



**UFRGS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PPG EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE, com  
associação entre UFRGS/UFSM/FURG  
DOUTORADO**

**UM OLHAR SOBRE OS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E  
MEIO AMBIENTE DO COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM, A PARTIR DA  
PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

**Marcia Rejane Julio Costa**

**Porto Alegre, RS, Brasil  
2016**



**Marcia Rejane Julio Costa**

**UM OLHAR SOBRE OS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E  
MEIO AMBIENTE DO COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM, A PARTIR DA  
PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

**Marcia Rejane Julio Costa**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, linha de pesquisa científica: processos de ensino e aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lisiane de Oliveira Porciúncula

Coorientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. José Claudio Del Pino

**Porto Alegre, RS, Brasil  
2016**

## CIP - Catalogação na Publicação

Costa, Marcia Rejane Julio  
Um olhar sobre os Cursos Técnicos em  
Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio  
Politécnico da UFSM, a partir da Perspectiva  
Ciência, Tecnologia e Sociedade / Marcia Rejane  
Julio Costa. -- 2016.  
195 f.

Orientadora: Lisiane de Oliveira Porciúncula.  
Coorientador: José Claudio Del Pino.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-  
RS, 2016.

1. Perspectiva CTS. 2. Educação Profissional e  
Tecnológica. 3. Cursos Técnicos. 4. Professores. 5.  
Alunos. I. Porciúncula, Lisiane de Oliveira,

Elaborada pelo Sistema de Criação Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

“Eu já reparei que até as pessoas que dizem  
que tudo é predeterminado,  
e que não podemos fazer nada para mudar isso,  
olham antes de atravessar a rua.”  
*(Stephen Hawking, 1994)*

## AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas, ao longo desse período fizeram a diferença na minha trajetória acadêmica. Gostaria de agradecer especialmente:

À orientadora, professora Lisiane de Oliveira Porciúncula, pelas orientações e colaborações durante todo o percurso da tese e pela amizade que foi se firmando.

Ao coorientador, José Claudio Del Pino, pelo comprometimento e disponibilidade nas orientações.

Às professoras convidadas à banca, Helenise, Ilse, Maria do Rocio e Marlene, pelo interesse no tema e contribuições.

À Professora Cristiane Muenchen, com excelentes contribuições em sua disciplina, incentivo na pesquisa sobre CTS e a amizade que surgiu.

Ao PPGQVS/UFRGS que através de sua estrutura, coordenação e professores possibilitou essa etapa de minha formação, assim como ao PPGEQV/UFSM, cujas disciplinas das quais participei, foram de grande relevância e trouxeram um grande aprendizado.

Aos alunos dos Cursos Técnicos que se dispuseram a participar da pesquisa. Aos colegas do Colégio Politécnico da UFSM, os atuais diretores, Valmir Aita e Jaime Stecca. Ao Elódio e à Marta Von Ende, pelas contribuições na análise estatística; ao Patric Kayser por ter me apoiado nas dificuldades de informática. Ao Rodrigo Leal e à Terezinha Dalmolin pela parceria no doutorado; e a todos os que participaram da pesquisa.

Aos demais colegas que, de uma forma ou de outra sempre me incentivaram e apoiaram. Foi uma grata satisfação saber que posso contar com colegas tão atentos, comprometidos e dispostos a colaborar, a dar apoio e a estimular. Isso só demonstra o ambiente de trabalho diferenciado que temos, com pessoas muito especiais.

Às queridas amigas Catiane Paniz, Denise Silva, Elenize Nicoletti, Marinês Ferreira, e ao Joelio que conheci durante o doutorado e que colaboraram muito durante esse percurso, na amizade e nas trocas acadêmicas.

À Maria Izabel Ziani, que conheci de repente, acabou se tornando uma grande amiga. Agradeço também as acolhidas em Porto Alegre.

À Marta Lima, pelo apoio e amizade.

À minha filha Renata por ser uma incentivadora e me apoiar sempre.

À minha família, em especial Maristela, Mari Anne e Ricardo, irmãos e cunhado que sempre me incentivaram.

## RESUMO

Este estudo investigou as implicações pedagógicas da existência ou inexistência da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos Cursos Técnicos em Geoprocessamento (CTGeo) e Meio Ambiente (CTMA) do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria. Sua relevância assenta-se no fato de que, a sociedade atual exige dos profissionais novos papéis e novas capacidades, além do domínio técnico dos conhecimentos. Assim como os estudos sobre CTS, constituem hoje, um campo que procura compreender o fenômeno científico-tecnológico no contexto social e suas consequências sociais e ambientais. A investigação é de cunho descritivo, combinando-se com métodos de análises qualitativos e quantitativos, caracterizada como estudo de caso. Os sujeitos da pesquisa foram 16 professores, sendo 11 do CTGeo e 05 do CTMA. Os alunos somaram 37, sendo 17 do CTGeo e 20 do CTMA. A análise foi feita a partir de três instrumentos: a) um questionário semiestruturado, com o objetivo de conhecer a visão dos professores dos referidos Cursos Técnicos, sendo utilizada a Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2011); b) outro questionário semiestruturado, onde se pretendeu identificar, na atuação do professor, aspectos da perspectiva CTS, como princípio pedagógico, com base nos objetivos CTS, extraídos dos documentos da instituição; c) o questionário *VOSTS (Views on Science-Technology-Society)*, criado em 1989 por Aikenhead; Fleming; Ryan (investigadores canadenses) e revisado em 1992 por Aikenhead; Ryan, com o objetivo de identificar as compreensões dos alunos, sobre CTS. Foram utilizados 11 itens, da versão portuguesa adaptada por Canavarro (2000). Os resultados apontam para uma compreensão e visão dos professores e alunos, em dado momento, em consonância com os objetivos CTS e em outro momento, contraditórios. Os alunos tendem a perspectivas plausível/realista, da ciência e das suas relações com a tecnologia, com poucas concepções simplistas, porém, na categorização das suas respostas sobre a compreensão se a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade, emergiu a categoria visão salvacionista de CT. Na atuação do professor, nos exemplos de práticas docentes há indícios de que estão de acordo, com as orientações dos documentos institucionais, e as suas respostas, alinhadas com a Interdisciplinaridade e a Contextualização, pois foram as que apresentaram o maior quantitativo de variáveis. Existe uma tendência para a concretização de oportunidades para as discussões acontecerem sobre temas de relevância social e ambiental, durante as aulas, havendo correlação com a tomada de decisão e o pensamento crítico. Na formação para a cidadania, alguns professores demonstram certa fragilidade no ensino, porém, outros denotam preocupações e abrem espaço para discussões sobre controle social, reflexões sobre causas e consequências das inovações tecnológicas. Sentem dificuldade em abordar temas relacionados às interações CTS por falta de material que os apoie nessa tarefa. Essa pesquisa foi elucidativa quanto à Perspectiva CTS e apresentou contribuições, para futuras reflexões e avanços que vêm ampliar nossa capacidade de compreensão e intervenção em decisões que nos afetam e, em particular, nosso papel como educadores.

**Palavras-chave:** Perspectiva CTS; Educação Profissional e Tecnológica; Cursos Técnicos; Professores; Alunos.

## ABSTRACT

This study is to investigate the pedagogical implications of the existence or non-existence of the Science, Technology and Society (STS) perspective in the Geo-processing (CTGeo) and Environment (CTMA) Technical Courses at the Universidade Federal de Santa Maria Polytechnic College. Its relevance lies on the fact that the current society requires new roles and new skills from professionals, besides the technical mastery of knowledge. Just as studies about STS presently constitute a field in pursuit of understanding scientific-technological phenomena within the social context and its social and environmental consequences. The investigation is of a descriptive nature in combination with qualitative and quantitative methods of analysis, being characterized as a case study. The research subjects were 16 professors, 11 from the CTGeo and 5 from the CTMA. The analysis was based on three instruments: a) a semi-structured questionnaire, with the objective of knowing the teachers' vision of the mentioned Technical Courses, using Moraes and Galiazzi's Textual Analysis Discursiva (2011); B) another semistructured questionnaire, that intended to identify, in the teacher's work, aspects of the CTS perspective, as a pedagogical principle, based on the CTS objectives, extracted from the institution's documents; C) the VOSTS (Views on Science-Technology-Society) questionnaire, created in 1989 by Aikenhead; Fleming; Ryan (Canadian researchers) and revised in 1992 by Aikenhead; Ryan, with the goal of identifying students' understandings about CTS. This research employed 11 items from the Portuguese language version adapted by Canavarro (2000). The results point towards a comprehension and views of professors and students in consonance with the STS at a given instance and contradictory at another. Students lean towards plausible/realistic perspectives of science and its relations with technology with few simplistic conceptions; however, when their answers about their comprehension of whether science and technology have any influence in society were categorized, the salvationist view of the ST category emerged. As to the professors on the examples of teaching practices, there are indications of agreement with the guidance from the institutional documents, and their answers are in line with Interdisciplinarity and contextualization, with these being the ones containing the largest number of variables. There is a tendency for discussions about social and environmental relevance during class, and there is a correlation with decision-making and critical thinking. Regarding preparation for citizenship, some professors showed a certain weakness in teaching; however, others denote concerns and provide opportunities for discussions about social control, reflections on causes and consequences of technological innovations. They feel difficulty to approach topics related to STS interactions due to a lack of materials to support them in such a task. This research was enlightening with regards to the STS perspective and presented contributions for future reflections and advancements to witness the broadening of our comprehension and intervention skills on decisions that affect us and particularly our role as educators.

**Key Words:** STS Perspective; Professional and Technological Education; Technical Courses; Teachers; Students.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Desenho do organograma do Colégio Politécnico da UFSM.....	30
Figura 2 - Fluxograma do Planejamento Estratégico do Colégio Politécnico da UFSM.....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
CEB	Câmara de Educação Básica
CES	Câmara de Educação Superior
CNCT	Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTGeo	Curso Técnico em Geoprocessamento
CTMA	Curso Técnico em Meio Ambiente
DCG	Disciplina Complementar de Graduação
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Educação Ambiental
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PC	Plano de Curso
PCTGeo	Plano de Curso do Técnico em Geoprocessamento
PCTMA	Plano de Curso do Técnico em Meio Ambiente
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PEG	Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Profissional
PLACTS	Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
PNE	Plano Nacional de Educação
PQI	Plano de Qualificação Institucional
PPI	Projeto Pedagógico Institucional
PROEP	Programa de Expansão da Educação Profissional
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SINTEC	Seminário Internacional de Educação em Ciências
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ONU	Organização das Nações Unidas
VOSTS	<i>Views on Science-Technology-Society</i>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Professores e alunos colaboradores da pesquisa.....	66
Quadro 2 - Projetos do Colégio Politécnico da UFSM (2015 - 2016) e as áreas contempladas .....	78
Quadro 3 – Projetos sustentáveis do Colégio Politécnico da UFSM .....	79
Quadro 4 – Formação dos professores do CT em Geoprocessamento e Meio Ambiente .....	103
Quadro 5 – Categorias e subcategorias (Visão dos docentes sobre CTS).....	106
Quadro 6 – Subcategorias Não/Participação da Sociedade nas decisões.....	113
Quadro 7 - Correlação entre categorias analíticas e variáveis de perfil .....	137
Quadro 8 - Itens (com referência aos códigos originais) e respectivos tópicos da versão portuguesa do questionário VOSTS .....	142
Quadro 9 – Resultado das respostas dos alunos (com referência aos códigos originais) e respectivos tópicos da versão portuguesa do questionário VOSTS .....	144
Quadro 10 - Categorias de respostas do questionário VOSTS .....	151
Quadro 11 – Categorização da compreensão dos alunos sobre CTS .....	152

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Escolhas dos professores às opções da questão 01 .....	119
Gráfico 2 - Escolhas dos professores às opções da questão 02 .....	122
Gráfico 3 - Escolhas dos professores às opções da questão 03 .....	125
Gráfico 4 - Escolhas dos professores às opções da questão 04 .....	127
Gráfico 5 - Escolhas dos professores às opções da questão 05 .....	129
Gráfico 6 - Escolhas dos professores às opções da questão 06 .....	131
Gráfico 7 - Escolhas dos professores às opções da questão 07 .....	133
Gráfico 8 - Escolhas dos professores às opções da questão 08 .....	135

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>PERCURSO DA PESQUISADORA.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Problema .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>23</b>
1.3.1	Objetivo Geral .....	23
1.3.2	Objetivos Específicos .....	23
<b>2</b>	<b>O CONTEXTO DA PESQUISA .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1</b>	<b>O Colégio Politécnico da UFSM: Campo da Pesquisa.....</b>	<b>26</b>
2.1.1	Estrutura básica do Curso Técnico em Geoprocessamento.....	32
2.1.2	Estrutura básica do Curso Técnico em Meio Ambiente .....	33
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1</b>	<b>A Educação Profissional e Tecnológica .....</b>	<b>38</b>
<b>3.2</b>	<b>O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1</b>	<b>Concepções Metodológicas da Pesquisa .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2</b>	<b>A Investigação e seus Procedimentos Metodológicos .....</b>	<b>66</b>
4.2.1	Sujeitos da Pesquisa .....	66
4.2.2	Os instrumentos de coleta de dados.....	67
<b>4.3</b>	<b>Etapas da Pesquisa .....</b>	<b>68</b>
4.3.1	Etapa 01- Análise dos documentos dos Cursos Técnicos.....	68
4.3.2	Etapa 02 – Questionários semiestruturados (Apêndices A e B).....	69
4.3.3	Etapa 03 – Questionário <i>VOSTS (Views on Science-Technology-Society)</i> para identificar a compreensão dos alunos sobre CTS (ANEXO A) .....	70
4.3.4	Etapa 04 – Análise de triangulação entre os dados obtidos nas etapas anteriores	70
4.3.5	Etapa 05 – Considerações finais, desafios e possibilidades da Perspectiva CTS nos Cursos Técnicos .....	71
<b>5</b>	<b>RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>72</b>
<b>5.1</b>	<b>A Análise Documental .....</b>	<b>72</b>
5.1.1	O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) .....	72
5.1.2	O Projeto Pedagógico Institucional (PPI).....	76
5.1.3	O Plano de Qualificação Institucional (PQI).....	80
5.1.4	Os Planos de Curso (PC) .....	81
<b>5.2</b>	<b>Categorias extraídas a partir da Análise Documental .....</b>	<b>83</b>
5.2.1	Nas relações CTS .....	83
5.2.2	Procedimentos Didático-Pedagógicos: .....	83
5.2.2.1	<i>Categoria Pensamento Crítico/Tomada de decisão.....</i>	<i>83</i>
5.2.2.2	<i>Categoria Cidadania/Atitudes e Valores.....</i>	<i>86</i>
5.2.2.3	<i>Categoria Relações CTS/Alfabetização Científica e Tecnológica .....</i>	<i>90</i>
5.2.2.4	<i>Categoria Interdisciplinaridade .....</i>	<i>93</i>
5.2.2.5	<i>Categoria Contextualização .....</i>	<i>96</i>
5.2.2.6	<i>Categoria Ação Pedagógica.....</i>	<i>98</i>
5.2.2.7	<i>Categoria Materiais didático-pedagógicos/Pessoas.....</i>	<i>100</i>
<b>5.3</b>	<b>A Visão dos Docentes dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM, sobre CTS .....</b>	<b>102</b>
5.3.1	Tratamento dos dados: o caminho da investigação .....	106
5.3.2	O Primeiro Nível de Análise: Desconstrução e unitarização dos textos .....	106
5.3.3	O Segundo Nível de Análise: Categorias e subcategorias.....	106
5.3.4	Análise das Categorias e subcategorias na visão dos docentes sobre CTS .....	107

5.3.4.1	<i>Visão utilitarista/tecnocrática de Ciência, Tecnologia e Sociedade.....</i>	107
5.3.4.2	<i>Superação da visão utilitarista/tecnocrática de Ciência, Tecnologia e Sociedade</i> <i>109</i>	
5.3.4.3	<i>Crítica/prospecção .....</i>	110
5.3.4.4	<i>Tomada de decisão da sociedade .....</i>	113
5.3.5	Algumas reflexões sobre a visão dos docentes dos cursos técnicos sobre CTS.	115
<b>5.4</b>	<b>Identificando aspectos da Perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade</b> <b>(CTS), como Princípio Pedagógico: Atuação do Professor da Educação Profissional e</b> <b>Tecnológica.....</b>	<b>117</b>
5.4.1	Análise e discussão das respostas dos professores .....	119
5.4.2	Analisando as relações entre as categorias, idade e tempo de serviço .....	137
<b>5.5</b>	<b>A Perspectiva CTS e a Compreensão de Alunos da Educação Profissional e</b> <b>Tecnológica.....</b>	<b>140</b>
5.5.1	Análise dos dados e resultados .....	143
5.5.1.1	<i>Questões (1, 2 e 3) - dimensão Definição de Ciência e Tecnologia.....</i>	145
5.5.1.2	<i>Questões (4 e 5) - dimensão Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia... 146</i>	
5.5.1.3	<i>Questões (6 e 7) relativas à dimensão Influência da Ciência e da Tecnologia na</i> <i>Sociedade.....</i>	147
5.5.1.4	<i>Questões (8 e 9), com a dimensão Características dos cientistas.....</i>	148
5.5.1.5	<i>Questão 10, dimensão Construção Social do conhecimento científico.....</i>	150
5.5.1.6	<i>Questão 11 - a última dimensão Natureza do conhecimento científico .....</i>	150
5.5.2	Categorias de respostas do questionário VOSTS e categorização da compreensão dos alunos sobre CTS.....	151
5.5.3	Algumas considerações referentes à compreensão de alunos da educação profissional sobre CTS .....	152
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES .....</b>	<b>154</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>161</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>175</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 01 - ROTEIRO GERAL DO 1º QUESTIONÁRIO</b> <b>SEMIESTRUTURADO APLICADO AOS DOCENTES DOS CURSOS TÉCNICOS</b> <b>EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE.....</b>	<b>176</b>
	<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 02 - ROTEIRO GERAL DO QUESTIONÁRIO</b> <b>SEMIESTRUTURADO APLICADO AOS PROFESSORES DOS CURSOS</b> <b>TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE DO COLÉGIO</b> <b>POLITÉCNICO DA UFSM.....</b>	<b>178</b>
	<b>APÊNDICE C – EMENTA DA DISCIPLINA CIÊNCIA, TECNOLOGIA,</b> <b>SOCIEDADE (CTS) - APRESENTADA AO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA</b> <b>EM GEOPROCESSAMENTO, COMO DISCIPLINA COMPLEMENTAR DE</b> <b>GRADUAÇÃO (DCG) .....</b>	<b>180</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>182</b>
	<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO 03 - QUESTIONÁRIO VOSTS APLICADO AOS</b> <b>ALUNOS DOS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO</b> <b>AMBIENTE .....</b>	<b>183</b>
	<b>ANEXO B - MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM</b> <b>GEOPROCESSAMENTO.....</b>	<b>190</b>
	<b>ANEXO C - FLUXOGRAMA CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM</b> <b>GEOPROCESSAMENTO .....</b>	<b>191</b>
	<b>ANEXO D - ELENCO DE DISCIPLINAS DO CURSO TÉCNICO EM</b> <b>GEOPROCESSAMENTO.....</b>	<b>192</b>

<b>ANEXO E - MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE</b>	
<b>193</b>	
<b>ANEXO F - FLUXOGRAMA CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM MEIO</b>	
<b>AMBIENTE .....</b>	<b>194</b>
<b>ANEXO G - ELENCO DE DISCIPLINAS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO</b>	
<b>AMBIENTE .....</b>	<b>195</b>

## **1 PERCURSO DA PESQUISADORA**

Minha formação inicial é em Educação Física – Licenciatura Plena e, após a sua conclusão, em 1981, na UFSM, RS, iniciei minha trajetória profissional em Boa Vista, capital do antigo Território Federal de Roraima, atualmente Estado de Roraima, atuando no Ensino Fundamental e Médio, como professora de Educação Física. Durante esse período, além das aulas de Educação Física houve grande participação dos alunos em eventos que envolviam a área, como os Jogos Escolares, com equipes de Ginástica Rítmica Desportiva e de Basquetebol.

No ano de 1985, concluí o Curso de Especialização em Metodologia do Ensino Superior, extensão da Universidade Federal do Ceará, de onde já saíram os primeiros componentes do corpo docente do ESUR (Centro de Ensino Superior de Roraima, posteriormente FECEC – Fundação de Educação, Ciência e Cultura de Roraima). Tendo sido selecionada, ministrei a disciplina de Educação Física nos Cursos que compunham essa Instituição. Esse curso trouxe novos horizontes, com um trabalho de grande alcance junto à comunidade de Boa Vista.

De volta à UFSM, em 1990, como professora de Educação Física no Ensino Médio do então Colégio Agrícola de Santa Maria (CASM), me encontrei diante de um universo totalmente diferente do anterior. Também, orientava os estagiários do Curso de Educação Física, do Centro de Educação Física e Desportos da UFSM (CEFD – UFSM), que optavam por fazer seus estágios em nossa Instituição.

Com a oportunidade de voltar a estudar e pesquisar, concluí em 1995, a Especialização em Pesquisa e Ensino do Movimento Humano – Ciência do Movimento Humano, no Centro de Educação Física e Desportos da UFSM.

O Colégio Agrícola de Santa Maria, que passou a chamar-se Colégio Politécnico da UFSM, após muitas mudanças passou a ter uma redução da oferta do Ensino Médio e um aumento na oferta dos Cursos Técnicos. Conseqüentemente comecei a ministrar as disciplinas de Metodologia Científica e Normas Técnicas, nos Cursos Técnicos. Também, surgiram outras disciplinas, por ter formação como Instrutora de Yoga, como por exemplo: Desenvolvimento de pessoas nos processos de gestão, Relações Humanas e a disciplina Seminários de Formação.

O Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria é uma Escola Técnica vinculada a uma Universidade Federal. Sendo uma instituição de educação tecnológica, de reconhecido prestígio pela qualidade de ensino ofertado, que reacendeu aspirações e intenções

em relação ao meu fazer pedagógico. Então ingressei no Mestrado em Educação, no ano de 2008, na UNISC – Universidade de Santa Cruz do Sul, e pude colocar em prática outra aspiração, que foi a de estudar e vivenciar a pesquisa na instituição onde trabalho. A pesquisa de Mestrado partiu da percepção da possibilidade, ainda não explorada, de desenvolvimento da atividade de Educação Física no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, na realidade do estado do Rio Grande do Sul; com o objetivo de investigar a visão dos sentimentos e carências, desejos e expectativas dos professores de Educação Física do Ensino Médio e dos alunos dos cursos técnicos profissionalizantes, com relação à inexistência ou insuficiência da Educação Física nesse setor do ensino.

E, no ano de 2013 ingressei no Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, com associação ampla entre as três Instituições de Ensino Superior associadas, UFRGS/UFSM/FURG, e o meu ingresso foi pela UFRGS.

Cada uma das Instituições é responsável pelo oferecimento de vaga e pela seleção dos candidatos, mas, como é um Programa multidisciplinar, tive a oportunidade de cursar a maioria das disciplinas que fazem parte da estrutura do curso, na UFSM. Pelo fato de residir e trabalhar em Santa Maria, ficando poucas disciplinas a serem cursadas na UFRGS, e as orientações devidas para a Tese.

Nas duas instituições, UFSM e UFRGS, todas as disciplinas das quais participei, foram de grande relevância, trouxeram um grande aprendizado e pude vislumbrar as possibilidades de atuar como docente-pesquisadora. Mas, dentre todas, quero salientar uma, em especial que foi: Ciência, Tecnologia e Sociedade, ministrada pela Professora Dr<sup>a</sup> Cristiane Muenchen, na UFSM, cujos objetivos são: Estabelecer compreensões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), as possibilidades e limites para configurações curriculares mediante o enfoque CTS.

Nesse percurso, da parceria com a professora da turma investigada, e, sempre em conversas e orientações com a minha Orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Lisiane Porciúncula, novas aspirações e anseios frutificaram, pois, numa investigação inicial, como cumprimento da avaliação da disciplina CTS, surgiu um trabalho intitulado: A Perspectiva CTS na Visão dos Docentes do Curso Técnico em Meio Ambiente, que foi apresentado no III Seminário Internacional de Educação em Ciências (III SINTEC), na FURG, em Rio Grande, de 22 a 24 de Outubro de 2014. A partir, então, dessas primeiras discussões, houve um aprofundamento do estudo, que está contemplado no item 5.3.

A partir desse trabalho inicial surgiram mais dois instrumentos, para identificar a forma de atuação dos professores e a compreensão dos alunos, sobre CTS. O que pode - se considerar, como uma construção constituída de mudanças e alternâncias, decorrentes da observação e da compreensão que “oferecem qualidade nova ao que anteriormente se entendia como estabelecido, incorporando algumas de suas partes, agora, numa perspectiva cada vez mais ampla, mais estruturada, que dá conta de uma quantidade maior de elementos”, de acordo com Pernambuco (2002, p. 77).

Mais tarde, surgiu a oportunidade de receber a coorientação do Professor Dr. José Claudio Del Pino, que veio enriquecer muito nossos estudos, e contribuir fortemente na elaboração desse trabalho.

## **1.1 Justificativa**

A intenção de investigar o Movimento CTS em outros campos dessa disciplina fez com que buscássemos novos caminhos, para tornar o ensino nos Cursos Técnicos, mais significativo para nossos alunos.

Desde a década de sessenta, currículos com ênfase em CTS, de acordo com Santos e Mortimer (2002, p. 01) “vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro. Tais currículos apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social”.

O interesse da abordagem CTS no contexto educacional vem aumentando consideravelmente, afirmam Strieder e Kawamura (2009), e, com isso, consideraram a necessidade de identificar possíveis tendências ou intenções educacionais das pesquisas atuais sobre CTS. Em suas pesquisas, viram refletidas a complexidade do tema CTS, com muitos sentidos e significados, e, que “podem ser entendidas como complementares em termos de formação científica. Todas desempenham, portanto, um papel importante na busca por mudanças no processo de ensino-aprendizagem” (STRIEDER; KAWAMURA (2009, p. 09).

Em contrapartida, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Técnica de Nível Médio (DCNs- ETNM, 2012) trazem, como princípios norteadores, a contextualização, a flexibilidade e a interdisciplinaridade, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular. Outro aspecto está na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas. Assim como a

“indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos da aprendizagem; entre teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem” (DCNs- ETNM, 2012, p. 14).

Quanto à identidade dos perfis profissionais, são considerados, aqueles que “contemplem conhecimentos, competências e saberes profissionais, requeridos pela natureza do trabalho, pelo desenvolvimento tecnológico e pelas demandas sociais, econômicas e ambientais” (DCNs- ETNM, 2012, p. 18).

Nesse sentido existe “a necessidade do cidadão conhecer os seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio e de ter uma visão crítica da sociedade onde vive, e especialmente de ter a disposição de transformar a realidade para melhor” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 2).

Portanto, como afirmam Martins; Paixão e Vieira (2004, p. 10):

Nesse ambiente social complexo que, mais do que nunca, importa conceber modelos e práticas de ensino que permitam aos jovens alcançar essas competências úteis para as sociedades de hoje e do futuro, as quais devem ser avaliadas. O movimento CTS tem-se constituído como uma via com futuro para alcançar tal fim.

Considerando que esse movimento “traz a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar ciência e tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 74).

Auler (2001, p. 02) ao situar o surgimento histórico do movimento CTS, surgido em meados de 1960/1970, cita *Luján López et al* (1996) que afirmam que esse movimento reivindica um “redirecionamento tecnológico, contrapondo-se à ideia de que mais C&T vão, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos. Postula-se a necessidade de outras formas de tecnologia”, onde C&T passam a ser concebidas com alguma participação da sociedade, com uma nova mentalidade.

Essa nova mentalidade/compreensão da C&T contribui, com a “quebra do belo contrato social para a C&T”, ou seja, o modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento, a concepção clássica das relações e interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade DC → DT → DE → DS. “Neste modelo linear, o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT); que gera o desenvolvimento econômico (DE); e este, determina o desenvolvimento social (DS – bem-estar social)” (AULER, 2002, p. 25; AULER; BAZZO, 2001, p.02).

Sendo assim, precisamos de uma imagem de ciência e tecnologia que, segundo Pinheiro; Silveira e Bazzo (2007, p. 73) “possa trazer à tona a dimensão social do

desenvolvimento científico-tecnológico, entendido como produto resultante de fatores culturais, políticos e econômicos”. Deve-se analisar seu contexto histórico e “considerado como uma realidade cultural que contribui de forma decisiva para mudanças sociais, cujas manifestações se expressam na relação do homem, consigo mesmo e os outros” (p. 73).

Dessa forma, Pinheiro; Silveira e Bazzo (2009, p. 10) constataam que:

A importância de se discutir com os alunos sobre os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento.

Bolzan (2005) afirma que as discussões sobre a construção de conhecimento na escola e o conhecimento profissional dos professores, o que se faz na escola e como atuam dentro dela, implica em olhar para além das questões técnicas, pautando-se nas dimensões ética e política como uma exigência da tarefa educativa. Pois, “os professores são agentes imprescindíveis para manter ou transformar as pautas básicas do ensino tradicional” (p.88).

Sob esse aspecto os elementos pessoais e profissionais são partes que se integram na formação do professor, “com uma mistura de técnica e sensibilidade que deve estar presente em todo o processo, o educador buscando se equilibrar entre o homem e o profissional estabelecendo com o aluno uma atitude dialógica, de pares, numa relação interativa e afetiva” (GOMES; MARINS, 2004, p. 21).

Com base em um plano diagnóstico da educação nacional, o Ministério da Educação norteou a elaboração da proposta do Plano Nacional de Educação – PNE (2011-2020, p. 70), e considera que “as rápidas mudanças na base científica e tecnológica e nos processos produtivos trazem a necessidade de um profissional que tenha uma formação que esteja sintonizada com a complexidade do mundo atual”.

Nessa perspectiva, a educação profissional e tecnológica aponta para a possibilidade de mudança:

Na concepção dos processos de formação para o trabalho que, sem diminuir a importância da articulação entre a educação profissional e o mundo do trabalho, sugiram à localização das políticas da educação profissional e tecnológica para além de objetivos estritamente econômicos que visem simplesmente a instrumentalizar o trabalhador. Isto implica no desenvolvimento de uma educação profissional e tecnológica que incorpore elementos inseridos no âmbito das relações sociais na perspectiva da promoção da equidade, da igualdade entre os sexos, do combate à violência contra os jovens e a mulher, do acesso à educação e ao trabalho e da preservação da vida humana e do planeta. Neste contexto, aponta-se verdadeiramente para uma perspectiva de formação de um trabalhador capaz de se tornar um agente político, de compreender a realidade e ultrapassar os obstáculos que ela apresenta; de pensar e agir em prol das transformações políticas, econômicas, culturais e sociais imprescindíveis para a construção de um país menos desigual e mais justo (PNE, 2011-2010, p. 70).

Sob esse ponto de vista, a educação profissional se torna um lugar privilegiado para a investigação científica, para a produção e desenvolvimento de novas tecnologias. Dada a importância do seu desenvolvimento “pautada na contextualização dos conhecimentos e na transposição dos mesmos, mediante argumentação teórica, que, aliada à vivência e à prática, inserem essa modalidade para além do compromisso com a formação de qualidade” (PNE, 2011-2014, p. 71).

Assim é que a educação profissional, no que estabelece a LDB, segundo Kuenzer e Grabowski (2006, p. 16) “deve assegurar a formação indispensável ao exercício da cidadania, à efetiva participação nos processos sociais e produtivos e à continuidade dos estudos na perspectiva da educação ao longo da vida”.

Outro motivo tem relação com o fato dos sujeitos do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), alunos e professores, representar, no contexto da instituição, um número bem representativo, e, assim, poderíamos esboçar uma representação do ensino ofertado no Colégio Politécnico da UFSM, através do olhar dos alunos e professores desse nível de ensino.

Acreditamos ser este um meio, que permite ao aluno estabelecer relações entre a ciência e a tecnologia, com a sua vida e com a sociedade. Entretanto, ainda havia algumas dúvidas: Seriam nossas ideias acolhidas pelos professores dos Cursos Técnicos, e elas encontrariam um terreno propício na instituição? E os alunos, quais as impressões que eles teriam sobre esse movimento educacional?

Outra dúvida que surgiu: Qual Curso Técnico escolher, considerando que a minha atuação como Professora se dá em sete Cursos Técnicos, num universo de catorze?

O primeiro motivo para focalizar nosso olhar em direção aos alunos e professores dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM, instituição onde a pesquisadora trabalha, diz respeito ao fato de que venho ministrando a disciplina de Metodologia Científica, desde o ano de 2000, nos diversos Cursos Técnicos, que a Instituição apresenta.

O esclarecimento das dúvidas sobre quais Cursos Técnicos iria escolher, surgiu com base nas constatações a seguir.

A dinâmica social está cada vez mais relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico, segundo Auler (2002), por isso deve-se democratizar as decisões em temas sociais envolvendo ciência-tecnologia e, Freire (1987), postula uma Educação e um currículo que potencialize mecanismos de participação da sociedade, que faça uma “leitura crítica do

mundo”, para a transformação da realidade, onde se torna fundamental problematizar as compreensões, sobre a atividade científico-tecnológica.

Outra significação atribuída à educação CTS está relacionada aos efeitos ambientais provocados pelo contexto sócio histórico da CT, e, Santos (2011, p. 31) argumenta que, desde a sua origem, a educação CTS incorpora implicitamente objetivos da Educação Ambiental (EA), “pois o movimento surgiu como uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social”.

Nesse sentido, Santos (2011) considera que questões ambientais são inerentes à análise das complexas inter-relações CTS e estão presentes em diversos temas sociocientíficos diretamente relacionados ao ambiente, que sempre foram recomendados nos diversos currículos CTS, atualmente, preferindo-se o uso da expressão “Educação Ambiental na perspectiva crítica de visão socioambiental para a construção de sociedades sustentáveis”, na América Latina.

No caso da educação profissional, “a função do professor acaba por agregar duas necessidades fundamentais: de conhecimentos específicos da profissão na área técnica em que atua e de saberes pedagógicos básicos da profissão docente” (GOMES; MARINS, 2004, p. 20).

Diante dessas constatações, lancei um olhar para o Curso Técnico em Meio Ambiente, inserido no Eixo Tecnológico: Ambiente, Saúde e Segurança, com possibilidades de atuação nas Instituições públicas e privadas, além do terceiro setor; nas estações de tratamento de resíduos e em unidades de conservação ambiental.

Com essas possibilidades em mente, lancei mais um olhar sobre o Curso Técnico em Geoprocessamento, que está inserido no Eixo Tecnológico de Infraestrutura, com possibilidades de atuação nas Instituições públicas e privadas, nas empresas de mapeamento, levantamento topográfico e geodésico e, entidades ambientais.

O Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (2012, p.72), e o PPI (2014-2016), dispõem que o profissional formado pode atuar no planejamento de serviços de aquisição, no tratamento, na análise e na conversão de dados georreferenciados, a partir de técnicas e aplicativos especializados. Efetuar levantamento topográfico e coleta de dados espaciais. Atualizar cadastro técnico multifinalitário. Criar modelos de fenômenos ambientais. Elaborar produtos cartográficos em diferentes sistemas de referências e projeções. Executar o tratamento e a análise de dados de diferentes sistemas de sensores remotos. E, ainda, analisar dados espaciais e não espaciais, a partir do uso de sistemas de informação geográfica.

O primeiro Curso trata das questões ambientais e no segundo Curso, também estão implícitas as questões ambientais, porém com alta tecnologia. Considerando que o debate em torno do tema CTS visa apontar desafios e tendências para a educação, numa nova ordem socioambiental no contexto da crise global. Que haja uma alfabetização científica na perspectiva ampliada e na formação para uma cidadania voltada para a solidariedade, para a sustentabilidade e para a responsabilidade social.

Pois, a UNESCO, na Conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, ao considerar o papel estratégico do conhecimento científico no processo de globalização atual, ou a necessidade que vem crescendo cada vez mais de um maior conhecimento científico nas decisões públicas e privadas, vê como um dos aspectos marcantes de muitas sociedades contemporâneas, o papel transformador do progresso científico-tecnológico sobre essa sociedade (CACHAPUZ, 2011).

A escola, como está organizada hoje, segundo Bolzan (2005) tem a preocupação com o processo de aprendizagem e vem buscando alternativas para dar conta de sua tarefa de ensinar. E, observa que a prática escolar precisa avançar em direção às velozes transformações do mundo. Redimensionar o espaço escolar, fazer uma reflexão sobre os saberes e fazeres que vem produzindo e a atualização permanente de seu corpo docente se torna imprescindível.

Nossas escolas, afirma Krasilchik (2000, p. 85) “como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente”.

No entanto, o seu potencial como desequilibrador da vigente relação professor-aluno é ainda subutilizado como instrumento que possa levar o aluno a deixar o seu papel passivo de receptor de informações, para ser o que busca, integra, cria novas informações. O professor passa a ser o que auxilia o aprendiz a procurar e coordenar o que aprende dentro de um esquema conceitual mais amplo. Qualquer reforma deveria suscitar essas questões que são básicas para uma mudança real na qualidade de ensino (KRASILCHIK, 2000, p. 88-89).

