e seus quesitos, localizado na terceira coluna, que neste caso os professores elencaram cada quesito em: Realista (R), Plausível (P) ou Simplista (S). Cada tabela tem três colunas: dentro da primeira coluna, será mostrando a quantidade da categorização de cada professor; a segunda coluna é para categorias elegidas; a terceira coluna se encontra a questão e seus quesitos.

Vale lembrar que a aplicação do VOSTS foi feita no primeiro semestre de 2018, logo após as observações *in loco*, em que cada professor teve em média duas a três semanas para responder o questionário.

Definição de Ciência e Tecnologia

Tabela 1 - Resultados da categorização da questão 1, relativa à subdimensão *definição de Ciência*.

Votos (N=5)			Categoria	1- Definir a ciência é difícil porque a ciência é complexa e faz muitas coisas. Mas PRINCIPALMENTE a ciência é:
R	P	S		
2	2	1	Plausível	A. Um estudo de campos como biologia, química e física.
3		2	Realista	B. Um corpo de conhecimento, como princípios, leis e teorias, que explicam o mundo que nos rodeia (matéria, energia e vida).
4		1	Realista	C. Explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre nosso mundo e universo e como eles funcionam.
	4	1	Plausível	D. Realizar experimentos para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia.
	4	1	Plausível	E. Inventar ou projetar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).

1	4		Plausível	F. Encontrar e usar o conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para viver (por exemplo, curar doenças, resolver a poluição e melhorar a agricultura).
2		3	Simplista	G. Uma organização de pessoas (chamadas cientistas) que tem ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
	1	4	Simplista	H. Ninguém pode definir ciência.

Para as três primeiras questões que corresponde à dimensão *definição de Ciência e de Tecnologia*, temos 23 frases que foram classificadas assim: 7 frases realista, 12 plausível e 4 simplista. Na Tabela 1 sobre a *definição de Ciência*, observou-se que houve categorização das frases como realista, plausível e simplista, prevalecendo a plausível quatro vezes categorizada (frases: A, D, E e F), duas vezes para realista (frases: B e C) e simplista (frases: G e H).

Pode-se observar, que as frases elegidas pelos professores como realista, têm um vínculo com acontecimentos diários, com situações do dia a dia, a fim de entender e tentar solucionar seus problemas. Nas frases elegidas como plausível percebe-se a falta de demonstração da dependência da Ciência com a realidade. Já nas frases consideradas simplistas, a Ciência foi resumida como sendo de um grupo de pessoas ou que não é possível defini-la.

Tabela 2 - Resultados da categorização da questão 2, relativa à subdimensão *definição de Tecnologia*.

Votos (N=5)			Categoria	2- Definir o que é a tecnologia, pode causar dificuldades porque a tecnologia faz muitas coisas no Brasil. Todavia, a tecnologia é:
R	P	S		
1	1	3	Simplista	A. Muito semelhante à ciência.
3	2		Realista	B. A aplicação da ciência.
2	2	1	Plausível	C. Novos processos, instrumentos, ferramentas, maquinário, aparelhos, computadores ou dispositivos práticos para uso diário.
2	2	1	Plausível	D. Robótica, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automação, etc.
	2	3	Simplista	E. Uma técnica para fazer coisas, ou uma maneira de

				resolver problemas práticos.
	5		Plausível	F. Inventando, projetando e testando coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
3	2		Realista	G. Ideias e técnicas para projetar e fabricar coisas, para organizar trabalhadores, empresários e consumidores, para o progresso da sociedade.

Na subdimensão *definição de Tecnologia* (Tabela 2) prevaleceu à categoria plausível (frases: C, D e F) com três classificações, realista (frases: B e G) e simplista (frases: A e E) com duas, pela ótica dos professores pesquisados.

Em relação às duas afirmações tidas como realista, percebe-se que os professores pesquisados fizeram a ligação da Tecnologia com a Ciência, de forma que a primeira seja uma aplicação da segunda, e ainda que sejam ideias e técnicas para projetar e fabricar coisas com o sentido de que a sociedade progredirá, é preciso ressaltar que a tecnologia pode se desenvolver independente da Ciência. Nas afirmações eleitas como plausíveis é notório que não fazem ligação da Tecnologia com Ciência e sim como construção e teste de materiais tecnológicos, como por exemplo, ferramentas, computadores, maquinário, etc. Somente duas afirmações foram simplistas, por serem frases que demonstrava ser muito parecida com a Ciência e outra como se a tecnologia fosse somente uma técnica para resolver coisas e problemas práticos.

Tabela 3 - Resultados da categorização da questão 3, relativa à subdimensão *definindo pesquisa e desenvolvimento*.

Votos (N=5)			Categoria	3- Ciência e tecnologia são importantes para a pesquisa e desenvolvimento (P & D) na indústria brasileira. O que significa "pesquisa e desenvolvimento" (P & D) para você?
R	P	S		
3		2	Realista	A. P & D significa encontrar novas respostas para perguntas sobre o mundo e sobre as pessoas.
3	2		Realista	B. P & D significa progresso, facilitando a vida e melhorando a qualidade de vida.
1	4		Plausível	C. A pesquisa está explorando novos fatos, ideias e

				informações. O desenvolvimento está a usá-los para beneficiar a sociedade.
2	3		Plausível	D. A pesquisa está explorando novos fatos, ideias e informações. O desenvolvimento está sendo usado para o futuro com ideias novas e criativas.
2	2	1	Plausível	E. P & D significa explorar novas ideias e problemas na indústria, a fim de ajudar uma indústria a superar seus problemas e, assim, produzir produtos novos e melhores.
5			Realista	F. P & D significa uma combinação de ciência e tecnologia. A pesquisa leva ao desenvolvimento e desenvolvimento leva a uma pesquisa melhorada.
1	3	1	Plausível	G. A P & D geralmente significa ajudar a humanidade ao encontrar curas médicas e novas tecnologias. Mas os efeitos inesperados da P & D também podem causar problemas sociais.
1	2	2	Plausível	H. A P & D geralmente significa ajudar a humanidade ao encontrar curas médicas e novas tecnologias. Mas a P & D também significa prejudicar a sociedade criando coisas como armas nucleares e outras tecnologias devastas, depende de como a P & D é usado.

A Tabela 3 que corresponde a subdimensão *definindo Pesquisa e Desenvolvimento*, mais uma vez prevaleceu a categoria plausível (frases: C, D, E, G e H) cinco vezes; realista (frases: A, B e F) três vezes e os professores pesquisados acharam que das frases nenhuma se encaixava como simplista.

Dentre as afirmações tidas como realistas, percebe-se o sentido do progresso da sociedade. Pois, consistem em encontrar respostas para as perguntas sobre o mundo, que facilite e melhore a qualidade de vida, em que a Pesquisa e Desenvolvimento são uma combinação da Ciência e Tecnologia, estando a Pesquisa totalmente ligada ao Desenvolvimento, ambas dependendo da outra para progresso social. Nas frases

elegidas como plausíveis é percebido que não fazem a ligação de forma direta da Pesquisa à Ciência-Tecnologia, e que sempre estão a explorar novos fatos, novas ideias e entrelaçando o Desenvolvimento ligado a beneficiar a sociedade, podendo também causar problemas sociais.

Para Silva (2015) a Ciência não deve ser vista meramente como estudo de áreas como Química, Física e Biologia, mas sim que busque entender e explicar os fenômenos que ocorre na natureza. A tecnologia não é somente para dar conforto à sociedade, não é somente para criar materiais e facilitar nossa vida, a Tecnologia é um conhecimento onde permite que modifique o mundo e que o domine, produzindo serviços associados aos impactos socioeconômicos e ambientais. Então, é preciso que os professores tenham uma visão mais crítica sobre a Tecnologia e não a coloque como solução dos problemas da sociedade, que apresenta de forma errônea quanto mais Tecnologia e Ciência, mais bem estar social e econômico para o país. Como Moraes; Araújo (2012) coloca que no início da discussão do movimento CTS no mundo, estava sendo avaliado que a Ciência e Tecnologia não podia se desenvolver sem pensar nos impactos, nas consequências ambientais, nas transformações sociais que elas podiam causar.

Influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia

Para as questões de quatro a sete que corresponde à dimensão *influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia* temos 24 frases que foram classificadas assim: 6 realista, 4 plausível e 13 simplista.

Tabela 4 - Resultados da categorização da questão 4, relativa à subdimensão *Ética*.

Votos (N=5)			Categoria	4- Ciência e tecnologia estão intimamente relacionadas umas com as outras: Eles estão intimamente relacionados uma com a outra:
R	P	S		
1	1	3	Simplista	A. Porque a ciência é à base de todos os avanços tecnológicos; embora seja difícil ver como a tecnologia poderia auxiliar a ciência.
5			Realista	B. Porque a pesquisa científica leva a aplicações práticas em tecnologia, e os desenvolvimentos tecnológicos aumentam a capacidade de fazer

				pesquisas científicas.
	2	3	Simplista	C. Porque, embora sejam diferentes, estão ligados tão intimamente que é difícil diferenciar.
	1	4	Simplista	D. Porque a tecnologia é a base de todos os avanços científicos; embora seja difícil ver como a ciência poderia auxiliar a tecnologia.
		5	Simplista	E. Ciência e tecnologia são mais ou menos a mesma coisa.

Tabela 5 - Resultados da categorização da questão 7, relativa à subdimensão *Ética*.

Votos (N=5)			Categoria	7- Ciência e tecnologia podem ajudar as pessoas a tomar algumas decisões morais (ou seja, um grupo de pessoas que decidem como agir em direção a outro grupo de pessoas). Ciência e tecnologia podem ajudá-lo a tomar algumas decisões morais:
R	P	S		
5			Realista	A. Ao torná-lo mais informado sobre as pessoas e o mundo que o rodeia. Esta informação de fundo pode ajudá-lo a lidar com os aspectos morais da vida.
1	2	2	Plausível	B. Fornecendo informações básicas; mas as decisões morais devem ser feitas por indivíduos.
1	3	1	Plausível	C. Porque a ciência inclui áreas como psicologia que estudam a mente e as emoções humanas.
Ciência e tecnologia não podem ajudá-lo a tomar uma decisão moral:				
		4	Simplista	D. Porque a ciência e a tecnologia não têm nada a ver com decisões morais. Ciência e tecnologia só descobrem, explicam e inventam coisas. O que as pessoas fazem com os resultados não é preocupação do cientista.
		5	Simplista	E. Porque as decisões morais são feitas unicamente com base nos valores e crenças de um indivíduo.
	2	3	Simplista	F. Porque se as decisões morais se baseiam em

				informações científicas, as decisões muitas vezes levam ao racismo, assumindo que um grupo de pessoas é melhor do que outro grupo.
--	--	--	--	--

Nas Tabelas 4 e 5, que correspondem a subdimensão *Ética*, observou-se que houve categorização das frases como realista, plausível e simplista, prevalecendo a simplista (frases: A, C, D e E) quatro vezes para a Tabela 4 e na Tabela 5, a simplista (frases: D, E e F) prevalece por três vezes. Para a categoria realista em ambas questões (4 e 7) só foram categorizadas apenas uma vez como pode-se ver nas Tabela 4 (frase: B) e Tabela 5 (frase: A). A categoria plausível (frases: B e C) só foi encontrada na Tabela 5, sendo categorizada somente duas vezes.

Tabela 6 - Resultados da categorização da questão 5, relativa à subdimensão *instituições educativas*.

Votos (N=5)			Categoria	5- O sucesso da ciência e da tecnologia no Brasil depende de nós termos bons cientistas, engenheiros e técnicos. Portanto, o Brasil deve exigir que os alunos estudem mais ciência na escola. Os estudantes devem ser obrigados a estudar mais ciência:
R	P	S		
1	3	1	Plausível	A. Porque é importante ajudar o Brasil a acompanhar outros países.
4	1		Realista	B. Porque a ciência afeta quase todos os aspectos da sociedade. Como no passado, nosso futuro depende de bons cientistas e tecnólogos.
1	1	3	Simplista	C. Os alunos devem ser obrigados a estudar mais ciência, mas um tipo diferente de curso de ciências. Os alunos devem aprender como a ciência e a tecnologia afetam suas vidas diárias.
Os alunos não devem ser obrigados a estudar mais ciência:				
	1	4	Simplista	D. Porque outras disciplinas escolares são iguais ou mais importantes para o futuro bem sucedido do Brasil.

	1	4	Simplista	E. Porque não funcionará. Algumas pessoas não gostam da ciência. Se forçá-los a estudá-la. Será uma perda de tempo e afastará as pessoas da ciência.
	1	4	Simplista	F. Porque nem todos os alunos conseguem entender a ciência, mesmo que isso os ajude na vida deles.
		5	Simplista	G. Porque nem todos os alunos conseguem entender a ciência. A ciência não é realmente necessária para todos.
	3	2	Plausível	H. Porque não é certo para outra pessoa decidir se um aluno deve levar mais ciência.

Na subdimensão *Instituições Educativas* (Tabela 6), prevaleceu à categoria simplista (frases: C, D, E, F e G) por cinco vezes elegida, realista (frase: B) somente uma vez e plausível (frases: A e H) duas vezes.

Tabela 7 - Resultados da categorização da questão 6, relativa à subdimensão *Sociedade*.

Votos (N=5)			Categoria	6- O sucesso da ciência e da tecnologia no Brasil depende da quantidade de apoio que o público oferece aos cientistas, engenheiros e técnicos. Esse apoio depende dos alunos do ensino médio - o futuro público - aprendendo como a ciência e a tecnologia são usadas no Brasil. Sim, quanto mais alunos aprendem sobre ciência e tecnologia:
R	P	S		
2	1	2	Realista	A. Melhor irão manter o país em funcionamento. Estudantes do ensino médio são o futuro.
2	3		Plausível	B. Mais estudantes se tornarão cientistas, engenheiros e técnicos, e assim o Brasil prosperará.
4	1		Realista	C. Mais informado será o futuro público. Eles poderão formar melhores opiniões e fazer melhores contribuições para a utilização da ciência e da tecnologia.
3	2		Realista	D. Mais o público verá que a ciência e a tecnologia são importantes. O público compreenderá melhor os pontos

				de vista dos especialistas e fornecerá o apoio necessário para a ciência e a tecnologia.
	1	4	Simplista	E. Não, o suporte não depende de estudantes que aprendam mais sobre ciência e tecnologia. Alguns estudantes do ensino médio não estão interessados em assuntos científicos.

Para a última análise dessa dimensão que se encontra na Tabela 7 correspondente a subdimensão *Sociedade*, prevaleceu à categoria realista (frase: A, C e D) por três vezes, plausível (frase: B) uma vez categorizada e simplista (frase: E) uma vez também.

Nesta dimensão, buscou-se entender a compreensão dos professores em relação à influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia, onde foi percebido que nas respostas tidas como realista, diz que a Ciência e Tecnologia estão intimamente ligadas, que também era preciso que os estudantes estudassem Ciência e Tecnologia para garantir a evolução do país, mantendo esse público mais informado sobre pessoas e o mundo, por entender que os alunos são o futuro do país podendo ajudar a lidar com aspectos morais da vida. Nas afirmações consideradas plausíveis, compreende-se que é preciso estudar Ciência e Tecnologia para que o país acompanhe a evolução de outros países e que o estudante tem que decidir e não ser obrigado a estudar Ciência e Tecnologia, em outra questão os professores elege como plausível a afirmação que quanto mais estudantes estudarem Ciência e Tecnologia mais a sociedade terá cientistas, porém as decisões morais são tomadas de forma individual, mas na Ciência (psicologia, por exemplo) tem área que estuda as emoções e mentes humanas.

Nas afirmações consideradas simplistas, foi percebido que essas frases demonstravam um caráter que colocava a Tecnologia ou Ciência uma acima da outra, sem que nenhuma auxiliasse a outra ou simplesmente que são as mesmas coisas. Outra afirmação mostrou que ambas têm que ser estudada por todos os estudantes, explicitando que a Ciência e Tecnologia dependem uma da outra. Outra frase coloca que a Ciência e Tecnologia não ajudam a tomar decisões morais, porque são feitas por bases nos valores e crenças individuais. Segundo Silva (2015), é perceptível a influência da Ciência e Tecnologia, mas se engana quem acha que não há interferência da Sociedade na mesma, assim, deve-se considerar a influência desta, por causa das questões éticas, culturais e religiosas. É preciso entender que o pesquisar está inserido numa

comunidade/sociedade, então a pesquisa não é somente de caráter individual e sim, em interações coletivas com um interesse comum. Por isso, é importante um ensino de Física com enfoque em CTS para estimular a curiosidade dos alunos e o raciocínio lógico, levando a compreender que é possível através da Ciência resolver os problemas e enfrentar os desafios da sociedade.

Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade

Para as questões de oito a décima segunda que corresponde à dimensão *influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade* temos 31 frases que foram classificadas assim: 10 realista, 8 plausível e 11 simplista.

Tabela 8 - Resultados da categorização da questão 8, relativa à subdimensão *resolução de problemas sociais e práticos*.

Votos (N=5)			Categoria	8- A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda na resolução de problemas sociais como pobreza, crime e desemprego.
R	P	S		
1	4		Plausível	A. Ciência e tecnologia certamente podem ajudar a resolver esses problemas. Os problemas poderiam usar novas idéias da ciência e novas invenções da tecnologia.
1	3	1	Plausível	B. Ciência e tecnologia podem ajudar a resolver alguns problemas sociais, mas não todos.
	1	4	Simplista	C. Ciência e tecnologia resolvem muitos problemas sociais, mas a ciência e a tecnologia também causam muitos desses problemas.
	2	3	Simplista	D. Não é uma questão de ciência e tecnologia ajudando, mas é uma questão de pessoas que usam ciência e tecnologia com sabedoria.
1		4	Simplista	E. É difícil ver como a ciência e a tecnologia poderiam ajudar muito na resolução desses problemas sociais. Os problemas sociais dizem respeito à natureza humana; esses problemas têm pouco a ver com ciência e

				tecnologia.
		5	Simplista	F. A ciência e a tecnologia só pioram os problemas sociais. É o preço que pagamos pelos avanços em ciência e tecnologia.