Gomes e Marins (2004) ressaltam que o conhecimento humano, com a explosão tecnológica tem alterado significativamente o contexto do processo de trabalho e de vida das pessoas. Assim, “as instituições educativas, a reorganização do espaço e tempo, provocada pelas mudanças culturais e educacionais, cria possibilidades de o ser humano comunicar-se, adquirir informações e construir conhecimentos de formas diferenciadas” (p. 09-10).

Como evidencia Bolzan (2001) “valorizar a criatividade, a interação entre pares, a apropriação dos conhecimentos teóricos e pedagógicos, dos recursos tecnológicos disponíveis para a qualificação do processo de escolarização” faz parte da intenção dessa pesquisa.

Pois é para essa “nova escola” que precisamos estar preparados, de acordo com Bolzan (2005), ela precisa avançar e sair do papel de apenas informadora e transmissora de conteúdos, considerando que o processo informativo não está restrito a ela.

E, ainda, preparar os sujeitos que por ela passam para promover mudanças, pois o conhecimento passa a adquirir sentido e significado quando favorece elos entre o saber e o saber fazer, isto é, entre o conhecimento teórico e o conhecimento prático (BOLZAN, 2005, p. 83).

No aspecto profissionalizante, o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE-2007, p. 33) afirma que a educação “deve romper com o ensino mecanicista e objetivante, que estreita, ao invés de alargar, os horizontes do educando, tomado como peça de engrenagem de um sistema produtivo obsoleto, que ainda não incorporou a ciência como fator de produção”.

Por outro lado, como afirma Corrêa (2014, p. 08) as interações CTS têm estado presentes “em legislações e propostas para a educação brasileira, abrindo espaço em publicações, trabalhos acadêmicos e encontros que discutem os rumos da educação científica neste contexto”.

Conhecendo o potencial que existe nesse ambiente escolar, pela diversidade de cursos técnicos, e com a vivência da pesquisadora, no processo de transformação e crescimento da instituição, existia uma convicção firme de que, ao fazer um recorte desses dois cursos, poderíamos estar encontrando evidências da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, a escolha do tema se deu pela complexidade, atualidade e contextualização do assunto CTS no ensino técnico profissionalizante, pela importância e perspectiva profissional do aluno dessas áreas.

Decidimos, então, defender uma avaliação criteriosa dos instrumentos legais e das mudanças ocorridas com base na experiência e reflexão acumuladas pelos docentes das próprias instituições e a compreensão dos alunos, sobre esse movimento, para tentar responder a essas perguntas.

Este trabalho se propôs a investigar, no âmbito do Colégio Politécnico da UFSM, na realidade do Rio Grande do Sul, se e como a perspectiva CTS está inserida nos Cursos Técnicos nesta esfera.

Sua relevância assenta-se no fato de que, a sociedade atual exige dos profissionais novos papéis e novas capacidades, além do domínio técnico dos conhecimentos. Assim como os estudos sobre CTS, constituem hoje, um campo que procura compreender o fenômeno científico-tecnológico no contexto social e suas consequências sociais e ambientais, podendo representar o grande diferencial da Educação Tecnológica em nosso país. Ao adaptar os

currículos, com ênfase na promoção e disseminação dos estudos CTS, a Instituição promove nos alunos uma consciência científica crítica, sendo singular para o futuro e fator determinante na vida dos mesmos como cidadãos ativos e reflexivos.

## **1.2 Problema**

Considerando a relevância da perspectiva CTS nessa esfera, e analisando o contexto do Colégio Politécnico da UFSM, o problema de pesquisa tem como foco:

Quais as implicações pedagógicas da existência ou inexistência da perspectiva CTS nos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM?

## **1.3 Objetivos**

### 1.3.1 Objetivo Geral

Investigar as implicações pedagógicas da existência ou inexistência da perspectiva CTS nos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Articulam-se, com o objetivo acima:

- a) Analisar os documentos do Colégio Politécnico e identificar as características do enfoque CTS;
- b) Identificar e analisar a visão e a forma de atuação dos professores com relação à perspectiva CTS;
- c) Investigar e analisar a compreensão dos alunos sobre CTS;
- d) Refletir sobre as possíveis relações da perspectiva CTS com a área da Educação Profissional e Tecnológica;
- e) Elaborar uma possível proposição/adequação para contemplar a perspectiva CTS nos cursos analisados.

Nesta perspectiva, a partir da explanação inicial no primeiro capítulo, com a descrição do “estado da arte” da pesquisa, da sua problemática, de seus objetivos, com o intuito de

explicitar o caminho metodológico para a realização da mesma, cabe apresentar a estrutura da tese, cada uma das partes e, de forma objetiva, descrever seus elementos constitutivos.

No segundo capítulo, é apresentado o contexto da pesquisa, com um breve histórico da educação profissional juntamente com os cursos pesquisados.

O terceiro capítulo contempla a fundamentação teórica que dá suporte a essa pesquisa, ou seja, a perspectiva CTS nos Cursos Técnicos, apontando os marcos conceituais que serviram de alicerce para nortear a pesquisa. Com uma produção textual que agrega teorias, discursos e discussões de referenciais que, juntos, têm por objeto trazer elementos didático-científicos sobre a temática. De uma maneira geral, os referenciais adotados na revisão sobre CTS são Aikenhead (2003; 2005), Auler (2002; 2007; 2011), Auler; Bazzo (2001; 2002), Auler; Delizoicov (2006), Bazzo; Pereira; Bazzo (2014), Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2011), García Palacios et al (2001), Pinheiro; Silveira; Bazzo (2007; 2009), Ricardo (2007), Penteadó; Carvalho; Strauhs (2011), Martins; Paixão (2011), Miranda (2008), Mortimer (2002), Santos (*in memoriam*) (1992; 2007; 2011), Strieder (2011), Von Linsingen (2006), e ainda, as contribuições de Freire (1987;1996).

Com relação ao referencial de Educação Ambiental (EA); Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e Educação para a Sustentabilidade (ES), Vilches; Gil Pérez; Praia (2011), Santos (2011). O Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia, Sociedade (PLACTS) é contemplado por Auler; Delizoicov (2015) e Dagnino (2015). A Sociologia Ambiental tem como referência Lenzi (2006) e Sociedade de Risco, com Ulrich Beck (2011). Trazemos também, Snow (1995) sobre a dicotomia, entre as culturas humanística e científico-tecnológica.

Na educação profissional e tecnológica Barbosa (2011), Ciavatta (2006), Corrêa (2014), Rehem (2009), Kuenzen (2005); Loureiro (1996), Moura; Garcia; Ramos (2007), Pacheco; Pereira; Sobrinho (2010), Quevedo (2011), Ramos (2015), Silveira (2010).

Na formação e ação docente consultamos Antunes (2005), Bolzan (2001; 2005), Gomes; Marins (2004), Langhi; Nardi (2012). Além dos autores que trabalham com essas temáticas, resultados de pesquisas anteriores socializadas em teses, dissertações, artigos, livros e eventos.

No quarto capítulo, é traçado o percurso metodológico, suas concepções, o detalhamento das estratégias adotadas, para responder à problemática e alcançar os objetivos, considerando as modalidades e especificidades da pesquisa; os instrumentos da pesquisa, o processo analítico escolhido, até chegar às categorias de análise estabelecidas após a demanda

dos dados colhidos no acompanhamento da instituição, dos professores e dos alunos (referente às Etapas 01, 02 e 03).

O quinto capítulo reserva a apresentação dos resultados da pesquisa, a partir de diferentes instrumentos de coleta, como os questionários e a análise documental, onde se reuniu e compilou os dados das etapas 01, 02 e 03. Sendo desenvolvida uma triangulação entre as informações, buscando compreensões sobre aproximações, distanciamentos, coerências e incoerências da teoria institucional, do professor, do técnico que será formado, na perspectiva de uma análise teórica e crítica. Elencaram-se os resultados na forma de contribuições para perceber aproximações e diferenças entre a visão dos professores e dos alunos sobre a Perspectiva CTS, assim como a forma de atuação desses professores, para, assim poder estabelecer dados sobre as implicações pedagógicas da existência ou inexistência dessa Perspectiva na Instituição, usando como referência dois cursos técnicos (referente à etapa 04).

E, finalmente, no sexto e último capítulo ficam registradas as considerações finais, os desafios e as possibilidades da Perspectiva CTS na Educação Profissional e Tecnológica (etapa 05).

## **2 O CONTEXTO DA PESQUISA**

### **2.1 O Colégio Politécnico da UFSM: Campo da Pesquisa**

A Instituição Pesquisada é uma Unidade de Ensino Médio, Técnico e Tecnológico da Universidade Federal de Santa Maria, prevista no Estatuto Geral da UFSM, vinculada à Coordenadoria de Educação Básica, Técnica e Tecnológica da UFSM, que atua na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, na Educação Profissional Tecnológica de Graduação, na Pós-Graduação, na Formação Inicial e Continuada e na Educação Básica, o Ensino Médio, que obedece a uma organização curricular seriada anual.

Está situada no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, a 12 km da Sede do município de Santa Maria e a 280 km da capital do Estado do Rio Grande do Sul, Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, composta por 59 municípios, com área de 98.215,50 km<sup>2</sup>, representando 36,49% do território gaúcho. A região geoeeducacional de abrangência do Colégio Politécnico da UFSM tem como um dos pontos fortes da economia o setor primário e de serviços.

O Colégio Politécnico da UFSM dispõe de uma área de 192,87 hectares, sobre a qual existem edificações totalizando 10.972,62 m<sup>2</sup> que compreendem: aviários, galpões para máquinas, oficinas, apiários, estábulos, depósitos, salas ambientes, salas de aula, laboratórios de ciências físicas, químicas, biológicas, informática; biblioteca, área de lazer e de circulação, sanitários, salas de professores, anfiteatro, almoxarifado, sala da Cooperativa-Escola, salas administrativas, cozinha, agroindústria, entre outros (PPI, 2016).

Sua criação deu-se pelo Decreto Lei Federal nº 3864, de 24 de janeiro de 1961, denominando de Escola Agrotécnica de Santa Maria, subordinada à Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinária do Ministério da Agricultura. No ano de 1968, através do Decreto Lei 62.178, de 25 de janeiro de 1968, a orientação didática e pedagógica é transferida para a Universidade Federal de Santa Maria, passando a denominar-se Colégio Agrícola de Santa Maria - CASM.

Em 22 de fevereiro de 2006, através da Resolução nº 01/06, altera-se a denominação anterior, para a que vigora até hoje, Colégio Politécnico da UFSM, após ampla discussão e votação com a comunidade acadêmica. Considerou-se que os cursos que passaram a ser ofertados são de diferentes áreas, extrapolando a natureza para o qual foi criado, ou seja, para oferecer cursos relacionados ao setor primário da economia. E ainda, que a alteração proposta

atende aos planos regionais com o oferecimento de cursos nas mais diversas áreas de acordo com a demanda, formando profissionais aptos a colaborarem com o desenvolvimento do país.

O Colégio Politécnico da UFSM apresenta, segundo o PPI (2016, p. 29):

Uma estrutura administrativa e organização didática enxuta e moderna, permitindo, assim, significativos avanços e crescimentos nos últimos anos, que levaram aos atuais índices de desempenho e produtividade, criando condições para ingressar no Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) e oferecer Cursos Superiores de Tecnologia.

A partir da nova LDB nº 9.394/96 o colégio optou por manter, de forma independente, os dois níveis de ensino: o ensino médio e a educação profissional.

Com a sua implantação, a nova LDB nº 9.394/96 dispõe em seu Título III que a educação profissional deve estar integrada às diversas formas de educação, ao trabalho à ciência e à tecnologia, o Colégio Politécnico deu início à adequação dos planos de cursos em atendimento a essa lei e aos dispositivos do Decreto Federal nº 2.208/97, que visava revogar a integração e, assim, separar o ensino médio do profissional.

Surgindo, então dois grupos distintos: um que procura o ensino profissional para desenvolver habilidades técnicas e o que busca o ensino médio como preparação para o ensino superior.

Com a diversidade de Cursos Técnicos, e a partir da nova LDB nº 9.394/96 o colégio optou por manter, de forma independente, os dois níveis de ensino: o ensino médio e a educação profissional, terminando assim a concomitância.

Essa decisão ocorreu por uma série de fatores, como: a matriz orçamentária do governo não estimulava a sua continuação; os alunos do ensino médio tinham o seu foco no vestibular, e havia uma desistência grande nas disciplinas da parte profissional.

No que tange, exclusivamente ao Curso Técnico em Agropecuária, que foi o primeiro curso concomitante ao Ensino Médio, os profissionais não tinham idade para ir para o mercado de trabalho, não podiam tirar carteira de trabalho e, devido a esse fator idade, muitas práticas, no decorrer do curso não podiam ser realizadas. Ainda, o curso era predominantemente masculino, na época, e, acabavam esses alunos tendo que prestar Serviço Militar. E o Ensino Médio, com o objetivo de colocar o aluno na Universidade, se manteve por idealismo dos próprios professores, chegando a se tornar, nos últimos quatro anos, o melhor ensino no Estado do RS.

As políticas públicas vigentes foram modificadas, com a aprovação do Decreto-lei n.º 5.154/2004, que integrou o ensino médio ao ensino técnico e deu início, ao plano de expansão

da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica e a transformação dos antigos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs).

Em 29 de dezembro de 2008, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei nº 11.892/08, que criou 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET), publicada no Diário Oficial da União de 30 de dezembro do mesmo ano. A mencionada lei instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica no âmbito do sistema federal de ensino, vinculada ao Ministério da Educação e constituída pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ e de Minas Gerais – CEFET-MG; Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais (Lei 11.892/08, art. 1º).

Um curso técnico é um curso de nível médio, que habilita para o exercício profissional sendo a última etapa da educação básica, de acordo com BRASIL (2016), que consta no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT). Poderá ser realizado de forma articulada ao Ensino Médio:

- a) Integrada ao ensino médio, para aqueles estudantes que concluíram o ensino fundamental;
- b) Concomitante ao ensino médio, para estudantes que estejam cursando o ensino médio, com matrículas distintas para cada curso, na mesma instituição de ensino ou em diferentes instituições. Quem já concluiu o Ensino Médio poderá realizar o curso técnico, na forma subsequente.

E, que os cursos técnicos são realizados em instituições devidamente credenciadas pelos sistemas de ensino:

a) Ao Sistema Federal de Ensino:

- os Institutos Federais, o Colégio Pedro II, as Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais, os Centros Federais de Educação Tecnológica e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que integram a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica;
- O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT), vinculados aos Serviços Nacionais de Aprendizagem (SNA);
- instituições de ensino superior devidamente habilitadas para ofertar cursos técnicos.

b) Aos sistemas estaduais, Distrital e municipais de ensino: - redes públicas estaduais e municipais de educação profissional e tecnológica; - escolas técnicas privadas; - instituições de ensino superior devidamente habilitadas para ofertar cursos técnicos.

No Programa REUNI (Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – cujo objetivo é ampliar o acesso e a permanência na Educação Superior) a Universidade Federal de Santa Maria, através da Pró-Reitoria de Graduação, tem por objetivo “reestruturar e ampliar seus espaços e seus fazeres como centro de excelência em ensino, pesquisa e extensão, pretendendo impactar positivamente a realidade local, regional, nacional e internacional” (PPI, 2016, p. 29).

Desta forma, “busca colaborar para a consolidação de um Estado democrático, aprofundando o diálogo com a sociedade através da utilização responsável dos recursos e da expansão de oportunidades colocados à disposição desta Instituição pelo referido Programa” (PPI, 2016, p. 29).

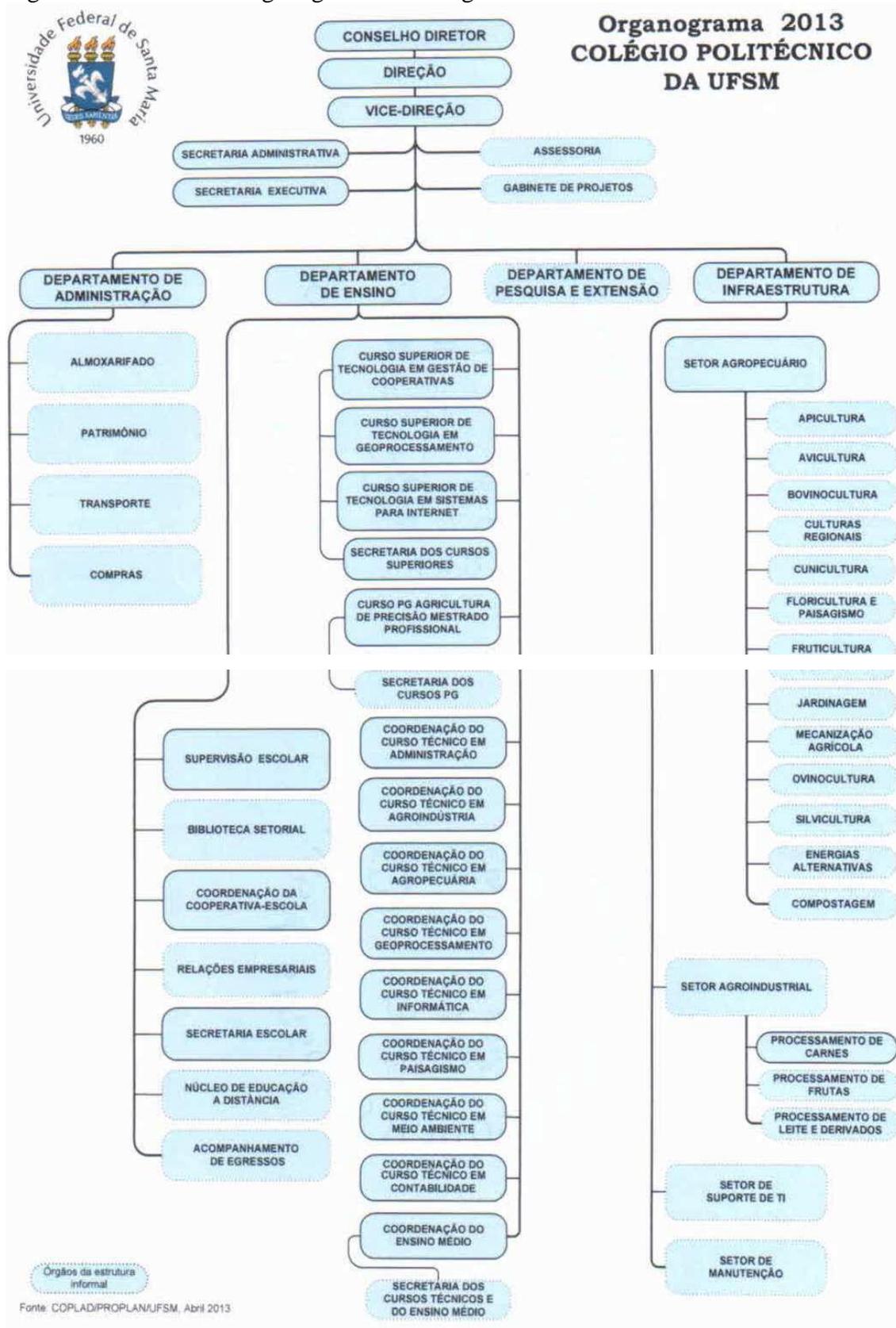
As principais metas do REUNI compreendem: “Ampliação da Oferta de Educação, Reestruturação Acadêmico-curricular, Renovação Pedagógica da Educação Superior, Mobilidade Intra e Interinstitucional e o Compromisso Social da Instituição” (PPI, 2016, p. 29).

Com o objetivo de contribuir com a UFSM no atendimento ao REUNI, o Colégio Politécnico, após uma discussão conjunta com toda a comunidade escolar resolveu propor a criação de três cursos de tecnólogos. Portanto, na Educação Profissional Tecnológica de Graduação oferece, o Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento, o Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Cooperativas e o Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet (PPI, 2016).

O Colégio efetuou todas as adequações à legislação que determina a Reforma da Educação Profissional. Os currículos estão organizados segundo as diretrizes da Resolução CNE/CEB 06/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

A seguir apresenta-se o organograma do Colégio Politécnico da UFSM.

Figura 1 - Desenho do organograma do Colégio Politécnico da UFSM



Fonte: PPI (2016, p.28)

A partir de 2003, o ingresso aos cursos técnicos dá-se somente na modalidade sequencial Pós-Ensino Médio e, também, neste aspecto o Colégio tem experiências há mais tempo, pois, a partir de 1996, oferecia a habilitação em Agropecuária na Modalidade Pós-Ensino Médio, em 1997, Informática e em 1999, Administração e Agroindústria.

A política de criação de novos cursos, ampliação de vagas e opção pela modalidade Pós-Ensino Médio fizeram com que houvesse um crescimento significativo no número de vagas, matrículas e formandos. Entre 1995 e 2011, passou-se de um para oito, o número de cursos técnicos.

O número de vagas, considerando os cursos técnicos e o ensino médio, aumentou 221,42% entre 1997 e 2014, passando de 210 para 465. O crescimento apresentado deu-se principalmente pela expansão da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na qual em 2016, ingressaram 505 novos estudantes, e se comparado aos 140 em 1997, evidencia-se um aumento de 360,71% nesse período.

A partir do ingresso no primeiro semestre de 2012 de uma nova turma do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento e de duas novas turmas, no segundo semestre, dos Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão de Cooperativas e Sistemas para Internet, 120 novas vagas serão ofertadas na instituição neste ano.

Essa expansão resulta da adoção de estratégias de maximização na utilização dos recursos físicos e humanos, através da geração de receitas próprias, parcerias e convênios, participação do colégio no REUNI, bem como a realização de concurso público para docentes e servidores técnico administrativos do quadro de pessoal das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC) nos anos de 2009 e 2010, que veio a ampliar os recursos humanos do colégio (PPI, 2016).

O Colégio Politécnico da UFSM, no período letivo, funciona em três turnos (manhã, tarde e noite).

Aos estudantes do Colégio são oferecidas oportunidades de participação no Programa de Apoio Estudantil da UFSM, através da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis. O acesso e permanência nesse programa são regulamentados através das Resoluções 004/2008 e 005/2008 da UFSM.

No ano de 2016, o Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria conta com 1132 alunos, distribuídos nos diversos Cursos Técnicos e Ensino Médio; 373 alunos distribuídos nos três cursos superiores de tecnologia ofertados pela instituição e ainda, 137 na modalidade EAD, somando 1505 alunos. Conta com 32 Técnico-Administrativos; 81

professores efetivos; sendo 34 mestres; 41 doutores; 2 pós-doutores; 2 especialistas e 2 graduados, bem como, 9 professores substitutos e 3 professores cedidos.

O intuito é que cada servidor direcione seus esforços rumo ao cumprimento da missão institucional, na Visão de Futuro, concretizando os objetivos de proporcionar educação inicial e continuada, por diferentes mecanismos, visando à capacitação, à atualização, ao aperfeiçoamento e à especialização de profissionais e trabalhadores na área tecnológica; ministrar ensino técnico, destinado a ofertar habilitação profissional para os diferentes setores da economia; ministrar ensino médio; ministrar ensino superior tecnológico, visando à formação de tecnólogos; atuar na pesquisa e na extensão.

O Foco da pesquisa concentra-se nos Cursos de nível técnico, que possuem uma carga horária - entre 800 e 1.200h, de forma subsequente, Pós Ensino Médio.

#### 2.1.1 Estrutura básica do Curso Técnico em Geoprocessamento

Inicialmente, surgiu o Curso Técnico em Geomática, conforme o disposto na Sessão 618 do “Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão, de 19 de novembro de 2002, que aprova o Parecer 35/02 Processo CEPE 210/02 a Criação do Curso Técnico em Geomática, referente ao Processo Protocolo Geral 23081.013719/2002-23” (PPI, 2016, p. 17).

O CT em Geomática acabou sendo modificado, e, muda sua denominação para o atual CT em Geoprocessamento, conforme:

A Sessão 729 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, de 17 de outubro de 2008, aprova o Plano de Curso do Técnico em Geoprocessamento, nos termos da Resolução CNE/CEB 03/2008, que dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio, bem como a Portaria nº 870, de 16 de julho de 2008, que aprova, em extrato, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio (PPI, 2016, p. 18).

De acordo com o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (2012, p. 68) o Curso Técnico em Geoprocessamento faz parte do Eixo Tecnológico de Infraestrutura, que compreende tecnologias relacionadas à construção civil e ao transporte. Contempla ações de planejamento, operação, manutenção, proposição e gerenciamento de soluções tecnológicas para infraestrutura. Abrange obras civis, topografia, transporte de pessoas e bens, mobilizando, de forma articulada, saberes e tecnologias relacionadas ao controle de trânsito e tráfego, ensaios laboratoriais, cálculo e leitura de diagramas e mapas, normas técnicas e legislação.

As características comuns deste eixo são a abordagem sistemática da gestão da qualidade, ética, segurança, viabilidade técnico-econômica e sustentabilidade.

A organização curricular destes cursos contempla estudos sobre ética, empreendedorismo, normas técnicas e de segurança, redação de documentos técnicos, educação ambiental, raciocínio lógico, formando técnicos que trabalhem em equipes com iniciativa, criatividade e sociabilidade.

Também, planeja serviços de aquisição, tratamento, análise e conversão de dados georreferenciados, a partir de técnicas e aplicativos especializados. Efetua levantamento topográfico e coleta de dados espaciais. Atualiza cadastro técnico multifinalitário. Cria modelos de fenômenos ambientais. Elabora produtos cartográficos em diferentes sistemas de referências e projeções. Executa o tratamento e a análise de dados de diferentes sistemas de sensores remotos. Analisa dados espaciais e não espaciais a partir do uso de sistemas de informação geográfica.

As possibilidades de temas a serem abordados na formação do Técnico em Geoprocessamento são:

- a) Lógica e linguagem de programação;
- b) Fotogrametria;
- c) Cartografia;
- d) Geodésia;
- e) Sensores remotos;
- f) Topografia;
- g) Posicionamento por satélite;
- h) Sistemas de informação geográfica e,
- i) Processamento de imagens.

Suas possibilidades de atuação estão em Instituições públicas e privadas, nas Empresas de mapeamento, levantamento topográfico e geodésico e, ainda em Entidades ambientais.

### 2.1.2 Estrutura básica do Curso Técnico em Meio Ambiente

A Resolução nº 04 de 28 de abril de 2000, do CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente), que dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal no seu Art. 2º, alínea “c”, estabelece que o município deve “possuir nos quadros do órgão municipal do meio ambiente ou à disposição deste órgão, profissionais legalmente habilitados para a realização do licenciamento ambiental, emitindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)”; já, na alínea “d”, dita que deve “possuir servidores municipais com competência para exercício da fiscalização ambiental”.

O Curso Técnico em Meio Ambiente visa à preparação para o trabalho e para a cidadania, formando profissionais com capacidade de relacionamento humano, competências e habilidades amplas e atualizadas de gestão do meio ambiente e dos recursos naturais, para que possam contribuir de maneira significativa ao desenvolvimento humano sustentável.

De acordo com BRASIL (2012, p. 15), no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos o Curso Técnico em Meio Ambiente faz parte do Eixo Tecnológico de Ambiente e Saúde, que compreende tecnologias associadas à melhoria da qualidade de vida, à preservação e utilização da natureza, desenvolvimento e inovação do aparato tecnológico de suporte e atenção à saúde.

Abrange ações de proteção e preservação dos seres vivos e dos recursos ambientais, da segurança de pessoas e comunidades, do controle e avaliação de risco, programas de educação ambiental. Tais ações vinculam-se ao suporte de sistemas, processos e métodos utilizados na análise, diagnóstico e gestão, provendo apoio aos profissionais da saúde nas intervenções e no processo saúde-doença de indivíduos, bem como propondo e gerenciando soluções tecnológicas mitigadoras e de avaliação e controle da segurança e dos recursos naturais. Pesquisa e inovação tecnológica, constante atualização e capacitação, fundamentadas nas ciências da vida, nas tecnologias físicas e nos processos gerenciais, são características comuns deste eixo.

Ética, biossegurança, processos de trabalho em saúde, primeiros socorros, políticas públicas ambientais e de saúde, além da capacidade de compor equipes, com iniciativa, criatividade e sociabilidade, caracterizam a organização curricular destes cursos.

Pode-se dizer que é um grande desafio para as cidades, independentemente do seu porte, “criarem as condições para assegurar a qualidade de vida das populações, não interferir negativamente no meio ambiente do seu entorno e agir preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação, notadamente nas regiões habitadas pelo homem” (PCTMA, 2014, p. 04).

Este, ao dar-se conta de que o meio é necessário à sobrevivência no planeta, percebe que os recursos naturais são finitos, e, cada vez mais, tem se preocupado com a necessidade da sua preservação.

Neste sentido, a Conferência das Nações Unidas de Estocolmo, em 1972, reconheceu a necessidade de uma educação ambiental como elemento-chave para o combate às crises ambientais no mundo, sendo que no Brasil, esta consagração deu-se através da Lei 6.938/81, que trata sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.

E, ainda, a Organização das Nações Unidas – ONU realizou, no Rio de Janeiro, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). “A CNUMAD é mais conhecida como Rio 92, referência à cidade que a

abrigou, e também como “Cúpula da Terra” por ter mediado acordos entre os Chefes de Estado presentes” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2016, p. 01).

Na Rio 92 foram elaborados cinco documentos sobre o meio ambiente: a Declaração do Rio; a Agenda 21; a Convenção sobre Biodiversidade Biológica; a Convenção sobre a Mudança do Clima e a Declaração de Princípios da Floresta e, por sua vez, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Constituição da República Federativa do Brasil (1988) em seu Capítulo VI, prescreve:

Art. 225. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (p. 36).

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: “Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (p. 36).

Dessa forma, “a própria Carta Magna estabelece os princípios da sustentabilidade, promovendo a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável e seus desdobramentos, que envolvam a educação ambiental e a conscientização pública” (PCTMA, 2014, p. 05).

Portanto, se até há bem pouco tempo a gestão ambiental era considerada apenas um ônus para as empresas, já que o seu único propósito era atender aos requisitos legais, fixados unilateralmente por organismos governamentais distanciados da realidade tecnológica e econômica das empresas, hoje, observa-se uma progressiva preocupação das indústrias em melhorar o desempenho ambiental, seja através da implementação de Sistemas de Gerenciamento Ambiental, seja através de práticas gerenciais corporativas (PCTMA, 2014).

Por outro lado, “é inegável que os avanços tecnológicos e sua aplicação em larga escala, implicam mudanças no mundo do trabalho, uma vez que envolvem riscos à saúde daqueles que trabalham e agressões ao meio ambiente” (PCTMA, 2014, p. 05). Passando a exigir, dos profissionais atuantes na área de Meio Ambiente soluções criativas e integradas do ponto de vista das diferentes áreas do conhecimento.

Ao mesmo tempo, a concepção cultural de desenvolvimento que o nosso país tem é:

Extremamente exploratória no que tange aos recursos naturais, a começar pelo próprio nome “Brasil”, do pau-brasil, dos minérios, das pedras preciosas, da agricultura, do petróleo. A herança cultural nos traz a um presente não muito diferente dessa realidade, sendo que, praticamente, todas as atividades desenvolvimentistas estão baseadas na exploração do meio ambiente e, muitas vezes, essa exploração não está fundamentada na observância dos preceitos fundamentais da existência humana: o uso racional das fontes energéticas primárias (PCTMA, 2014, p. 06).

Neste cenário, a formação de técnicos em meio ambiente, conscientes, críticos, responsáveis e com conhecimentos, acaba se tornando hoje, uma das melhores estratégias para a melhoria da qualidade de vida em nosso planeta, pensando globalmente e agindo localmente (PCTMA, 2014).

Por isso, é premente a formação de profissionais comprometidos com a área, que respeitem as relações existentes entre os elementos que compõem o meio ambiente.

É dentro desta política que se insere o Curso Técnico em Meio Ambiente, que se originou da constatação da necessidade de profissionais com esta formação, através da manifestação da Associação dos Municípios da Região Centro do Estado do Rio Grande do Sul – AMCENTRO, da Agência de Desenvolvimento do Município de São Sepé e de levantamento feito junto à comunidade, envolvendo empresas privadas e órgãos de administração pública.

Segundo BRASIL (2012, p.23), e o PPI (2016), o profissional formado em Técnico em Meio Ambiente vai atuar na coleta, no armazenamento e na interpretação de informações, dados e documentações ambientais. Como colaborador na elaboração de laudos, relatórios e estudos ambientais. Irá auxiliar na elaboração, acompanhamento e execução de sistemas de gestão ambiental, atuar na organização de programas de educação ambiental, de conservação e preservação de recursos naturais, de redução, reuso e reciclagem. E, ainda pode identificar as intervenções ambientais, analisar suas consequências e, finalmente, operacionalizar a execução de ações para a preservação, a conservação, a otimização, a minimização e a remediação dos seus efeitos.

As possibilidades de temas a serem abordados na formação do Técnico em Meio Ambiente são:

- a) Legislação e políticas ambientais;
- b) Gestão e educação ambiental;
- c) Ecossistemas;
- d) Impactos ambientais;
- e) Poluição ambiental;
- f) Desenvolvimento e tecnologias sustentáveis;
- g) Processos produtivos e,
- h) Saúde coletiva.

Suas possibilidades de atuação estão nas Instituições públicas e privadas, além do terceiro setor. Estações de tratamento de resíduos e unidades de conservação ambiental.

Com o Curso Técnico em Meio Ambiente, o Colégio Politécnico da UFSM vem cumprir parte da sua responsabilidade no processo de desenvolvimento autossustentável e equilibrado, no que lhe cabe, ou seja, na formação de profissionais técnicos capacitados a “interferir nas relações do homem com a natureza e na formação do cidadão consciente dos seus direitos e dos seus deveres, não só para com as pessoas que, hoje, interagem neste processo, mas, principalmente, para com as novas gerações” (PCTMA, 2014, p. 07).

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 A Educação Profissional e Tecnológica**

A chegada da Família Real, no Brasil, em 1808, como afirma Loureiro (1996) traz as primeiras instituições de cunho técnico-científico, para suprir as necessidades momentâneas, sem nenhuma sistematização com algum projeto futuro, pois a monarquia brasileira, não parece ter cultivado a necessidade de desenvolver a cultura técnico-científica, embora, aparentemente D. Pedro II tenha sido grande incentivador da cultura. As atividades científicas, na Primeira República dependeram mais dos esforços de homens isolados, estrangeiros ou de formação estrangeira, do que de uma política sistemática do Estado.

Até o século XIX, não se tem registros de atuações que pudessem se caracterizar como do campo da educação profissional, segundo Moura; Garcia; Ramos (2007, p.10), pois, “o que até então existia era a educação propedêutica para as elites, voltada para a formação de futuros dirigentes”.

Os primeiros indícios das origens da educação profissional, de acordo com Moura (2007, p. 5) que cita o CEFET-RN (2005) e o Parecer nº 16/99-CEB/CNE,

Surtem mais precisamente em 1809, com a promulgação de um Decreto do Príncipe Regente, futuro D. João VI, criando o Colégio das Fábricas. Em 1816, a criação da Escola de Belas Artes com o objetivo de articular o ensino das ciências e do desenho para os ofícios a serem realizados nas oficinas mecânicas; em 1861, a criação do Instituto Comercial no Rio de Janeiro, para ter pessoal capacitado para o preenchimento de cargos públicos nas secretarias de Estado; nos anos 1940 do século XIX, a construção de dez Casas de Educandos e Artífices em capitais brasileiras, sendo a primeira em Belém do Pará; em 1854, a criação de estabelecimentos especiais para menores abandonados, chamados de Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos que ensinavam as primeiras letras e encaminhavam os egressos para oficinas públicas e particulares, através do Juizado de Órfãos.

Conforme Moura; Garcia e Ramos (2007) a educação profissional no Brasil tem, portanto, a sua origem dentro de uma perspectiva assistencialista com o objetivo de atender àqueles que não tinham condições sociais satisfatórias, para que não continuassem a praticar ações que estavam na contraordem dos bons costumes.

Em 1927 foi sancionado pelo Congresso Nacional o Projeto de Fidélis Reis que previa o oferecimento obrigatório do ensino profissional no país e, em 14 de novembro de 1930, do Ministério da Educação e Saúde Pública foi estruturada a Inspeção do Ensino Profissional Técnico, que passava a supervisionar as Escolas de Aprendizes Artífices, antes ligadas ao Ministério da Agricultura. Essa Inspeção foi transformada, em 1934, em Superintendência

do Ensino Profissional. Foi um período de grande expansão do ensino industrial, impulsionada por uma política de criação de novas escolas industriais e introdução de novas especializações nas escolas existentes (BRASIL, 2009). Esse modelo de educação profissional se tornou vigente devido às necessidades da indústria, de acordo com Barbosa (2011).