Tabela 9 - Resultados da categorização da questão 10, relativa à subdimensão *resolução de problemas sociais e práticos*.

Votos (N=5)			Categoria	10- No seu cotidiano, o conhecimento da ciência e da tecnologia ajuda você a resolver problemas práticos pessoalmente (por exemplo, tirar um carro de uma neve, cozinhar ou cuidar de um animal de estimação). O raciocínio sistemático ensinado nas aulas de ciências (por exemplo, hipótese, coleta de dados, sendo lógico):
R	P	S		
2	2	1	Plausível	A. Ajuda a resolver alguns problemas no meu cotidiano. Os problemas diários são mais facilmente e logicamente resolvidos se tratados como problemas científicos.
3	1	1	Realista	B. Dá maior conhecimento e compreensão dos problemas do cotidiano. No entanto, as técnicas de resolução de problemas que aprendemos não são diretamente úteis na minha vida diária.
4	1		Realista	C. Ideias e fatos que aprendo das aulas de ciência às vezes me ajudam a resolver problemas ou tomar decisões sobre coisas como cozinhar, manter saudável ou explicar uma grande variedade de eventos físicos.
5			Realista	D. O raciocínio sistemático e as ideias e fatos que aprendi nas aulas de ciências me ajudam muito. Eles me ajudam a resolver certos problemas e a compreender uma grande variedade de eventos físicos (por exemplo, trovões).
1	2	2	Plausível	E. O que aprendi da aula de ciências geralmente não me ajuda a resolver problemas práticos; mas isso me ajuda a notar, relacionar-se e entender o mundo que me rodeia.
O que aprende da aula de ciências não se relaciona com a minha vida cotidiana:				
		5	Simplista	F. Biologia, Química e Física não são práticas para mim.

				Eles enfatizam detalhes teóricos e técnicos que têm pouco a ver com o meu mundo do dia-a-dia.
--	--	--	--	---

Nas Tabelas 8 e 9, que correspondem a subdimensão *Resolução de Problemas Sociais e Práticos*, observou-se que houve categorização das frases como realista, plausível e simplista, apenas para a questão oito que não obteve a categoria realista, seguindo de duas escolhas como plausível (frases: A e B) e prevalecendo a simplista (frases: C, D, E e F) quatro vezes categorizada. Para a questão dez (Tabela 9) categorizou-se realista (frases: B, C e D) três vezes, plausível (frases: A e E) duas vezes e simplista (frase: F) apenas uma vez.

Tabela 10 - Resultados da categorização da questão 9, relativa à subdimensão *responsabilidade social dos cientistas*.

Votos (N=5)			Categoria	9- A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda na resolução de problemas sociais como poluição e superpopulação.
R	P	S		
3	2		Realista	A. Ciência e tecnologia certamente podem ajudar a resolver esses problemas. Os problemas poderiam usar novas ideias da ciência e novas invenções da tecnologia.
1	3	1	Plausível	B. Ciência e tecnologia podem ajudar a resolver alguns problemas sociais, mas não todos.
	2	3	Simplista	C. Ciência e tecnologia resolvem muitos problemas sociais, mas a ciência e a tecnologia também causam muitos desses problemas.
2	1	2		D. Não é uma questão de ajuda científica e tecnológica. Mas é uma questão de pessoas que usam ciência e tecnologia sabiamente.
	2	3	Simplista	E. É difícil ver como a ciência e a tecnologia poderiam ajudar muito na resolução desses problemas sociais. Os problemas sociais dizem respeito à natureza humana; esses problemas têm pouco a ver com ciência e tecnologia.

		5	Simplista	F. Ciência e tecnologia só pioram os problemas sociais. É o preço que pagamos pelos avanços em ciência e tecnologia.
--	--	---	------------------	---

Na Tabela 10 que corresponde a subdimensão *Responsabilidade Social dos Cientistas* prevalece a categoria simplista (frases: C, D, E e F) e uma vez apenas para realista (frase: A) e plausível (frase: B).

Tabela 11 - Resultados da categorização da questão 11, relativa à subdimensão *contribuição para o pensamento social*.

Votos (N=5)			Categoria	11- A ciência e a tecnologia influenciam nosso pensamento cotidiano porque a ciência e a tecnologia nos dão novas palavras e ideias.
R	P	S		
4	1		Realista	A. Sim, porque quanto mais você aprende sobre ciência e tecnologia, mais seu vocabulário aumenta e, portanto, mais informações você pode aplicar aos problemas do dia-a-dia.
3	2		Realista	B. Sim, porque usamos os produtos de ciência e tecnologia (por exemplo, computadores, microondas, cuidados de saúde). Novos produtos adicionam novas palavras ao nosso vocabulário e mudam a forma como pensamos sobre as coisas cotidianas.
3	2		Realista	C. A ciência e a tecnologia influenciam nosso pensamento cotidiano, MAS a influência é principalmente de novas ideias, invenções e técnicas que ampliam nosso pensamento.
A ciência e a tecnologia são as influências mais poderosas em nossa vida cotidiana, não por causa de palavras e ideias:				
3	2		Realista	D. Mas porque quase tudo o que fazemos e tudo a nossa volta, de alguma forma foi pesquisado pela ciência e pela tecnologia.
1	3	1	Plausível	E. Mas porque a ciência e a tecnologia mudaram a

				maneira como vivemos.
	3	2	Plausível	F. Não, porque nosso pensamento cotidiano é principalmente influenciado por coisas não-científicas. Ciência e tecnologia influenciam apenas algumas de nossas ideias.

Para a subdimensão *Contribuição para o Pensamento Social* (Tabela 11), prevalece a categoria realista (frases: A, B, C e D) quatro vezes elegidas, para a categoria plausível (frases: E e F) duas vezes e simplista nenhuma.

Tabela 12 - Resultados da categorização da questão 12, relativa à subdimensão *contribuição para o bem-estar econômico*.

Votos (N=5)			Categoria	12- As aulas de ciências me deram a confiança para descobrir as coisas e decidir se algo (por exemplo, um anúncio) é verdadeiro ou não. Por causa das minhas aulas de ciências, me tornei uma compradora melhor. Aulas de ciências me ajudaram a me tornar um comprador melhor:
R	P	S		
3	2		Realista	A. Porque a ciência me deu fatos e ideias valiosos.
2	1	2	Realista	B. Porque a ciência ensina o método científico para descobrir as coisas.
1	2	2	Plausível	C. Porque a ciência ensina fatos valiosos e o método científico para descobrir as coisas.
	2	3	Simplista	D. Porque aprender sobre produtos no mercado é parte do que fazemos na aula de ciências.
Aulas de ciências não me ajudaram a me tornar um comprador melhor:				
		5	Simplista	E. Mesmo que a ciência ensine fatos valiosos e o método científico.
3		2	Realista	F. Porque os consumidores são influenciados pela educação, pela família ou pelo que ouvem ou veem. Os consumidores não são influenciados pela ciência.
		5	Simplista	G. Porque as aulas de ciências não têm nada a ver com os consumidores ou com o mundo real. Por exemplo, a

				fotossíntese, átomos e densidade não me ajudam a tomar melhores decisões dos consumidores.
--	--	--	--	--

Na subdimensão *Contribuição para o Bem-Estar Econômico* (Tabela 12) a categoria realista (frases: A, B e C) e simplista (frases: D, E, e G) foram classificadas três vezes e a plausível (frase: C) somente uma vez.

Como visto nas tabelas anteriores, dentro desta dimensão, foram registradas onze frases como realista, onde se aponta que a Ciência e a Tecnologia ajudam resolver problemas sociais como poluição e superpopulação, através de novas ideias da Ciência e invenções da Tecnologia, podendo também solucionar problemas cotidianos, mas uma outra afirmação coloca que a Ciência não é útil de forma direta para esta resolução. De acordo com as respostas dos professores, nota-se que a Ciência e Tecnologia produzem novos produtos, novas ideias, invenções e técnicas, fazendo assim aumentar nosso vocabulário e a noção que tudo que fazemos e está a nossa volta, foi pesquisado pela Ciência e Tecnologia. Outra compreensão encontrada nesta dimensão, é que a Ciência apresenta fatos e ideias valiosas para descobrir coisas, mas não influencia os consumidores, porque o que torna um comprador melhor é a educação, família ou o que veem ou ouvem.

Dentre as oito afirmações eleitas como plausível, a compreensão é que a Ciência e Tecnologia podem resolver problemas sociais como pobreza, crime e desemprego, com novas invenções da Tecnologia e novas ideias da Ciência, mas não pode resolver todas. Além disso, podendo resolver problemas do cotidiano se forem tratados como problemas físicos, tornando-se assim, mais fácil e lógico para ser resolvido. Foi observado na subdimensão *contribuição para o pensamento social*, uma controvérsia entre afirmações: uma afirmando que a Ciência é a influência mais poderosa devido a ter influenciado na maneira da sociedade viver, já, a outra, afirma que a Ciência não é a influência mais poderosa, porque o pensamento do cotidiano é influenciado majoritariamente por coisas não científicas, como por exemplo, a auto medicação com chás, que é entendido através do senso comum. De acordo com os professores, a Ciência ensina fatos valiosos e métodos científicos para descobrir coisas, fazendo da sociedade um bom comprador. Como exemplos, ao analisar as embalagens para saber quantidade de sódio, na compra de eletrodomésticos onde tem o selo que indica o aparelho que consome menos energia, etc.

Já nas afirmações elegidas como simplista, percebe-se que a Ciência ajuda nos problemas sociais, porém podendo também causar esses tipos problemas, porque depende de que forma ela é usada. No entanto, afirmam que esses problemas dizem respeito à natureza humana e que tem pouco a ver com a Ciência e Tecnologia. Em outra frase afirma que a Ciência e Tecnologia pioram esses problemas e esse é o preço que se paga. Dentro da subdimensão que tentar entender se a Ciência ajuda a resolver problemas práticos, foi eleita a afirmação que desvincula a Ciência do cotidiano, afirmando que ela tem pouco a ver com o dia a dia. Em outra frase tida como simplista, afirma-se que nas aulas de Ciência aprende-se sobre produtos do mercado e que a Ciência não ajuda porque não tem nada a ver com o mundo real.

Através das respostas é possível perceber a importância que Ciência e a Tecnologia têm para nossa sociedade, seja pela evolução do ser humano nos materiais tecnológicos, seja pela evolução na medicina, seja pela evolução da comunicação, etc. É percebida sua importância, mas não desvinculando dos seus danos causados também. De acordo com Silva (2015), não dá para relacionar somente os problemas sociais à natureza humana, porque corre-se o risco de esquecer que problemas sociais foram causados pelo crescimento desenfreado e o mau uso da Ciência e Tecnologia. Portanto, ambas precisam ser construídas e pensadas com cautela para garantir que contribuam para o crescimento e desenvolvimento da sociedade, tanto nas soluções dos problemas como para proporcionar mais praticidade e comodidade à mesma. É preciso ressaltar que essas descobertas podem trazer benefícios e danos, então é preciso que os cientistas a partir desses erros avancem para suprimi-los e corrigi-los.

Características dos cientistas

Para as questões da décima terceira a décima quinta, que corresponde à dimensão *características dos cientistas*, obteve-se 16 frases que foram classificadas assim: 4 realista, 7 plausível e 4 simplista.

Tabela 13 - Resultados da categorização da questão 13, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

Votos (N=5)	Categoria	13- Para esta afirmação, assumo que um garimpeiro “descobre” ouro enquanto um artista “inventa” uma escultura. Algumas pessoas acham que os cientistas

R	P	S		descobrem as LEIS científicas. Outros pensam que os cientistas os inventam. O que você acha? Cientistas descobrem leis científicas:
1	2	2	Plausível	A. Porque as leis estão lá fora na natureza e os cientistas só precisam encontrá-las.
3	2		Realista	B. Porque as leis são baseadas em fatos experimentais.
3	1	1	Realista	C. Mas os cientistas inventam os métodos para encontrar essas leis.
3	2		Realista	D. Alguns cientistas podem se deparar com uma lei por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a lei a partir de fatos que já conhecem.
1	1	3	Simplista	E. Cientistas inventam leis, porque os cientistas interpretam os fatos experimentais que eles descobrem. Os cientistas não inventam o que a natureza faz, mas inventam as leis que descrevem o que a natureza faz.

As Tabelas 13, 14 e 15 correspondem à mesma subdimensão: *Habilidades Necessárias para Fazer Ciência*. Observou-se que houve categorização das frases como realista, plausível e simplista. Para a Tabela 13, realista (frases: B, C e D) foi categorizada três vezes, plausível (frase: A) e simplista (frase: E) apenas uma vez.

Tabela 14 - Resultados da categorização da questão 14, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

Votos (N=5)			Categoria	14- Para esta afirmação: assuma que um garimpeiro “descobre ouro” enquanto um artista “Inventa” uma escultura. Algumas pessoas pensam que os cientistas descobrem HIPÓTESES científicas. Outros pensam que os cientistas os inventam. O que você acha? Os cientistas descobrem uma hipótese:
R	P	S		
	1	4	Simplista	A. Porque a ideia estava lá o tempo todo para ser descoberta.
1	4		Plausível	B. Porque é baseado em fatos experimentais.
1	2	2	Plausível	C. Mas os cientistas inventam os métodos para encontrar

				a hipótese.
3	1	1	Realista	D. Alguns cientistas podem encontrar uma hipótese por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a hipótese a partir de fatos que já conhecem.
Os cientistas inventam uma hipótese:				
2	3		Plausível	E. Porque uma hipótese é uma interpretação de fatos experimentais que os cientistas descobriram.
1		4	Simplista	F. Porque as invenções (hipóteses) vêm da mente, nós as criamos.

Para a Tabela 14, realista (frase: D) foi categorizada uma vez, plausível (frases: B, C e E) três vezes e simplista (frases: A e F) duas vezes.

Tabela 15 - Resultados da categorização da questão 15, relativa à subdimensão *habilidades necessárias para fazer ciência*.

Votos (N=5)			Categoria	15- Para esta afirmação, assuma que um garimpeiro “descobre” ouro enquanto um artista “Inventa” uma escultura. Algumas pessoas pensam que os cientistas descobrem teorias científicas. Outros pensam que os cientistas os inventam. O que você acha? Cientistas descobrem uma teoria:
R	P	S		
	1	4	Simplista	A. Porque a ideia estava lá o tempo todo para ser descoberta.
1	4		Plausível	B. Porque é baseado em fatos experimentais.
2	1	2	Realista	C. Mas os cientistas inventam os métodos para encontrar as teorias.
2	2	1	Plausível	D. Alguns cientistas podem encontrar uma teoria por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a teoria a partir de fatos que já conhecem.
Os cientistas inventam uma teoria:				
1	4		Plausível	E. Porque uma teoria é uma interpretação de fatos experimentais que os cientistas descobriram.

Para a Tabela 15 prevaleceu à categoria plausível (frases: B, D e E) por três vezes, realista (frase: C) e simplista (frase: A) ambas categorizadas apenas uma vez.

Nas respostas tidas como realistas, nota-se a partir das cinco afirmações, que a compreensão é de que os cientistas descobrem leis/hipóteses/teoria através de fatos experimentais, inventando métodos para encontra-los. Afirma também que alguns cientistas se deparam com Leis por acaso e as descobre, mas outros inventam Leis a partir de fatos que já conhece. Nas afirmações (sete) elegidas como plausível, compreende-se que os cientistas descobrem Leis científicas porque elas estão na natureza para serem encontradas e a formulação de hipóteses é baseada em fatos experimentais, que o cientista inventa os métodos para encontrar tais hipóteses.

Já nas quatro afirmações consideradas simplistas, tem-se a compreensão que os cientistas inventam Leis, porque interpretam os fatos experimentais que eles descobrem, descobrindo hipóteses, porque a ideia já estava lá o tempo todo para ser descoberta, sendo que as invenções/hipóteses vem da nossa mente, porque nós a criamos. Em uma afirmação também considerada simplista, diz que: “*Cientistas inventam leis, porque os cientistas interpretam os fatos experimentais que eles descobrem. Os cientistas não inventam o que a natureza faz, mas inventam as leis que descrevem o que a natureza faz.*” Nesta situação os cientistas **descrevem** Leis da natureza e não as inventam. De acordo com Silva (2015) muitos cientistas buscam o reconhecimento através das descobertas, descobrimentos esses que foram incentivados através da curiosidade pessoal com o pensamento de contribuir e beneficiar a sociedade.

Na *observação in loco* observou-se de duas aulas a três aulas de cada professor, como já dito na metodologia a análise das aulas foi em relação as dimensões da abreviação e adaptação do questionário VOSTS usado nesta pesquisa.

Para a dimensão *definição da Ciência e Tecnologia*, foi observado que os professores colocam como prioridade a definição dos conceitos físicos, começam apresentando os conteúdos da aula, logo em seguida, conceituam sem buscar os conhecimentos prévios dos alunos. Portanto, não se apresenta nas aulas, a Ciência como um processo de construção, mas como se aqueles conceitos fossem uma verdade absoluta e ponto, é preciso lembrar que se os professores dá oportunidade para que o aluno tente conceituar a Física, ele pode relacionar isso a coisas diárias, a situações que eles observam, interpretam e por fim chega a uma conclusão.