Exigiu-se um posicionamento mais efetivo das camadas dirigentes com relação à educação nacional, com esse processo de industrialização e modernização das relações de produção. Foram promulgados diversos Decretos-Lei para normatizar a educação nacional, como parte das respostas a essas demandas:

Este conjunto de decretos ficou conhecido como as Leis Orgânicas da Educação Nacional – a Reforma Capanema, em função do nome do então ministro da educação, Gustavo Capanema. Os principais decretos foram os seguintes: Decreto nº. 4.244/42 – Lei Orgânica do Ensino Secundário; Decreto nº. 4.073/42 – Lei Orgânica do Ensino Industrial; Decreto nº. 6.141/43 – Lei Orgânica do Ensino Comercial; Decreto nº. 8.529/46 – Lei Orgânica do Ensino Primário; Decreto nº. 8.530/46 – Lei Orgânica do Ensino Normal e; Decreto nº. 9.613/46 – Lei Orgânica do Ensino Agrícola. Além disso, o Decreto-Lei nº. 4.048/1942 – cria o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), que deu origem ao que hoje se conhece como Sistema “S”<sup>2</sup> (MOURA; GARCIA; RAMOS, 2007, p.11).

A partir de 1942 surgem as Escolas Industriais e Técnicas, no lugar dos Liceus Industriais, cujo objetivo é o de oferecer formação profissional em nível equivalente ao do secundário. A mudança da economia brasileira, entre os anos de 1930 e 1945 altera definitivamente o seu eixo, deslocando-se da atividade agroexportadora para a industrial, e, as instituições federais são colocadas no espaço de significativas mudanças. Em 1959, as Escolas Industriais e Técnicas são transformadas em autarquias e passam a ser denominadas de Escolas Técnicas Federais, pois “as instituições ganham autonomia didática e de gestão; com isso, intensificam a formação de técnicos, mão-de-obra indispensável diante da aceleração do processo de industrialização” (REVISTA BRASILEIRA, 2008, p.148).

É, pois, no início da década de 60, segundo Silveira (2010, p. 04) que se gesta “a concepção de educação tecnológica, desenvolvida historicamente nos anos de 1970 e 1980, cujo ideário, amadurecido no final da década de 90, promoveu a reforma do ensino profissional de nível médio”.

Historicamente, no Brasil, o termo educação tecnológica começou a ser usado no início da década de 70, com a criação dos cursos de tecnólogos ou cursos superiores de tecnologia implantados inicialmente pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, do Estado de São Paulo – CEETPS e, a partir de 1972, expandidos em todo o país como projeto do Governo Federal. Com a criação do Centro de Educação Tecnológica da Bahia – CENTEC/BA, em 1976, instituição federal organizada exclusivamente para a formação de tecnólogos, e, em 1978, dos Centros Federais de Educação Tecnológica do Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro, aproveitando a infraestrutura existente das antigas escolas técnicas federais, o termo passou a incluir vários níveis de formação, todos na área tecnológica: o

médio técnico, o superior, incluindo a formação de tecnólogos e de engenheiros industriais, além da formação docente e da pós-graduação. O então Conselho Federal de Educação – CFE, a partir dessas experiências, iniciou uma série de estudos e emitiu vários pareceres consagrando definitivamente o termo educação tecnológica (BRASIL, 2004, p.11).

Com relação ao termo *tecnológica*, este é vinculado à educação (no sentido de prover o Estado de mão de obra especializada para a indústria), fazendo parte dos documentos oficiais do MEC, em lugar dos termos como *educação técnica* e *formação técnico-profissional*, os quais, aos poucos caem em desuso (SILVEIRA, 2010).

O termo educação tecnológica, encontrado em BRASIL (2004) para alguns, não passa de um modismo terminológico identificada com a educação técnica de nível médio, com a educação industrial ou com outra qualquer que expresse o significado geral de formação profissional; para outros, ela indica os avanços das tecnologias educacionais empregadas na escola.

A política de educação profissional é marcada por profundas mudanças com a Ditadura Militar, o que também se pode justificar pelo seu projeto de desenvolvimento. Em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação torna, de maneira compulsória, técnico-profissional todo currículo do segundo grau. Formar técnicos sob o regime da urgência, eis que se estabelece um novo paradigma. Nesse período, as Escolas Técnicas Federais aumentam expressivamente o número de matrículas e implantam novos cursos técnicos. Em 1978, três Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) são transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica. “Esta mudança confere àquelas instituições mais uma atribuição: formar engenheiros de operação e tecnólogos, processo esse que se estende às outras instituições bem mais tarde” (REVISTA BRASILEIRA, 2008, p.149).

Na década de 80, de acordo com Loureiro (1996) o povo começa a buscar uma maior abertura política e democratização, passando a ocorrer mudanças políticas no país. A Constituição Brasileira de 1988 traz um capítulo sobre CT, mencionando os objetivos nacionais, como reflexo dessa democratização. Esta legislação, “só ajudará numa transformação social, se a sociedade quiser e puder exercer pressão sobre o Estado na promoção de uma sociedade verdadeiramente democrática” (LOUREIRO, 1996, p. 48).

Somente a partir dessa década de 80, de acordo com Quevedo (2011) as novas formas de organização e de gestão vieram a modificar a estrutura do mundo do trabalho, o que resultou no fato de as empresas passarem a exigir empregados mais qualificados. Passou-se a requerer novas competências, além da destreza manual. “Competências como inovação,

criatividade, capacidade para o trabalho em equipe e autonomia na tomada de decisões. Tudo mediado pela utilização de novas tecnologias da informação” (QUEVEDO, 2011, p. 153).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394, é aprovada em 1996, pois “o país estava saindo de um período ditatorial e tentando reconstruir o estado de direito, de modo que os conflitos não eram pequenos em torno de projetos societários distintos” (MOURA; GARCIA; RAMOS, 2007, p.16).

Estabeleceu dois níveis educacionais, como afirma Ramos (2015, p. 97), a saber:

A educação básica, com as etapas da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio; e a educação superior, que comporta a graduação e a pós-graduação. Foram, ainda, normatizadas modalidades da educação básica – a Educação de Jovens e Adultos e a Educação Especial – destinadas, no primeiro caso, “àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (art. 37); e, no segundo, a “educandos portadores de necessidades especiais” (art. 58).

A mesma LDB (Lei nº 9.394/96) em seu cap. III, art. 39 introduziu o termo educação profissional, não como uma modalidade, como as anteriores “A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva” (BRASIL, 2004, p. 11). E, ainda em seu art. 39, a lei prevê que esta formação, de caráter também tecnológico, “no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia” (RAMOS, 2015, p. 97).

Em 1997, através do Decreto nº 2.208, se dá a regulamentação dos artigos da nova LDB, que tratam especificamente da educação profissional, pois o “mesmo Decreto, o Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP) e as ações dele decorrentes ficaram conhecidos como a Reforma da Educação Profissional” (MOURA; GARCIA; RAMOS, 2007, p. 19).

Em 2005, de acordo com Pacheco; Pereira e Sobrinho (2010) o presidente Lula anunciou o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, que incluía a construção de 65 unidades de ensino. Com o lançamento do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) do MEC, em 2007, a expansão passou a fazer parte das ações dele, e o governo anunciou então a construção, até 2009, de mais 150 unidades de ensino, contemplando todos os Estados e o Distrito Federal.

Moura; Garcia e Ramos (2007), afirmam que os Cursos Técnicos, são ofertados de duas formas. Uma dessas formas é a concomitante ao Ensino Médio, em que o aluno realiza ao mesmo tempo, o ensino Médio e um Curso Técnico, mas com matrículas e currículos

distintos, podendo os dois cursos ser realizados na mesma instituição ou em diferentes instituições. A Sequencial, que é a outra forma, se destina a quem já concluiu o Ensino Médio e, portanto, após a Educação Básica.

Segundo a Resolução CNE/CEB 6/2012 (p.02) que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Profissional Técnica de Nível Médio em seu § 5º, os Cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade “proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio históricos e culturais”.

Na organização curricular, a Resolução CNE/CEB 6/2012 (p. 04), § 12, define que os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio são organizados por “eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído e organizado pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)”.

O Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos compõe as bases para o planejamento de cursos e programas da Educação Profissional, com itinerários formativos, flexíveis, diversificados e atualizados, segundo interesses dos sujeitos e possibilidades das instituições educacionais, observadas as normas do respectivo sistema de ensino para a modalidade de Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS - DCNs, 2012).

Os cursos de EPTNM “são organizados por eixos tecnológicos constantes nesse Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído e organizado pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)” (DCNs, 2012, p. 28).

A educação profissional e tecnológica, em geral e mais especificamente no Brasil, “tem relevância como elemento estratégico para a construção da cidadania e para melhor inserção de jovens e trabalhadores na sociedade contemporânea, marcada por grandes transformações e notoriamente tecnológica” (BRASIL, 2004, p.7).

Muito embora, sua questão fundamental envolva necessariamente o vínculo estreito com um contexto maior da educação, pelos caminhos históricos que são percorridos por nossa sociedade. Processos que contém no seu bojo as tensas relações entre o trabalho, o emprego, a escola e a profissão. “Tais relações resultam de intrincada rede de determinações, mediações e conflitos entre diferentes esferas da sociedade: econômica, social, política e cultural” (BRASIL, 2004, p.7).

Atualmente, a Educação profissional não mais consiste em simples instrumento de política assistencialista nem à preparação simples dos alunos para a execução de tarefas, ao contrário, com a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional afirma Quevedo (2011), a mesma passou a ter significado muito maior, como o domínio operacional de determinado fazer, acompanhado da compreensão global do processo produtivo, com apreensão do saber tecnológico, valorização da cultura do trabalho e mobilização dos valores necessários à tomada de decisões. E, ainda, “como complementar à Educação Básica, podendo ser desenvolvida em escolas, em instituições especializadas ou no próprio ambiente de trabalho” (QUEVEDO, 2011, p.154).

Criam-se, em conseqüência, de acordo com Kuenzer e Grabowski (2006, p. 19):

Necessidades educativas para os trabalhadores que até então eram reconhecidas como próprias da burguesia; a crescente cientificação da vida social, como força produtiva, passa a exigir do trabalhador cada vez maior apropriação de conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio-históricos.

Compreendendo ou não os fenômenos e os objetos tecnológicos na sua complexidade, segundo Ciavatta (2006, p.913) “eles fazem parte de nosso dia-a-dia e afetam nossa capacidade de conhecer e de atuar na vida social”.

Como afirmam Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011) na sociedade contemporânea, as transformações no mundo do trabalho, o avanço científico e tecnológico, os meios de informação e comunicação que incidem na escola, aumentam seus desafios. Educar os alunos, com um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico para adquirirem condições de enfrentar as exigências dessa sociedade contemporânea é seu maior desafio. O que exige esforço concentrado entre gestores, funcionários, pais de alunos, sindicatos e outros grupos sociais envolvidos; embora saibamos que prioritariamente esse desafio precisa ser enfrentado pelas políticas de governo, os professores são profissionais essenciais nessa construção, com seus saberes, valores e experiências.

Nesse sentido, temos a representação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) no Brasil, que é uma agência especializada da ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS) e que presta cooperação técnica à sua rede de parceiros por meio de acordos de cooperação. Acordos esses que devem sempre estar alinhados às grandes áreas de mandato da Organização e refletir suas respectivas prioridades estratégicas – Educação, Ciências Naturais, Ciências Humanas e Sociais, Cultura e Comunicação e Informação (UNESCO, 2016).

A UNESCO apoia as ações de gestores e de equipes técnicas relativas ao desenvolvimento de suas competências, quanto ao planejamento e à execução de ações que

incrementem o acesso à educação, a permanência dos alunos nas escolas, a eficiência e a eficácia da educação profissional oferecida à população brasileira.

De acordo com as recomendações mundiais, a educação profissional, desde 1997 tem atuado como eixo basilar da Representação da UNESCO no Brasil.

Numa parceria com os governos federal e estaduais, trabalha-se, mais efetivamente com foco na “divulgação de ideias, na promoção de reflexões e na oferta de subsídios para a definição de políticas públicas que atendam, efetivamente, às necessidades sociais e contribuam para a melhoria do sistema educacional no Brasil” (UNESCO, 2016, p.01).

A formação profissional acredita-se hoje, “não se esgota na conquista do certificado ou diploma. O desafio é ir além do preparo técnico, ultrapassar a formação de mão de obra”, afirma Quevedo (2011, p. 154).

Assim como Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011) temos a convicção de que a escola é um local privilegiado do ponto de vista das relações estabelecidas entre alunos e professores e destes, com o conhecimento. Relações essas que são planejadas com base em alguma perspectiva didático-pedagógica, tornando-se necessário que esse conhecimento ocorra numa interação não neutra entre sujeito e objeto.

Pois, sem sombras de dúvida a educação escolar tem um papel a desempenhar e uma parcela de contribuição a dar no processo de formação de nossos alunos, constituindo-se um espaço de sociabilidade, de inserção em relações sociais fora do âmbito familiar. Garantir a possibilidade de acesso ao conhecimento sistematizado é uma de suas finalidades principais e, e em torno desse acesso é que, ao menos em sua atribuição legal, devem estar sendo organizadas as atividades escolares (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

### **3.2 O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**

Auler e Bazzo (2001) afirmam que nos países capitalistas centrais, a partir de meados do século XX começou-se a perceber que o modelo tradicional de desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Nas décadas de 1960 e 1970, após uma euforia inicial com os avanços científicos e tecnológicos, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã) fez com que a ciência e a tecnologia (CT) se tornassem alvo de um olhar mais crítico.

A publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silentspring* (Primavera Silenciosa), pela bióloga naturalista

Rachel Carsons, ambas em 1962, “potencializaram as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dessa forma, CT passaram a ser objeto de debate político” (AULER; BAZZO, 2001, p.01). Ambas as obras contribuíram para uma revisão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade e foram consideradas um marco importante para o movimento CTS (VON LINSINGEN, 2007).

Nesse contexto, surge o Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e, assim como os autores colocam, é bastante comum encontrar, na literatura especializada, tanto a expressão “enfoque CTS” quanto “movimento CTS”. Encontramos também, a expressão “perspectiva CTS”. Nesse trabalho escolhemos utilizar as duas últimas expressões, que buscam focar as interações entre ciência, tecnologia e sociedade e, que compreendem as novas aproximações ou interpretações do estudo de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Antes disso, porém, considero importante colocar alguns conceitos sobre o que é a ciência, a tecnologia e a sociedade na visão de alguns autores. Santos e Mortimer (2002, p. 06) consideram que “uma visão crítica da ciência, expressa tanto por filósofos quanto por sociólogos, tem buscado desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado, à busca do lucro”.

Sendo assim, discutir conteúdos dos currículos CTS numa dimensão ampla, sob muitos outros aspectos além da natureza da investigação científica e do significado dos conceitos científicos, com uma visão multidisciplinar e reflexiva das ciências. Isso diferencia-se do modismo do assim chamado ensino do cotidiano, que se limita a nomear cientificamente as diferentes espécies de animais e vegetais, os produtos químicos de uso diário e os processos físicos envolvidos no funcionamento dos aparelhos eletro-eletrônicos. Um ensino que contemple apenas aspectos dessa natureza seria, a nosso ver, puramente enciclopédico, favorecendo uma cultura de almanaque. Essa seria uma forma de “dourar a pílula”, ou seja, de introduzir alguma aplicação apenas para disfarçar a abstração excessiva de um ensino puramente conceitual, deixando, à margem, os reais problemas sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 08).

A tecnologia pode ser compreendida como o conhecimento que nos permite controlar e modificar o mundo. “Atualmente a tecnologia está associada diretamente ao conhecimento científico, de forma que hoje tecnologia e ciência são termos indissociáveis. Isso tem levado a uma confusão comum que é reduzir a tecnologia à dimensão de ciência aplicada” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 08).

Santos e Mortimer (2000) citando AIKENHEAD, 1994a; RAMSEY, 1993; RUBBA, 1991; THIER, 1985 apontam para o fato de os currículos em CTS girarem em torno de temas científicos ou tecnológicos que são problemáticos do ponto de vista social.

Isso poderia ser feito, por exemplo, levando-se os alunos a perceberem o potencial de atuar em grupos sociais organizados, como centros comunitários, escolas, sindicatos, etc. Pode-se mostrar o poder do consumidor em influenciar o mercado,

selecionando o que consumir. Além disso, as discussões das questões sociais englobariam os aspectos políticos, os interesses econômicos, os efeitos da mídia no consumo, etc. Questões dessa natureza propiciarão ao aluno uma compreensão melhor dos mecanismos de poder dentro das diversas instâncias sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 10).

O movimento CTS, de acordo com Pinheiro; Silveira e Bazzo (2009, p. 02-03) corresponde ao:

Estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para atingir uma participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar.

Podem-se apresentar duas origens distintas para fins de classificação dentro dos enfoques atribuídos atualmente aos estudos CTS, que são as linhas ou tradições europeia e norte-americana, afirmam Bazzo; Pereira e Bazzo (2014).

As duas tradições visam o mesmo objetivo, que é o de procurar ultrapassar a visão positivista, herdada e tradicional, sobre a ciência e a tecnologia, e ainda, compreender as relações existentes entre elas e a sociedade, oferecendo uma nova concepção sobre o que consiste a relação entre ciência-tecnologia-sociedade. Dessa forma, “ambas as tradições, visam ao caráter social da ciência e da tecnologia, procurando ultrapassar a ciência como conhecimento autônomo e a tecnologia como aplicação direta da primeira” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p.08-09).

Uma delas a linha norte-americana (ou social) tem como foco a tecnologia, com ênfase nas consequências sociais, e considera as questões éticas e educacionais. Pode-se dizer que tem um caráter mais prático. A linha europeia (ou acadêmica), de caráter mais teórico e descritivo tem como foco a Ciência, com ênfase nos antecedentes sociais, e considera as questões sociológicas, psicológicas e antropológicas (BAZZO, 2002).

Ricardo (2007, p. 05) cita ainda uma terceira premissa sobre os objetivos CTS que seria a de “que todos compartilhamos um compromisso democrático básico”.

A democracia pressupõe, de acordo com García Palacios *et al* (2001, p. 144) que os “cidadãos, e não apenas os seus representantes políticos, têm a capacidade de compreender as alternativas e, com base nisso, expressar opiniões e, se necessário, tomar decisões fundamentadas”.

Neste sentido, a perspectiva CTS tem como objetivo, na educação e na formação pública, a alfabetização e, assim promover a formação dos segmentos sociais a partir da nova imagem da ciência e da tecnologia emergentes, levando em consideração o seu contexto social (GARCÍA PALACIOS *et al*, 2001).

Santos (2011) reitera que amplos debates sobre a necessidade da educação científica para o público em geral, e as finalidades dessa educação vem sendo discutida, desde o século XIX. Sua atribuição de propósitos vai desde a popularização científica até a formação especializada de cientistas. Nesses debates, nas apresentações de trabalhos, a sigla CTS tem passado por denominações diferenciadas e certamente novos *slogans* têm surgido para a educação científica.

Embora haja diferenças entre os termos e até conceituais, há um princípio básico que sustenta esses *slogans*:

A ciência escolar não deve centrar-se exclusivamente em conteúdos de ciência, mas deve relevar também as múltiplas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Tais abordagens não devem ser casuísticas e dependentes dos conteúdos, mas deverão ser efetivamente, intencionais. Compreender a sociedade atual e o papel da ciência e da tecnologia exige que se tome como objeto de estudo as próprias inter-relações CTS (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 145).

Essas discussões foram repercutindo no contexto educacional brasileiro, e, de acordo com Santos (2008, p. 109), em 1990, foi organizada pelo Ministério da Educação, em Brasília, a “Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia”, tendo vários trabalhos do movimento internacional de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências. A década de 1990 foi considerada como um marco, para o início das pesquisas que envolviam CTS, na educação científica.

Penteado; Carvalho e Strauhs (2011, p. 40) reforçam essa consideração e afirmam que na década de 90:

Abrem-se janelas de oportunidades nos parques tecnológicos para as economias em desenvolvimento proporcionando, localmente, incentivos à produção de estudos em C&T. Um dos aspectos fundamentais, no nível de reflexão, neste período foi a transformação da “política de C&T” para uma “política de Inovação” com a inclusão na política dos estados latino-americanos.

Já é um fato reconhecido, afirma Álvarez (s/d) que na América Latina existem as bases de uma nova tradição nos estudos CTS, que aponta para os problemas de desenvolvimento como uma questão que determina os debates entre profissionais dedicados a estudos de Ciência e Tecnologia. Isso ocupa um lugar central em nossa realidade, pois os problemas econômicos e sociais que os países em desenvolvimento enfrentam são tão graves,

que as instâncias políticas e científicas são chamadas a formar um paradigma, para reacender as esperanças de nossos povos. Devem reinterpretar as tradições em estudos CTS, com o objetivo de adaptá-los e recriar o contexto histórico e cultural, da América Latina.

Com relação ao campo educacional, CTS chega com intensidade no contexto brasileiro. Auler (2011, p. 88) cita eventos específicos da área de Educação em Ciências, com incremento significativo, “como a realização do II SIACTS - EC (II Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências), em 2010, na Universidade de Brasília”. Também eventos específicos da área da Educação (ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química; EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física; ENEBIO- Encontro Nacional de Ensino de Biologia).

E, Auler (2011) sugere que se deve enfrentar um debate curricular, que traga mudanças efetivas teórico-metodológicas, que supere a concepção técnica, instrumental de currículo, a constituição de valores essencialmente tecnocráticos. Pois, reinventar CTS, implica em reinventar o currículo, como uma construção de intencionalidades, significando caminho, trajetória, não um espaço neutro. “Um currículo que busque a constituição ou o resgate de valores alternativos, democráticos e sustentáveis em oposição aos tecnocráticos/consumistas” (AULER, 2011, p. 94).

No campo educacional, afirma Auler (2007, p. 01) “várias têm sido as tentativas de sistematização, de delimitações do enfoque CTS no campo educacional”.

Com referência ao contexto brasileiro, o ensino CTS, segundo Santos (1992) deve preparar os alunos para seu papel numa sociedade democrática, e propiciar mecanismos de participação, com seu envolvimento ativo, pois, dessa forma a escola estaria contribuindo para a consolidação da cidadania. O aluno deve estar preparado para o seu papel numa sociedade democrática, onde compreenda e use as informações científicas básicas, necessárias para a sua participação efetiva, na sociedade tecnológica em que vive com a construção de uma perspectiva CTS própria. Ou seja, um ensino em consonância com a formação de cidadãos conscientes e participativos.

Decorre daí, “uma concepção de ensino como um processo que deve partir do próprio aluno, e, não se deve ter em mente um processo de transmissão, em que é visto como uma *tabula rasa*, passivo, pois, a cidadania não é transmitida, e sim conquistada” (SANTOS, 1992, p. 36).

Na visão de Auler (2002, p. 02):

Busca-se respaldar o processo de formação de professores construindo aproximações possíveis e viáveis com o referencial freiriano. Para Paulo Freire, educação relaciona-se com “conhecimento crítico da realidade”, com “uma leitura crítica do mundo”. Este se constitui no ponto central desta aproximação. Para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, a problematização de compreensões, produzidas historicamente sobre a atividade científico-tecnológica, é considerada fundamental. A postura fatalista e a percepção ingênua da realidade, aspectos denunciados por Freire, estão relacionadas a mitos que, dentre outras características, são paralisantes. A não neutralidade da Ciência-Tecnologia (CT) constitui-se no pano de fundo de uma outra concepção sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

As construções históricas sobre a atividade científico-tecnológica, através da perspectiva CTS, que podem ser entendidas como mitos, segundo Auler (2002, p. 02), sendo entendidos como “pilares e realimentadores do modelo tradicional de progresso, no qual o bem-estar social é concebido como consequência linear, causal do desenvolvimento científico e tecnológico”, são:

a) Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas.

Compreensão que entende que “quem deve tomar as decisões, referentes a questões científico-tecnológicas é somente o técnico/especialista”. (STRIEDER, 2012, p. 31);

b) Perspectiva salvacionista da CT.

Refere-se à compreensão de que “os problemas da humanidade serão solucionados em algum momento pelos avanços científico-tecnológicos” (STRIEDER, 2012, p. 31);

c) O determinismo tecnológico

Esse entendido como “o desenvolvimento científico-tecnológico sendo irreversível, arrastando atrás de si o desenvolvimento social” (STRIEDER, 2012, p. 31).

Parte-se do pressuposto de que este modelo representa “uma síntese, uma manifestação direta ou indireta da presumida neutralidade da CT” (AULER, 2002, p. 02).

Enquanto a visão reducionista da educação científica com enfoque CTS, de acordo com Santos (2011, p. 30):

Reproduz um modelo ideológico de submissão a um sistema tecnológico já estabelecido, a visão crítica que caracterizou o surgimento desse movimento vai em direção oposta de reprodução do modelo vigente, procurando desenvolver um novo modelo de desenvolvimento. Essa visão crítica tem sido defendida na América Latina como uma perspectiva que incorpora os ideais de Paulo Freire.

Argumenta Auler (2002) que o referencial freiriano de educação, sua reinvenção no espaço formal da educação, se torna apropriado para essa postulação progressista, no sentido de ir além do simples treinamento de competências e habilidades. Pois, a “dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser

humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto)” (AULER 2002, p. 07), são eixos da obra de Freire, e conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, que potencialize mecanismos para sua participação.

Mecanismos estes, de participação da sociedade, também, na definição de parâmetros em relação à política científico-tecnológica (PCT), e não apenas, como costuma acontecer no campo CTS, na avaliação dos impactos pós-produção. Na Perspectiva CTS, surge na democratização das decisões em temas sociais envolvendo ciência-tecnologia e, em Freire, a proposta de uma “leitura crítica do mundo”, para a transformação da realidade, onde se torna fundamental problematizar as compreensões, sobre a atividade científico-tecnológica, já que a dinâmica social está, cada vez mais, relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico (AULER, 2002).

Os estudos CTS na área da educação sugerem uma nova imagem da ciência e da tecnologia nas suas relações com a sociedade e o ambiente mediante a organização de programas e de materiais orientados para alcançar objetivos específicos, já largamente consensuais (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 146).

Um estudo da ciência e da tecnologia, sem explorar as suas dimensões, de acordo com Santos e Mortimer (2002, p. 12):

Podem propiciar uma falsa ilusão de que o aluno compreende o que é ciência e tecnologia. Esse tipo de abordagem pode gerar uma visão deturpada sobre a natureza desses conhecimentos, como se estivessem inteiramente a serviço do bem da humanidade, escondendo e defendendo, mesmo que sem intenção, os interesses econômicos daqueles que desejam manter o status quo (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

A abordagem CTS, afirma Von Linsingen (2006) vem trazer contribuições significativas para uma educação profissional e tecnológica comprometida com uma formação que vá além da instrução técnica, pois, ao se pensar em educação participativa, inclusiva, contextualizada, crítica, em CTS, deve-se ter em conta a “dimensão interdisciplinar constitutiva do conhecimento e da educação. Dimensão esta que não prescinde da base disciplinar que a que a possibilita” (p. 09). Pois ambas, a disciplinaridade e a interdisciplinaridade, estabelecidas historicamente, são construções humanas que se entendem como necessárias.

Nesse sentido, de acordo com Freire (1996, p. 31) “ensinar exige criticidade”, pois a consciência ingênua, o senso comum, e o saber de pura experiência feito, “ao se aproximarem de forma cada vez mais metodicamente rigorosa do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica. Muda de qualidade, mas não de essência” (FREIRE, 1996, p. 31).

A curiosidade como inquietação e como procura de esclarecimento é vital para se chegar aos achados de maior precisão. “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando algo a ele que fazemos” (FREIRE, 1996, p. 32).

Historicamente e socialmente, a curiosidade humana vem sendo construída e reconstruída, pois é uma tarefa da prática educativa essa mudança da ingenuidade para o desenvolvimento da curiosidade crítica. Para que possamos nos defender dos excessos da racionalidade de um tempo altamente tecnológico, sem negar a tecnologia e a ciência, nem endeusando, e nem a tornando diabólica, muito pelo contrário, olhando-a de uma forma criticamente curiosa (FREIRE, 1996).

Von Linsingen (2006), assim como Auler (2002) recorrem a Paulo Freire para essa dimensão interdisciplinar, pois defendem uma metodologia da “investigação temática de Freire, que requer a participação de uma equipe interdisciplinar composta por professores das diversas disciplinas e por outros profissionais” (VON LINSINGEN, 2006, p. 10).

Na perspectiva educacional CTS, a abordagem temática pode surgir a partir da escolha prévia de temas relevantes da sociedade, que sejam controversos, e que resulte numa discussão de temas sociais com um enfoque interdisciplinar (VON LINSINGEN, 2006).

Outra significação atribuída à educação CTS está relacionada ao enfoque sobre os efeitos ambientais provocados pelo contexto sócio-histórico da CT, e, Santos (2011, p. 31) argumenta que, desde a sua origem, a educação CTS incorpora implicitamente objetivos da Educação Ambiental (EA), “pois o movimento surgiu como uma forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social”.

Há um razoável consenso, de acordo com Auler (2007, p. 02) no âmbito do enfoque CTS, na defesa de “configurações curriculares pautadas pela abordagem de temas/problemas de relevância social”.

As questões ambientais “são inerentes à análise das complexas inter-relações CTS e estão presentes em diversos temas sociocientíficos diretamente relacionados ao ambiente, que sempre foram recomendados nos diversos currículos CTS” afirma Santos (2011, p. 31). Devido a essa preocupação ambiental em CTS, vários autores passaram a adotar a denominação CTSA, com a intenção de destacar a perspectiva ambiental. Enquanto Glen Aikenhead continuou usando o termo CTS, em seus textos, a canadense Erminia Pedretti, desde a década de 1990 vem utilizando CTSA, assim como Vilches e Gil Pérez, defendem o

seu uso há muito tempo, pois demonstraria o compromisso do movimento para a educação para o desenvolvimento sustentável. Embora o termo CTS evidencie essa preocupação com os objetivos da educação ambiental, em muitos contextos está longe dessa perspectiva, além de que a sigla CTSA também pode expressar concepções diferentes do seu entendimento sobre EA ou por educação para a sustentabilidade (ES) (SANTOS, 2011).

Segundo Ricardo (2007) “transposta para o contexto escolar, a Educação CTSA implica novas referências de saberes e práticas” (p.05), pois, uma via natural seria integrar a tecnologia aos programas e conteúdos, uma vez que aparentemente sua justificativa é facilitada. O professor, ao ser questionado pelos alunos a respeito do porquê se aprender determinado conteúdo, é comum se fazer referência ao mundo tecnológico atual. Porém, é permitido duvidar que a ciência ensinada na escola tenha alguma relação substancial com tal mundo, para além de ilustração ou motivação.

Outra discussão seria em torno da denominação Educação Ambiental (EA) e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). EA tem sido mais defendida na América Latina, como a educação crítica e socioambiental, com a incorporação de uma visão das relações humanas sobre as complexas causas da degradação ambiental que envolve categorias como capitalismo, modernidade, industrialismo, urbanização, tecnocracia. “Uma visão que amplia o conceito de ambiente e que supera as concepções conservacionistas e naturalistas predominantes no discurso de muitas práticas de EA” (SANTOS, 2011, p.34).

Santos (2011, p. 36), explica porque temos preferido na América Latina o uso da expressão “Educação Ambiental na perspectiva crítica de visão socioambiental para a construção de sociedades sustentáveis”, porque ao denominar sociedades sustentáveis, entende que cada sociedade deverá encontrar o seu modelo de sustentabilidade e evita-se o risco de “cairmos na armadilha salvacionista do velho modelo insustentável de desenvolvimento da CT, com base no consumo ilimitado e na obsolescência planejada das mercadoras”.

É preciso compreender, porém, segundo Vilches; Gil Pérez e Praia (2011) que entre a EA, movimento CTSA e ES o que existe são objetivos comuns, pois ambas as correntes estão “a confluir para um único movimento cujo objetivo é construir uma nova mentalidade, uma nova ética e uma nova práxis, para alcançar um futuro sustentável” (p.179).

Dickmann e Carneiro (2012) com base na obra *Pedagogia da Autonomia* trazem contribuições para o desenvolvimento da pedagogia crítica na Educação Ambiental, tendo como alicerce o pensamento de Paulo Freire. Contribuições essas, pertinentes à Educação

Ambiental, quanto às concepções de ser humano, de mundo e de Educação. Nesse sentido, os autores afirmam que:

Há uma identidade entre a *concepção de ser humano* freiriana com os princípios constitutivos da Educação Ambiental, pois tal concepção só é inteligível integrada ao mundo onde vivem os humanos. Isso reafirma o princípio da indissociabilidade entre sociedade e natureza. Esta é uma das grandes contribuições freirianas, a pertença do ser humano ao mundo-natureza como unidade interdependente, superando uma visão dicotômica. Tal concepção possibilita uma educação voltada para a construção de um sentimento de pertencimento ao mundo e uma compreensão de mundo sistêmico-dinâmica, na qual está implicado o desenvolvimento de uma consciência ecológica, que não só identifica problemas, mas reflete sobre ações não-predatórias, ou seja, alternativas sustentáveis para o ambiente de vida como um todo (DICKMANN; CARNEIRO, 2012, p. 92).

Isso impõe à Educação Ambiental, afirmam Dickmann e Carneiro (2012, p. 93) a necessidade de “valorizar a dimensão histórico-cultural dos fatos contemporâneos na teia complexa de suas relações, proporcionando mudanças de comportamento das pessoas, individual e socialmente, em vista de sociedades sustentáveis”. Implicando, segundo os autores, em processos de construção da cidadania ambiental, que são processos políticos transformadores das realidades concretas.

Nesse sentido, a perspectiva CTS, no campo educacional, tendo originalidade, afirma Auler (2011) passa pela incorporação crítica da produção realizada no âmbito educacional, participando na elaboração de parâmetros para a definição da Política Científica e Tecnológica, que incorpore, por exemplo, a variável sócio-ambiental. “Rejeitando a transferência acrítica, a tentativa de universalização da agenda de pesquisa, associada a um modelo de desenvolvimento insustentável” (AULER, 2011, p. 94).

Sobre os desafios de uma Sociologia Ambiental Lenzi (2006) cita os autores Catton e Dunlop, que ao final da década de 1970, publicaram artigos apresentando uma crítica ecológica à Sociologia contemporânea e delinearam a proposta de criação de uma Sociologia Ambiental. Basicamente, esses dois autores apontaram na história da Sociologia a dificuldade que os sociólogos encontram na abordagem dos problemas ecológicos.

Lenzi (2006) em seu livro procurou trazer diferentes abordagens que permitisse um repensar da Sociologia Ambiental e deixa claro que ela deve:

Incorporar em maior ou em menor medida, os interesses e objetivos, tanto sociológicos como políticos da Modernização Ecológica (ME), do Desenvolvimento Sustentável (DS) e da teoria da Sociedade de Risco (SR), o que parece possível, uma vez que esses conceitos e essas abordagens estão muito mais próximos entre si do que vinha sendo reconhecido até o momento (LENZI, 2006, p. 189).

Sobre o estágio atual da modernidade, as considerações de Ulrich Beck de acordo com Strieder (2012, p. 126) “denominada *sociedade de risco*, nos ajudam a analisar a função social

da ciência e da tecnologia e a importância da participação de diferentes esferas sociais nos processos de decisão”.

O conceito de sociedade de risco, afirma Beck (2011) envolve a acumulação de riscos, de todos os tipos - ecológicos, financeiros, militares, terroristas, bioquímicos, informacionais - e que estão em nosso mundo. Esse risco, na medida em que está em todos os lugares, surgem três reações possíveis: negação, apatia e transformação.

A primeira, muito presente na cultura moderna, ignora o risco político da negação; a segunda se rende a uma veia de destruição no pós-modernismo; a terceira salienta a “preocupação de como a antecipação de uma multiplicidade de futuros produzidos pelo homem, e de suas consequências, afeta e transforma as percepções, as condições de vida e as instituições da vida moderna?” (BECK, 2011, p.361).

Beck (2011) em entrevista inédita a Arthur Bueno (Professor de Pós-Graduação da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, e doutorando em Sociologia pela Universidade de São Paulo) considera que a indeterminação do futuro e a demanda moderna de racionalização devem ser mantidas em vista, pois isso demanda incertezas, e a incerteza produzida pela sociedade industrial “não resulta inevitavelmente no caos ou na catástrofe; pelo contrário, a incerteza incalculável também pode ser uma fonte de criatividade, uma razão para permitir o inesperado e experimentar o novo” (BECK, 2011, p. 361).

Questões que envolvem as relações da C&T com a sociedade não são novas, segundo Von Linsingen (2007), portanto se torna pertinente desvendar o que significa reunir sob o acrônimo CTS os diferentes aspectos dessas construções históricas, “desnaturalizando-as, problematizando-as, para perceber que novos sentidos estão sendo construídos sobre essas relações e suas repercussões sobre a educação, em geral, e o ensino de ciências e tecnologia, em particular” (VON LINSINGEN, 2007, p.01).

“É nesse contexto que podemos assumir CTS como um movimento de reconstrução social” (SANTOS, 2011, p. 38).