A relação que os pesquisados fazem com a Tecnologia é simplesmente ligada a exemplos para resolver ou resolvidos, então, a Tecnologia serve somente na sala de aula para exemplificar, sem adentrar em como foi chegado naquele aparato tecnológico e como é a construção da Tecnologia. Como por exemplo, foi observado a velocidade dos ponteiros do relógio para movimento uniforme, um gráfico com seringa que contém gás para descrever a lei dos gases etc. Diferente dos outros quatro professores, o professor IV, deixou uma tarefa como leitura, pediu aos alunos para ler texto sobre tecnologia e responder exercícios do livro didático, aqui vale salientar que foi o único professor que usa o livro didático que os alunos têm. Por isso, é importante fazer uma contextualização com o conteúdo e com os exemplos, demonstrando a evolução dessas tecnológicas para que os alunos percebam que com o avanço da Ciência, avança a Tecnologia e em consequência nos dá aparelhos tecnológicos mais eficientes.

Para as dimensões *influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia* e *influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade* o que foi notado na sala de aula é que os professores fazem ligações com coisas do cotidiano, como por exemplo, o professor I ao falar da panela de pressão, quando aluna perguntou, fazendo o professor explicar o funcionamento da panela de pressão, temperatura e pressão interna. O professor II discutia exemplos inseridos no dia a dia, como por exemplo, inseriu o futebol na Física, trajeto de carros e chuvas de São Paulo. O professor III também não muito diferente traz exemplos do cotidiano para os alunos responder, mas sem muita discussão e mais uma associação mesmo do conteúdo com algo do dia a dia, usando termos que é usado diariamente e fez associação ao Filme Gravidade.

O professor IV fez uso também de exemplos do cotidiano, diferente dos demais professores ele adentra mais na importância da Ciência e Tecnologia, colocando o porquê da existência dos aviões, usando exemplos e apontando o porquê aquilo é feito no dia a dia. Trouxe exemplos de séries anteriores para que associem melhor o conteúdo, mantendo sempre o debate de que para o funcionamento da Tecnologia é preciso fazer mais pesquisa. Pontua também que para os aparelhos tecnológicos durarem é preciso cuidado, inclusive se precavendo de acidentes. Como o assunto era introdução à eletricidade, ele colocou como exemplo a importância do aterramento em condomínios e por fim, responde com os alunos uma questão para a turma ter um melhor entendimento e associação. O professor V como todos os outros professores coloca exemplos com uma pequena contextualização de coisas do dia a dia, mas sem

discutir e resolve com os alunos, nos exemplos tendo dicas para resolução, como por exemplos fórmulas.

Para a dimensão *característica dos cientistas* foi percebido nas observações que esses professores não fazem discussão no sentido de como a Ciência e Tecnologia é construída, é como se as aulas fossem somente para ensinar o conteúdo e ligá-lo ao cotidiano, sem transparecer aos alunos que a Ciência e Tecnologia podem ser construídas por eles. Diante disso, o Brasil precisa ter pessoas interessadas em pesquisar, desenvolver novas Tecnologias e entender a natureza através da Ciência, é preciso que saibam que ambas são construídas diariamente por homens e mulheres, construção pensada na resolução de problemas identificados, para que a Sociedade avance e ganhe com um novo pensar e fazer Ciência com novas Tecnologias.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa (através do questionário VOSTS e da observação *in loco*), compreendeu-se as concepções dos professores de Física da escola Silvio Romero e “Polivalente” sobre as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade, e como tais concepções se faziam presentes nas aulas desses professores. Assim sendo, observou-se também, que os professores pesquisados têm uma visão plausível em relação ao enfoque CTS, sendo verificadas algumas contradições.

Percebe-se que, nas respostas, eles compreendem de forma realista o entendimento da definição de Ciência, pois colocam que ela estuda a natureza, buscando compreendê-la e tentando sanar os problemas criados durante anos, seja pelo avanço desordenado da Ciência e Tecnologia ou para ajudar a entender doenças, fenômenos naturais entre outros. Desse modo, aumenta-se as chances de encontrar algo novo e assim, a sociedade caminha para evolução científica e tecnológica de maneira sábia, caso utilize com consciência como está em uma das afirmações no questionário, que depende de como a Pesquisa e Desenvolvimento é utilizada. Então, não se deve pensar que a Tecnologia se resume a materiais tecnológicos ou técnicas para resolução de problemas.

Através da análise das respostas dos professores sobre a influência da Sociedade na Ciência e Tecnologia, os resultados indicam que eles compreendem a existência da íntima relação da Ciência e Tecnologia, todavia, é preciso que os alunos estudem para que o país se desenvolva e tenha pessoas mais informadas, e que as decisões morais não influenciem nas questões científicas e tecnológicas. Nesta análise é notada a dependência que Ciência e Tecnologia têm sobre a Sociedade, é preciso que tenham pessoas querendo buscar novos conhecimentos, novas Tecnologias para que as pesquisas e o desenvolvimento avancem. Mas, ao contrário do que foi respondido, uma pequena parcela da população deixa que as questões morais e religiosas prevaleçam mais que o estudo da Ciência e Tecnologia, como a exemplo, do transplante de sangue, transplante de órgãos, onde as pessoas de uma religião não podem aceitar, devido à doutrina da igreja. Portanto, ainda têm-se “grupos” que influenciam na Ciência e Tecnologia, seja desprezando ou buscando outro tipo de Tecnologia para que as concepções morais religiosas prevaleçam.

Diante do que foi coletado e analisado, compreende-se que a Ciência e Tecnologia influencia de forma direta na Sociedade, sejam pelas transformações tecnológicas com novos aparelhos, com melhoria em comunicação, com a evolução da

medicina, evolução em moradia etc. O estudo da Ciência e da Tecnologia ajuda a compreender a Natureza da Ciência, problemas sociais e naturais para que possa colaborar em melhoria para os problemas de certa comunidade, seja ele prático (ex: desatolar um carro), diário (ex: trocar uma tomada) ou de mais complexidade (ex: instalar uma rede elétrica). Mas é preciso lembrar, que a Ciência e Tecnologia têm suas limitações e não resolve todos os problemas, como elegido pelos professores.

Na percepção das características dos cientistas, compreende-se que existem alguns tipos de formular lei, hipóteses ou teorias, o que é consenso é que todos descobrem por fatos experimentais, isso deixa implícito que é preciso da Tecnologia para que se provem teorias, leis ou hipóteses. Então, sejam descobrindo, seja se deparando por acaso com elas ou as inventando, foi consenso que todas são explicadas e provadas através de fatos experimentais, fazendo uso de algum aparato experimental, é crucial pontuar também que através de simulações pode-se ter novos conceitos e novas descobertas.

Dessa maneira, a curiosidade, a vontade de pesquisar e de encontrar algo novo foi crucial para a formulação de leis/hipóteses/teorias, por isso, é preciso pautar aos estudantes que a Ciência não é algo que está acabado, que não é verdade absoluta e que a cada dia pode-se avançar mais e mais, seja cientificamente ou tecnologicamente, sempre pensando no desenvolvimento da sociedade no âmbito social e ambiental.

Nas observações *in loco*, pouco foi visto em relação ao enfoque CTS, os professores não demonstram aos alunos a influência que a Sociedade tem sobre a Ciência e Tecnologia e vice-versa. Isso faz parecer que a Ciência é algo já finalizado, é algo que não se pode discutir e questionar. Por isso, se faz necessário que o professor IV na sua aula sempre relacione o conteúdo a alguma Tecnologia e mostre que essa Tecnologia passou por etapas para chegar aquele resultado final, e que foi algo pensado em conjunto, pensando no bem da população, apesar de que nem todas as tecnologias são utilizadas com esse intuito. Então, quando se trabalha a Física de forma contextualizada, dá mais sentido aos alunos o porquê estudar Física, mostrando-os que a Física está em tudo que eles fazem e que o avanço da Tecnologia depende da Ciência e vice-versa.

Portanto, os professores aplicam pouco do enfoque CTS nas suas aulas de forma geral, pois foi notado que os professores compreendem a relação Ciência-Tecnologia e suas interações com a Sociedade, mas que é preciso partir para a prática, para que os estudantes possam utilizar da Física para resolução de problemas do cotidiano, seja em

sua casa, sua comunidade e até na escola. Mesmo que os alunos não saiam para uma graduação ou um curso técnico da área. O enfoque CTS tornam os alunos em cidadãos mais atuantes com concepções para resolver problemas práticos, tornando-os críticos e assim, contribuindo com a sociedade. É preciso abrir o leque de informações e tornar os alunos mais ativos no processo de ensino-aprendizagem, fazendo interagir com a turma e com o professor, para que ambos cheguem ao conhecimento científico a partir de seus conhecimentos prévios.

Por fim, vale ressaltar que esta pesquisa teve suas limitações, que devido ao tempo não foi possível observar mais, avaliar livros didáticos e também uma possível entrevista semi-estruturada com os professores. Dessa forma, em pesquisas futuras fica a sugestão de avaliar o livro didático, saber se o enfoque CTS está inserido nos livros que os professores que foram pesquisados utilizam, se os mesmos dão apoio ao professor para aplicar esse enfoque em suas aulas.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFIA

AIKENHEAD G. S. RYAN A. G. FLEMING R. W. **Views on Science-technology-society:** form CDN.mc5. Saskatoon, Canada, S7N OWO: Departamento f Curriculum Studies, University of Saskatchewan, 1989.

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P.; MION, R. A. Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade, **Ciência & Educação**, v.7, no. 2, p.183-197, 2001.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, p.176-194, Junho, 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV D. **Visões de professores sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**. In. Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, II., 1999. São Paulo. **Anais...** p. 1-10.

BARDIN, L. Analise de Conteúdo. Tradução de Luiz Antero Reto e Augusto Pinheiro. 70. Ed. Portugal: EDIÇÕES, 1997.

BERNADES, O. A. **Discutindo questões relacionadas ao ensino de Física no Brasil:** o ensino descontextualizado e excessivamente matematizado. 2010. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/fisica/0022.html>>. Acesso em: 18 set. 2017.

BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do Ensino da Física – Perspectiva Docente. **Scientia Plena**, vol. 5, no. 9. 2009.

BLOG CESILVIOROMERO. **Histórico**, dez. 2010. Disponível em: <<http://cesilvioromero.blogspot.com.br/p/historico.html>>. Acesso em: 15 dez. 2017

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília. 2000, 71 p.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Física.** Brasília. 2006, 40 p.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio.** Brasília. 2000, 75 p.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio.** Brasília. 2015, 58 p.

CLAUDEFRAANKLIN MONTEIRO SANTOS. Historias e Estórias de Lagarto. **Folha de Lagarto**, Lagarto. 15, março, 2000, p.14.

COSTA, L. G.; BARROS M. A. **O Ensino da Física no Brasil: Problemas e Desafios**, In: Congresso Nacional de Educação, XII., 2015. Paraná. **Anais...** p. 1-10.

CRESWELL J. W. - Projeto de Pesquisa Métodos: qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo e epistemologia numa concepção integradora.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 171-196.

CUNHA, A. M.; SILVA, D. **Construção e Validação de um Questionário de atitudes frente as relações CTS.** In. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, VII., 2009. Florianópolis. **Anais...** p.1-11.

DEUS A. M.; CUNHA D. E. S. L.; MACIEL E. M. **Estudo de Caso na Pesquisa Qualitativa em Educação: Uma Metodologia**, 2010. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.1/GT_01_14.pdf>. Acesso: 15/01/2018.

FERNANDES, S. A.; FILGUEIRA, V. G. **Por que ensinar e por que Estudar Física? O que pensam os futuros professores e os estudantes do Ensino Médio?.** Simpósio Nacional de Ensino de Física, XVIII., 2009. Vitória – ES. **Anais...** p. 1-9.

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA S. S. C.; SILVEIRA, F. L. Uma Experiência de Ensino de Física Contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, no. 2, p. 69-81, maio-agosto, 2010.

LIMA, F. D. A. As disciplinas de Física na concepção dos alunos do ensino médio na rede pública de fortaleza/ce. 2011. 36 p. Monografia – Universidade Estadual do Ceará.

LOOS, L.; MACHADO, M. L. **Pressupostos Teóricos e Metodológicos da Disciplina de Física:** Experiências didáticas. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, X V I., 2005. Rio de Janeiro. **Anais...** p. 1-4.

MIRANDA E. M. *Estudo das concepções de professores da área de Ciências Naturais sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.* 2008. 139 p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

MORAES, P. U. J; ARAÚJO T. S. M. O Ensino de Física e Enfoque CTSA: Caminhos para uma educação cidadã. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2012.

MOREIRA, M. A. Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 22, no. 1, p. 94-99, Março, 2000.

MÜNCHEN, S.; NETO, L. C. B. T.; ADAIME, M. B. A. Compreensões de licenciandos em química sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade. **Revista brasileira Ensino de Ciência Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, no. 2, p. 1-19, mai./ago. 2017.

PENA, A. L. F. Sobre a presença do Projeto *Harvard* no sistema educacional brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 34, no. 1, p.1701-01-1701-4, 2012.

PICOLO, A.; CASTANHA, D.; ALVES L. G. C.; SOUSA, W. B. Integrando as Ciências, uma proposta interdisciplinar. **Revista de Educação do Cogeime**, no. 40, – no 21, n. 40, p. 23-36, janeiro/junho 2012.

PINHEIRO N. A. M.; SILVEIRA R. M. C. F. S.; BAZZO W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, no. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, p. 1-12, novembro, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia- Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio – pesquisa em educação em ciências**, v. 2, no. 2, p.133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

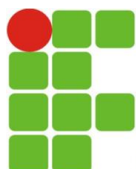
SANTOS, M. E. M.; SILVA E. L. Concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de um grupo de professores em formação: um estudo inicial dentro de um projeto baseado em arranjos produtivos locais na Universidade Federal de Sergipe. **Indagatio Didactica**, vol. 8(1), julho 2016.

SILVA, A. A. *A Perspectiva CTS na Formação de Professores de Ciências e de Biologia Participantes do PIBID em Formosa-GO*. 2015. 77 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Goiás, Formosa, 2015.

SOUZA, C. R. ARANTES, A. R. STUDART, N. **O amadurecimento metodológico e o uso das TICS: Um estudo de caso com professores de física**. In. Congresso Internacional TIC e Educação, II., 2012. Lisboa **Anais...**p. 2372-3381.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.177-190, 2003.

ANEXOS



ANEXO I

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Concordo de livre vontade em participar da aplicação de questionário pelo pesquisador Jorge da Silva Junior (Discente do Curso de Licenciatura em Física do IFS/Campus Lagarto), orientado pelo Professor Mestre José Uibson Pereira Moraes (Professor do Curso de Licenciatura em Física do IFS/Campus Lagarto), no âmbito do trabalho de conclusão de curso relacionado à **“O ENSINO DE FÍSICA COM ENFOQUE EM CTS NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE LAGARTO”**, o pesquisador estando livre também para observar minhas aulas quando combinado. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, autorizo a realização da pesquisa e a divulgação/publicação dos dados obtidos neste estudo, estando resguardado o sigilo da minha identidade.

Ass. Pesquisador (a)

Ass. Entrevistado (a)

Lagarto-Se, de março de 2018

Via-entrevistado (a)



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Concordo de livre vontade em participar da aplicação de questionário pelo pesquisador Jorge da Silva Junior (Discente do Curso de Licenciatura em Física do IFS/Campus Lagarto), orientado pelo Professor Mestre José Uibson Pereira Moraes (Professor do Curso de Licenciatura em Física do IFS/Campus Lagarto), no âmbito do trabalho de conclusão de curso relacionado à **“O ENSINO DE FÍSICA COM ENFOQUE EM CTS NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE LAGARTO”**, o pesquisador estando livre também para observar minhas aulas quando combinado. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, autorizo a realização da pesquisa e a divulgação/publicação dos dados obtidos neste estudo, estando resguardado o sigilo da minha identidade.

Ass. Pesquisador (a)

Ass. Entrevistado (a)

Lagarto-Se, de março de 2018

Via-pesquisador (a)

ANEXO II**Ficha de Identificação**

Nome: _____

Idade: _____ Formado em: _____

Instituição que estudou graduação: _____

Marque as opções se já fez Pós-Graduação de ensino:

Especialização () Mestrado () Doutorado () Pós Doutorado ()

Área da Pós Graduação: _____

Quanto tempo leciona: _____

Já participou de formação continuada: Sim () Não ()

Se sim, qual tipo de formação continuada: _____

Colégio (s) que leciona: _____

ANEXO III**Observação Aulas – TCC**

Professor (a): _____ **Série:** ____ **Data:** __ / __ / ____

Colégio: _____

Definição Ciência:**Definição Tecnologia:****Relação Ciência-Tecnologia:**

Relação Ciência-Sociedade:**Relação Tecnologia-Sociedade:**



ANEXO IV

Questionário VOSTS

(Views on Science Technology and Society)
Adaptação portuguesa

Jorge da Silva Junior

Este questionário não é um teste, porque que não existem “respostas certas”. É simplesmente um instrumento de pesquisa que tem como objetivo entender a percepção dos respondentes sobre uma série de questões acerca da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Os dados fornecidos são absolutamente confidenciais e anônimos, para uso exclusivo de uma investigação realizada no âmbito da Licenciatura em Física do IFS-Campus Lagarto. Peço-lhe, assim, que seja o mais rigoroso possível no seu preenchimento e, desde já, lhe apresento os meus sinceros agradecimentos pela sua disponibilidade.

INSTRUÇÕES

Cada um dos temas focados neste questionário é apresentado sob a forma de uma afirmação sobre um determinado assunto. A maioria das afirmações exprime pontos de vista extremos. Daí que pode, eventualmente, concordar totalmente com esta ou aquela afirmação ou, inversamente, discordar delas. Admite-se também que possa assumir posições intermédias.