Bazzo (1998), em nota comenta sobre C.P. Snow, que em conferência proferida em Notre Dame, no ano de 1959, detonou uma polêmica quando dividia a sociedade em duas culturas: a dos cientistas — *a qual hoje pode ser adicionada à dos tecnólogos* — e a dos humanistas. Snow escreveu um ensaio no livro *As duas culturas e uma segunda leitura* (SNOW, 1995), onde, Von Linsingen (2007, p. 08-09) faz uma excelente explicação sobre essa dicotomia:

A polêmica cisão da vida intelectual e prática no ocidente em dois grupos diametralmente opostos, separados por um abismo de incompreensão mútua, levantada por Snow, referia-se às culturas humanística e científico-tecnológica. O

propósito principal da educação CTS é tratar de fechar essa brecha entre duas culturas, posto que tal brecha constitui um terreno fértil para o desenvolvimento de perigosas atitudes tecnófobas (e também tecnófilas), e ainda mais a de dificultar a participação cidadã nos processos decisórios sobre mudança tecnológica.

Quanto à sua orientação, segundo Martins e Paixão (2011, p. 147) fica evidente que o ensino CTS:

Abandona os modelos transmissivos, os modelos de descoberta ou, ainda, os modelos internalistas de mudança conceitual para assentar numa perspectiva construtivista de cunho social que prima pela decisão consciente de preparar os alunos para assumirem um papel mais dinâmico e ativo na sociedade. Assume-se assim, a educação, com orientação CTS como uma força cultural capaz de induzir uma participação mais ativa de todos os cidadãos numa sociedade de melhor qualidade democrática.

No entanto, Von Linsingen (2007, p. 17) prefere aceitar que o acrônimo CTS se constitui pela:

Historicidade, considerando que o movimento que o fez emergir, na década de 1960, estava centralmente comprometido com a desmistificação de concepções de neutralidade, essencialidade, salvacionismo, autonomia, e determinismos tanto da ciência, quanto da tecnologia. O que põe por terra também a própria efetividade do modelo linear de desenvolvimento.

Nesse contexto, a escola, ou mais amplamente a educação em ciências e tecnologia:

Assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada. Do mesmo modo, também não deverá contemplar a concepção hegemônica de tecnologia, ambientada para a reprodução do sistema dominante, mas para o atendimento de interesses acordados por um número cada vez mais significativo de atores sociais (VON LINSINGEN, 2007, p. 17).

No que concerne às relações CTS na América Latina, Von Linsingen (2007, p. 01) entende ser necessário “abordar aspectos do que Dagnino, Thomas e Davyt (1996) denominaram “Pensamento Latino-Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS) que se inicia em meados dos anos 1960 e 1970”.

Essa abordagem nasceu, segundo Dagnino (2015, p. 349) devido à:

Preocupação de pesquisadores das ciências duras que, principalmente na Argentina, país que na época concentrava a maior parte do potencial tecnocientífico da região, insatisfeitos com o fato de que o resultado de seu trabalho não estava encontrando aplicação prática. Dado que essa situação impedia que levassem adiante sua atividade de pesquisa, eles começaram a discuti-la no efervescente e nacionalista ambiente universitário. Seu viés era bastante distinto do europeu, de natureza acadêmica, e do estadunidense, preocupado com questões políticas não imediatamente relacionadas à universidade. Inauguraram o que foi posteriormente denominado Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS).

Os trabalhos desenvolvidos pelo PLACTS, de acordo com Von Linsingen (2007) realizados principalmente por cientistas e engenheiros, buscavam caminhos e instrumentos para o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico, com a intenção de satisfazer as necessidades da região. “O objetivo dessa geração de pensadores foi parcialmente alcançado, pois pretendia-se tornar a ciência e a tecnologia um objeto de estudo público, um tópico ligado a estratégias de desenvolvimento social e econômico” (VON LINSINGEN, 2007, p. 07).

Nesse sentido Auler e Delizoicov (2015, p. 293) defendem:

Uma complementariedade que articula um fazer educativo (Freire) e um fazer pesquisa (PLACTS), em que currículos e agenda de pesquisa são gerados num processo coletivo de aprendizagem. Como encaminhamento propomos que temas, que passamos a denominar temas CTS, os quais têm como característica constituírem demandas, historicamente relegadas assumam o papel de temas geradores, gerando currículos, nos vários níveis de ensino, e agendas de pesquisa.

Santos e Mortimer (2000) entendem que “os currículos muito podem contribuir para a alfabetização e o letramento científico e tecnológico, pois alfabetizar é, como propunha Paulo Freire, um ato de conscientização política”. Também consideram que, a revisão da literatura internacional nos ajuda a ver que adotar propostas CTS é muito diferente de simplesmente maquiagem currículos com ilustrações do cotidiano.

É preciso compreender, também, o contexto dos países em que as propostas curriculares de CTS foram desenvolvidas. Por se tratar de países desenvolvidos, a estrutura social, a organização política e o desenvolvimento econômico são bastante diferentes daqueles presentes no contexto brasileiro. Isso implica que seria um contra-senso a transferência acrítica de modelos curriculares desses países para o nosso meio educacional. Problemas relacionados às desigualdades sociais extremas, por exemplo, não existem nos países em que esses currículos foram desenvolvidos. Discutir modelos de currículos de CTS significa, portanto, discutir concepções de cidadania, modelo de sociedade, de desenvolvimento tecnológico, sempre tendo em vista a situação sócio-econômica e os aspectos culturais do nosso país. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 17).

No Brasil, afirma Auler (2011, p. 87) “estamos numa encruzilhada. Com o movimento CTS crescendo significativamente, cabem aprofundamentos conceituais, bem como a discussão de horizontes”.



## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

### 4.1 Concepções Metodológicas da Pesquisa

Esse trabalho analisou a visão e a forma de atuação dos professores, assim como a compreensão de alunos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM.

A investigação é de cunho descritivo, combinando-se com métodos de análises qualitativos e quantitativos, caracterizada como estudo de caso.

Fazenda (2010, p. 29) refere-se à pesquisa como “a uma atividade de investigação capaz de oferecer (e, portanto, produzir) um conhecimento “novo” a respeito de uma área ou de um fenômeno, sistematizando-o em relação ao que já se sabe a respeito dela (e)”.

De acordo com Barros e Lehfel'd (1986, p 89) “sabe-se que todo trabalho de pesquisa requer imaginação criadora, iniciativa, persistência, originalidade e dedicação do pesquisador”. E assim, ao adotar hábitos sistematizados de estudos, terá percorrido as fases do método de pesquisa e conduzirá com responsabilidade e seriedade o processo de uma pesquisa científica.

Para a realização de uma pesquisa, de acordo com Lüdke e André (1986, p.01-02):

É preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele. A partir de um problema de interesse do pesquisador, o qual se compromete a construir um determinado saber em torno de sua atividade de pesquisa. Nesse sentido, quando se trata da educação, a pesquisa é entendida como parte das atividades do profissional da educação, ou seja, um instrumento de enriquecimento do seu trabalho.

O ato de pesquisar está no sentido de apreciar a sabedoria, que leva a indagações e questionamentos, que envolve a capacidade de criação, a elaboração, unindo teoria e prática, e proporcionando o aprender a aprender e o diálogo com a realidade. Com esta proposta, “a pesquisa é considerada primordial ao processo educativo e à construção do conhecimento” afirma Tezani (2004, p. 02).

Segundo Gil (2002, p.17) pode-se definir pesquisa como “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

A pesquisa científica é, em essência, como qualquer tipo de pesquisa, segundo os autores Sampieri; Collado e Lucio (2013, p. 21), porém, mais “rigorosa, organizada e realizada de maneira mais cuidadosa”, ou seja, “sistemática, empírica e crítica”, citando Fred

N. Kerlinger. E, isso se aplica tanto a estudos quantitativos, qualitativos ou mistos, com relação a sua abordagem.

O fato de ser “sistemática” implica que existe uma disciplina para realizar a pesquisa científica e que os fatos não são abandonados à causalidade. O fato de ser “empírica” denota que coletamos e analisamos dados. E ser “crítica” significa que é avaliada e aperfeiçoada constantemente pode ser mais ou menos controlada, mais ou menos flexível ou aberta, mais ou menos estruturada, principalmente no enfoque qualitativo, mas nunca caótica e sem método (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 21).

Minayo (1999, p. 18) afirma que:

Não existe um “*continuum*” entre “qualitativo-quantitativo”, em que o primeiro termo seria o lugar da “intuição”, da “exploração” e do “subjetivismo”; e o segundo representaria o espaço do científico, porque traduzido “objetivamente” e em “dados matemáticos”. A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas.

Assim como um estudo quantitativo se baseia em estudos anteriores, o qualitativo se fundamenta primordialmente em si mesmo. A utilização do primeiro visa “consolidar as crenças (formuladas de maneira lógica em um esquema teórico) e estabelecer com exatidão padrões de comportamento em uma população; e o segundo, construir crenças próprias sobre o fenômeno estudado, como no caso de um grupo de pessoas únicas”, afirmam Sampieri; Collado e Lucio (2013, p. 21).

Minayo (1999) define a pesquisa qualitativa como sendo uma abordagem que responde a questões muito particulares e trabalha com o universo de significados crenças, valores e atitudes num espaço das relações, dos processos e dos fenômenos que não pode ser quantificado. Definição que vem a ser corroborada por Fazenda (2010) ao afirmar que a pesquisa qualitativa traz uma questão metodológica importante referindo-se ao fato de que “não se pode insistir em procedimentos sistemáticos que possam ser previstos, em passos ou sucessões como uma escada em direção à generalização” (p. 63), com a vantagem do apoio de índices quantitativos, que podem atuar como pistas para guiar relevante reflexão interpretativa.

Nesse sentido de movimento da pesquisa, Serrano (1998, p. 55) cita alguns autores que defendem o emprego conjunto e eficaz dos métodos qualitativos e quantitativos, entre eles Bitan, Campbell, Cook, Stake, Denzin, Eisner, Erickson, Rist, etc. Podendo destacar que “o objeto das pesquisas não consiste em pretender substituir um pelo outro, mas, sim que ambos se podem complementar na análise da realidade”. Ainda, parte do suposto de que:

Nenhum método está livre de prejuízos e que somente poderemos nos aproximar um pouco mais da verdade através do emprego de métodos e técnicas variadas. Diversos autores ao falar do uso de ambos os métodos, fazem alusão ao termo triangulação, que na investigação se realiza através de temas convergentes. A triangulação implica no emprego complementar de métodos qualitativos e quantitativos, quaisquer que sejam, dado que contribui a corrigir os inevitáveis preconceitos que se acham presentes em cada um. Com somente um método resulta impossível isolar o preconceito do método da quantidade ou o da qualidade subjacente que se tenta medir (SERRANO, 1998, p. 55).

A triangulação, afirma Serrano (1998, p. 55) “permite contrastar dados, porém também é um modo de obter outros que não haviam sido fornecidos na primeira análise da realidade”.

Compreender a natureza da pesquisa de métodos mistos, segundo Creswell e Clark (2013) é um passo importante na pesquisa, pois, proporciona mais evidências para o estudo de um problema de pesquisa. Os pesquisadores têm mais condições de usarem as ferramentas de coleta de dados, não ficando restringidos aos tipos de coletas de dados associados à pesquisa quantitativa ou qualitativa isoladamente. E, consideram ainda que uma definição para os métodos mistos deve incorporar vários pontos de vista diferentes, que combine métodos, uma filosofia e uma orientação do projeto de pesquisa. Devendo o pesquisador coletar e analisar de modo persuasivo e rigoroso tanto os dados qualitativos quanto os quantitativos (tendo por base as questões de pesquisa) e ainda, misturar (ou integrar ou vincular) as duas formas de dados concomitantemente, combinando-os (ou misturando-os) de modo sequencial.

Na presente pesquisa, os instrumentos aplicados foram questionário fechado e semiestruturado, instrumentos típicos da pesquisa quantitativa, que, sendo aliados ao método qualitativo, têm o objetivo de explorar as informações, que necessitam de esclarecimentos em relação à análise realizada apenas sob o olhar qualitativo.

Segundo Prodanow e Freitas (2013, p. 51) a pesquisa científica pode ser dividida, quanto à sua finalidade, ou tipo em:

- a) **Pesquisa básica:** Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço. Envolve verdades e interesses universais. Sendo esse o tipo de pesquisa que se encaixa nesse estudo.
- b) **Pesquisa aplicada:** Gera produtos, processos e conhecimentos e possui finalidade imediata.

Para a obtenção dos dados e possibilitar um marco conceitual, de acordo com Gil (2002) na pesquisa científica, quanto aos seus objetivos é possível conceituar em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

Dentre as suas características, a pesquisa descritiva é conceituada por Sampieri; Collado e Lucio (2013, p. 102) como “um estudo que busca especificar as propriedades, as características e os perfis de pessoas, grupos, comunidades, processos, objetos ou qualquer

outro fenômeno que se submeta a uma análise”. As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, “as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.” (GIL, 2002, p. 42).

Pois, “descrever um fato/fenômeno/processo é interesse de quem já teve uma primeira aproximação, isto é, já fez uma pesquisa exploratória. Por isso, a pesquisa descritiva é um levantamento das características conhecidas que compõem o fato/fenômeno/processo” (SANTOS, 2006, p. 26).

Além dessas características, “para analisar os fatos do ponto de vista empírico, e confrontar a visão teórica com os dados da realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa, o seu delineamento” (GIL, 2002, p.43). Esse delineamento expressa o desenvolvimento da pesquisa, com ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise de dados.

As formas mais comuns de coletar informação, segundo Santos (2006, p. 28) são através de:

Pesquisa bibliográfica, o levantamento e a pesquisa experimental, que utilizam como fontes a bibliografia, o campo e o laboratório, respectivamente. Pesquisa documental, pesquisa *ex post facto*, pesquisa-ação e estudo de caso constituem variações importantes daquelas formas fundamentais.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida, de acordo com Gil (2002) a partir de material já elaborado, sendo constituído principalmente de livros e artigos científicos. As fontes bibliográficas podem ser livros de leitura corrente ou de referência informativa, tais como dicionários, enciclopédias, anuários, almanaques; publicações periódicas (jornais e revistas) e impressos diversos. “A utilização total ou parcial de quaisquer dessas fontes caracteriza a pesquisa como bibliográfica” (SANTOS, 2006, p.28).

Gil (2002) afirma que embora se assemelhe muito à pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental se diferencia quanto à natureza das fontes. Enquanto na pesquisa bibliográfica, as fontes constituem-se de material impresso nas bibliotecas (ou seja, fontes primárias) na pesquisa documental as fontes são muito mais diversificadas e dispersas, tais como: correspondência pessoal, documentos cartoriais, registros de batismo, etc. (fontes secundárias).

Como afirmam Moraes *et al.* (2012), o movimento da pesquisa em geral é um movimento “capaz de fazer avançar nossa compreensão da realidade, nossa capacidade de explicar e compreender os fenômenos” (p.11), acreditando que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção.

De acordo com Yin (2001, p. 19), quanto aos procedimentos, o estudo de caso “é apenas uma das muitas maneiras de se fazer pesquisa em ciências sociais”. E, define ainda que “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (p.32). É caracterizado pelo “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 57).

Triviños (1987, p. 133) define estudo de caso “como uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma *unidade* que se analisa profundamente”. Essa definição determina suas “características que são dadas por duas circunstâncias, principalmente. De um lado a natureza e a abrangência da unidade e de outro, os suportes teóricos que servem de orientação em seu trabalho de investigador” (p. 134).

O estudo de caso, segundo Yin (2001, p.21)

Permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real - tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

Gil (2009, p. 06) ressalta que pode ser considerado um “delineamento em que são utilizados diversos métodos ou técnicas de coleta de dados, como, por exemplo, a observação, a entrevista e a análise de documentos”.

Entre os tipos de pesquisa qualitativa característicos, talvez o estudo de caso seja um dos mais relevantes, segundo Triviños (1987, p. 133), pois, “caracteriza-se fundamentalmente, do ponto de vista da medida dos dados que ele apresentava, pelo emprego de uma estatística simples, elementar”.

O estudo de caso, para as pesquisas do modelo positivista, não foi uma classe de pesquisa típica do modelo positivista, tão inclinado à quantificação das informações. Por isso, “com o desenvolvimento da investigação qualitativa, o estudo de caso, que estava numa situação de transição entre ambos os tipos de investigação, constituiu-se numa expressão importante desta tendência nova na pesquisa educacional” (TRIVIÑOS, 1987, p. 133).

A base para a elaboração de instrumentos de coleta de informações foi extraída por meio de uma revisão de documentos e textos, submetidos a uma análise do tipo documental, tais como: Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Plano de Qualificação Institucional (PQI), Planejamento Estratégico (PE), Planos de

Curso - Plano de Curso Técnico em Geoprocessamento (PCTGEO) e Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente (PCTMA).

Vale ressaltar que a análise iniciou em 2013 e que, alguns documentos tiveram datas diferentes, mas à medida que se foi avançando na pesquisa, as datas foram sendo atualizadas.

A escolha de uma revisão que abrange princípios da análise documental foi devido aos documentos, legítimos e oficiais que se dispunha sobre elementos importantes para a pesquisa. O material passou pelo processo de análise em que se extraíram questões informativas, de interesse e de contextualização da pesquisa.

O que vem ao encontro do que afirmam Lüdke e André (1986), os documentos “constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Não são apenas uma fonte de contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto”.

No processo de análise documental, a primeira decisão é a caracterização do tipo de documento a ser utilizado. Sua escolha não é aleatória e deve ser guiada sempre por um propósito e, então, definem-se algumas possibilidades: documento oficial (decreto, parecer), técnico (planejamento, livro-texto) ou tipo pessoal (diário, autobiografia), arquivos pessoais ou escolares, material instrucional, trabalho escolar, entre outros (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O projeto pedagógico é um documento que “desempenha um papel explícito em coleta de dados na realização de estudos de caso” conforme Yin (2010, p. 56).

Segundo Triviños (1987, p. 137) “os questionários são meios “neutros” que adquirem vida definida quando o pesquisador os ilumina com determinada teoria”.

Mas, sem dúvida, o pesquisador qualitativo que considera a participação do sujeito “como um dos elementos de seu fazer científico, apoia-se em técnicas e métodos que reúnem características *sui generis*, que ressaltam sua implicação e da pessoa que fornece as informações” (TRIVIÑOS, 1987, p. 138).

Nesse sentido, o questionário aberto ou semiestruturado, afirma Triviños (1987, p. 138) além de outros, “se torna um dos métodos decisivos para estudar os processos e produtos nos quais está interessado o investigador qualitativo [...] para que o estudioso atinja os objetivos que se propôs ao iniciar a desenvolver o seu trabalho”.

Para Yin (2001), as informações documentais são relevantes a todos os tópicos do estudo de caso. A sua utilidade se baseia em corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes, de uma forma criteriosa e cuidadosa e não se deve tomá-los como registros literais de eventos que ocorreram.

O uso de documentos em pesquisa deve ser valorizado, pois, a riqueza de informações que, deles podem ser extraídos e resgatados, de acordo com Sá-Silva; Almeida e Guindani (2009, p.02) “justifica o seu uso em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais, porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural”.

O investigador deve interpretar os fatos encontrados nos documentos, segundo Sá-Silva; Almeida e Guindani (2009, p.10) “sintetizar as informações, determinar tendências e na medida do possível fazer a inferência”.

A análise “é desenvolvida através da discussão que os temas e os dados suscitam e inclui geralmente o *corpus* da pesquisa, as referências bibliográficas e o modelo teórico. No caso da análise de documentos recorre-se geralmente para a metodologia da análise do conteúdo” (SÁ-SILVA, ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p.11). Portanto a pesquisa documental “propõe-se a produzir novos conhecimentos, criar novas formas de compreender os fenômenos e dar a conhecer a forma como estes têm sido desenvolvidos” (SÁ-SILVA, ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p.14).

A análise dos dados coletados das respostas aos questionários semiestruturados dos professores a partir dos instrumentos elaborados e aplicados, foi mediante a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011), no primeiro instrumento (Questionário 01 – Apêndice A) com a pretensão de aprofundar o entendimento do que se estuda a fim de melhor compreendê-lo. E, no segundo instrumento a Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2011).

As pesquisas qualitativas têm se utilizado cada vez mais de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 11).

Dessa forma, pretende-se constituir um processo de análise auto-organizada em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do *corpus*, a *unitarização*; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. Nesse sentido, Moraes (2003) compara o processo a *uma tempestade de luz*.

O processo analítico consiste em criar as condições de formação dessa tempestade em que, emergindo do meio caótico e desordenado, formam-se *flashes* fugazes de raios de luz iluminando os fenômenos investigados, que possibilitam, por meio de

um esforço de comunicação intenso, expressar novas compreensões atingidas ao longo da análise (MORAES, 2003, p. 192).

Os autores defendem que:

A ATD é uma metodologia exigente, solicitando intensa impregnação do pesquisador. Este, ao longo do processo, é desafiado a reconstruir seus entendimentos de ciência e de pesquisa, no mesmo movimento em que reconstrói e torna mais complexas suas compreensões dos fenômenos que investiga. Como processo auto-organizado a análise textual discursiva cria espaços para a emergência do novo, uma tempestade de luzes surgindo do caos criado dentro do processo (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 126).

Para Moraes e Galiuzzi (2011, p. 139) parte-se do princípio que a Análise Textual Discursiva transita entre a *análise de conteúdo* e *análise de discurso*, pois consideram que as “diferentes metodologias são válidas e têm condições de contribuir na construção de fenômenos que investigam” e ainda, “constituem metodologias que se encontram num único domínio, a Análise Textual” (p.160).

A Análise de Discurso tem ênfase na interpretação, especialmente numa interpretação crítica, dispensando o momento descritivo. Estrutura-se sempre em torno de teorias marcantes e fortes escolhidas *a priori*. Já na Análise de Conteúdo a descrição tem uma preocupação mais presente, e é seguida ou entremeada pela interpretação, podendo operar tanto com teorias *a priori* quanto com teorias emergentes. (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Nesse sentido, para fazermos a análise do segundo instrumento aplicado aos professores (questionário 02 – Apêndice B), entendemos que deveríamos nos utilizar da análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2011, p.15), “é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”.

Assim, concordamos com Santos (2012, p. 05) ao analisar a proposição de Bardin (2011). Para a autora, a análise de conteúdo é uma leitura “profunda”, determinada pelas “condições oferecidas pelo sistema linguístico, cujo objetivo é a descoberta das relações existentes entre o conteúdo do discurso e os aspectos exteriores. A técnica permite a compreensão, a utilização e a aplicação de um determinado conteúdo”.

Caracteriza-se, pois, esta pesquisa como sendo um estudo de caso considerando que a proposta seja uma produção visando melhorias no contexto educacional, onde a pesquisadora está inserida, juntamente com estudantes, colegas de trabalho, instituição e sociedade, tais como a sua utilidade pedagógica (curso/instituição, estudantes e comunidade), a sua relevância (melhoramento curricular/legitimação da formação profissional), o confronto de interesses (formação e mercado profissional), entre outros.

Ao analisar essas classificações, o projeto de pesquisa proposto nesta investigação se aproxima ao estudo de caso de caráter descritivo, por entender que este estudo atribui a importância ao contexto da pesquisa e por procurar descrever um fenômeno dentro do respectivo contexto na sua totalidade. Portanto, a que mais se aproxima da proposta de pesquisa são os estudos de caso de caráter descritivo, embora haja muitas generalizações e tipos de estudos de caso.

Assim sendo, em consonância com os diferentes autores supracitados, podem-se pontuar alguns aspectos importantes, característicos de um estudo de caso quanti/qualitativo (que vem se caracterizando como uso de métodos mistos), aos quais se vincula a pesquisa. A formulação e a delimitação de um problema em específico e contemporâneo que trata da visão/atuação de professores e da compreensão de alunos, da Educação Profissional e Tecnológica, juntamente com o estudo sobre um movimento educacional que vem se consolidando no Brasil, que é a Perspectiva CTS.

Além disso, os dados e materiais provenientes dos instrumentos de coleta e de seus discursos reflete a atenção dada pela pesquisa a todos os possíveis elementos que constituem as situações estudadas, considerando como conteúdo primordial as visões e compreensões dos sujeitos envolvidos.

Atendendo a esta perspectiva, a presente proposta está vinculada à atuação profissional da pesquisadora, cujo intuito maior é agregar sua realidade profissional com a pesquisa, para construir conhecimentos que vão de encontro com a prática e que possam contribuir para melhorá-la.

## 4.2 A Investigação e seus Procedimentos Metodológicos

### 4.2.1 Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa estão representados no quadro abaixo:

Quadro 1 – Professores e alunos colaboradores da pesquisa

	Professores CT Geo n = 11		Professores CTMA n = 05		Alunos CT Geo n = 17		Alunos CTMA n = 20		Total de Professores	Total de Alunos
<b>Gênero</b>	Fem 03	Masc 08	Fem 03	Masc 02	Fem 06	Masc 11	Fem 09	Masc 11		
<b>Faixa Etária</b>	31 a 60 anos		33 a 62 anos		18 a 38 anos		17 e 32 anos			
									16	37

Fonte: Costa (2016)

Foram selecionados os professores, pelo critério de retorno de informações e interesse em participar da pesquisa, dado por ocasião de e-mail enviado a todos, após explicar em uma reunião o objetivo do questionário que seria enviado a eles.

A escolha dos alunos aconteceu numa palestra, sobre Iniciação Científica, na Disciplina Seminários de Formação, a qual eu coordeno. Ao final da palestra, foi solicitado que os alunos ficassem mais um pouco e assim, foi entregue o questionário.

#### 4.2.2 Os instrumentos de coleta de dados

A coleta de dados consistiu inicialmente da análise documental com: Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano de Qualificação Institucional (PQI), Planejamento Estratégico (PE), Planos de Curso (PC) e das ementas, com suas respectivas disciplinas, dos referidos Cursos Técnicos.

A partir de então, foram aplicados:

- a) Questionário 01 – Questionário semiestruturado (a estrutura do instrumento envolveu questões sobre a importância e a visão dos professores quanto ao tema - Apêndice A);

Na apresentação dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiuzzi (2011).

- b) Questionário 02 - Questionário semiestruturado (a estrutura do instrumento envolveu aspectos da atuação do professor em sala de aula, com base nos objetivos CTS e as categorias extraídas da análise documental – Apêndice B).

A escolha por este instrumento, com uma parte estilo Likert (1932), dentro de cada categoria deu-se pelo objetivo proposto, qual seja, obter informações da frequência com que cada professor costuma utilizar aquela categoria em sala de aula. Outra parte, com respostas livres dos professores sobre a forma de atuação, que podem ser resumidas como opinião, números, expressões, as quais irão ou não concordar com os dados anteriores obtidos de forma quantitativa. A opção de mesclar dados qualitativos e quantitativos é válida e corroborada por Goldenberg (2007), quando afirma:

A integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são um procedimento específico ou de alguma situação particular. Ele não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista: pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode utilizar fontes documentais e dados estatísticos (GOLDENBERG, 2007, p. 62).

A escolha pela utilização da escala Likert (1932) dá-se por esta considerar uma escala intervalar a qual apresenta condições de escolha de concordância e discordância do entrevistado quanto à questão proposta. Nesta perspectiva é possível perceber o grau de concordância apresentada pelo entrevistado e a direção atribuída a sua resposta.

Para a análise do instrumento aplicado com os professores (Questionário 02 – Atuação do professor da Educação Profissional e Tecnológica) foram apresentados em gráficos os resultados dos dados, neles poderão ser observados os somatórios dos escores correspondentes às alternativas. O número de respostas em cada alternativa é expresso em porcentagem em relação ao total de respostas. Cada alternativa, que são: Nunca; Raramente; Às vezes; Com Frequência e Sempre possui um peso que equivalem respectivamente a 1, 2, 3, 4 e 5.

c) Questionário *VOSTS* para os alunos (Anexo A)

Metodologicamente, essa pesquisa envolve dois encaminhamentos: para análise dos questionários, na parte quantitativa, foi utilizada a estatística básica e, na parte qualitativa, a Análise Textual Discursiva (ATD) referenciada em Moraes e Galiazzi (2011), para o Questionário 01; e a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), para o Questionário 02.

Posteriormente, será feita uma análise a partir da tríade: questionários (docentes/alunos) - documentos (PP/PC/Ementas) – literatura.

### 4.3 Etapas da Pesquisa

O desenvolvimento metodológico foi realizado em diferentes etapas, denominadas “Etapa 01”, “Etapa 02”, “Etapa 03”, “Etapa 04” e “Etapa 05”. A seguir são descritas as intenções e objetivos da pesquisa, presentes em cada uma das etapas, bem como a determinação dos sujeitos, e instrumentos de coleta de informações envolvidos.

#### 4.3.1 Etapa 01- Análise dos documentos dos Cursos Técnicos

**Objetivo:** Após a revisão teórica que fundamenta esse trabalho, o propósito foi de analisar os documentos, Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano de Qualificação Institucional (PQI) e Planos de Curso (PC), sobre recomendações e projetos de criação dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio

Ambiente. Com a intenção de conhecer o conteúdo dos referidos documentos e, mediante a análise documental, definir elementos para a elaboração dos instrumentos de coleta de dados (questionários semiestruturados aos professores dos referidos Cursos Técnicos).

#### 4.3.2 Etapa 02 – Questionários semiestruturados (Apêndices A e B)

**Objetivo:** Identificar e analisar a visão e a forma de atuação dos professores

A partir dos elementos da análise documental, foi elaborado e aplicado um questionário semiestruturado, com o intuito de conhecer a visão dos professores atuantes nos CT em Geoprocessamento e Meio Ambiente, sobre a Perspectiva CTS, e que será apresentado no item 5.3.

**Questionário 01** - Apresentação dos dados provenientes das respostas às perguntas do primeiro questionário, sendo utilizada a perspectiva da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) (Apêndice A).

Ainda, um segundo questionário emergiu das leituras e análises dos documentos, e da literatura, em que se pretendeu identificar, na atuação do professor em sua(s) disciplina(s), aspectos da perspectiva CTS, como princípio pedagógico, tendo como base os objetivos CTS, que estão em algum momento citados nos documentos. Conforme item 5.4.

**Questionário 02** – Apresentação dos dados provenientes das respostas às perguntas do segundo questionário. Com relação a esse instrumento, como escolha metodológica para tratar os dados quantitativos obtidos nas questões fechadas do questionário aplicado aos docentes, optou-se por lançar mão da Estatística Não Paramétrica, especialmente considerando dois aspectos: o tipo de escala utilizada (escala tipo Likert é uma escala ordinal) e o tamanho amostral reduzido. Ambas as situações conduzem a uma opção pela realização de testes não paramétricos em detrimento dos paramétricos.

O comparativo das medianas entre os cursos estudados foi realizado pelo teste U de MannWhitney para comprovar se dois grupos independentes foram ou não extraídos da mesma população. Para analisar a relação entre as categorias analíticas do estudo, foi determinada a correlação de Spearman.

O nível de significância utilizado na análise foi de 5%.

Foi utilizada a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), para as perguntas abertas (Apêndice B).

#### 4.3.3 Etapa 03 – Questionário *VOSTS (Views on Science-Technology-Society)* para identificar a compreensão dos alunos sobre CTS (ANEXO A)

**Objetivo:** Identificar as compreensões sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade de alunos da Instituição. Prevalece o caráter qualitativo, com uma abordagem interpretativa e, como método de coleta, recorreu-se ao questionário *VOSTS (Views on Science-Technology-Society)*, criado em 1989 por Aikenhead; Fleming; Ryan (investigadores canadenses) e revisado em 1992 por Aikenhead e Ryan, que consiste numa técnica de inquérito que possivelmente melhor se apresenta na atualidade para caracterizar as concepções sobre CTS e as suas inter-relações. Uma versão adaptada para a realidade Portuguesa foi feita por Canavarro (2000), onde das 114 questões originais se adaptaram dezenove, e, nessa pesquisa foram utilizados 11 itens, com as dimensões da versão portuguesa adaptada por Canavarro (2000).

Junto ao questionário, foi elaborada pela autora, apenas uma pergunta aos alunos: Você acha que a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade? ( ) Sim ( ) Não. Porque? (Anexo A).

Os sujeitos envolvidos nessa pesquisa foram 11 alunos do Curso Técnico em Administração; 06 alunos do Curso Técnico em Alimentos; 17 alunos do Curso Técnico em Geoprocessamento, e 20 alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente. Devido ao pouco tempo para a coleta e a apresentação dos dados, no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, foram levados ao evento, apenas os resultados dos três primeiros, ficando o último Curso Técnico sem analisar. Para esse trabalho, optamos por utilizar os Cursos Técnicos em Geoprocessamento (com 17 alunos) e Meio Ambiente (com 20 alunos), somando 37 alunos, devido ao foco dessa pesquisa ser entre esses dois, e que serão apresentados no item 5.5 desse trabalho.

#### 4.3.4 Etapa 04 – Análise de triangulação entre os dados obtidos nas etapas anteriores

**Objetivo:** Desenvolver uma análise de triangulação entre os dados obtidos nas três etapas anteriores, buscando perceber aproximações e diferenças entre a visão dos professores e a dos alunos sobre a Perspectiva CTS, para poder estabelecer dados sobre quanto dessa Perspectiva está presente nessa Instituição, usando como referência dois cursos técnicos, num universo de 14.

#### 4.3.5 Etapa 05 – Considerações finais, desafios e possibilidades da Perspectiva CTS nos Cursos Técnicos

**Objetivo:** Apresentar as considerações finais conjuntamente com os desafios e as possibilidades da perspectiva CTS vislumbrados durante a pesquisa, com o intuito de deixar uma contribuição para os professores e alunos da instituição pesquisa.

## **5 RESULTADOS DA PESQUISA**

Dos documentos institucionais consultados, citamos o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI, 2008-2012), o Plano de Qualificação Institucional (PQI, 2011); também, foi analisado o Projeto Pedagógico Institucional (PPI, 2014), no início da pesquisa, e, como o documento foi atualizado, fizemos a leitura do PPI (2016), conjuntamente com os Planos de Cursos (PCs, 2010, 2014, 2016), dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente.

### **5.1 A Análise Documental**

#### **5.1.1 O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**

Os homens e mulheres, em um tempo e espaço determinados, fazem a sua história, isto é, “constroem a sua existência atendendo suas necessidades básicas. E, assim fazendo, humanizam-se, assumem sua essência: seres que produzem e que, ao produzirem, transformam a natureza dada em uma segunda natureza” (QUARTIERO; LUNARDI; BIANCHETTI, 2011, p. 285).

Para entendermos esse processo, é necessário analisarmos como essa história vem sendo construída, pois, como afirma Paulo Freire

O Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI) foi elaborado para um período de cinco anos, e identifica o Colégio Politécnico da UFSM quanto à sua filosofia de trabalho, à missão a que se propõe, às diretrizes pedagógicas que orientam suas ações, à sua estrutura organizacional e às atividades acadêmicas que desenvolve e/ou que pretende desenvolver. Esse documento é sempre submetido a um processo de revisão, avaliação e atualização “na medida em que o homem e a sociedade estão em constante transformação, os conceitos e as impressões não são definitivas, mas transitórias, sujeitas à superação a todo instante” (PDI, 2008-2012, p. 08).

Tem como característica a consolidação do Processo de Planejamento do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, através do Planejamento Estratégico Organizacional elaborado de forma coletiva, participativa e democrática, incorporando também partes do Projeto Pedagógico e Planos de Cursos, instrumentos estes que auxiliam na definição dos destinos desta instituição de ensino.

A construção do projeto deu-se de forma coletiva e democrática, conduzida através de oficinas que proporcionaram a participação de todos os servidores da instituição, por determinação da direção, cumprindo com o requisito de “abranjer todas as áreas profissionais de atuação da instituição, garantindo a participação de todos os servidores em programas de qualificação e de capacitação” (PQI, 2011, p. 24). Nesse aspecto, os autores do Documento Base para a Educação Profissional Moura; Garcia e Ramos (2007, p.53) consideram que:

O primeiro fundamento para a construção do projeto-político-pedagógico de qualquer escola é sua construção coletiva. Pois, esse documento só existe de fato – não como um texto formal, ou uma “peça de ficção”, mas com expressão viva de concepções, princípios, finalidades, objetivos e normas que unificam a comunidade escolar – se ele de fato pertencer a esse grupo; se o grupo se identificar com ele; se reconhecer nele. Para isso, todos devem ser autores desse projeto e sujeitos de seu desenvolvimento.

Dessa forma, respeitando o que as DCNs (2012, p. 35) determinam, “as instituições de ensino devem formular, coletiva e participativamente, nos termos dos Arts. 12, 13, 14 e 15 da LDB, seus projetos político-pedagógicos e planos de curso”.

Nesse sentido, o currículo, segundo as DCNs (2012, p. 34) deve estar consubstanciado no plano de curso e “com base no princípio do pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, e é prerrogativa e responsabilidade de cada instituição educacional, nos termos de seu projeto político-pedagógico, observada a legislação e o disposto nestas Diretrizes e no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos (CNCT).

Iniciou-se em 08 de agosto de 2006, como Formação Continuada para Professores com um seminário de sensibilização, intitulado: Maestria Pessoal e Profissional, com as Abordagens de Ensino: Relacionamento e Comunicação no processo educacional, no Auditório do Colégio Politécnico, dirigido a todos os seus colaboradores, e teve seu encerramento em dezembro de 2007. Esse Seminário teve a atuação de um profissional, Jair Passos, que é Professor na área de Ciências Humanas, Licenciado em História e Estudos Sociais, Psicoterapeuta, Psicopedagogo, Terapeuta, *Coach* executivo e de vida, Mestre em Educação, Doutorando em Gestão, e que atua com Programação Neurolinguística (PNL).

Ele realizou uma palestra inicial, sendo que as abordagens de ensino utilizadas foram: Relacionamento e Comunicação no processo educacional. Em um segundo momento, na data de 25 de julho de 2012, num sábado pela manhã, foi disponibilizado um ônibus da UFSM, onde fomos levados a um espaço em Vale Vêneto, uma cidade turística, localizada a 40 km de Santa Maria, onde ficamos o dia todo, participando de palestras e dinâmicas. Esse encontro

promoveu uma integração muito grande entre os professores e muita motivação, o que veio a solidificar:

O compromisso institucional com a valorização dos servidores, a capacitação dos gestores e o desenvolvimento de ações capazes de impulsionar no seu contexto de atuação - e para além deste - o papel social assumido qual seja: por meio da inserção de ensino profissional e tecnológico, público e gratuito, auxiliar e promover o desenvolvimento regional (PQI, 2011, p. 24).

Pois, o Colégio Politécnico da UFSM vivencia um crescimento acentuado em número de alunos e de cursos e, para tanto “necessita promover a valorização e a formação continuada dos servidores, visando à qualificação profissional, para que sejam instigados a realizar as atividades necessárias ao novo contexto institucional” (PQI, 2011, p. 21), como prevê seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Durante o período entre 2006 a 2007, ocorreram várias reuniões com a participação da comunidade escolar, até se chegar ao presente documento, que é o PDI, reforçando o que Moura; Garcia e Ramos (2007) pensam sobre a importância da geração de tempos e espaços docente para a realização de atividades coletivas. Proporcionar seminários e encontros com convidados externos, intelectuais e gestores da educação, que possibilitem a discussão sobre concepções e políticas. Estabelecer estratégias com apresentação de questões conceituais e operacionais, que haja o envolvimento dos educadores e estudantes com o tema. Torna-se fundamental dar continuidade a processos mais locais e interativos, pois os educadores precisam, no diálogo entre si, perceber que um projeto dessa natureza é necessário e possível na sua escola; que “não é “uma ilusão de intelectuais”, ou “uma promoção da secretaria ou do MEC que passará quando chegar a outra gestão” (p.53).

O Colégio Politécnico da UFSM passou por diferentes práticas gerenciais, ao longo de sua história, impulsionado por constantes e dinâmicas mudanças conjunturais no ambiente interno e externo, o que sempre veio a determinar diretamente na maneira de pensar e planejar a gestão institucional (acadêmica). Disso, resulta a necessidade de constante inovação e melhoria contínua da estrutura organizacional existente, pois realidades distintas com preocupações e perspectivas diferenciadas exigem que a instituição tenha capacidade de adaptar-se e de responder às contingências geradas pelo ambiente (PDI, 2008-2012).

O Planejamento Estratégico é um processo que se caracteriza pelo estabelecimento da Visão/Missão da Organização, assim como pela análise sistemática das oportunidades e ameaças do ambiente externo e dos pontos fortes e fracos da organização, com o intuito de estabelecer uma estratégia, objetivos e ações que contribuam para o cumprimento da sua missão. O processo foi conduzido segundo princípios da Administração Estratégica:

- a) Valorização da visão de longo prazo;
- b) Análise da evolução do ambiente externo e avaliação do ambiente interno;
- c) Processo participativo;
- d) Definição das estratégias, objetivos, indicadores e plano de ação (PDI, 2008-2012, p. 11).

“A participação efetiva dos dirigentes, do corpo gerencial e dos demais colaboradores foi a forma de garantir a boa qualidade dos resultados e permitiu o estabelecimento de um plano estratégico de ação” (PDI, 2008-2012, p. 12).

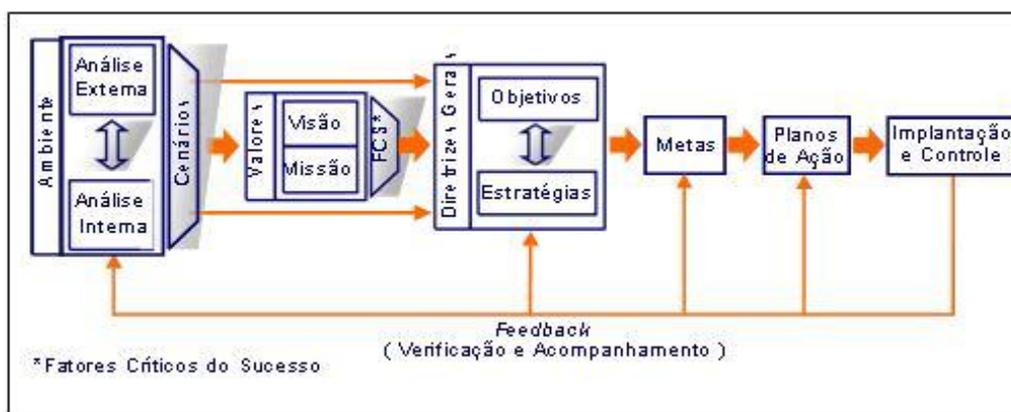
Seguindo nessa linha de raciocínio, a metodologia adotada proporcionou “inicialmente uma análise do ambiente de inserção da instituição (externo e interno), criando a consciência de suas oportunidades e ameaças, assim como seus pontos fortes e fracos” (PDI, 2008-2012, p. 12).

A partir daí, tornou-se possível traçar o provável cenário em que a instituição passaria a atuar, aproveitando as oportunidades, potencializando os pontos fortes e minimizando ameaças e riscos. Na sequência será delineado, o que foi diagnosticado neste cenário.

No item Atos legais constam os Decretos de criação, Decretos de reorganização, Decretos-lei, Portarias, Resoluções e Sessões.

Assim, a metodologia de construção do planejamento estratégico utilizada pelo Colégio Politécnico, é a indicada e utilizada pela Universidade Federal de Santa Maria, tendo em sua execução, contado com o apoio da Pró-Reitoria de Planejamento, tendo seguido o fluxograma abaixo.

Figura 2 - Fluxograma do Planejamento Estratégico do Colégio Politécnico da UFSM.



Fonte: PDI (2008-2012, p. 22)

Para a sua montagem utiliza a técnica gerencial do Planejamento Estratégico, conforme modelo demonstrado, apresentada na forma de um documento constituído como "Referencial Teórico do Planejamento Estratégico", quando foi deflagrado o processo de sensibilização e motivação necessárias a sua elaboração.

Assim, a construção dessa metodologia vem ao encontro do que apregoam as DCNs (2012, p. 33), no 6º item, onde indicam que os currículos devem proporcionar aos seus alunos, “fundamentos de empreendedorismo, cooperativismo, tecnologia da informação, legislação trabalhista, ética profissional, gestão ambiental, segurança do trabalho, gestão da inovação e iniciação científica, gestão de pessoas e gestão da qualidade social e ambiental do trabalho”.

### 5.1.2 O Projeto Pedagógico Institucional (PPI)

Segue uma explanação geral do conteúdo do Projeto Pedagógico Institucional (PPI, 2016).

Como instituição educacional, o Colégio Politécnico, teve sua história marcada pela formação de profissionais para o setor primário da economia, sendo que nos últimos anos, diversificou a sua atuação, através da oferta de alternativas variadas de Educação Profissional, buscando a formação de profissionais para atender às expectativas da comunidade e às necessidades do mundo do trabalho em constante transformação.

O documento se apresenta de forma clara, escrito principalmente em concordância com documentos legais, tendo efetuado todas as adequações à legislação que determina a Reforma da Educação Profissional. Os currículos estão organizados segundo as diretrizes da Resolução CNE/CEB 06/2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

De acordo com a Resolução CNE/CEB (06/2012, p. 02) em seu 13º princípio norteador:

A instituição educacional tem autonomia na concepção, elaboração, execução, avaliação e revisão do seu projeto político-pedagógico, construído como instrumento de trabalho da comunidade escolar, respeitadas a legislação e normas educacionais, estas Diretrizes Curriculares Nacionais e outras complementares de cada sistema de ensino.

Seguindo as orientações da Resolução CEB/CNE 03/2008, que dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio, bem como a Portaria nº 870, de 16 de julho de 2008, que aprova, em extrato, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

Para uma melhor compreensão, está estruturado por capítulos que são:

- Dados de identificação;
- Atos legais;
- Dados gerais sobre o funcionamento;
- Organograma;
- Descrição e histórico do colégio;
- Marco referencial;
- Justificativa do PPI;
- Missão, Visão, Filosofia e Objetivos do Colégio;
- Órgãos colegiados;
- Normatizações;
- Avaliação do PPI;

Anexos – nos anexos estão todas as diretrizes do fazer pedagógico.

De acordo com o PPI, cabe ao educador planejar sua ação pedagógica, de forma crítica e associativa, para que os conteúdos sejam significativos, e o processo de ensinar e aprender, seja otimizado.

A composição das notas e os meios de avaliação ficarão a critério de cada professor, respeitando as normas da UFSM no que se refere ao número, à forma e à frequência de avaliações. Para tanto, os docentes levarão em consideração também o Art. 34 da Resolução CNE/CEB nº 06/2012, citado em PPI (2016, p. 55):

A avaliação da aprendizagem dos estudantes visa à sua progressão para o alcance do perfil profissional de conclusão, sendo contínua e cumulativa, com a prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, bem como dos resultados ao longo do processo sobre os de eventuais provas finais. (BRASIL, 2012, p. 9)

Buscando a interdisciplinaridade nos cursos é que se desenvolvem projetos, onde diferentes educadores elencam eixos temáticos e baseiam suas ações pedagógicas de forma globalizada entre as disciplinas envolvidas nos referidos projetos.

Conforme destaca Japiassú (1994, p. 02):

Sabemos que o trabalho interdisciplinar propriamente dito supõe uma interação das disciplinas, uma interpenetração ou interfecundação, indo desde a simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos (contatos interdisciplinares), da epistemologia e da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa. É imprescindível a complementação dos métodos, dos conceitos, das estruturas e dos axiomas sobre os quais se fundam as diversas disciplinas. O objetivo utópico do interdisciplinar é a unidade do saber. Unidade problemática, sem dúvida. Mas que parece construir o ideal de todo saber pretendendo corresponder às exigências fundamentais do espírito humano. Ao surgir, não somente como remédio para todos os males da ciência moderna, mas como a grande riqueza e a possibilidade mesma da modernidade, o interdisciplinar

cada vez se impôs como o grande princípio de organização dos conhecimentos, vale dizer, de sua orquestração, a unidade devendo prevalecer sobre a pluralidade.

Considerando os dois últimos anos, os projetos desenvolvidos em 2015, foram 05 na área de Ensino, 22 na área de Extensão e 23 na área de Pesquisa, totalizando 50 projetos.

Em 2016, somam 26 projetos na área de Ensino, 24 na área de Extensão e 26 na área de Pesquisa, totalizando 76 projetos. Pode-se concluir que houve um aumento de 52% de projetos desenvolvidos, neste ano de 2016.

Quadro 2 - Projetos do Colégio Politécnico da UFSM (2015 - 2016) e as áreas contempladas

<b>ENSINO</b>	<b>Projetos - 2015</b>	<b>Projetos - 2016</b>
Administração	-	03
Ciência do Alimento	-	04
Ciências Agrárias	03	09
Ciências Ambientais	01	01
Ciências da Computação	-	01
Educação	01	03
Geociências	-	02
Multidisciplinar	-	01
Zootecnia	-	02
<b>Total</b>	<b>05</b>	<b>26</b>
<b>EXTENSÃO</b>	<b>Projetos - 2015</b>	<b>Projetos - 2016</b>
Administração	01	02
Arte/Música	01	-
Ciência do Alimento	02	04
Ciências Agrárias	09	09
Ciências Ambientais	01	-
Ciências Sociais Aplicadas	-	01
Ecologia, Meio Ambiente	03	01
Educação	02	03
Geociências	01	02
Multidisciplinar	02	01
Zootecnia	-	01
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>24</b>
<b>PESQUISA</b>	<b>Projetos - 2015</b>	<b>Projetos - 2016</b>
Administração	01	01
Biodiversidade	01	-
Ciência do Alimento	-	01
Ciências Agrárias	09	10
Ciências Ambientais	01	01
Ciências da Computação	04	06
Direito	-	01
Educação	02	-
Ecologia, Meio Ambiente	01	-
Engenharia	02	02
Geociências	02	02
Sociologia	-	01
Zootecnia	-	01
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>26</b>

Fonte: Departamento de Pesquisa e Extensão do Colégio Politécnico da UFSM (DEPE)

Nesse aspecto, o 9º princípio norteador das DCNs (2012) traz a necessidade da “articulação com o desenvolvimento socioeconômico-ambiental dos territórios onde os cursos ocorrem, devendo observar os arranjos sócio produtivos e suas demandas locais, tanto no meio urbano quanto no campo” (p. 16).

O 16º princípio norteador destaca o fortalecimento do regime de colaboração entre os entes federados, incluindo, por exemplo, os arranjos de desenvolvimento da educação, visando à melhoria dos indicadores educacionais dos territórios em que os cursos e programas de Educação Profissional Técnica de Nível Médio forem realizados.

Assim como a prática na Educação Profissional compreende diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, como experimentos e atividades específicas em ambientes especiais, “tais como laboratórios, oficinas, empresas pedagógicas, ateliês e outros, bem como investigação sobre atividades profissionais, projetos de pesquisa e/ou intervenção, visitas técnicas, simulações, observações e outras” (DCNs, 2012, p. 45).

Vale ressaltar aqui, alguns projetos que já estão consolidados, como os Projetos Sustentáveis do Colégio Politécnico, sob a coordenação e orientação do Professor Cícero Urbanetto Nogueira, com a equipe na qual participam a Professora Helena Nogueira e os Técnico-administrativos Luiz Augusto de Freitas Bueno e José Tomaz Pires Soares. Segue descrição no quadro 03.

Quadro 3 – Projetos sustentáveis do Colégio Politécnico da UFSM

Projeto utilizando a água da chuva para lavagem de máquinas
Projeto utilizando a água da chuva na estufa da floricultura
Projeto enrroncamento de pneus
Projeto utilizando energia eólica
Projeto utilizando energia solar e eólica (sistema híbrido)
Projeto utilizando energia solar fotovoltaica
Projeto utilizando energia solar térmica – aquecedor solar de material reciclável (PETs, caixa de leite tetra Pak) 15 famílias participantes – Ivorá (Dionathan)
Oficina sobre energia solar térmica
Projeto análise de 11 variedades de cana-de-açúcar
Projeto produção de melado, rapadura e açúcar mascavo
Projeto produção de cachaça
Projeto produção de álcool com cana-de-açúcar
Projeto produção de álcool e aguardente com amiláceas
Projeto produção de álcool com bebidas alcoólicas
Projeto utilização dos resíduos
Projeto comparação de moedas

Fonte: Departamento de Pesquisa e Extensão do Colégio Politécnico da UFSM (DEPE)

Entre os vários projetos desenvolvidos, deve-se destacar o projeto de produção de álcool com bebidas alcoólicas, que vem a ser realizado, através da destinação ambientalmente

adequada, de resíduos provenientes da destruição de bebidas apreendidas pela Receita Federal (MF). Premiado como destaque Sustentabilidade (2016) pela Escola Nacional de Administração Pública (Enap) e o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) no 20º Concurso Inovação na Gestão Pública Federal<sup>1</sup>.

Na Usina Piloto de Etanol do Colégio Politécnico da UFSM são realizados os processos de destilação de resíduos líquidos e o processo que torna possível sua reutilização. Disso, resulta a obtenção de combustível destinado ao abastecimento da frota de veículos oficiais de ambas as instituições. Outra parte é utilizada na fertilização das lavouras na área de produção do Colégio. Há também alternativas como o álcool gel ou líquido, para limpeza ou assepsia na UFSM e em unidades da Receita Federal.

Como podemos observar, a representatividade em projetos sustentáveis na instituição é bastante considerável, demonstrando uma preocupação com o meio ambiente e com atitudes práticas que envolvem a tomada de decisão. Isso nos remete ao que Vilches; Gil-Pérez e Praia (2011) apresentam sobre os desafios atuais na pesquisa com as relações CTS na educação científica e pela crescente consciência da emergência planetária, que trouxe uma tomada de consciência que tem afetado tanto “a comunidade científica, como educadores, instituições internacionais e movimentos de cidadãos” (p.161).

Nesse sentido, têm-se multiplicado os apelos aos educadores – que culminam com a criação da “Década da Educação para um futuro sustentável para o período de 2005 a 2014<sup>2</sup> - para que contribuam para a formação de uma cidadania capaz de participar na tomada de decisões” (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011, p. 162).

### 5.1.3 O Plano de Qualificação Institucional (PQI)

O presente instrumento denominado de Plano de Qualificação Institucional apresenta a proposta de qualificação dos docentes, gestores e técnicos administrativos do Colégio Politécnico da UFSM. A realização do presente documento teve como base o Plano de Desenvolvimento Institucional, bem como o Planejamento Estratégico Organizacional também elaborado de forma coletiva, participativa e democrática.

---

<sup>1</sup>Vídeo no canal do Enap no Youtube destacando a iniciativa:  
[https://www.youtube.com/watch?v=XCg6peU\\_1xw](https://www.youtube.com/watch?v=XCg6peU_1xw)

<sup>2</sup> Ver em: [www.oei.es/decada](http://www.oei.es/decada)

#### 5.1.4 Os Planos de Curso (PC)

O Curso Técnico em Geoprocessamento, com 1050 horas/aula, teve o Plano de Curso (PCTGeo) elaborado considerando como marcos legais a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei Federal nº 9.394/96 (LDB), o Decreto Federal nº 5.154/2004, o Parecer CNE/CEB nº 11/2012, a Resolução CNE/CEB nº 06/2012, o Parecer CNE/CEB nº 11/2008, a Resolução CNE/CEB nº 03/2008 e a Portaria do MEC nº 870, de 16 de julho de 2008.

Como princípio de organização, o currículo estrutura-se em módulos, sendo alguns concebidos como unidades formativas. A estrutura modular destina-se a permitir diversificação de itinerários ou trajetórias de formação, não estabelecendo vínculos entre os módulos e pré-requisitos na operacionalização das disciplinas, buscando contemplar, assim, os princípios da mobilidade e flexibilidade presentes na legislação da Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

O currículo, correspondendo a um conjunto de experiências de aprendizagens concretas e práticas, focadas em atividades que se realizam nos contextos ou situações reais de trabalho, está organizado segundo as diretrizes da Resolução CNE/CEB nº 06/2012. Tem como objetivo constituir-se em instrumento que oportunize aos estudantes construir conhecimentos, saberes e competências previstas no perfil profissional, e desenvolverem valores éticos, morais, culturais, sociais e ecológicos, que os qualifiquem a atuação profissional que contribua para o desenvolvimento pessoal, social e científico.

O Curso apresenta-se na modalidade subsequente (Pós-Ensino Médio), tendo como público principal estudantes egressos do Ensino Médio.

O Objetivo Geral do CTGeo é “ofertar no Colégio Politécnico da UFSM um Curso de Técnico em Geoprocessamento, no Eixo Tecnológico de Infraestrutura, visando à preparação para o trabalho e para a cidadania” (PCTGeo, 2014, p. 06).

O Curso Técnico em Geoprocessamento visa à formação de profissionais com competências, habilidades e atitudes técnicas e científicas e capacidade de relacionamento humano, que permita aos egressos “trabalhar na geração, aquisição, armazenamento, análise, disseminação e gerenciamento de informações espaciais relacionadas com o ambiente e recursos terrestres, atendendo às necessidades da sociedade e do processo produtivo” (PCTGeo, 2014, p. 06).

O Plano de Curso do Curso Técnico em Geoprocessamento (PCTGEO, 2014) assim está estruturado:

Justificativa e objetivos;

Requisitos de acesso;

Perfil profissional, de nível técnico e das qualificações;

Organização curricular – matriz curricular, fluxograma, elenco das disciplinas, elenco das disciplinas por semestre, Programa das disciplinas, Orientações metodológicas, Metas, Conclusão do Curso e Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências;

Critérios de avaliação;

Instalações e equipamentos;

Pessoal Docente e Técnico-Administrativo, e

Certificados e diplomas.

A Matriz Curricular, o Fluxograma e o Elenco de disciplinas estão disponibilizados, conforme Anexos B, C e D, respectivamente.

Com relação ao Plano de Curso Técnico em Meio Ambiente, em 03 de dezembro de 2010, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão aprovou, em sua 773ª Sessão, o Plano de Curso do Técnico em Meio Ambiente (PCTMA), conforme a Resolução CNE/CEB 03/2008, que dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio, bem como a Portaria nº 870, de 16 de julho de 2008, que aprova, em extrato, o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio (PCTMA, 2010). Esse Plano de Curso foi atualizado em 2014 (PCTMA, 2014).

O Plano de Curso do Curso Técnico em Meio Ambiente (PCTMA) assim está estruturado:

Justificativa e objetivos;

Requisitos de acesso;

Perfil do profissional;

Organização curricular – matriz curricular, fluxograma, elenco das disciplinas, Programa das disciplinas, Orientações metodológicas, Metas, Funcionamento, Estágio Supervisionado;

Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências;

Critérios de avaliação;

Instalações e equipamentos;

Pessoal Docente e Técnico-Administrativo, e

Certificados e diplomas.

A Matriz Curricular, o Fluxograma e o Elenco de disciplinas estão disponibilizados, conforme Anexos E, F e G, respectivamente.

## **5.2 Categorias extraídas a partir da Análise Documental**

As categorias extraídas da análise dos documentos estão citadas, logo abaixo.

### 5.2.1 Nas relações CTS:

- a) Pensamento Crítico/Tomada de decisão;
- b) Cidadania/Atitudes e Valores;
- c) Relações CTS/Alfabetização Científica e Tecnológica;
- d) Interdisciplinaridade;
- e) Contextualização

### 5.2.2 Procedimentos Didático-Pedagógicos:

- a) Ação Pedagógica;
- b) Categoria Materiais didático-pedagógicos/Pessoas

#### 5.2.2.1 *Categoria Pensamento Crítico/Tomada de decisão*

Cachapuz *et al* (2005) analisa que até a segunda metade do século XX, tínhamos uma visão do nosso planeta como imenso, praticamente sem limites e não se considerava, ou simplesmente se compartimentava os efeitos das atividades humanas. Mas, essa visão começou a diluir-se nas últimas décadas, o que levou a muitas preocupações.

Tais preocupações levaram a comunidade política internacional, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, a admitir claramente que “era preciso conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a utilização dos recursos da natureza” (RIO-92, 2012, p.01).

A reunião, que ficou conhecida como Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra, que aconteceu 20 anos depois da primeira conferência do tipo em Estocolmo, Suécia:

Os países reconheceram o conceito de desenvolvimento sustentável e começaram a moldar ações com o objetivo de proteger o meio ambiente. Desde então, estão sendo discutidas propostas para que o progresso se dê em harmonia com a natureza, garantindo a qualidade de vida tanto para a geração atual quanto para as futuras no planeta (RIO-92, 2012, p.01).

E, de acordo com Cachapuz *et al* (2005, p. 152) passou-se a “exigir uma ação decidida dos educadores para que os cidadãos e cidadãs tomem consciência da situação e possam participar na tomada de decisões de uma forma fundamentada”.

Convém dizer que não se trata, evidentemente de cair no deprimente e ineficaz, discurso de que “no futuro será pior” (CACHAPUZ, 2005, p.153). “Mas trata-se, portanto, de fazer com que nós, os educadores – qualquer que seja o nosso campo específico de trabalho – contribuamos para tornar possível a participação cívica na busca de soluções” (p.154).

Auler e Delizoicov (2006, p. 341) explicitam sobre a matriz teórico-filosófica adotada por Freire (1987), quando este, em termos de pressupostos educacionais:

Aponta para além do simples treinamento de competências e habilidades. A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a crença na vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que encontram-se imersos na "cultura do silêncio", submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos.

Os autores consideram ainda que, para uma leitura crítica da realidade, torna-se, cada vez mais, “fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS, considerando que a dinâmica social contemporânea está fortemente marcada pela presença da CT” (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 341).

O movimento CTS surgiu, de acordo com Santos e Mortimer (2001) contrapondo-se à supervalorização da ciência por si mesma, com uma confiança cega nos seus resultados. Ciência vista como neutra e seu domínio era exclusivo de um grupo de especialistas, que não tinham responsabilidade sobre suas consequências ou uso inadequado. Essas concepções sofreram muitas críticas levando a uma nova filosofia e sociologia da ciência passando a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas e enfocando a ciência e a tecnologia como processos sociais.

A ciência não é uma atividade neutra e o seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre C&T (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Portanto, Gordillo e Grimaldi (2005, p. 09) afirmam que uma verdadeira formação para a cidadania “não pode ficar à margem do desenvolvimento tecnocientífico, nem tem

sentido uma educação tecnocientífica que não inclua a aprendizagem da participação em decisões com importantes consequências sociais e ambientais”.

Essas considerações vêm sendo contempladas nos documentos da instituição, pois, de acordo com o Parecer 11/2012 citado no PPI (2016, p. 41):

É essencial que se concentrem esforços na instauração de um processo de contínua melhoria da qualidade da educação, o que significa, sobretudo, preparar os jovens para um mundo regido, fundamentalmente, pelo conhecimento e pela mudança rápida e constante, importando, portanto, capacitar os cidadãos para uma aprendizagem autônoma e contínua, para o desenvolvimento do pensamento crítico, iniciativa própria e espírito empreendedor, bem como capacidade de visualização e resolução de problemas.

Assim, em 2016, “espera-se continuar aprimorando e consolidando os avanços, tendo-se como princípio uma pedagogia moderna e um currículo que busque uma formação crítica, em consonância a este tempo” (PPI, 2016, p. 42).

Entre os princípios básicos para atingir os objetivos da proposta pedagógica estão:

O reconhecimento dos interesses e as necessidades de cada um; valorização, estímulo, orientação e desafio para que o educando torne-se agente de seu desenvolvimento; a disciplina consciente, entendida como organização pessoal e grupal, é indispensável para que aconteça a construção do saber (PPI, 2016, p. 43).

Entre os objetivos específicos do Colégio Politécnico da UFSM, de acordo com o PPI (2016, p. 49) consta, “oportunizar o domínio dos recursos científicos e tecnológicos, que permitam ao educando situar-se criticamente diante da realidade e comprometer-se com sua transformação”.

A categoria pensamento crítico/tomada de decisão é contemplada de uma forma indireta na questão da avaliação, pois no PPI (2016, p. 58) pressupõe-se que uma avaliação de qualidade “compromete professor e estudante e, para este, estimula o seu desenvolvimento, desperta-o para as suas possibilidades, cria expectativas positivas, aguça a curiosidade e eleva a autoestima, que são condições essenciais para alcançar o sucesso escolar”.

O PCTGEO (2014, p. 07) apresenta como um de seus objetivos específicos: “colocar à disposição da sociedade, profissionais da área de geoprocessamento, aptos ao exercício profissional e consciente de suas responsabilidades, exercendo funções de assessoria e com capacidade de ajudar nas deliberações e processos decisórios”.

O Plano de Curso do CT em Meio Ambiente (PCTMA, 2010) assinala que a necessidade da formação de Técnicos em Meio Ambiente decorre de a preocupação ambiental ter-se tornado tema prioritário no cenário nacional e internacional, pois, esse tema surge

definitivamente como uma exigência de estruturação do “setor ambiental dentro da organização administrativa do estado; conduzindo, também, os municípios para a preocupação em constituírem equipes de trabalho para atuação na área do meio ambiente<sup>3</sup>” (p.03).

Pode-se dizer que é um grande desafio para as cidades, independentemente do seu porte, “criarem as condições para assegurar a qualidade de vida das populações, não interferir negativamente no meio ambiente do seu entorno e agir preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação, notadamente nas regiões habitadas pelo homem” (PCTMA, 2010, p. 03).

Este, ao dar-se conta de que “o meio é necessário à sobrevivência no planeta, percebe que os recursos naturais são finitos, e, cada vez mais, tem se preocupado com a necessidade da sua preservação” (PCTMA, 2010, p. 03).

Neste contexto, é necessário que se desenvolva a ideia do desenvolvimento sustentável, “em que se tenta conciliar o avanço tecnológico à busca de estratégias que favoreçam, não apenas a manutenção dos recursos naturais, mas, também, e, principalmente, que favoreça, por sua vez, uma maior consciência da necessidade de seu desenvolvimento” (PCTMA, 2010, p. 05).

Neste cenário, a formação de técnicos em meio ambiente, conscientes, críticos, responsáveis, “com conhecimentos e competências, torna-se, hoje, uma das melhores estratégias para a melhoria da qualidade de vida em nosso planeta, pensando globalmente e agindo localmente” (PCTMA, 2010, p. 05).

#### 5.2.2.2 *Categoria Cidadania/Atitudes e Valores*

Santos (2012, p. 55) afirma que “o propósito central da educação CTS com o significado de educação para a cidadania está no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e no desenvolvimento de valores”.

---

<sup>3</sup> A Resolução nº 04, de 28 de abril de 2000, do CONSEMA, que dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal no seu Art. 2º, alínea “c”, estabelece que o município deve “possuir nos quadros do órgão municipal do meio ambiente ou à disposição deste órgão profissionais legalmente habilitados para a realização do licenciamento ambiental, emitindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)”; já, na alínea “d”, dita que deve “possuir servidores municipais com competência para exercício da fiscalização ambiental”.

Assim, a cidadania só pode ser exercida plenamente, defende Chassot (2011, p. 74) “se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento (e isso não significa apenas informações) e aos educadores cabe então fazer esta educação científica”.

A ideia de cidadania está presente nos documentos do colégio, pois, de acordo com o PPI (2016, p. 41):

A revolução tecnológica, que provoca transformações aceleradas no mundo do trabalho, estreitando o intervalo das descobertas e a sua aplicação no processo de produção, a revolução da informática e os meios de comunicação de massa estão levando a uma nova concepção de qualificação profissional, novas exigências da cidadania e também a necessidade de se redescobrir e revalorizar a ética nas relações sociais, por isso colocam a educação diante de uma agenda exigente e desafiadora, cujos itens são: Atividades integradas, realizadas em equipe ou individualmente, que exigem visão de conjunto, autonomia, iniciativa, criatividade, capacidade de resolver problemas, flexibilidade, receptividade a mudança.

Espera-se da escola, por conseguinte, “que contribua para a qualificação da cidadania, que vai além da reivindicação da igualdade formal, para exercer de forma responsável a defesa de seus interesses, tornando assim, a sociedade mais justa, solidária e integral” (PPI, 2016, p. 41).

Pois, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996), em seu Art. 1º abrange “os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho e nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

Seus princípios e fins determinam que a educação, dever da família e do estado, “inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento dos educandos, seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho” (LDB 9.394/96, Art. 2º).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EPTNM (2012, p. 14), o 5º princípio norteador considera que deve haver a “indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos da aprendizagem”;

No atendimento aos princípios legais contidos na Lei 9.394, no Decreto 5.154/04, no Decreto 5.840/06, no Parecer CNE/CEB 11/2012 e na Resolução CEB/CNE 06/2012, o Colégio Politécnico da UFSM procedeu às reformulações necessárias, nos currículos de seus cursos.

A Instituição faz uma busca incessante, em atingir os objetivos através de todos os segmentos da organização escolar, “visando uma unidade de ação, que deve ser crítica e

transformadora, concretizada no respeito aos valores morais e éticos, na ação coerente com os valores e princípios educacionais presentes na filosofia do Colégio” (PPI, 2016, p. 44).

O Colégio busca para este ano de 2016, entre outros objetivos, de acordo com o PPI (2016, p. 44), como a vivência de princípios e valores presentes na filosofia do Colégio, o investimento nos professores e servidores técnico-administrativos através de:

- Valorização do indivíduo como pessoa e como profissional;
- A conscientização da comunidade escolar, quanto às necessidades de conservação do patrimônio;
- Incentivo aos estudantes quanto à participação nas atividades oferecidas pelo Colégio;
- A ampliação das alternativas variadas de educação aos seus estudantes.

Cidadania vem sendo definida como um dos valores elencados pela comunidade escolar do Colégio Politécnico da UFSM, segundo o PDI (2008-2012, p. 23) e ainda “a auto formação participativa fundamenta-se na necessidade de um trabalho coletivo, em equipe e solidário” (PPI, 2016, p. 43).

Pretende-se uma educação, uma escola e uma pedagogia que não ignore ou rejeite a história, a política e a cultura dos agentes do processo educativo, bem como a sociedade mais ampla, na medida em que é procedente a afirmação de que:

[...] qualquer que seja a opção da escola, esta tem de considerar que todo processo de ensino-aprendizagem não pode perder de vista a sua dimensão social e a sua busca incessante de igualdade de oportunidades aos indivíduos, de forma a levá-los a sua realização enquanto sujeito-cidadão e conviver com as transformações do mundo da ciência e da tecnologia (WERLANG, 1999, p. 78 APUD PPI, 2016, p. 42).

A questão da cidadania não é somente uma questão de *status* e papel que se adquire por nascimento ou adoção, de acordo com Torres *et al* (2008, p. 52) “a verdadeira cidadania exige um conjunto de virtudes cívicas, entre as quais sobressaem a tolerância e o espírito de solidariedade”

A educação deve contribuir para a “autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão”, afirma Morin (2003, p.65).

Ao definir o que seja um cidadão, Morin (2003) sustenta que em uma democracia, ele se caracteriza por sua solidariedade e responsabilidade para com sua pátria. Assim, devemos contribuir para essa autoformação do cidadão e, ao mesmo tempo ele deve adquirir a consciência do que significa uma nação. Mas, a noção de cidadania deve permitir enraizar dentro de si as identidades nacional, continental e planetária.

Somos verdadeiramente cidadãos, quando nos sentimos solidários e responsáveis. “Solidariedade e responsabilidade não podem advir de exortações piegas nem de discursos cívicos, mas de um profundo sentimento de filiação, sentimento matripatriótico que deveria ser cultivado de modo concêntrico sobre o país, o continente, o planeta” (MORIN, 2003, p. 74).

Nesse sentido, para que isso ocorra na prática, o aluno do século XXI, a partir de uma “análise da realidade social, política, econômica e cultural que o cerca, encontra no passado movimentos sociais que foram fundamentais para o processo de construção do espaço da cidadania” (HIPÓLIDE, 2003, p.101).

Hipólide (2012, p. 103) ressalta que o espaço da cidadania é muito amplo e cabe aos “sujeitos históricos anônimos da atualidade conquistá-lo. Tal conquista passa pela luta constante por educação e saúde de qualidade, desde o atendimento até os cuidados essenciais com a vida”.

Santos (2011, p. 22) evidencia o debate de Aikenhead (2003, p. 68) sobre “como preparar estudantes para serem cidadãos informados e atuantes e, ao mesmo tempo preparar futuros cientistas, engenheiros e médicos?” e ressalta a colaboração que o movimento CTS tem colaborado para que a educação científica se consolide no propósito de formação para a cidadania.

A partir da investigação científica, na última década estamos seguramente, mais informados e mais ricos na questão tecnológica disponível, utilizados por muitos, de acordo com Martins e Paixão (2011). Porém, alertam que “deveríamos aumentar a consciência coletiva sobre as suas implicações e os valores subjacentes ao seu uso” (p.139). Essa consciência desenvolve-se ao longo da vida em muitos contextos, por várias formas, porém, isso não significa que em contexto escolar não se deva considerar desde muito cedo.

Se a ciência e a tecnologia são um corpo de saberes importantes:

Eles terão que ser um instrumento a serviço da compreensão sobre o mundo, quer na interpretação da evolução sofrida, quer na definição de cenários que permitam a mitigação de problemas, uns previsíveis como os decorrentes do esgotamento de matérias-primas, outros imprevisíveis resultantes de acidentes e catástrofes (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 142).

Portanto, facilitar o entendimento da ciência e da tecnologia e o seu imbricamento com o contexto social e sua organização é, segundo Bazzo (1998, p. 71-72):

Brindar o cidadão com a possibilidade de interferir seriamente na solução dos problemas humanos. Afinal, associadas ao próprio sistema capitalista, a ciência moderna e, mais marcantemente, a tecnologia têm se caracterizado como instrumentos fundamentais na definição de respostas para satisfazer às necessidades de ordem ideológica, econômica e social.

Quanto à sua orientação, o ensino CTS abandona os modelos transmissivos para trazer “uma perspectiva construtivista de cunho social que prima pela decisão consciente de preparar os alunos para assumirem um papel mais dinâmico e ativo na sociedade” (MARTINS; PAIXÃO, 2011, p. 147).

“Se desejarmos preparar os alunos para participar ativamente das decisões da sociedade, precisamos ir além do ensino conceitual, em direção a uma educação voltada para a ação social responsável, em que haja preocupação com a formação de atitudes e valores” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 107).

### 5.2.2.3 *Categoria Relações CTS/Alfabetização Científica e Tecnológica*

Essa categoria se encontra citada em partes dos documentos, tais como, no PPI (2016, p. 49), como um dos objetivos específicos, que é: “Oportunizar o domínio dos recursos científicos e tecnológicos, que permitam ao educando situar-se criticamente diante da realidade e comprometer-se com sua transformação”.