Para cada assunto focado (cada afirmação) surgem determinadas opções de resposta distribuídas por alíneas.

Assim, deverá proceder do seguinte modo:

- ☐ Preencha o cabeçalho da folha de respostas.
- ☐ Cada questão começa com uma declaração sobre o tópico CTS. Leia-a com cuidado.
- ☐ Leia, na sequência, as hipóteses de resposta alineadas por letras do alfabeto.
- ☐ Escolha as letras do alfabeto que corresponde entre REALISTA, PLAUSIVEL e SIMPLISTA ao seu ponto de vista sobre o assunto mencionado. Esta será a sua resposta, a qual deve transcrever de forma visível na folha de resposta (por ex., colocar um **R** se for REALISTA, com um **P** se for PLAUSIVEL e com **S** se for SIMPLISTA).
- ☐ Responda sempre de forma sequencial a cada assunto. Deve responder a todas as questões e não deixar nenhuma resposta em suspenso (branco).

Significado da **categorização** das respostas a ser dada para cada letra das questões do questionário:

Realista- 1. Atenção à realidade exterior ou valorização do que tem existência real (por oposição às emoções pessoais, à fantasia, ao que é ideal). 2. Noção ou percepção do que é possível fazer ou realizar, na pratica. 3. Caráter do que, sendo fictício ou imaginado ou concebido, parece ser verdadeiro ou ter existência real.

Plausível- Adj. 1. Que merece aplauso. 2. Razoável, aceitável, admissível.

Simplista- Adj. *Que procede ou raciocina com simplismo; individuo simplista; solução simplista. Simplismo:* Sm. 1. Vicio de raciocínio que consiste em desprezar elementos necessários da solução. 2. Uso de meios ou processos demasiado simples.

10111	
1- Definir a ciência é difícil porque a ciência é complexa e faz muitas coisas. Mas PRINCIPALMENTE a ciência é:	
	A. Um estudo de campos como biologia, química e física.
	B. Um corpo de conhecimento, como princípios, leis e teorias, que explicam o mundo que nos rodeia (matéria, energia e vida).
	C. Explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre nosso mundo e universo e como eles funcionam.
	D. Realizar experimentos para resolver problemas de interesse sobre o mundo que nos rodeia.
	E. Inventar ou projetar coisas (por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais).
	F. Encontrar e usar o conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para viver (por exemplo, curar doenças, resolver a poluição e melhorar a agricultura).
	G. Uma organização de pessoas (chamadas cientistas) que tem ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
	H. Ninguém pode definir ciência.

10211	
2- Definir o que é a tecnologia, pode causar dificuldades porque a tecnologia faz muitas coisas no Brasil. Todavia, a tecnologia é:	
	A. Muito semelhante à ciência.
	B. A aplicação da ciência.
	C. Novos processos, instrumentos, ferramentas, maquinário, aparelhos, computadores ou dispositivos práticos para uso diário.
	D. Robótica, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automação, etc.
	E. Uma técnica para fazer coisas, ou uma maneira de resolver problemas práticos.
	F. Inventando, projetando e testando coisas (por exemplo, corações artificiais,

	computadores, veículos espaciais).
	G. Ideias e técnicas para projetar e fabricar coisas, para organizar trabalhadores, empresários e consumidores, para o progresso da sociedade.

10311	
3- Ciência e tecnologia são importantes para a pesquisa e desenvolvimento (P & D) na indústria brasileira. O que significa "pesquisa e desenvolvimento" (P & D) para você?	
	A. P & D significa encontrar novas respostas para perguntas sobre o mundo e sobre as pessoas.
	B. P & D significa progresso, facilitando a vida e melhorando a qualidade de vida.
	C. A pesquisa está explorando novos fatos, ideias e informações. O desenvolvimento está a usá-los para beneficiar a sociedade.
	D. A pesquisa está explorando novos fatos, ideias e informações. O desenvolvimento está sendo usado para o futuro com ideias novas e criativas.
	E. P & D significa explorar novas ideias e problemas na indústria, a fim de ajudar uma indústria a superar seus problemas e, assim, produzir produtos novos e melhores.
	F. P & D significa uma combinação de ciência e tecnologia. A pesquisa leva ao desenvolvimento e desenvolvimento leva a uma pesquisa melhorada.
	G. A P & D geralmente significa ajudar a humanidade a encontrar curas médicas e novas tecnologias. Mas os efeitos inesperados da P & D também podem causar problemas sociais.
	H. A P & D geralmente significa ajudar a humanidade ao encontrar curas médicas e novas tecnologias. Mas a P & D também significa prejudicar a sociedade criando coisas como armas nucleares e outras tecnologias devastas, depende de como a P & D é usado.

10411	
4- Ciência e tecnologia estão intimamente relacionadas umas com as outras:	

Elas estão intimamente relacionadas uma com a outra:	
	A. Porque a ciência é à base de todos os avanços tecnológicos; embora seja difícil ver como a tecnologia poderia auxiliar a ciência.
	B. Porque a pesquisa científica leva a aplicações práticas em tecnologia, e os desenvolvimentos tecnológicos aumentam a capacidade de fazer pesquisas científicas.
	C. Porque, embora sejam diferentes, estão ligados tão intimamente que é difícil diferenciar.
	D. Porque a tecnologia é à base de todos os avanços científicos; embora seja difícil ver como a ciência poderia auxiliar a tecnologia.
	E. Ciência e tecnologia são mais ou menos a mesma coisa.

20511	
5- O sucesso da ciência e da tecnologia no Brasil depende de nós termos bons cientistas, engenheiros e técnicos. Portanto, o Brasil deve exigir que os alunos estudem mais ciência na escola.	
Os estudantes devem ser obrigados a estudar mais ciência:	
	A. Porque é importante ajudar o Brasil a acompanhar outros países.
	B. Porque a ciência afeta quase todos os aspectos da sociedade. Como no passado, nosso futuro depende de bons cientistas e tecnólogos.
	C. Os alunos devem ser obrigados a estudar mais ciência, mas um tipo diferente de curso de ciências. Os alunos devem aprender como a ciência e a tecnologia afetam suas vidas diárias.
Os alunos não devem ser obrigados a estudar mais ciência:	
	D. Porque outras disciplinas escolares são iguais ou mais importantes para o futuro bem sucedido do Brasil.
	E. Porque não funcionará. Algumas pessoas não gostam da ciência. Se forçá-los a estudá-la. Será uma perda de tempo e afastará as pessoas da ciência.
	F. Porque nem todos os alunos conseguem entender a ciência, mesmo que isso os ajude na vida deles.
	G. Porque nem todos os alunos conseguem entender a ciência. A ciência não é

	realmente necessária para todos.
	H. Porque não é certo para outra pessoa decidir se um aluno deve levar mais ciência.

20521	
6- O sucesso da ciência e da tecnologia no Brasil depende da quantidade de apoio que o público oferece aos cientistas, engenheiros e técnicos. Esse apoio depende dos alunos do ensino médio - o futuro público - aprendendo como a ciência e a tecnologia são usadas no Brasil. Sim, quanto mais alunos aprendem sobre ciência e tecnologia:	
	A. Melhor irão manter o país em funcionamento. Estudantes do ensino médio são o futuro.
	B. Mais estudantes se tornarão cientistas, engenheiros e técnicos, e assim o Brasil prosperará.
	C. Mais informados será o futuro público. Eles poderão formar melhores opiniões e fazer melhores contribuições para a utilização da ciência e da tecnologia.
	D. Mais o público verá que a ciência e a tecnologia são importantes. O público compreenderá melhor os pontos de vista dos especialistas e fornecerá o apoio necessário para a ciência e a tecnologia.
	E. Não, o suporte não depende de estudantes que aprendam mais sobre ciência e tecnologia. Alguns estudantes do ensino médio não estão interessados em assuntos científicos.

40221	
7- Ciência e tecnologia podem ajudar as pessoas a tomar algumas decisões morais (ou seja, um grupo de pessoas que decidem como agir em direção a outro grupo de pessoas). Ciência e tecnologia podem ajudá-lo a tomar algumas decisões morais:	
	A. Ao torná-lo mais informado sobre as pessoas e o mundo que o rodeia. Esta informação de fundo pode ajudá-lo a lidar com os aspectos morais da vida.

	B. Fornecendo informações básicas; mas as decisões morais devem ser feitas por indivíduos.
	C. Porque a ciência inclui áreas como psicologia que estudam a mente e as emoções humanas.
Ciência e tecnologia não podem ajudá-lo a tomar uma decisão moral:	
	D. Porque a ciência e a tecnologia não têm nada a ver com decisões morais. Ciência e tecnologia só descobrem, explicam e inventam coisas. O que as pessoas fazem com os resultados não é preocupação do cientista.
	E. Porque as decisões morais são feitas unicamente com base nos valores e crenças de um indivíduo.
	F. Porque se as decisões morais se baseiam em informações científicas, as decisões muitas vezes levam ao racismo, assumindo que um grupo de pessoas é melhor do que outro grupo.