“Cooperar na difusão de novas tecnologias” (PPI, 2016, p. 49).

Ainda a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar cultura, o pensamento, a arte e o saber”, como um dos princípios da proposta pedagógica (PPI, 2016, p. 43).

Com relação ao planejamento, Werlang (2000, p. 52 apud PPI 2016, p. 42) “em um mundo em permanente mudança, não existem respostas pré-fabricadas, nem modelos predeterminados a serem seguidos”. Portanto, no meio escolar deve-se aguçar a percepção, e concentrar a atenção para visualizar os novos rumos para onde terão de se encaminhar.

No entanto, qualquer que seja a opção da escola, esta tem de considerar que todo processo de ensino-aprendizagem não pode perder de vista a sua dimensão social e a sua busca incessante de igualdade de oportunidades aos indivíduos, de forma a levá-los a sua realização enquanto sujeito-cidadão e conviver com as transformações do mundo da ciência e da tecnologia (WERLANG, 1999, p. 78 APUD PPI, 2016, p. 42).

O PPI (2016, p. 43) considera também que o mundo atual permeado por avanços científicos e tecnológicos tão significativos “desafia os profissionais da educação do ponto de vista de sua formação sócio educacional e de suas atribuições profissionais, exigindo-lhes uma fundamentação técnico-científica para enfrentar os novos paradigmas”.

É na escola que “a sociedade procura a sinalização de rumos, o sensoramento das tendências e das oportunidades, onde deve emergir a ciência, a tecnologia, o saber organizado

com perspectivas de discussão, crescimento intelectual e encaminhamento de soluções” (PPI, 2016, p. 43).

Em alguns estudos se utiliza o termo alfabetização científica, que pode ser considerada como “uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (CHASSOT, 2007, p. 29). O autor defende que “a Ciência seja uma linguagem; assim ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (p.30).

Portanto entender a Ciência nos facilita, também:

Contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que estas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto é, se quer colaborar para que estas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida. Isso é muito significativo. Aqueles que se dedicam à Educação Ambiental têm significativos estudos nessa área (CHASSOT, 2007, p. 31).

Cachapuz *et al* (2005) analisam o que a educação científica e tecnológica pode realmente trazer contribuições à formação dos cidadãos e citam investigações, projetos educativos como o *National Science Education Standards* (*National Research Council*, 1996) e conferências internacionais como a Conferência Mundial sobre Ciência para o Século XXI (Declaração de Budapeste, 1999) que “colocam o assento na necessidade de uma formação científica que permita aos cidadãos participar na tomada de decisões em assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia” (CACHAPUZ *et al*, 2005, p.25).

Os autores também defendem que essa participação, na tomada de decisões, necessita por parte dos cidadãos, “mais do que um nível de conhecimento muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma” (CACHAPUZ *et al*, 2005, p. 25).

Como exemplo paradigmático, Cachapuz *et al* (2005, p. 26) citam o “problema criado pelos fertilizantes químicos e pesticidas que, a partir da Segunda Guerra Mundial, produziram uma verdadeira revolução agrícola, incrementando naturalmente a produção”.

Num período de notável crescimento da população mundial, Cachapuz *et al* (2005) consideram que aumentou significativamente a produtividade de produtos de síntese para combater insetos, pragas, doenças e fungos. Em 1988, a Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento já em 1988 advertia sobre o seu excesso e a ameaça para a

saúde humana, provocando doenças como malformações congênitas, até câncer, sem contar que se tornam verdadeiros venenos para peixes, mamíferos e pássaros.

Nesse sentido, de acordo com Chassot (2011, p. 62) “seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor”.

Quando surgem propostas para uma alfabetização científica, Chassot (2011, p. 72) aborda a questão de que, em diferentes países, os currículos de Ciências, têm buscado uma “abordagem interdisciplinar, na qual a Ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade. Tais currículos têm sido denominados de CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade”, tema que estamos pesquisando nesse trabalho.

De acordo com Santos (2011, p. 22) desde o século XIX vem sendo discutida a “necessidade da educação científica para o público em geral e um amplo debate vem sendo travado sobre as finalidades da educação. Os propósitos que têm sido atribuídos variam desde a popularização científica até a defesa da formação especializada de cientistas”.

Chassot (2007, p. 46) complementa que se fará uma alfabetização científica quando:

O ensino da Ciência contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e de valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da Ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento.

Os desafios de ensinar não se referem apenas à ciência, como afirma Lopes (2007, p. 202) “eles são sociais e culturais e estão associados ao currículo como um todo. [...] por isso, são necessários processos de transformação que atinjam não apenas o conhecimento escolar em ciências, mas também as práticas curriculares e científicas”.

Essas transformações exigem que se atinjam as práticas sociais de produção e de consumo do conhecimento da sociedade. Tais mudanças não estão fora de nossa possibilidade de ação nem se constituem por poderes para além dos espaços e tempos em que transitamos, mas também se expressam nas relações cotidianas nas quais construímos saberes (LOPES, 2007, p. 203).

Lopes (2007) concorda que é função da escola, em uma perspectiva crítica da educação socializar o conhecimento científico, mas:

Pensá-lo como mais um dentre os possíveis saberes que permitem compreender e (re)construir o mundo. Nessa ótica pluralista, a epistemologia escolar propõe o desafio de pensar historicamente o conhecimento, pensá-lo na sua provisoriade e contingência. Ou seja, pensá-lo na sua dimensão humana (p. 203).

Na educação científica, “o movimento CTS assumiu como objetivo o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores” (SANTOS, 2011, p. 23). Categorias que estão sendo evidenciadas logo abaixo.

#### 5.2.2.4 *Categoria Interdisciplinaridade*

De acordo com Von Linsingen (2006, p. 09) “não se pode pensar em educação participativa, inclusiva, contextualizada, crítica, no contexto do enfoque CTS, que não tenha em conta a dimensão interdisciplinar constitutiva do conhecimento e da educação”. Dimensão esta que não dispensa a base disciplinar que a possibilita. Nesse sentido, “tanto a disciplinaridade quanto a interdisciplinaridade, estabelecidas historicamente, são construções humanas que se entendem como necessárias” (VON LINSINGEN, 2006, p. 09).

Follari (2011) afirma que para formar interdisciplinarmente os alunos é necessário o professor estudar previamente a própria disciplina, pois não se pode “entremesclar o que não se conhece” (p. 111). Para que isso ocorra deve haver estruturas permanentes que a possibilitem, lugares de pesquisa interdisciplinar assim como os currículos devem estar adaptados ao interdisciplinar.

Além disso, segundo Etges (2011, p. 83) a interdisciplinaridade:

É necessária para mediar a comunicação entre os cientistas e entre eles e o mundo do senso comum. Para se comunicar com outro cientista, o pesquisador precisa, por assim dizer “abrir sua caixa preta” para o outro cientista, tornando-a acessível a este [...]. Não se cria uma nova teoria, mas a compreensão do que cada um está fazendo, bem como a descoberta de estratégias de ação que lhes eram desconhecidos a ambos, tanto no interior de sua própria ciência, como em relação às outras e ao mundo exterior do cidadão comum.

A concepção de trabalho interdisciplinar adotada e construída por Delizoicov e Zanetic (1993, p. 13) pressupõe “um procedimento que parte da ideia de que as várias ciências deveriam contribuir para o estudo de determinados temas que orientariam todo o trabalho escolar”.

Cada área do conhecimento é respeitada, ou seja, a sua fragmentação necessária “no diálogo inteligente com o mundo e cuja gênese encontra-se na evolução histórica do desenvolvimento do conhecimento” (DELIZOICOV; ZANETIC, 1993, p. 13).

Nesta visão de interdisciplinaridade, com relação ao respeito aos fragmentos dos saberes:

Procura-se estabelecer e compreender a relação entre uma totalização em construção a ser perseguida e continuamente a ser ampliada pela dinâmica de busca de novas partes e novas relações. Ao invés do professor polivalente, pressupõe a colaboração integrada de diferentes especialistas que trazem a sua contribuição para a análise de determinado tema (DELIZOICOV; ZANETIC, 1993, p. 13).

Do ponto de vista estritamente técnico, a interdisciplinaridade se exercita na “abordagem e tratamento dos diferentes aspectos técnicos disciplinares definidores dos problemas e de suas soluções. Numa perspectiva CTS, a dimensão interdisciplinar é ampliada com a introdução de questões não-técnicas no rol das questões tecnológicas a serem tratadas” afirma Von Linsingen (2006, p. 09).

Para Etges (2011, p. 92) a interdisciplinaridade na escola:

Não pode consistir na criação de uma mistura de conteúdos ou métodos de diferentes disciplinas. Este procedimento não só destrói o saber posto, mas acaba também com qualquer aprendizagem. Só depois de aprendido e dominado o construto, o educando deve ser encorajado a transcodificá-lo para sua vida cotidiana, para seus irmãos menores, para o grupo de trabalho na escola, para as imagens do computador.

Depreende-se daí que “a riqueza, seja na pesquisa, seja na socialização do conhecimento, está na contribuição, mesmo com algumas tensões, e na comunicação **intra e entre** as várias disciplinas, ciências e áreas” (MUELLER; BIANCHETTI; JANTSCH, 2011, p. 193).

Este enfoque da interdisciplinaridade possui a sua importância e não pode ser menosprezado, afirma Von Linsingen (2006), pois tal forma de inter-relação possibilita novas realizações tecnológicas, que de outro modo seriam obstruídas. Mas abrange, implicitamente, “uma tensão que se manifesta na ação interdisciplinar que se dá fora do campo exclusivo das competências técnicas, na medida em que fortalece a ideia de primazia da técnica e de neutralidade decisória, porque formada sob a égide de um consenso de especialistas técnicos (VON LINSINGEN, 2006, p. 09).

Delizoicov e Zanetic (1993, p. 13) consideram que “partindo dos temas geradores sugeridos pelo estudo de realidade que antecede à construção curricular, propicia-se um olhar multifacetado da realidade”. Numa analogia em que o fenômeno ou situação fossem observados através de uma lente que os decompõe segundo as diferentes luzes do conhecimento, o que iria revelar aspectos fragmentados da realidade, e, que, integrados, trazem melhor compreensão daquele fenômeno ou situação.

Tal proposta, afirmam Delizoicov e Zanetic (1993) é coerente com a epistemologia científica de Gaston Bachelard, um grande pensador do conhecimento científico do século XX. De acordo com a sua concepção:

O universo é a nossa provocação e que a finalidade do conhecimento é o desvelamento dos segredos do mundo. Para que esse desvelar se concretize é necessário superar os obstáculos epistemológicos e a cultura primeira, construindo um saber que se aproprie do conhecimento específico de cada área, a cultura elaborada (p. 14).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EPTNM (2012, p. 19), o 7º princípio norteador considera que a interdisciplinaridade deve “ser assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular”.

Da mesma forma a contextualização, a flexibilidade e a interdisciplinaridade na “utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas” (DCNs, 2012, p. 19).

Nesse sentido, nos documentos analisados encontramos que o Colégio propõe-se a “desenvolver um trabalho fundamentado em princípios que respeitem as pessoas envolvidas no processo ensino-aprendizagem, visando formar o homem capaz de participar da construção de seu próprio conhecimento” para que possa atingir suas finalidades, (PPI, 2016, p. 43).

Entre esses princípios básicos, destaca-se que “a criatividade, a fonte de livre expressão, nova forma de pensar, nova concepção de ensino, nova concepção de escola, e a interdisciplinaridade nos permitirão ter a consciência de que estamos no rumo certo” (PPI, 2016, p. 43).

Assim como Delizoicov e Zanetic (1993) sabemos que não é fácil construir uma proposta de ensino envolvendo profissionais que apresentam muitas diferenças entre si. Pois, numa mesma especialidade encontramos divergências quanto a temas, metodologias, linguagem, avaliações, textos a serem adotados, entre outros. Porém, um saber que não se questiona constitui um obstáculo ao avanço dos saberes.

A pretensa maturidade intelectual, orgulho de tantos sistemas de ensino, constitui apenas um obstáculo entre outros. A famosa cabeça bem arrumada, bem feita, bem estruturada e objetiva, não passa de uma cabeça mal feita, fechada, produto de escola e de modelagem. Por isso, trata-se de uma cabeça que precisa urgentemente ser refeita. E o 100 interdisciplinar ajuda a se refazer essas cabeças bem feitas. Pois cultiva o desejo de enriquecimentos por enfoques novos, o gosto pela combinação das perspectivas e alimentam o gosto de ultrapassagem dos caminhos já batidos e

dos saberes já adquiridos. Nós não nascemos com cérebros “desocupados”, mas inacabados (JAPIASSÚ, 1994, p. 02).

Como afirma Pernambuco (1993, p. 21) a dinâmica básica desencadeada em sala de aula “deve permitir uma riqueza de trocas e desafios, que funcionam como motivação e oportunidade para que transcendam, de fato, o seu universo imediato e possam adquirir criticamente novas formas de compreendê-lo e atuar sobre ele”.

#### 5.2.2.5 *Categoria Contextualização*

A Resolução CNE/CEB (06/2012, p. 02) traz, em seu 8º princípio norteador:

Contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas.

Segundo o PPI (2016, p. 54) “o currículo da Instituição é organizado segundo as diretrizes da Resolução CNE/CEB 06/2012 e adequado às novas alterações legislativas, de acordo com a Resolução CEB/CNE 03/2008, que dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos de Nível Médio”.

Pressupõe ainda procedimentos didático-pedagógicos constituídos de atividades “teóricas e práticas contextualizadas e de projetos voltados para o desenvolvimento de capacidade de solução de problemas, a uma formação inicial, tendo como pressuposto o “aprender a aprender”, diante da necessidade de uma aprendizagem continuamente renovada” (PPI, 2016, p. 54).

Para tanto, incentiva-se as atividades que não sejam apenas de preleção, como atividades em laboratório, bibliotecas, pesquisas, uso da internet, atividades individuais. Essas atividades entrarão no cômputo da carga horária nos termos do item II do Art. 2º da Resolução CNE/CES 3 de julho de 2007, as quais poderão ser admitidas para integralização do currículo, no máximo 20% de carga horária deste, com base no Art. 1º da Resolução CNE/CES 2/2007.

Dentro das diretrizes para a avaliação, na busca de efetivar o objetivo geral consta no PDI (2008-2012, p. 68) como uma das ações “identificar fragilidades e as potencialidades da escola, conforme dimensões previstas em lei”.

Com relação ao planejamento, de acordo com o (PPI, 2016, p. 45), ao mesmo tempo, “quando se quer êxito nas ações educativas, é necessário que nas escolas elas sejam planejadas, organizadas, que não aconteçam ao acaso. Esse planejamento deve levar sempre em consideração um contexto existente e uma concepção de escola e sociedade”.

O currículo do Curso Técnico em Geoprocessamento de acordo com seu Plano de Curso “corresponde a um conjunto de experiências de aprendizagens concretas e práticas, focadas em atividades que se realizam nos contextos ou situações reais de trabalho, está organizado segundo as diretrizes da Resolução CNE/CEB nº 06/2012” (PLANO DE CURSO-CT GEOPROCESSAMENTO - PCTGEO, 2014, p. 14).

Nesse sentido, buscando atender ao que trata o inciso VI<sup>4</sup>, do Art. 13 da referida resolução, “foi criada a disciplina transversal de “Seminários de Formação”, a qual tem por objetivo abordar e discutir, por meio de palestras, temas relevantes para a formação profissional e cidadã dos alunos” (PCTGEO, 2014, p. 14).

Santos e Mortimer (1999) afirmam que a contextualização constitui hoje um princípio curricular que possui diferentes funções, e destacam as de motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania. Defendem que para esse último objetivo é fundamental que sejam discutidos em sala de aula “aspectos tecnológicos, econômicos, ambientais, políticos, éticos e sociais relacionados a temas científicos presentes na sociedade” (p. 01).

A contextualização pode ser vista, de acordo com Santos (2007, p. 05) com os seguintes objetivos:

- 1) Desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia;
- 2) Auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência;
- 3) Encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Com esses objetivos definidos por Santos (2007) a contextualização pedagógica do conteúdo científico pode ser vista com a função da concretização dos conteúdos curriculares, sendo socialmente mais relevantes. É preciso, para isso articular a proposta pedagógica com situações reais que tenham sentido na interação com os alunos (vivências, saberes, concepções) utilizando o conhecimento de cada um, como “meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados” (p. 05).

A contextualização sempre se faz necessária, afirma Bazzo (1998, p. 202):

Para as prováveis soluções científicas e tecnológicas de qualquer país do mundo, e muito mais para os países em desenvolvimento, onde os recursos para este tipo de programa são bastante escassos. Nos países da América do Sul especificamente, a adoção de tecnologias ocidentais do Hemisfério Norte tem sido fator preponderante para o modelo de desenvolvimento econômico e social, provocando a verdadeira

---

<sup>4</sup> “VI - fundamentos de empreendedorismo, cooperativismo, tecnologia da informação, legislação trabalhista, ética profissional, gestão ambiental, segurança do trabalho, gestão da inovação e iniciação científica, gestão de pessoas e gestão da qualidade social e ambiental do trabalho.” (Art. 13 da Res. CNE/CEB nº 06/2012).

diferença entre os países ricos e pobres, motivada por políticas muitas vezes copiadas, sem as indispensáveis adaptações sociais pertinentes às idiossincrasias de suas populações. O monopólio industrial dos países ricos bem como o domínio completo sobre o conhecimento científico e tecnológico perdurarão se a política educacional não for calcada nestes preceitos.

Alguns autores têm assinalado que as elites científicas e mais as elites políticas mantêm rígida ainda em suas concepções de progresso um otimismo ingênuo quanto ao potencial da tecnologia para resolver os problemas da sociedade (BAZZO, 1998, p. 202).

O fato de que em alguns países cientistas e tecnólogos são os que mais assumem nas tomadas de decisões na política científica e tecnológica, em alguns países, traz algumas vantagens. Porém, nos países da América Latina, Bazzo (1998) tem que se lidar com cautela. Essa tomada de decisão exige uma visão clara dos objetivos sociais do desenvolvimento tecnológico que se almeja, para evitar os erros que até mesmo “nas nações industrializadas transformaram em problemas os extraordinários avanços da ciência e da tecnologia” (p. 203).

Ou seja, “sem contextualizar a situação atual do sistema educacional brasileiro, das condições de trabalho e de formação do professor, dificilmente poderemos contextualizar os conteúdos científicos na perspectiva de formação da cidadania”, afirmam Santos e Mortimer (2002, p. 18).

Assim, enfatizando o pressuposto freireano, Auler (2007, p. 178) afirma que “a superação de uma percepção ingênua e mágica da realidade, uma leitura crítica requer, cada vez mais, uma compreensão dos sutis e delicados processos de interação entre CTS”.

Pode-se desenvolver uma abordagem que, à luz da perspectiva de Paulo Freire, vise a “mediação dos saberes por uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de arguição da realidade, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais, consubstanciando-se na educação para a prática da liberdade” (SANTOS, 2007, p. 05).

#### 5.2.2.6 *Categoria Ação Pedagógica*

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei no 9.394 de 20 de dezembro de 1996), tem como princípios os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho e nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

De acordo com o PPI (2016, p. 41):

A revolução tecnológica, que provoca transformações aceleradas no mundo do trabalho, estreitando o intervalo das descobertas e a sua aplicação no processo de produção, a revolução da informática e os meios de comunicação de massa estão

levando a uma nova concepção de qualificação profissional, novas exigências da cidadania e também a necessidade de se redescobrir e revalorizar a ética nas relações sociais, por isso colocam a educação diante de uma agenda exigente e desafiadora.

Os itens dessa agenda exigente e desafiadora, segundo o PPI (2016, p. 41) são: “Atividades integradas, realizadas em equipe ou individualmente, que exigem visão de conjunto, autonomia, iniciativa, criatividade, capacidade de resolver problemas, flexibilidade, receptividade à mudança”.

É evidente que “o conhecimento, a forma de processar e selecionar informações constituem também matérias-primas principais para o desenvolvimento e a modernidade” (PPI, 2016, p. 41).

O Colégio Politécnico, segundo o PPI (2016, p. 41) tem como seus princípios e fins: “A educação dever da família e do estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento dos educandos, seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho”.

A sua proposta pedagógica faz parte do processo emancipatório:

Objetivando a participação de todos os envolvidos no processo educacional e nela se busca uma educação comprometida com o homem, com o indivíduo, independente da sua classe social ou cultura, de modo que possa ser dono e senhor de seu destino. Pretende-se uma educação, uma escola e uma pedagogia que não ignore ou rejeite a história, a política e a cultura dos agentes do processo educativo, bem como a sociedade mais ampla (PPI, 2016, p. 42).

Na medida em que é procedente a afirmação de que:

[...] qualquer que seja a opção da escola, esta tem de considerar que todo processo de ensino-aprendizagem não pode perder de vista a sua dimensão social e a sua busca incessante de igualdade de oportunidades aos indivíduos, de forma a levá-los a sua realização enquanto sujeito-cidadão e conviver com as transformações do mundo da ciência e da tecnologia (WERLANG, 1999, p. 78 APUD PPI, 2016, p. 42).

Nesse sentido, Freire (1981, p. 88) defende “uma educação para a decisão. Para a responsabilidade social e política”.

Vivemos hoje numa sociedade de múltiplas oportunidades de aprendizagem, afirma Gadotti (2008) lembrando Paulo Freire, cujas consequências para a escola, para o professor e para a educação em geral, são enormes.

Torna-se fundamental aprender a pensar autonomamente, saber comunicar-se, saber pesquisar, saber fazer, ter raciocínio lógico, aprender a trabalhar colaborativamente, fazer sínteses e elaborações teóricas, saber organizar as aprendizagens, conhecer as fontes de informação, saber articular o conhecimento com a prática e com outros saberes (GADOTTI, 2008, p. 96).

Nesse sentido, Carletto e Pinheiro (2010) consideram que o espaço/escola deve efetivar-se a partir da conexão com outras esferas (social, política, econômica, ambiental, histórica e cultural). Pois, as metodologias CTS contribuem para que os alunos desenvolvam percepções mais complexas da realidade e visões de mundo mais integradas, adequadas ao entendimento de como todas as questões de estudo se inserem, interagem e derivam de modelos tecnocientíficos.

Nesse contexto de impregnação da informação, o professor é mais um mediador do conhecimento, um problematizador. Deve ser curioso e buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos aos seus alunos, que por sua vez constroem e reconstróem o conhecimento a partir do que fazem, afirma Gadotti (2008) parafraseando Paulo Freire. “Por isso, precisamos também saber o quê, porquê, para que estamos aprendendo” (p. 97). Ou seja, o desenvolvimento permanente de nossa consciência crítica, e autocrítica, o que Freire conceituou como “processo de conscientização” (BATALLOSO; MORAES e VIEIRA, 2012, p. 180).

#### 5.2.2.7 *Categoria Materiais didático-pedagógicos/Pessoas*

Dentro dos Procedimentos Didático-Pedagógicos, sobre a categoria materiais/administração de pessoas, com o objetivo de contribuir com a UFSM no atendimento ao REUNI, o Colégio Politécnico, após uma discussão conjunta com toda a comunidade escolar resolveu propor a criação de três cursos de tecnólogos, e ainda, mais cursos técnicos, além dos já existentes.

O número de vagas, considerando os cursos técnicos e o ensino médio:

Aumentou 221,42% entre 1997 e 2014, passando de 210 para 465. O crescimento apresentado deu-se principalmente pela expansão da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, na qual em 2016, ingressaram 505 novos estudantes, e se comparado aos 140 em 1997, evidencia-se um aumento de 360,71% nesse período. Essa expansão resulta da adoção de estratégias de maximização. Na utilização dos recursos físicos e humanos, através da geração de receitas próprias, parcerias e convênios, participação do colégio no REUNI, bem como a realização de concurso público para docentes e servidores técnico-administrativos do quadro de pessoal das Instituições Federais de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC) nos anos de 2009 e 2010, que veio a ampliar os recursos humanos do colégio (PPI, 2016, p. 31).

No que se refere a recursos humanos, “já há alguns anos vem sendo implementado um programa de requalificação dos docentes, principalmente daqueles com formação voltada ao Ensino Médio, preparando-os para a atuação na educação profissional” (PPI, 2016, p. 31).

Ao mesmo tempo em que se evidencia o aumento da oferta de vagas nos últimos anos:

Observa-se que há ainda um grande potencial para a expansão, tanto no que se refere a novas habilitações, como para o aumento das vagas dos cursos técnicos e ensino médio, para os quais há uma demanda reprimida de aproximadamente 1600 vagas, a partir dos cálculos que subtraem o número de vagas oferecidas, do número de candidatos inscritos para os processos de seleção (PPI, 2016, p. 31).

Espera-se da escola, por conseguinte, “que contribua para a qualificação da cidadania, que vai além da reivindicação da igualdade formal, para exercer de forma responsável a defesa de seus interesses, tornando, assim, a sociedade mais justa, solidária e integral” (PPI, 2016, p. 41).

A Escola, de acordo com Chassot (2007, p. 22) na acepção de instituição que faz ensino formal, “em qualquer nível de escolarização, nestes tempos de escolarização está sendo mudada. As mudanças ocorrem em qualquer estabelecimento envolvido formalmente em educação”.

Gadotti (2008) lembra de Paulo Freire como alguém que “sempre falava bem da escola” (p. 94). E, reforça que gostaria de falar da escola do século XXI como:

Um lugar especial, um lugar de esperança e de luta. Já falamos muito mal da escola. Costumamos reclamar dos nossos professores como se eles fossem os responsáveis por todos os males da humanidade. Mas é na escola que passamos os melhores anos de nossas vidas, quando crianças e jovens. A escola é um lugar bonito, um lugar cheio de vida, seja ela uma escola onde falta tudo. Mesmo faltando tudo, nela existe o essencial: gente. Professores, alunos, funcionários e diretores. Todos tentando fazer o que lhes parece melhor. Nem sempre eles têm êxito, mas estão sempre tentando. Por isso, precisamos falar mais e melhor de nossas escolas, de nossa educação (GADOTTI, 2008, p. 94).

O autor ainda em alusão a Paulo Freire faz referência à escola como espaço de relações, sendo única, fruto de sua história particular, de seu projeto e de seus agentes, sendo também um lugar de representações sociais. Deve desempenhar um papel essencialmente crítico e criativo (GADOTTI, 2008).

Nessa busca de maior conscientização e reflexão dos papéis de cada um, Bazzo (2014, p. 72) afirma que “deve-se incluir estudos que considerem os diversos aspectos da relação entre ciência e tecnologia e sociedade como parâmetros fundamentais para a formação dos futuros cidadãos, inclusive os especialistas”.

Compreendendo, assim, “um pensar sobre o trabalho, reconhecendo-o como atividade humana, impregnada de saberes que, legitimados ou não, marcam a vida das pessoas” (LUFT, (2013, p. 144).

Após a análise detalhada e associativa dos documentos, e com as categorias encontradas, partiu-se para verificar a visão dos professores, sua forma de atuação e a compreensão dos alunos na educação profissional e tecnológica.

### **5.3 A Visão dos Docentes dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM, sobre CTS**

O trabalho passa por profundas transformações, constatam Gomes e Marins (2004), entre elas, a sua escassez, e, no entanto, o setor terciário, entendido como o conjunto de atividades de serviços, está em expansão, o que exige maior flexibilidade dos trabalhadores para aceitar as mudanças. Em virtude disso, a ciência e o trabalho passam a estabelecer novo tipo de relação, solicitando um novo tipo de profissional habilitado para atuar na prática com bom desempenho técnico, capaz de pensar, refletir sobre seu trabalho, com habilidade para executar a função gerencial, de autogestão para atender à atual demanda, num nível de competência voltada à mudança de paradigma.

Isso requer uma adequação da realidade social e principalmente da educacional, visando preparar seus jovens e adultos para entender essa nova concepção de trabalho, dos novos processos de reestruturação produtiva, não só na dimensão tecnológica, científica, “aperfeiçoando-se permanentemente, mas também na comportamental, capacitando-os a se comportarem de forma crítica e criativa, inserindo-se nesse complexo e dinâmico mercado de trabalho, informatizado e tecnológico” (GOMES; MARINS, 2004, p. 148).

O movimento educacional CTS, por sua vez vem crescendo significativamente no Brasil e seus estudos surgiram no contexto de discussões sobre o papel e as implicações da ciência na sociedade, e, principalmente, o papel da educação. Cabe aqui investigarmos, primeiramente a visão dos professores sobre essa temática, para podermos chegar a responder nosso problema de pesquisa.

Com o objetivo de ilustrarmos o estudo desenvolvido nos capítulos anteriores, apresentamos aqui a investigação realizada sobre a visão dos docentes, a partir do tema CTS no âmbito do Ensino Técnico.

A coleta e a análise dos dados, do questionário 01 foram realizadas, no primeiro semestre de 2014, e foram apresentadas, no segundo semestre de 2014; nesse momento, os dados analisados entre os docentes, foram os do Curso Técnico em Meio Ambiente. O que resultou numa apresentação no III SINTEC (Seminário Internacional de Educação em Ciências), em 23/10/2014, na Universidade Federal do Rio Grande, RS (FURG), com o título: A perspectiva CTS na Visão dos Docentes do Curso Técnico em Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM, RS. Cujo Eixo Temático é: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Nesse evento foram apresentadas as análises iniciais, e, após um percurso maior de estudos e aproximações, foi realizada uma análise mais profunda. Portanto, dando

continuidade à pesquisa realizamos a análise conjunta, entre os docentes dos dois Cursos Técnicos investigados, e que será apresentada a seguir, considerando serem esses os objetos de análise da presente pesquisa. Essa investigação foi realizada com 11 docentes do Curso Técnico em Geoprocessamento e 05 docentes do Curso Técnico em Meio Ambiente.

Foram selecionados esses, pelo critério de retorno de informações e interesse em participar da pesquisa, dado por ocasião de e-mail enviado a todos, com o questionário anexado (Apêndice A).

Para entendermos melhor como se configura a formação dos professores investigados, é apresentado o quadro abaixo, pois, como afirma Rodrigues (2005, p. 207) “a problemática relativa ao ensino não pode ser dissociada da questão da formação de educadores. Esta se articula com a observação e/ou análise da educação que está em vigor, análise da educação na sociedade em que vivemos”.

Quadro 4 – Formação dos professores do CT em Geoprocessamento e Meio Ambiente

<b>Titulação</b>	<b>Áreas</b>	<b>Σ</b>	<b>Porcentagem</b>
Curso Técnico	Agropecuária; Segurança do Trabalho; Mecânica	03	18,75%
Graduação	Licenciatura em Matemática e Física; Letras; Licenciatura e Bacharel em Artes Visuais (Desenho e Plástica); Ciências Biológicas	04	25%
	Agronomia; Arquivologia; Engenharia Civil; Engenharia Florestal; Engenharia Química; Geografia; Informática	12	75%
Aperfeiçoamento	Curso de Formação de Professores para a Educação Profissional – Esquema I (curso em que portadores de diploma de curso superior, mediante aproveitamento de estudos, irão cursar somente as disciplinas pedagógicas)	01	6,25%
Formação Pedagógica	Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Profissional - PEG	01	6,25%
Especialização	Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais; Saúde e Trabalho; Desenvolvimento Sustentável; Licenciamento Ambiental; Educação Ambiental	04	25%
	Gestão Educacional	01	6,25%
Mestrado	Agronomia; Engenharia Agrícola; Engenharia Florestal; Engenharia de Produção; Geociências e Meio Ambiente; Geomática; Sensoriamento Remoto	14	87,50%
	Educação	01	6,25%
Doutorado	Agronomia; Cadastro Multifinalitário; Ciência do Solo; Engenharia Agrícola; Engenharia Florestal; Geografia; Geoprocessamento	08	50%
	Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde	01	6,25%
	Educação	01	6,25%
Doutorado em andamento	Ciência do Solo; Engenharia Agrícola; Geografia	04	25%
Pós- Doutorado	Ciência do Solo	01	6,25%

Fonte: Costa (2016)

Consta no quadro um professor que possui somente o curso de graduação em Letras. Quanto aos demais professores, que possuem outras titulações, 25% completaram suas graduações nas áreas das Licenciaturas: Licenciatura em Matemática e Física; Licenciatura e Bacharel em Artes Visuais (Desenho e Plástica) e Ciências Biológicas. Enquanto que 75% pertencem às demais áreas, como Agronomia; Arquivologia; Engenharia Civil; Engenharia Florestal; Engenharia Química; Geografia; Informática.

Outro dado a destacar é que um professor completou o Curso de Formação de Professores para a Educação Profissional – Esquema I - curso em que, portadores de diploma de curso superior, mediante aproveitamento de estudos, irão cursar somente as disciplinas pedagógicas. E outro professor participou do Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Profissional – PEG, que é uma proposta articulada entre Centros de Ensino da UFSM, da qual fazem parte: Centro de Educação, Centro de Ciências Rurais e Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM). O objetivo geral é formar professores em nível superior para a docência na modalidade de Educação Profissional.

Podemos observar a diversidade de áreas que abrangem a formação dos professores, e, essa diversidade se, por um lado, pode parecer incongruente, por outro lado, só vem a enriquecer.

A incongruência se revela na exposição de Rehem (2009, p. 19), sobre a formação profissional dos professores da educação profissional, onde afirma:

Serem raros os cursos que formam professores para essa modalidade de ensino, e a formação existente ainda ser a tradicional; ainda se improvisarem, no Brasil, professores para ensinar nos cursos técnicos; e inexistirem estudos indicativos do novo perfil necessário ao professor desses cursos.

Rehem (2009, p. 158) destaca o perfil profissional contemporâneo do professor de educação técnica- identificado pelas pesquisas realizadas e validadas por 1.296 professores e dirigentes de educação profissional no Brasil e que está alinhado ao “papel do professor formador de profissionais e aos requisitos demandados pela contemporaneidade para o exercício competente desse papel”. Tal perfil aponta para um conjunto de competências sintonizadas tanto com o papel como com os requisitos demandados:

- Competências identificadas com a mediação da aprendizagem;
- Ligadas às disciplinas ensinadas;
- Exigidas em relação à sociedade, aos processos produtivos e ao mercado de trabalho;
- Relacionadas com o papel social da escola de educação profissional inserida numa sociedade democrática;

- Inerentes à pessoa do professor.

Por outro lado, o enriquecimento da diversidade surge como um fator que “forma um caleidoscópio de estilos e interesses que multiplicam potencialidades e possibilidades, aproveitando ao máximo tanto a singularidade como a tensão criadora estabelecidas por essas diferenças” (GOMES; MARINS, 2004, p. 79).

Langhi e Nardi (2012) afirmam que muitas fases marcam a vida do indivíduo, que contribuem com processos formativos, e irão exercer influência em seu cotidiano escolar e em sua vida profissional. Vários autores da área de formação de professores afirmam que essa “contínua e evolutiva formação do trabalho docente é marcada por etapas que lhes trazem processos formativos e momentos de aprendizagem construtiva da, na, e além da carreira profissional” (p.10).

Por isso, a formação não pode ser concebida como um processo finito e completo em si mesmo, o que implica em um provável repensar no significado do termo normalmente usado como *formando*, pois o aprendizado não termina ao se completar, um curso superior. E, todos os seres que detenham uma capacidade de aprender durante sua vida podem ser chamados assim. Não existe formação completa e acabada, pois somos todos *formandos* enquanto seres pensantes, e jamais atingiremos o grau de *formados*, pois estamos constantemente aprendendo desde os primeiros dias de vida (LANGHI; NARDI, 2012).

Nesse sentido, o papel do professor contemporâneo de educação técnica, segundo Rehem (2009, p. 157):

Exige conhecimento aprofundado, experiência e visão crítica dos fazeres do mundo do trabalho, das tendências dos processos produtivos, dos usos tecnológicos envolvidos com a profissão a ser aprendida pelos alunos; requer domínio pedagógico para fazer os educandos aprenderem, para levá-los a constituir competências a partir da escola e no contexto do trabalho; impõe o domínio, pelo professor, de seu campo específico do saber, para que tenha reais possibilidades de fazer escolhas de conteúdos relevantes e realizar a sua transposição didática em situação de aprendizagem para o trabalho e a vida cidadã.

Ainda, “a abrangência de capacidades que esse professor deve evidenciar, para formar outros profissionais contemporâneos, denota que a formação inicial não é uma fase completa, na vida do professor, mas uma primeira etapa, entendida decisiva para esse profissional” (REHEM, 2009, p. 160). Pois, de fato, a prática, o desafio profissional acompanhado e assistido, é que tornam possível a consolidação das competências requeridas.

Com essa compreensão, a formação mais adequada é a que propicia a construção do professor “não na concepção e “ensinador” de conteúdos, mas na de orientador e de questionador da aprendizagem dos educandos, estimulando-os a tomar iniciativas e buscar a

própria compreensão sobre as questões levantadas, construindo uma aprendizagem pessoal” (REHEM, 2009, p.103).

Após essas constatações, apresentam-se os resultados da Análise Textual Discursiva, com base em Moraes e Galiazzi (2011).

### 5.3.1 Tratamento dos dados: o caminho da investigação

Os dados foram analisados por meio das respostas de cada professor. Para a discussão dos resultados, selecionaram-se os questionários, separando as respostas e elaborando as inferências e interpretações, para verificar a visão dos professores dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente, sobre CTS.