40412	
8- A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda na resolução de problemas sociais como pobreza, crime e desemprego.	
	A. Ciência e tecnologia certamente podem ajudar a resolver esses problemas. Os problemas poderiam usar novas ideias da ciência e novas invenções da tecnologia.
	B. Ciência e tecnologia podem ajudar a resolver alguns problemas sociais, mas não todos.
	C. Ciência e tecnologia resolvem muitos problemas sociais, mas a ciência e a tecnologia também causam muitos desses problemas.
	D. Não é uma questão de ciência e tecnologia ajudando, mas é uma questão de pessoas que usam ciência e tecnologia com sabedoria.
	E. É difícil ver como a ciência e a tecnologia poderiam ajudar muito na resolução desses problemas sociais. Os problemas sociais dizem respeito à natureza humana; esses problemas têm pouco a ver com ciência e tecnologia.
	F. A ciência e a tecnologia só pioram os problemas sociais. É o preço que

	pagamos pelos avanços em ciência e tecnologia.
--	--

40413	
9- A ciência e a tecnologia oferecem uma grande ajuda na resolução de problemas sociais como poluição e superpopulação.	
	A. Ciência e tecnologia certamente podem ajudar a resolver esses problemas. Os problemas poderiam usar novas ideias da ciência e novas invenções da tecnologia.
	B. Ciência e tecnologia podem ajudar a resolver alguns problemas sociais, mas não todos.
	C. Ciência e tecnologia resolvem muitos problemas sociais, mas a ciência e a tecnologia também causam muitos desses problemas.
	D. Não é uma questão de ajuda científica e tecnológica. Mas é uma questão de pessoas que usam ciência e tecnologia sabiamente.
	E. É difícil ver como a ciência e a tecnologia poderiam ajudar muito na resolução desses problemas sociais. Os problemas sociais dizem respeito à natureza humana; esses problemas têm pouco a ver com ciência e tecnologia.
	F. Ciência e tecnologia só pioram os problemas sociais. É o preço que pagamos pelos avanços em ciência e tecnologia.

40421	
10- No seu cotidiano, o conhecimento da ciência e da tecnologia ajuda você a resolver problemas práticos pessoalmente (por exemplo, tirar um carro da neve, cozinhar ou cuidar de um animal de estimação).	
O raciocínio sistemático ensinado nas aulas de ciências (por exemplo, hipótese, coleta de dados, sendo lógico):	
	A. Ajuda a resolver alguns problemas no meu cotidiano. Os problemas diários são mais facilmente e logicamente resolvidos se tratados como problemas científicos.

	B. Dá maior conhecimento e compreensão dos problemas do cotidiano. No entanto, as técnicas de resolução de problemas que aprendemos não são diretamente úteis na minha vida diária.
	C. Ideias e fatos que aprende nas aulas de ciência às vezes ajuda a resolver problemas ou tomar decisões sobre coisas como cozinhar, manter saudável ou explicar uma grande variedade de eventos físicos.
	D. O raciocínio sistemático e as ideias e fatos que aprende nas aulas de ciências ajuda muito. Eles ajudam a resolver certos problemas e a compreender uma grande variedade de eventos físicos (por exemplo, trovões).
	E. Na aula de ciências geralmente não ajuda a resolver problemas práticos; mas isso ajuda a notar, relacionar-se e entender o mundo que nos rodeia.
O que aprende da aula de ciências não se relaciona com a vida cotidiana:	
	F. Biologia, Química e Física não são práticas para mim. Eles enfatizam detalhes teóricos e técnicos que têm pouco a ver com o mundo do dia-a-dia.

40711	
11- A ciência e a tecnologia influenciam nosso pensamento cotidiano porque a ciência e a tecnologia nos dão novas palavras e ideias.	
	A. Sim, porque quanto mais você aprende sobre ciência e tecnologia, mais seu vocabulário aumenta e, portanto, mais informações você pode aplicar aos problemas do dia-a-dia.
	B. Sim, porque usamos os produtos de ciência e tecnologia (por exemplo, computadores, microondas, cuidados de saúde). Novos produtos adicionam novas palavras ao nosso vocabulário e mudam a forma como pensamos sobre as coisas cotidianas.
	C. A ciência e a tecnologia influenciam nosso pensamento cotidiano, MAS a influência é principalmente de novas ideias, invenções e técnicas que ampliam nosso pensamento.
A ciência e a tecnologia são as influências mais poderosas em nossa vida cotidiana, não por causa de palavras e ideias:	
	D. Mas porque quase tudo o que fazemos e tudo a nossa volta, de alguma

	forma foi pesquisado pela ciência e pela tecnologia.
	E. Mas porque a ciência e a tecnologia mudaram a maneira como vivemos.
	F. Não, porque nosso pensamento cotidiano é principalmente influenciado por coisas não-científicas. Ciência e tecnologia influenciam apenas algumas de nossas ideias.

50211	
12- As aulas de ciências me deram a confiança para descobrir as coisas e decidir se algo (por exemplo, um anúncio) é verdadeiro ou não. Por causa das minhas aulas de ciências, me tornei um(a) comprador(a) melhor. Aulas de ciências me ajudaram a me tornar um(a) comprador(a) melhor:	
	A. Porque a ciência me deu fatos e idéias valiosos.
	B. Porque a ciência ensina o método científico para descobrir as coisas.
	C. Porque a ciência ensina fatos valiosos e o método científico para descobrir as coisas.
	D. Porque aprender sobre produtos no mercado é parte do que fazemos na aula de ciências.
Aulas de ciências não me ajudaram a me tornar um(a) comprador(a) melhor:	
	E. Mesmo que a ciência ensine fatos valiosos e o método científico.
	F. Porque os consumidores são influenciados pela educação, pela família ou pelo que ouvem ou veem. Os consumidores não são influenciados pela ciência.
	G. Porque as aulas de ciências não têm nada a ver com os consumidores ou com o mundo real. Por exemplo, a fotossíntese, átomos e densidade não me ajudam a tomar melhores decisões dos consumidores.

91011	
13- Para esta afirmação, assuma que um garimpeiro “descobre” ouro enquanto um artista “inventa” uma escultura. Algumas pessoas acham que os cientistas descobrem as LEIS científicas. Outros pensam que os cientistas as inventam. O que você acha?	

Cientistas descobrem leis científicas:	
	A. Porque as leis estão lá fora na natureza e os cientistas só precisam encontrá-las.
	B. Porque as leis são baseadas em fatos experimentais.
	C. Mas os cientistas inventam os métodos para encontrar essas leis.
	D. Alguns cientistas podem se deparar com uma lei por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a lei a partir de fatos que já conhecem.
	E. Cientistas inventam leis, porque os cientistas interpretam os fatos experimentais que eles descobrem. Os cientistas não inventam o que a natureza faz, mas inventam as leis que descrevem o que a natureza faz.

91012	
14- Para esta afirmação: assuma que um garimpeiro “descobre ouro” enquanto um artista “Inventa” uma escultura. Algumas pessoas pensam que os cientistas descobrem HIPÓTESES científicas. Outros pensam que os cientistas os inventam. O que você acha? Os cientistas descobrem uma hipótese:	
	A. porque a ideia estava lá o tempo todo para ser descoberta.
	B. porque é baseado em fatos experimentais.
	C. mas os cientistas inventam os métodos para encontrar a hipótese.
	D. Alguns cientistas podem encontrar uma hipótese por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a hipótese a partir de fatos que já conhecem.
Os cientistas inventam uma hipótese:	
	E. porque uma hipótese é uma interpretação de fatos experimentais que os cientistas descobriram.
	F. porque as invenções (hipóteses) vêm da mente, nós as criamos.

91013	
15- Para esta afirmação, assuma que um garimpeiro “descobre” ouro enquanto um artista	

“Inventa” uma escultura. Algumas pessoas pensam que os cientistas descobrem teorias científicas. Outros pensam que os cientistas os inventam. O que você acha?

Cientistas descobrem uma teoria:

	A. Porque a ideia estava lá o tempo todo para ser descoberta.
	B. Porque é baseado em fatos experimentais.
	C. Mas os cientistas inventam os métodos para encontrar as teorias.
	D. Alguns cientistas podem encontrar uma teoria por acaso, descobrindo-a. Mas outros cientistas podem inventar a teoria a partir de fatos que já conhecem.
Os cientistas inventam uma teoria:	
	E. Porque uma teoria é uma interpretação de fatos experimentais que os cientistas descobriram.

Na sua opinião, a abordagem Ciência, Tecnologia e suas interações com Sociedade contribui para o ensino de Ciências?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

FOLHA RESPOSTA

Nome: _____

Colégio: _____

INSTRUÇÕES: No final, devolva o questionário que lhe foi distribuído. Não escreva nele! Nesta folha, transcreva suas respostas do questionário, utilizando as letras **R** se for REALISTA, **P** se for PLAUSIVEL e **S** se for SIMPLISTA.

Questões	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								