A análise e a interpretação dos dados coletados foram processadas mediante leitura atenta das transcrições dos questionários, até ficarem familiarizadas as informações, na intenção de buscar temas emergentes. O trabalho metodológico de análise e interpretação estruturou-se em dois níveis, conforme descrevemos a seguir:

### 5.3.2 O Primeiro Nível de Análise: Desconstrução e unitarização dos textos

No primeiro nível de análise, após a “desconstrução” do “corpus” estruturaram-se todas as unidades de análise, partindo da leitura do material coletado, no qual se identificaram temas e significados sobre o que diziam os participantes da investigação.

### 5.3.3 O Segundo Nível de Análise: Categorias e subcategorias

Nesse nível, o processo foi o de análise em profundidade, que resultou nas subcategorias, em aproximação com as categorias, conforme o conteúdo destas, que estão discriminadas no quadro abaixo:

Quadro 5 – Categorias e subcategorias (Visão dos docentes sobre CTS)

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
<b>1 - Visão utilitarista/tecnocrática de CTS</b>	Visão tradicional/linear de CTS
<b>2 - Superação da visão utilitarista/tecnocrática de CTS</b>	Transformação no processo ensino-aprendizagem
<b>3 - Crítica/prospecção</b>	Descontentamento/inconformismo
<b>4 - Tomada de decisão da sociedade</b>	Não participação da sociedade nas decisões
	Participação da sociedade nas decisões

Fonte: Costa (2016)

Desse modo, os indícios encontrados sobre a visão dos professores acerca da Perspectiva CTS permitiram-nos elencar alguns pontos intervenientes, a partir das categorias emergentes.

### 5.3.4 Análise das Categorias e subcategorias na visão dos docentes sobre CTS

#### 5.3.4.1 *Visão utilitarista/tecnocrática de Ciência, Tecnologia e Sociedade*

Logo abaixo segue a descrição dos comentários dos professores sobre CTS:

*(...) facilitar o modo de viver (...) evolução/benefício, ofertar profissional atualizado, resolver demandas, problemas do cotidiano para a sociedade (...) conteúdos programados, organizados cientificamente mostrando suas aplicações (...) importância do uso da tecnologia pelo técnico com eficiência (...) direcionamento do ensino para a aplicação dos conhecimentos na atividade social e preparar para o mercado de trabalho.*

Considerando as aproximações, podemos observar que encontramos duas categorias que se contrapõem. De um lado, alguns professores com uma visão mais utilitarista de CTS e de outro lado uma tendência já para um entendimento de superação dessa visão.

Para discutirmos essa primeira categoria citamos Gomes *et al* (2015). Para os autores o desenvolvimento científico-tecnológico tem influenciado positiva e negativamente muitos aspectos da vida. Há riscos recorrentes neste campo, e estes trazem a necessidade de decisões que percorrem informações específicas, mas também a sociedade comum tem sido afetada, diretamente. “No entanto, sua participação é questionada, pois, para a ciência moderna ou tradicional, o senso comum não possui relação com a ciência e a tecnologia (GOMES *et al*, 2015, p. 01).

Compreende-se que o entendimento tradicional da ciência trouxe vários problemas, entre eles os sociais, provocadas pela desconsideração das intenções e necessidades populares por especialistas pensados principalmente como provenientes da ciência e da tecnologia (GOMES *et al*, 2015).

Essa visão mais “tecnicista” dos professores sobre CTS pode estar atrelada, “à formação dos mesmos, tendo em vista que estas dificuldades não devem ser apenas do encaminhamento dado, ao currículo da Escola”, análise já feita por Loureiro (1996, p. 148) em sua Dissertação de Mestrado sobre Concepções de tecnologia: uma contribuição para a formação de professores das escolas técnicas.

Ghedin (2008, p. 10) parte do pressuposto que a técnica por si mesma traz um “processo de alienação imposto pelos meios de produção. A formação profissional do professor precisa abandonar esse paradigma da tecnicidade para fundar-se num outro modelo que seja de caráter reflexivo”.

Os elementos de reflexão para que se consiga visualizar as implicações que os avanços tecnológicos trazem para a sociedade atual e as possíveis relações de poder que se estruturam a partir disso, ainda estão escassos durante a formação acadêmica dentro da área tecnológica (LOUREIRO, 1996).

Neste processo contraditório, afirma Kuenzer (2006, p. 27):

Abrir espaços de participação para os que vivem do trabalho na formulação das políticas públicas de educação significa trazer para a cena outras formas de leitura e compreensão da realidade, a partir das experiências e necessidades de uma classe que historicamente esteve ausente deste debate, na perspectiva da construção de políticas e projetos alternativos capazes de restaurar direitos negados aos trabalhadores ao longo dos tempos.

De acordo com Auler (2007) há uma compreensão, bastante difundida, de que em algum momento do presente ou do futuro, os problemas atuais, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da Ciência e da Tecnologia. Depositar a solução em mais e mais CT se ignora, as relações sociais em que CT são concebidas e empregadas.

Deste modo Gomes et al (2015, p. 09) consideram que é somente através da educação que inclua informações do campo científico e tecnológico que essa cultura pode ser alterada, pois:

É a partir da oportunidade de instruir-se, em diferentes níveis de ensino, que a sociedade poderá capacitar-se efetivamente, não só recebendo informações, mas aprendendo quais devem ser buscadas; e se sentirá apta para uma concreta atuação cidadã. Entende-se que é a partir deste sentimento de pertencimento da população, da criação de novas relações e do imperativo social de que suas informações têm relevância nas tomadas de decisões que as envolvem, que o governo, os empreendedores e as expertises perceberão que não é só de intenções políticas e conhecimentos específicos que o desenvolvimento se dá. Por fim, considera-se que esta situação de “fazer-se perceber”, ainda posta à sociedade “comum”, se dará até o momento que os formados no ensino médio, técnico, superior, etc., com a devida formação científica e tecnológica, diretamente relacionada à dinâmica social, a qual passará a ser percebida, independente da especialidade ou cargo que se siga – sejam governantes, empreendedores, especialistas ou da sociedade – e conseqüentemente considerada.

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, de acordo com Von Linsingen (2007, p. 13) “favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia, que vise à formação de

indivíduos, com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis, como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem”.

#### 5.3.4.2 *Superação da visão utilitarista/tecnocrática de Ciência, Tecnologia e Sociedade*

Outro grupo de professores, porém, demonstrou uma superação desta visão utilitarista/tecnocrática de CTS, com a subcategoria transformação no processo ensino-aprendizagem, conforme a descrição abaixo:

*(...) reflexão sobre o impacto que a ciência e a tecnologia trazem para a sociedade (...) nem todo o conhecimento e a tecnologia atendem às necessidades da sociedade (...) após algumas reformulações no curso, temos um aluno com uma formação mais integral.*

Percebemos avanços quando os professores enfatizam a necessidade de reflexão sobre o impacto que a ciência e a tecnologia trazem para a sociedade, que nem todo o conhecimento e a tecnologia atendem às necessidades da sociedade e atribuem à escola o papel de formar cidadãos. Como afirma Loureiro (1996, p. 148) “bons técnicos, sim, mas pessoas críticas, que consigam fazer uma leitura mais aprofundada do meio social em que estão inseridas e possam contribuir com possíveis melhorias”.

Von Linsingen (2006, p. 04) defende um novo enfoque das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), e afirma que:

Na medida em que transfere o centro de responsabilidade da mudança científico-tecnológica para os fatores sociais, opõe-se ao da imagem tradicional da C&T. As novas compreensões admitem o fenômeno científico-tecnológico como processo ou produto inerentemente social, onde os elementos não epistêmicos ou técnicos (como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas e ambientalistas etc.) assumem um papel decisivo na gênese e consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos. Esse entendimento justifica a necessidade de renovação educativa, o que implica em criar também as condições metodológicas que favoreçam essa renovação pedagógica nas áreas técnicas.

Cachapuz (2011, p. 50) afirma que uma melhor compreensão sobre as relações de “tecnociência<sup>5</sup>, poder e democracia pode ajudar a desenvolver uma maior consciência sobre as nossas circunstâncias sociais, alargando assim a nossa capacidade de compreensão e intervenção em decisões que nos afetam”. E, registra em particular as relativas ao papel dos professores/pesquisadores.

---

<sup>5</sup> O autor se refere ao termo tecnociência, somente em referências específicas de autores citados. A divisão entre ciência e tecnologia nas sociedades modernas não é realista. Pressupõe um estereótipo de inovação linear ultrapassado (ver ZIMAN, 1994).

Embora o conhecimento científico cresça a um ritmo acentuado e as aplicações científico-tecnológicas se renovem e evoluam a um ritmo nunca imaginado (por exemplo, sistemas de comunicação), de acordo com Martins e Paixão (2011, p. 153):

É legítimo e válido do ponto de vista educacional e social seguir uma orientação CTS, na construção de programas curriculares e recursos didáticos. O que permite incrementar a *literacia* científica dos cidadãos, cuja importância é fundamental para o crescimento econômico a longo prazo, bem como para uma cidadania efetiva.

Nesse sentido, as orientações CTS podem ajudar os professores a promover um ensino em consonância com as orientações curriculares e, acima de tudo, com a sociedade atual, contribuindo para formar cidadãos conscientes e participativos (SANTOS; AULER, 2011, p. 19).

#### 5.3.4.3 Crítica/prospecção

A categoria crítica/prospecção traz como subcategoria o descontentamento/inconformismo dos professores, pois, eles consideram que deve haver, no ambiente escolar:

*(...) mais diálogo e maior participação da comunidade acadêmica (...) mais discussões sobre que profissionais queremos formar, sobre ética, valores, conhecimentos científicos (...) mais avaliações permanentes e periódicas (...) as discussões giram muito sobre carga horária, distribuição de disciplinas (...) curso de curta duração, assim como a carga horária das disciplinas.*

Na sociedade contemporânea, novas exigências são acrescentadas ao trabalho dos professores, pois, para formar um profissional técnico, de acordo com Rehem (2009, p. 154) “é necessário que ele saiba integrar teoria e prática, fazer o aluno construir o conhecimento [...], problematizar o conhecido e o não conhecido, desvelar a realidade, articular, mobilizar e colocar em ação os conhecimentos para solucionar problemas novos ou rotineiros”.

E é nesse contexto complexo que se deve considerar que o trabalho do professor é um “trabalho prático, entendido em dois sentidos, o de ser uma ação ética orientada para objetivos (envolvendo, portanto, reflexão) e o de ser uma atividade instrumental adequada a situações” (LIBÂNEO, 2008, p. 76).

Essa prática pressupõe referência e condições concretas em projetos, afirma Kuenzer (2010, p. 266) para:

A implementação de procedimentos pedagógicos que assegurem o desenvolvimento das competências complexas que caracterizam o trabalho intelectual. Em particular às que assegurem o exercício da crítica, da criação, da participação política ou acesso aos conhecimentos necessários para enfrentar os desafios de uma sociedade

cada vez mais excludente, para que o domínio de conhecimentos científicos, tecnológicos e sócio históricos com vistas à formação de um profissional com autonomia intelectual e ética, são fundamentais.

Estabelecer novos perfis profissionais, definindo competências, habilidades e atitudes/valores – como propõe a nova LDB nº 9.394/96, com base em expectativas do mercado de trabalho e de preparação para a vida – é preocupante, afirmam Gomes e Marins (2004, p. 144), “mesmo porque tomam de sobressalto as escolas e os formadores em geral, conduzindo-os a uma incessante busca de informações, no intuito de otimizar o tempo e acelerar as respostas”.

Pois, não se pode pensar hoje na profissionalização em seu sentido estrito, da mesma forma em que era entendido na sociedade industrial. De acordo com Gomes e Marins (2004, p. 144) “trata-se antes de compreender essa nova situação de trabalho em que o trabalhador deve ter um conhecimento mais genérico de sua tarefa, permitindo que ele se adapte a tarefas diferentes dentro de um campo de ação mais amplo”.

Auler (2002) em sua tese de doutorado defende o que considera a articulação da aproximação entre referenciais ligados ao movimento CTS e pressupostos freirianos. Articulação que resulta da compreensão de que a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo CTS, objetivo do movimento CTS, aproxima-se das ideias de Paulo Freire.

Auler (2011, p. 10) reitera isso, quando afirma que:

A dimensão ética, o projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a defesa da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que se encontram imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos.

Esta caminhada, “embora de forma tênue, tem sinalizado a importância de não menosprezar, no processo educacional, o querer conhecer, aquilo que Freire denominou de curiosidade epistemológica” (AULER, 2007, p. 184).

Auler (2007) faz referência a essa referida caminhada, como tendo sido pautada por um novo horizonte: aprender participando. Diferentemente da concepção propedêutica onde se aprende para o futuro, não fazendo sentido esse aprendizado no momento presente.

Num repensar do tempo de escola, defende-se não mais *aprender para participar*, mas *aprender participando*. Cada vez mais na sociedade contemporânea, por alguns denominada de sociedade do conhecimento, é impossível aprender tudo para depois

participar. Neste novo encaminhamento, o aprender ocorre no processo de busca de respostas, de encaminhamentos para problemas contemporâneos, na procura de respostas para situações existenciais, na reinterpretação e ressignificação da experiência vivida. Assim, defende-se currículos mais abertos diante de problemas, de temáticas contemporâneas fortemente marcadas pela dimensão científico-tecnológica (p. 184).

Nesse sentido, os professores dessa pesquisa, se posicionaram criticamente sobre o *como ensinar* e que deve haver mais discussões sobre ética, valores, conhecimentos científicos, etc.; pois segundo Libâneo (2008, p. 54) “o cerne da flexibilidade está na relação entre o pensar e o fazer, entre o conhecer e o agir”. A reflexão, de acordo com Pimenta e Ghedin (2008, p. 18) “é atributo dos seres humanos. Todo ser humano reflete. Aliás, é isso que o diferencia dos demais animais”.

Como afirmava Freire (1983), nós seres humanos, nos diferenciamos dos outros animais, justamente, pela necessidade que sentimos de atuar no espaço em que vivemos. E é essa atuação no mundo que o transforma, e modifica a nós mesmos.

Vale ressaltar que o instrumento de coleta dessa parte da pesquisa foi realizado em 2014. Nos anos anteriores, o colégio se dedicou a reorganizar seus cursos. Novos planos foram elaborados para atender às diretrizes curriculares da educação profissional e do ensino médio. Foram necessárias várias alterações administrativas, burocráticas e pedagógicas que, por questões de cumprimento de prazo, nem sempre contaram com a participação de todos os envolvidos.

Mas, como o ambiente escolar é muito dinâmico, as transformações vão sempre ocorrendo, pude constatar nesses dois últimos anos (2015-2016), que houve muitas discussões sobre as disciplinas que seriam inseridas e/ou modificadas, sua carga horária e uma participação mais efetiva dos professores na criação do Plano de Curso e das ementas dos cursos investigados. Além disso, discussões sobre o perfil do profissional que está sendo formado. De como podem ser feitas as contextualizações, do que se aprende no ambiente escolar e como isso vai ser utilizado pelo técnico.

Nesse sentido, saliento um dos resultados que surgiu dessa pesquisa, pois, numa das reuniões com o Curso Técnico em Geoprocessamento, foi discutida a possibilidade de ofertar a disciplina CTS. Porém, como a reformulação curricular já está concluída no Curso Técnico, surgiu a ideia de ofertá-la como DCG (Disciplina Complementar de Graduação), no Curso Superior de Geoprocessamento (Apêndice C). Essa disciplina poderá entrar em caráter experimental, a partir do 1º semestre de 2017, após aprovação no Conselho, e, numa próxima reformulação do currículo, poderá ser estendida para os Cursos Técnicos.

Outro espaço de informação/integração que ocorre no Colégio é a disciplina de Seminários de Formação, onde são levados profissionais para proferirem palestras que envolvam assuntos como gestão ambiental, gestão da inovação, iniciação científica e gestão da qualidade social e ambiental do trabalho, além de outras.

Essa disciplina tem proporcionado aos alunos informações sobre diversas áreas oferecendo-lhes uma visão ampla e panorâmica do processo produtivo, da apropriação do conhecimento, que estejam em sintonia com a realidade que irão enfrentar no mundo do trabalho.

#### 5.3.4.4 Tomada de decisão da sociedade

Essa categoria tomada de decisão da sociedade se dividiu em duas subcategorias, conforme a descrição:

Quadro 06 – Subcategorias Não/Participação da Sociedade nas decisões

a) Não participação da sociedade nas decisões	b) Participação da sociedade nas decisões
(...) cabe “às pessoas” que entendem o complexo sistema do fornecimento de energia, decidirem desde a sua geração até o tipo que usaremos no futuro (...) o fator econômico prevalece sobre os impactos ambientais.	(...) cientistas e engenheiros são os que mais detêm os conhecimentos técnicos para isso, mas não devem ser os únicos, a sociedade como um todo deve participar, principalmente na questão dos impactos ambientais (...) área multidisciplinar onde todos os conhecimentos e as contribuições são bem vindos (...) divulgar à população e buscar a opinião de todos sobre as fontes de energia (...) não endeuamento aos cientistas e engenheiros, considerando as catástrofes ocorridas em âmbito mundial.

Fonte: Costa (2016)

Essas subcategorias evidenciam as opiniões dos professores sobre a tomada de decisão e a participação da sociedade nas decisões sobre o futuro dessa sociedade. Isso expressa exatamente os sentimentos contraditórios dos professores, que já vem desde a categoria inicial. De um lado, o discurso presente contém marcas daquilo que se denominou de determinismo tecnológico. Esse discurso, usado de forma reiterada, pode estar induzindo a sociedade ao endosso dessa concepção.

Concepção que, segundo Auler (2002, p. 122) “se não problematizada, pode conduzir, ou melhor, deve estar conduzindo, reforçando a passividade diante do desenvolvimento científico-tecnológico”. E isso consiste numa forma sutil de negar as potencialidades e a relevância da ação humana.

Com forte legitimação perante a sociedade, o discurso científico de acordo com Cunha e Silva (2009, p. 04) “é visto como sendo melhor que outros tipos de discurso. Sua

superioridade se faz presente em argumentações do tipo “está comprovado cientificamente” e “a observação nos prova isso”, aceitos sem questionamento algum”.

Auler (2002, p. 122) destaca ainda que:

Sendo o desenvolvimento científico-tecnológico apresentado como irreversível, inexorável, representando a marcha do progresso, exclui a possibilidade de alterar o ritmo das coisas. A participação da sociedade em nada alteraria o curso do processo em andamento. Nesse modelo linear, está presente a ideia da inevitabilidade do processo e do progresso, alijando a sociedade da participação em decisões que envolvem seu destino.

Considerada “livre de controvérsias e de interesses pessoais, a população se volta para a ciência a fim de que esta responda qual é a melhor decisão a ser tomada em determinadas problemáticas sociais” (CUNHA; SILVA, 2009, p. 04).

A racionalidade crescente no século XIX, segundo Angotti e Auth (2001, p. 15):

Que atribuiu ao homem a tarefa de dominar/explorar a natureza, aliada ao também crescente processo de industrialização, o desenvolvimento centrado na ciência e tecnologia (C&T) passou a ser visto como sinônimo de progresso. Mas, com as guerras mundiais, principalmente a segunda, este desenvolvimento passou a ser questionado. O arsenal de guerra, como as bombas nucleares, deixou bem explícito o poder destrutivo do homem.

Entretanto, o modelo de decisão tecnocrata não é o único e muito menos o mais democrático, segundo Cunha e Silva (2009, p. 04):

O poder de verdade absoluta, que permeia o ideário científico, pode ser questionado, e a ciência pode ser entendida, como mais uma das várias instituições sociais presentes em nossa sociedade atual. Por detrás de suas “descobertas” há valores, muitas vezes escondidos em discursos dogmáticos e autoritários.

Como podemos observar, nas respostas de alguns professores, na subcategoria Participação da sociedade nas decisões: (...) *cientistas e engenheiros são os que mais detêm os conhecimentos técnicos para isso, mas não devem ser os únicos, a sociedade como um todo deve participar, principalmente na questão dos impactos ambientais.*

Pois, está cada vez mais evidente que a forma de exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Enquanto o potencial de domínio se restringe a poucos, usando o discurso sobre a neutralidade da C&T e a necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos acabaram com os seus domínios reduzidos e outros continuam marginalizados, na miséria material e cognitiva (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 16).

Dessa forma, Pinheiro; Silveira e Bazzo (2007) destacam que o fato de discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, bem como suas causas e consequências, de uma

forma contextualizada e crítica, traz a importância de que devemos conceber a ciência como “fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento” (p. 75).

Não obstante, “já vem de longe as preocupações e ações sistemáticas sobre a proteção à natureza e ao bem-estar dos seres humanos” (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 16).

Compreender mais e melhor as problemáticas de influência direta no modo de vida da população, além do estudo das relações sociais em curso são também essenciais, nas dimensões coletivas e individuais, estudos que apontam e aprofundam, perdas e danos resultantes dos processos da ciência aplicada e da tecnologia, afirmam Angotti e Auth (2001).

Portanto, embora não seja um consenso, os professores estão preocupados com o rumo da ciência e da tecnologia, da sua influência na sociedade e no meio ambiente. Assim como, o envolvimento da sociedade para participar das discussões e da tomada de decisões. Aspectos esses, que estão em consonância com os objetivos CTS.

### 5.3.5 Algumas reflexões sobre a visão dos docentes dos cursos técnicos sobre CTS

Considerando as aproximações, das categorias emergentes, podemos observar que encontramos, inicialmente, duas categorias que se contrapõem. De um lado, alguns professores com uma visão mais utilitarista/tecnocrática de CTS e de outro lado uma tendência já para um entendimento de superação dessa visão.

Compreende-se que o entendimento tradicional da ciência trouxe vários problemas, de acordo com Gomes *et al* (2015), entre eles os sociais, provocadas pela desconsideração das intenções e necessidades populares por especialistas pensados principalmente como provenientes da ciência e da tecnologia.

Essa visão mais “tecnicista” dos professores sobre CTS pode estar atrelada, “à formação dos mesmos, tendo em vista que estas dificuldades, não devem ser apenas do encaminhamento dado ao currículo da Escola”, análise já feita por Loureiro (1996, p. 148) em sua Dissertação de Mestrado sobre Concepções de tecnologia: uma contribuição para a formação de professores das escolas técnicas.

Ghedin (2008, p. 10) parte do pressuposto que a técnica por si mesma traz um “processo de alienação imposto pelos meios de produção. A formação profissional do

professor precisa abandonar esse paradigma da tecnicidade para fundar-se num outro modelo que seja de caráter reflexivo”.

Os elementos de reflexão para que se consiga visualizar as implicações que os avanços tecnológicos trazem para a sociedade atual e as possíveis relações de poder que se estruturam a partir disso, ainda estão escassos durante a formação acadêmica dentro da área tecnológica (LOUREIRO, 1996).

De acordo com Auler (2007) há uma compreensão, bastante difundida, de que em algum momento do presente ou do futuro, os problemas atuais, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da Ciência e da Tecnologia. Depositar a solução em mais e mais CT se ignora, as relações sociais em que CT são concebidas e empregadas.

A categoria crítica/prospecção traz como subcategoria o descontentamento/inconformismo dos professores.

Nesse sentido, os professores dessa pesquisa, se posicionaram criticamente sobre o *como ensinar* e que deve haver mais discussões sobre ética, valores, conhecimentos científicos, etc.; pois, segundo Vieira; Batalloso e Moraes (2012) devemos desenvolver nossa consciência e nosso pensamento de forma crítica, com uma capacidade reflexiva, explicativa e ética que, ao unir-se com a ação e o compromisso, contribuam para superar as situações injustas e opressivas que a realidade apresenta e que nós mesmos, por nossa condição humana geramos. “Um processo, em suma, de ação e estudo, de compromisso e reflexão analítica e crítica dessa mesma realidade antes, durante e depois da ação” (p. 181).

A categoria tomada de decisão da sociedade se dividiu em duas subcategorias, conforme a descrição: Não participação da sociedade nas decisões e Participação da sociedade nas decisões.

Essas subcategorias expressam exatamente os sentimentos contraditórios dos professores, que já vêm desde a categoria inicial. De um lado, o discurso presente contém marcas daquilo que se denominou de determinismo tecnológico. Esse discurso, usado de forma reiterada, pode estar induzindo a sociedade ao endosso dessa concepção.

Porém, por outro lado, embora não seja um consenso, os professores estão preocupados com o rumo da ciência e da tecnologia e da sua influência na sociedade. Assim como o envolvimento da sociedade para participar das discussões, e da tomada de decisões. Aspectos esses, que estão em consonância com os objetivos CTS.

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, de acordo com Von Linsingen (2007, p. 13) “favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia, que vise à formação de

indivíduos, com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis, como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem”.

Assim sendo, o exercício da docência, afirma Luft (2013, p. 144) “abarca múltiplos saberes que ao serem compreendidos, aproximam e viabilizam práticas educativas capazes de engendrar a formação de sujeitos humanos e humanizadores”. Este exercício da docência abrange “os conteúdos, valores e saberes, as concepções de sociedade que professores organizam no universo formal da prática educativa, que são inseparáveis dos procedimentos e das práticas por meio dos quais se ensina ou socializa” (LUFT, 2013, p. 146).

#### **5.4 Identificando Aspectos da Perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como Princípio Pedagógico: Atuação do Professor da Educação Profissional e Tecnológica**

Um segundo questionário surgiu das leituras e análises dos documentos, e da literatura, em que se pretendeu identificar, na atuação do professor em sua(s) disciplina(s), aspectos da perspectiva CTS, como princípio pedagógico. Aspectos estes que tiveram como base os objetivos CTS, emergindo categorias, que estão em algum momento citadas nos documentos da instituição.

As categorias extraídas da análise dos documentos, nas relações CTS foram: Pensamento Crítico/Tomada de decisão/ Alfabetização Científica e Tecnológica- Temas de relevância social e ambiental, Cidadania/Atitudes e Valores, Relações CTS/Alfabetização Científica e Tecnológica, Interdisciplinaridade e Contextualização. Dentro dos Procedimentos Didático-Pedagógicos, foram elencados: Ação Pedagógica e Materiais didático-pedagógicos/Pessoas.

O instrumento utilizado foi um questionário do tipo misto (Questionário 02 - Apêndice B), com questões fechadas (essas questões estão relacionadas, com as categorias respectivas extraídas dos documentos), em escala de Likert. Nesse instrumento constavam oito perguntas, sobre a atuação do professor. Logo após cada pergunta era solicitado, que o professor exemplificasse uma situação, manifestando suas opiniões e percepções. O instrumento criado foi uma versão adaptada de Corrêa (2014).

Como escolha metodológica para tratar os dados obtidos nas questões fechadas do questionário aplicado aos docentes, optou-se por lançar mão da Estatística Não Paramétrica, especialmente considerando dois aspectos: o tipo de escala utilizada (escala tipo Likert é uma escala ordinal) e o tamanho amostral reduzido. Ambas as situações conduzem a uma opção

pela realização de testes não paramétricos em detrimento dos paramétricos. Estes são utilizados para “comparar distribuições de dados quanto à locação, à variabilidade ou para avaliar a correlação entre variáveis” (CALLEGARI-JACQUES, 2003, p. 165).

O comparativo das medianas entre os cursos estudados foi realizado pelo teste U de MannWhitney para comprovar se dois grupos independentes foram ou não extraídos da mesma população. O teste *U*, afirma Spiegel (2006, p. 571) “é um teste não-paramétrico para decidir se duas amostras se originam da mesma população”.

Para analisar a relação entre as categorias analíticas do estudo, foi determinada a correlação de Spearman. O coeficiente de correlação Spearman exige que as variáveis tenham sido medidas, pelo menos em escala ordinal, o que, de acordo com Callegari-Jacques (2003, p. 173). “varia entre -1 (correlação perfeita negativa) e +1 (correlação perfeita positiva), passando pelo valor 0 (ausência de correlação), da mesma forma que o coeficiente *r* de Pearson ( $R^2$ )”. O nível de significância utilizado na análise foi de 5%.

Os dados quantitativos do instrumento foram utilizados na construção de gráficos e tabelas para a caracterização da amostra e para posterior realização de análise. Os dados qualitativos deram origem aos quadros, com as respostas organizadas, a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

A análise iniciou-se com o processo de transferir as respostas dos professores para planilhas, com a compilação dos questionários impressos, recebidos online e por e-mail. Essa etapa inicial foi importante porque ajudou na familiarização com os conteúdos das respostas, após ajustamentos sucessivos e categorizados à luz da Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Com uma visão geral dos dados, para analisá-los, discutimos os pontos relevantes incluídas as afirmativas do questionário, que admitem apenas resposta do tipo fechado.

O estudo com os docentes, em suas duas etapas, a primeira, predominantemente qualitativa, e a segunda, mais quantitativa, teve por objetivo extrair uma compreensão geral sobre CTS no contexto dos respectivos cursos de atuação dos professores entrevistados. Foram pesquisadas as impressões acerca do tema dos professores que atuam no curso Técnico em Geoprocessamento e no curso Técnico em Meio Ambiente.

Cabe salientar que não se tratam, necessariamente, dos mesmos entrevistados em ambas as etapas, haja vista que a coleta de informações foi sendo orientada pelos objetivos de cada fase e pela disponibilidade dos docentes em participar da pesquisa. Pois, nessa etapa, entre os 16 professores da pesquisa, duas professoras do CTGeo não responderam. E, ainda, como dois professores do CTMA não puderam participar, duas professoras se dispuseram a fazer parte da amostra nessa etapa.

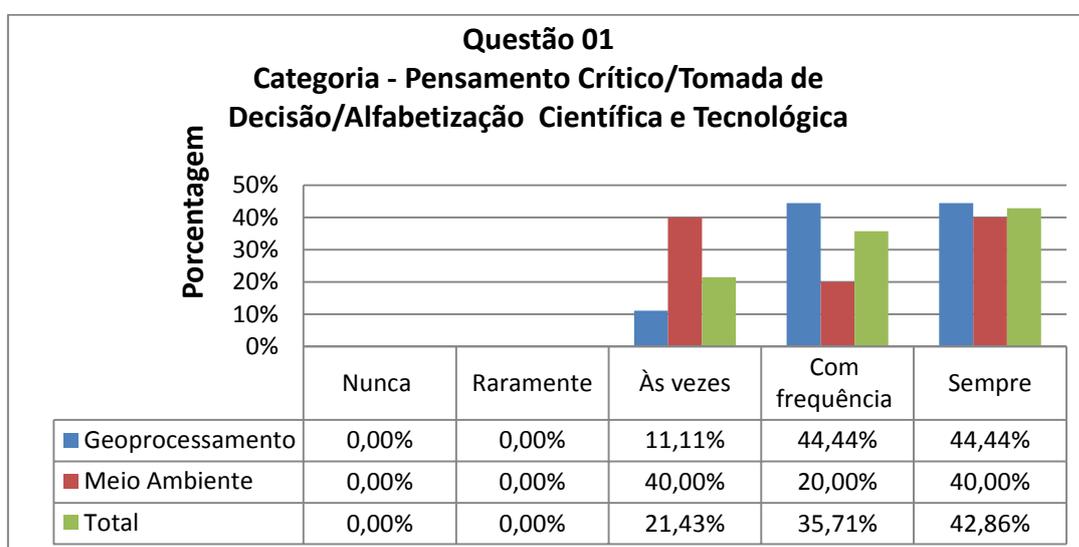
Cumprir destacar, ainda, que as fases e os instrumentos utilizados em cada uma das etapas têm característica de serem complementares, podendo ter até mesmo um caráter confirmatório dos elementos que a pesquisa suscitou. Nesse sentido, não se julgou como necessário manter os mesmos entrevistados em todas as etapas desenvolvidas.

#### 5.4.1 Análise e discussão das respostas dos professores

**Questão 01** - Você cria oportunidades para a realização de trabalhos em grupo, apresentação de hipóteses e argumentação com base em conceitos científicos, com seus alunos? (Categoria: Pensamento Crítico/Tomada de decisão/Alfabetização científica e tecnológica)

A questão 01, de acordo com Corrêa (2014, p. 107) implica “ações relacionadas à prática científica e, implicitamente, está ancorada no fato de os alunos vivenciarem ou não situações que possibilitam o desenvolvimento de habilidades de investigação, de raciocínio, de formação de conceitos e de argumentação”.

Gráfico 1 - Escolhas dos professores às opções da questão 01



Observamos que 42,86% dos professores dos CTGeo e CTMA ‘sempre’ criam oportunidades para a realização de trabalhos em grupo, apresentação de hipóteses e argumentação com base em conceitos científicos, para seus alunos. Enquanto que 35,71% o fazem ‘com frequência’ e 21,43% costumam fazer ‘às vezes’. Ao ser testado se a frequência da realização destas atividades estava associada ao curso, constatou-se que independe do curso ( $Z = -0,643$ ;  $p = 0,520$ ). Ou seja, não há diferença significativa entre as frequências medianas em que as oportunidades são criadas em ambos os cursos.

Os professores do CTGeo: (...) *onde a teoria é extensa, procuro passar os principais conceitos, depois, levantamentos a campo, as imagens relacionados a estes levantamentos, fazem a prática relacionada aos conceitos. Logo após, são discutidos os resultados e analisadas as coerências dos mesmos, procurando fazer com que o aluno consiga perceber a sua aplicação. (...) através de discussões e debates com os alunos sobre os conceitos apresentados para a realização das atividades práticas propostas, pois considero que o conhecimento deve ser construído em conjunto, e os alunos são levados, eles mesmos, às conclusões, com o professor apresentando o conteúdo a eles, no data show, ou em formato de texto.*

Outra forma é a de apresentação de trabalhos, com os assuntos passados com antecedência ou não. Didáticas diretamente voltadas à compreensão e ao desenvolvimento de habilidades em procedimentos operacionais voltados às demandas do mercado. Utilizam também projetos de extensão com a comunidade. Abordagens que influenciam na futura tomada de decisão dos alunos, diante das relações feitas e expostas em aula, e das discussões geradas sobre assuntos que foram e que fazem parte das ementas, e ainda, as que virão a ser tratadas nas ementas das disciplinas e sua relação com as soluções das demandas de trabalho de forma que devem ser cada vez mais eficientes.

Os professores do CTMA realizam projetos de unidades territoriais em grupo. Na construção dos trabalhos do semestre, os alunos são preparados para buscar as informações necessárias em artigos científicos publicados. O aluno (em grupo) irá ser instruído inicialmente com o conhecimento sobre como construir e desenvolver um projeto de pesquisa e na sequência ele irá fazer a sua construção sobre um determinado tema abordado. A apresentação e a forma de apresentar esses resultados também serão criadas por eles, isto é, poderá ser em forma de teatro, música, texto, etc.

Outro exemplo: (...) *na disciplina de Redação, são montados grupos que trabalham na criação de empresas fictícias para desenvolverem documentos em estudo: Ata, Circular, Memorando, Carta Comercial, Requerimento, etc. Os grupos ainda apresentam a empresa para a turma, fazendo a publicidade da mesma, exercitando a oratória.*

Apontam ainda que para alguns assuntos conseguem manter trabalhos em grupo, com a necessária argumentação por parte dos alunos, mas, observam que na maioria dos assuntos, os alunos não trabalham realmente em grupo e deixam o trabalho ao encargo de apenas um dos colegas.

A preocupação docente é procedente, pois a aprendizagem, de acordo com Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2011, p. 122) “é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de

qualquer ação: ela se constrói em uma interação entre esse sujeito e o meio circundante, natural e social”. Considerando que:

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto dos alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 153).

Uma efetiva democratização de processos decisórios, segundo Auler (2011, p. 84), “implica em ampliar o espectro de dimensões que balizam a fundamentação, a argumentação [...] sem negligenciar ou subestimar a dimensão científica/tecnológica em trazer para o debate/estudo, outros elementos, presentes no campo axiológico, no âmbito dos juízos de valor”.

Luft (2013, p. 152) seguindo as ideias delineadoras de Paulo Freire afirma que “o trabalho do professor tem a prerrogativa de intervenção no mundo. [...]. Dessa forma, a relevância de um trabalho pedagógico está na virtude da coerência e na capacidade de transformação”.

Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, apenas um deixou de relacionar.

Esses exemplos de práticas docentes que foram apresentados trazem indícios de que estão de acordo com as orientações propostas nos documentos institucionais. Quanto aos objetivos CTS, as respostas dos professores também indicam que estão alinhadas com a Educação Científica e, que há correlação com a formação para a tomada de decisão e com o pensamento crítico.

**Questão 02** - Você abre espaço para seus alunos apresentarem ideias acerca de temas de relevância social e ambiental? (Categoria: Pensamento Crítico/Tomada de decisão/Temas de relevância social e ambiental)

A ideia central dessa questão está em “posicionamento crítico, juízo de valor e a perspectiva de abordagem de temas sociais e ambientais relevantes que vai ao encontro dos objetivos do ensino com enfoque CTS”, de acordo com Corrêa 2014 (p. 110).

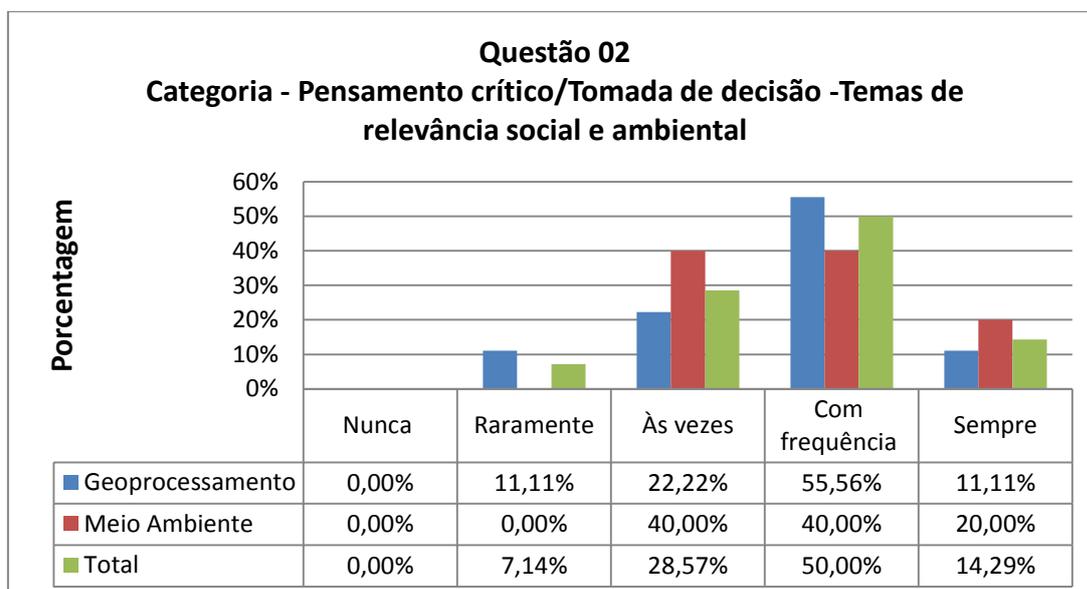
Com efeito, Martins e Paixão (2011, p. 153) afirmam que se esperamos que, nas sociedades democráticas os jovens e cidadãos em geral, compreendam as questões científicas e tecnológicas, “essa mesma educação /formação lhes permitirá avaliar argumentos usados e, como tal, poderão influenciar decisões governamentais de impacto pessoal, social ou ambiental”.

Nesse sentido, discutir sobre esses temas, para Oliveira; Gaviraghi e Pessoa (2013, p. 16) é: “Discutir sobre o papel do ser humano, da natureza, das relações sociais, da vida que circula no planeta Terra, casa comum da humanidade”. Com intervenções para a consciência crítica e ações tomadas por meio do desenvolvimento sustentável a partir da corresponsabilidade.

Pois, devemos considerar o conteúdo da própria Carta Cidadã de nosso país que defende: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações” (Art. 225).

Somos verdadeiramente cidadãos, quando nos sentimos solidários e responsáveis, pois “solidariedade e responsabilidade não podem vir de exortações piegas nem de discursos cívicos, mas de um profundo sentimento de filiação, [...] que deveria ser cultivado de modo concêntrico sobre o país, o continente, o planeta” (MORIN, 2003, p. 74).

Gráfico 2 - Escolhas dos professores às opções da questão 02



Para 50% dos professores dos CTGeo e CTMA ‘com frequência’, foi a opção escolhida para abrir espaço para os alunos apresentarem ideias acerca de temas de relevância social e ambiental, 28,57% o fazem ‘às vezes’, 14% ‘sempre’ e, 7,14% ‘raramente’.

Desse modo, existem indícios de uma tendência para a concretização de oportunidades para essas discussões acontecerem, e ainda, posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, apenas um deixou de relacionar.

Traçando um paralelo entre os cursos, constata-se que não há diferença estatisticamente significativa entre a mediana da frequência em que espaços para discussão de questões de relevância social e ambiental são criados pelos docentes ( $Z = -0,144$ ;  $p = 0,885$ ).

Os professores do CTGeo afirmam que suas disciplinas: (...) *envolvem temas ambientais e de relevância social, pois, fazemos parte do meio, então é inerente que estejamos sempre discutindo qual a melhor maneira de conviver com o ambiente de maneira sustentável. (...) em discussões sobre o uso adequado do lixo. (...) ao apresentarem conceitos e exemplos, associando um conteúdo específico e seus possíveis impactos, sempre há espaços para os alunos fazerem suas contribuições, expressarem suas ideias. (...) também associando um conteúdo específico e seus possíveis impactos, onde o aluno expressa suas ideias. (...) no caso da disciplina de Cartografia abordam-se diversas situações relacionadas às questões sociais e ambientais, que são trabalhadas e representadas graficamente, na forma de mapas. Sobre os mapas, os alunos refletem a dispersão espacial dos problemas e fazem análises e críticas sobre tais situações.*

Os professores do CTMA afirmam que: (...) *em projetos de mapeamento para análise ambiental territorial há necessidade de abordar tais temas. (...) nas discussões a respeito da utilização de energia nuclear, impactos do consumismo nos recursos naturais, onde se questiona sobre posicionamentos excessivamente ecologistas vindos de pessoas consumistas, que pregam aquilo que não aplicam na própria vida.*

Afirmam também que: (...) *acredito que não existe aprendizado se não houver interação professor-aluno, pois é impossível manter atenção numa aula sem saber os conhecimentos prévios dos alunos, e as suas opiniões sobre os conteúdos abordados. (...) uso de temas em evidência, para estimular a participação dos alunos, assim como temas de sua própria área de estudo/formação, sendo solicitados a fazer a relação com o meio social, econômico, político. Porém eles apresentam certa intimidação, para exporem sua opinião.*

Ao considerar os desafios e tendências atuais na pesquisa sobre as relações CTS na educação científica, os apelos aos educadores sobre uma educação ambiental têm sido fortes e, Vilches; Gil Pérez e Praia (2011) destacam, como exemplo, Jane Lubchenco, presidenta da AAAS (Associação Americana para o Avanço da Ciência), reivindicando que “o século XX seja para a ciência, o século do meio ambiente e que a sociedade científica “reorientasse a sua maquinaria” para a resolução dos problemas que ameaçam o futuro da humanidade” (p.161).

De fato, “tanto o movimento educativo CTS como o da Educação Ambiental estão respondendo positivamente a esses apelos, afetando as suas linhas de pesquisa e de ação educativa”, afirmam Vilches; Gil Pérez e Praia (2011, p. 162). Pois, reforçar a convergência do

movimento CTSA e Educação Ambiental, “nas tarefas de investigação em educação e inovação educativa para formar uma cidadania suscetível de contribuir para a tomada de decisões fundamentadas sobre a problemática socioambiental” constitui, na opinião de Vilches; Gil Pérez e Praia (2011, p. 180), um dos desafios fundamentais para se alcançar um futuro sustentável.

**Questão 03** - Você discute a necessidade e a defesa de maior controle social sobre as inovações científicas e tecnológicas? (Categoria: Cidadania/Atitudes e valores)

Essa questão tem como ideia central “uma das finalidades primordiais da educação CTS, que é a de proporcionar a aprendizagem social da participação pública em decisões científicas e tecnológicas” (CORRÊA, 2014, p. 114).

Na medida em que a educação CTS proporciona e alerta para uma melhor compreensão das problemáticas sociais nas suas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico, afirmam Martins e Paixão (2011, p. 155) “será com ela que poderemos esperar atingir o objetivo da *literacia científica* crítica que caracteriza as sociedades democráticas, única garantia da justiça social e do desenvolvimento dos povos do mundo”.

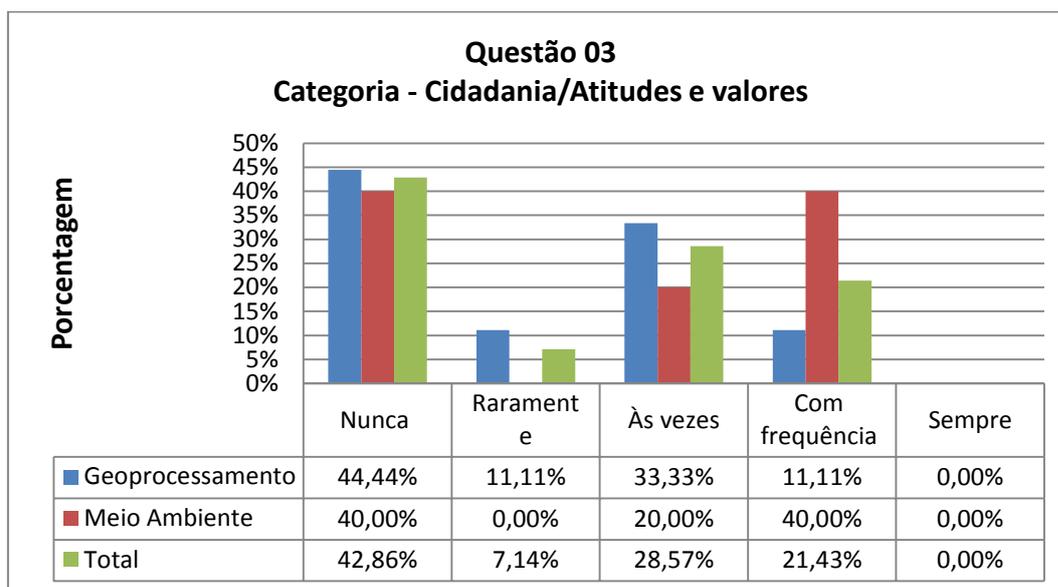
Bazzo; Pereira e Bazzo (2014, p. 17) consideram que “tecer novos caminhos não significa abandonar o já construído [...] e a sociedade contemporânea clama por respostas às dúvidas de nosso convívio com o excesso de tecnologia na vida de cada um”.

A Ciência não é uma atividade neutra, é o que vários autores vêm afirmando e, entre eles Santos e Mortimer (2001, p. 96), pois:

O seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre C&T. Essa necessidade do controle público da ciência e da tecnologia contribuiu para uma mudança nos objetivos do ensino de ciências, que passou a dar ênfase na preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos no controle social da ciência. Esse processo teve início nos países europeus e da América do Norte e resultou no desenvolvimento de diversos projetos curriculares CTS destinados ao ensino médio.

Na concepção de ensino de Saviani (2001), o saber deve ser construído de uma forma coletiva. Para tanto se torna imprescindível a participação de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Ao aluno cabe a transformação do meio social no qual está inserido, não somente a aquisição do conteúdo, fazendo deste um local de igualdade quanto às oportunidades.

Gráfico 3 - Escolhas dos professores às opções da questão 03



Observamos que 42,86% dos professores ‘nunca’ discutem a importância do controle social sobre as inovações científica e tecnológica, 28,57% ‘às vezes’, 21,43% ‘com frequência’ e, 7,14% o fazem ‘raramente’. Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, seis deixaram de relacionar, e oito relacionaram. O comparativo entre os cursos permitiu identificar que não há diferença estatisticamente significativa entre os mesmos ( $Z = -0,706$ ;  $p = 0,480$ ).

Nessa questão, 42,86% dos professores do CTGeo entenderam que (...) *não temos que controlar nenhuma inovação, pois, o que nos cabe é utilizar as inovações tecnológicas para realizar o bem e ajudar a humanidade, (...) e que o controle social só faz atrapalhar o desenvolvimento tecnológico e científico do país.*

Essas respostas demonstram uma fragilidade no ensino com relação a um dos importantes objetivos CTS, que é a formação para a cidadania e o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos. Considerando que o papel da escola está em formar seus alunos para atuarem no mundo, “numa prática social e no exercício consciente da cidadania, transcendendo o espaço escolar para além daquele que tenha apenas a preocupação de preparar o indivíduo para o trabalho, mas preparando-o também para a vida” (GOMES; MARINS, 2004, p. 208).

Por outro lado, constata-se que os professores do CTGeo e CTMA denotam preocupações em desenvolver nos alunos responsabilidade e conscientização social sobre questões que envolvem Ciência e Tecnologia como: (...) *debates sobre as implicações do*

*controle e o comércio dos softwares, por exemplo, que são utilizados pelos estudantes, pois foi investido dinheiro em sua construção para que esses nos ajudassem a resolver problemas. (...) procurando fazer com que os alunos reflitam sobre as causas e consequências das inovações tecnológicas, que o mundo está vivendo, mostrando os pontos positivos e negativos. (...) o que se discute em sala de aula é que existem inovações científicas e tecnológicas, que dificilmente alcançam a população de baixa renda. (...) Reconhecerem quando podem interferir negativamente no processo de ensino e aprendizagem.*

Para os professores do CTMA (...) *é de praxe discuti-lo, até os próprios alunos buscam essa discussão. Comentários a respeito de: (...) diferentes pesquisas que são realizadas nas universidades e a incoerência do desenvolvimento da própria sociedade que sustenta essas pesquisas. Pois, muito do que é pesquisado não vai para a sociedade brasileira como um todo e sim para poucos se manterem nos grupos de pós-graduação, manterem suas bolsas e seu currículo alimentado.*

Afinal, como afirma Chassot (2011) sempre houve nobres propósitos consagrados em textos legais, como a Constituição do Brasil de 1988 que afirma, em seu artigo 208:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Esse objetivo de formação da cidadania também está explícito na Lei 5692/71, mesmo sendo um produto dos anos da ditadura militar, e também na nova LDB 9.394/96; devemos continuar nos interrogando, enquanto professores sobre nossas responsabilidades como educadores na construção desta cidadania (CHASSOT, 2011).

A definição dos saberes necessários para a formação dos profissionais demandados pela sociedade atual e prospectiva deverá estar referenciada, segundo Rehem (2009, p. 65):

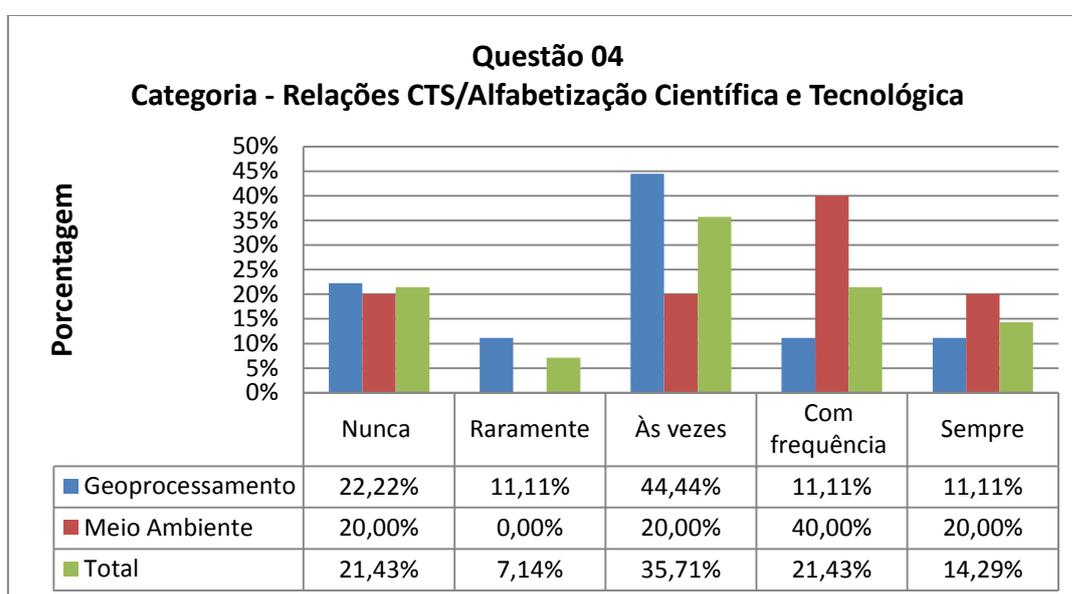
Nos desafios concernentes ao desenvolvimento de princípios organizadores e integradores de conhecimentos, das capacidades de articular, mobilizar, organizar, correlacionar, criar, integrar e aplicar conhecimentos na solução dos problemas que o cotidiano apresenta e o futuro sinaliza, tomando as informações como matéria-prima do conhecimento e, este, em permanente evolução, devendo ser reformado pelo pensamento crítico e construtivo.

Ou seja, “uma educação capaz de contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar um cidadão”, além de um profissional (MORIN, 2003, p. 65).

**Questão 04** - Você debate as relações entre as condições sociais e ambientais futuras com os desenvolvimentos presentes da Ciência e da Tecnologia? (Categoria: Relações CTS/Alfabetização Científica e Tecnológica)

Corrêa (2014, p. 131) afirma que essa é uma afirmativa que acolhe em seu cerne os “interesses fundamentais que se situaram na origem do movimento CTS nos Estados Unidos, ou seja, preocupações com as consequências sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico”.

Gráfico 4 - Escolhas dos professores às opções da questão 04



Observamos que 35,71% dos professores ‘às vezes’ debatem as relações entre as condições sociais e ambientais futuras com os desenvolvimentos presentes da Ciência e da Tecnologia. Enquanto que 21,43% dos professores ‘nunca’ e ‘com frequência’ e, 14,29% ‘sempre’ debatem essas relações, sendo que não há diferença significativa nos cursos estudados ( $Z = - 0,965$ ;  $p = 0,335$ ).

Os professores do CTGeo afirmam (...) *realizo debates sobre a possibilidade de acesso à informação. Sobre as contribuições das disciplinas para as noções de sustentabilidade e sua aplicação. (...) embora essa temática não esteja na pauta das discussões em sala de aula. Em algumas situações, pela exposição de exemplos de aplicação dos procedimentos que são ensinados, discutem-se aspectos relacionados à ciência e tecnologia junto à sociedade e ao ambiente. (...) na possibilidade de acesso à informação. (...)*

*como professor de topografia, se no final das aulas, o aluno não souber medir penso que não atingi meu objetivo. (...) as próprias contribuições da disciplina para a sustentabilidade.*

Para os professores do CTMA: (...) *esse é um conteúdo considerado fundamental nas aulas. Exemplos disso: (...) especialmente quando discutimos agricultura, com explicações sobre os impactos ambientais que a agricultura extremamente rudimentar acaba causando. Ao contrário do que muitos defendem. Por outro lado, a agricultura mais tecnificada protege mais o trabalhador e o meio ambiente. (...) Contextualizações de alguns casos trazidos como exemplos, com o que acontece no cotidiano. (...) creio que para a área ambiental a qual trabalho, esse foco é básico. (...) trago alguns casos como exemplos, que foram pesquisados e contextualizo, junto com os educandos, com o que acontece no cotidiano.*

Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, ficou bem dividido, pois 50% registraram algumas situações, que estão mencionadas acima e os outros 50% não registraram nenhuma situação.

**Questão 05** - Durante suas aulas você procura relacionar conteúdos de outras disciplinas aos conteúdos da disciplina que você leciona? (Categoria: Interdisciplinaridade)

A ideia central está no conceito de interdisciplinaridade, que está contemplada segundo Corrêa (2014, p. 158) “quando os sujeitos que ensinam e aprendem sentem a necessidade de confirmar, questionar, complementar, ampliar e esclarecer procedimentos ou ideias que uma única visão disciplinar não é capaz de comportar”.

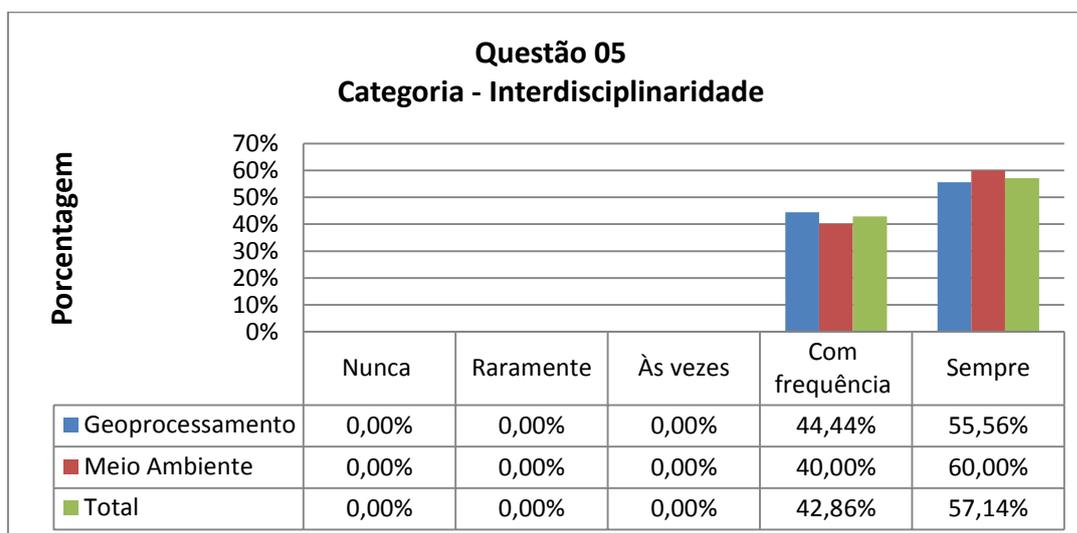
Ou seja, como afirma Auler (2007, p. 01-02) configurações curriculares mais “sensíveis ao entorno, mais abertas a temas, a problemas contemporâneos marcados pela componente científico-tecnológica, enfatizando-se a necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas”, passando a serem constituídas a partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não se configura unicamente pelo viés disciplinar.

Deverá, de acordo com Martins; Paixão (2011, p. 155):

Considerar conteúdos numa perspectiva multi, trans, e interdisciplinar, promover valores de respeito, solidariedade e cooperação; recorrer a metodologias ativas, diversificadas e adequadas aos contextos e temáticas a trabalhar; orientar-se por princípios e processos democráticos; promover a compreensão das dimensões científica e tecnológica das problemáticas em análise; alimentar o questionamento e o debate.

Portanto, a disciplina surge, de acordo com Morin (2003) de um conhecimento e de uma reflexão interna sobre si mesma, e também de um conhecimento externo. Não basta estar por dentro de uma disciplina para conhecer todos seus problemas aferentes.

Gráfico 5 - Escolhas dos professores às opções da questão 05



O gráfico 05 mostra que 57,14% dos professores ‘sempre’ procuram relacionar conteúdos de outras disciplinas aos conteúdos da disciplina que lecionam, e 42,86% ‘com frequência’, sendo que a frequência mediana em que a interdisciplinaridade é praticada pelos docentes independe do curso ( $Z = -0,155$ ;  $p = 0,877$ ).

Os professores do CTGeo citam exemplos, como: (...) *nas aulas de fotogrametria que estão bem relacionadas com as disciplinas de Cartografia, Sensoriamento Remoto, CAD (Computer Aided Design, ou projeto auxiliado por computador, Fotointerpretação e Matemática). Quando estas relações acontecem, os alunos são estimulados a fazerem as conexões.* Outros exemplos como: (...) *SQL (Linguagem de Consulta Estruturada) presente no programa de Banco de Dados Espaciais, que é muito utilizado na disciplina de Sistema de Informação Geográfica (SIG), ao se trabalhar este conteúdo é colocada a sua importância na presente disciplina e também em SIG, como será a sua aplicação.* (...) *a área de Geoprocessamento possibilita uma boa integração de conhecimentos de diversas disciplinas, pelo fato de ser uma atividade-meio no processo produtivo.*

Ainda, (...) *a disciplina de Informática é uma ferramenta para o geoprocessamento, eu procuro mostrar aos alunos onde determinado assunto que está sendo tratado no momento se encaixa na área maior, e com outras disciplinas. Por exemplo, em cadastro técnico*

*multifinalitário, a importância do trabalho de campo (Topografia e GPS - Sistema de Posicionamento Global - em inglês, Global Positioning System) para o devido mapeamento da superfície urbana. (...) conteúdos de geografia com as demais disciplinas.*

*(...) conteúdos vistos anteriormente são de fundamental importância para o andamento das próximas disciplinas. (...) através da apresentação e artigos e trabalhos interdisciplinares.*

Os professores do CTMA fazem a relação também com exemplos, como na disciplina de Geoprocessamento que faz parte do CTMA, pois: *(...) para utilizar a ferramenta Geoprocessamento adequadamente é necessário conciliar outras áreas do conhecimento como solos, vegetação, hidrologia. Ou ainda, nas aulas de Poluição Ambiental, sempre são feitas relações com as leis que provavelmente forem abordadas em Legislação Ambiental.*

*(...) a história e a ciência representada e manifestada em pinturas, esculturas e demais linguagens artísticas.*

Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, apenas um deixou de relacionar. O que demonstra que a maioria estabelece um diálogo com as disciplinas do curso e estes admitem relacionar os conteúdos de suas disciplinas com o de outras.

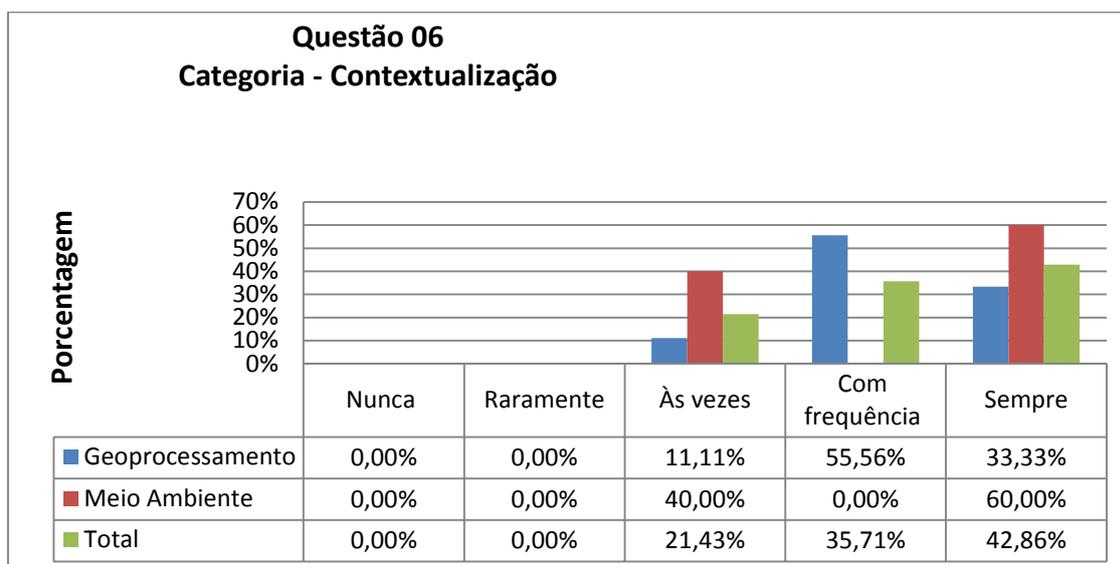
É importante que a interdisciplinaridade ocorra, para que os alunos possam ter diferentes perspectivas do conhecimento, pois, como afirmam Jantsch e Bianchetti (2011, p. 36) “se o processo do conhecimento nos impõe a delimitação de determinado problema, isto não significa que tenhamos que abandonar as múltiplas determinações que o constituem”. Considerando que um fato não perde o tecido da totalidade, de que é indissociável mesmo delimitado (JANTSCH; BIANCHETTI, 2011).

**Questão 06** - Você procura analisar informações e proposições de forma contextualizada, com seus alunos, procurando tomar decisões e argumentar, resolvendo conflitos e problemas? (Categoria: Contextualização)

O fundamento, na pergunta aqui formulada sobre contextualização está no fato de que “o conhecimento avança pela capacidade de contextualizar, inter-relacionar, englobar e integrar. Aprender uma profissão está relacionado com o complexo; pois, saberes dissociados, descontextualizados contribuem para a visão fragmentada e dissociada da realidade” (REHEM, 2009, p. 62).

Ainda, Rehem (2009, p. 64) afirma que “os fundamentos científicos descontextualizados não dão conta de atender o perfil hoje exigido de um profissional para poder inserir-se no mundo produtivo”.

Gráfico 6 - Escolhas dos professores às opções da questão 06



Podemos observar que 42,86% dos docentes ‘sempre’ procuram analisar informações e proposições de forma contextualizada, com seus alunos, 35,71% procuram ‘com frequência’ e 21,43% o fazem ‘às vezes’. Traçando um paralelo entre os cursos, não se identificou diferença estatisticamente significante ( $Z = - 0,143$ ;  $p = 0,886$ ) na prática adotada pelos respectivos docentes. Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, dois deixaram de relacionar.

Os professores do CTGeo consideram que em sala de aula a prática do diálogo em situações de conflitos deve sempre prevalecer. Exemplos como: (...) *sempre que o sistema gera novos dados, estes são avaliados na questão da coerência no contexto do problema.* (...) *com frequência acontecem dados processados de problemas que são analisados e descartados depois de uma análise contextualizada, onde se propõe sempre que sejam refeitos e analisados os pormenores das etapas.* (...) *desde o primeiro dia de aula são discutidas com os alunos as propostas de conteúdos, suas opiniões, inclusive a forma de avaliação a ser adotada para cada turma, assim como os compromissos da parte do professor e da parte deles.*

Outra questão importante discutida é a avaliação. Pois, na análise de uma professora (...) *há turmas que fazem solicitações de mudanças, para a forma de avaliação proposta, no início do semestre. Nesse caso são analisados o desempenho e o nível de aprendizado da turma, para definir se será mantida a forma de avaliação proposta ou modificada. Procuro intermediar as discussões para o entendimento de que pode haver mais argumentações sobre o conteúdo.*

Exemplos de contextualização em uma aula sobre o Clima. (...) *faz-se inicialmente toda uma contextualização das condições climáticas locais e do tempo presente para depois iniciar o conteúdo.*

(...) *ao surgirem opiniões divergentes entre alunos, ou entre alunos e professor, no CTMA, sobre determinado tema, é dada a oportunidade para embasar e fundamentar as ideias de ambas as partes. Nas áreas ecológica e de gestão, a contextualização tem que ser presente na resolução de conflitos.*

Identifica-se nas respostas uma preocupação com a formação para uma contextualização e resolução de conflitos, pois, de acordo com Hipólide (2012) dar significado ao conhecimento, não é uma ação ligada apenas à sua utilidade prática, que está muito mais próxima de provocar no aluno ações, atitudes e comportamentos diante daquilo que se aprende num contato direto com a realidade vivida por ele.

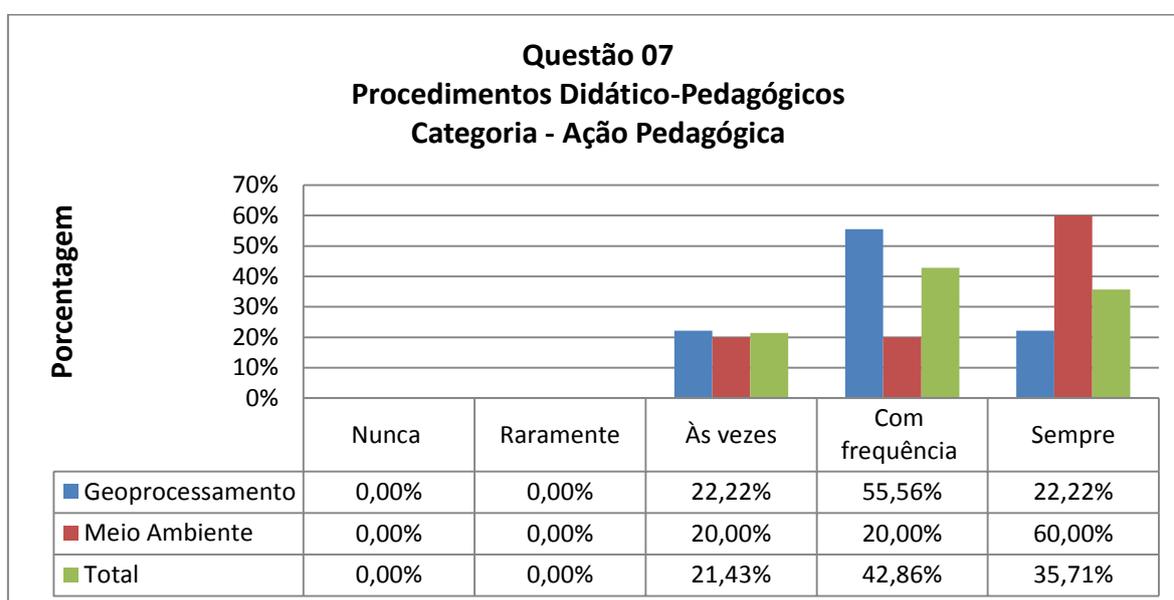
Partir da realidade objetiva do presente do aluno e utilizar como recurso a contextualização auxiliam-no a perceber-se como sujeito do processo histórico, ampliando sua capacidade de reconhecer, no presente, traços de mudanças e permanências como resultados de suas ações e da ação humana em diferentes tempos. Dessa maneira, o aluno, um cidadão em processo de construção, poderá olhar para o seu presente e ter condições de desenvolver conceitos, criar soluções, ter atitudes embasadas na dimensão da sua realidade, apoiadas pelas experiências dos seres humanos que viveram no passado (HIPÓLIDE, 2012, p.36).

Com a responsabilidade e os cuidados cada vez maiores, do professor com seus alunos, Hipólide (2012, p. 28) afirma que “senso crítico, reconhecimento de sua realidade, solidariedade, respeito à diversidade, consciência ambiental podem ser definidos como ações, atitudes e comportamentos esperados quando se desenvolve o conhecimento significativo” e contextualizado.

**Questão 07** - Ao iniciar o conteúdo de sua disciplina você parte de situações vivenciais ou situações-problema, para depois trabalhar esses conteúdos? (Procedimentos didático-pedagógicos - Categoria: Ação Pedagógica)

Iniciar o conteúdo a partir de situações vivenciais ou situações-problema pressupõe, de acordo com Corrêa (2014, p. 161) “o favorecimento de condições para que os alunos assumam o centro da atividade educativa, tornando-se agentes da sua aprendizagem”. O professor, que domina os conteúdos de sua disciplina e sabe o quão importante é o aprendizado e as possibilidades de seus alunos, “é quem tem a liberdade para organizar os conteúdos a serem ensinados de forma flexível e a metodologia a ser empregada no processo de ensino e aprendizagem” (CORRÊA, 2014, p. 161).

Gráfico 7 - Escolhas dos professores às opções da questão 07



O gráfico 07 apresenta que 42,86% dos professores partem de situações vivenciais ou situações-problema, para depois trabalhar esses conteúdos nas suas disciplinas, ‘com frequência’, 35,71, o fazem ‘sempre’ e 21,43%, ‘às vezes’, não sendo constatada diferença significativa nos cursos ( $Z = - 1,000$ ;  $p = 0,317$ ). Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, dois deixaram de relacionar.

O que podemos comprovar, através dos relatos dos professores é que, muitas das análises aplicadas em sala de aula partem das análises dos problemas encontrados no mundo, no entendimento dos professores do CTGeo. A partir daí, são desenvolvidas as teorias necessárias ao entendimento da aplicabilidade de determinada ferramenta ou solução, em função da complexidade do problema analisado. Pois, todas as disciplinas profissionalizantes necessitam situações vivenciais ou situações-problema para situar o aluno no conteúdo a ser ministrado, no entendimento desses professores.

Um professor, por já ter vivenciado sua disciplina como profissão consegue associá-la às experiências profissionais e na criação de situações-problemas para novas simulações, com frequência. Outro professor, sempre utiliza situações vivenciais ou problemas, mas nem sempre parte destas. Por vezes, faz uma revisão do conteúdo anterior, e só após entra no conteúdo da aula do dia, e, conseqüentemente nas situações.

Os professores do CTMA acreditam na educação em que haja a troca de saberes, a construção de conhecimentos a partir do que já se tem como base, e não apenas a transmissão do professor para o aluno.

Como exemplos, ao apresentar nova metodologia de mapeamento, uma professora do CTMA usa do Sistema de Informação Geográfica, onde é explicitado que a mesma serve para atender a resolução de algum problema.

Outra professora argumenta que nas disciplinas em que tem pleno domínio do conteúdo, parte de situações vivenciais ou situações-problema, para depois trabalhar esses conteúdos, porém nas disciplinas e conteúdos que muitas vezes estão fora da sua área de formação, fica difícil.

Em outra situação, a professora, quando os alunos falam sobre situações vivenciais, no primeiro momento, anota as características e palavras-chave, e, a partir daí, vai conduzindo os conteúdos que estão na ementa da disciplina.

Cada vez mais, na sociedade contemporânea, por alguns denominada de sociedade do conhecimento, é impossível aprender tudo para depois participar. Nesse novo encaminhamento, “o aprender ocorre no processo de busca de respostas, de encaminhamentos para problemas, para temas contemporâneos, na busca de respostas para situações existenciais, como o desemprego, na ressignificação da experiência vivida”, de acordo com Auler (2007, p. 16).

Para o autor, os processos de conhecer e intervir no real não se encontram dissociados. Em síntese, “aprende-se participando. O aprender tem uma dimensão individual, subjetiva, mas não ocorre num vazio social. A cidadania não é um conceito, uma prática que pode ser construída à margem da prática social mais ampla” (AULER, 2007, p. 16).

**Questão 08** – Você sente dificuldades em abordar temas relacionados às interações Ciência, Tecnologia e Sociedade, devido à falta de materiais didáticos de apoio? (Procedimentos didático-pedagógicos - Categoria: Materiais didático-pedagógicos/Pessoas)

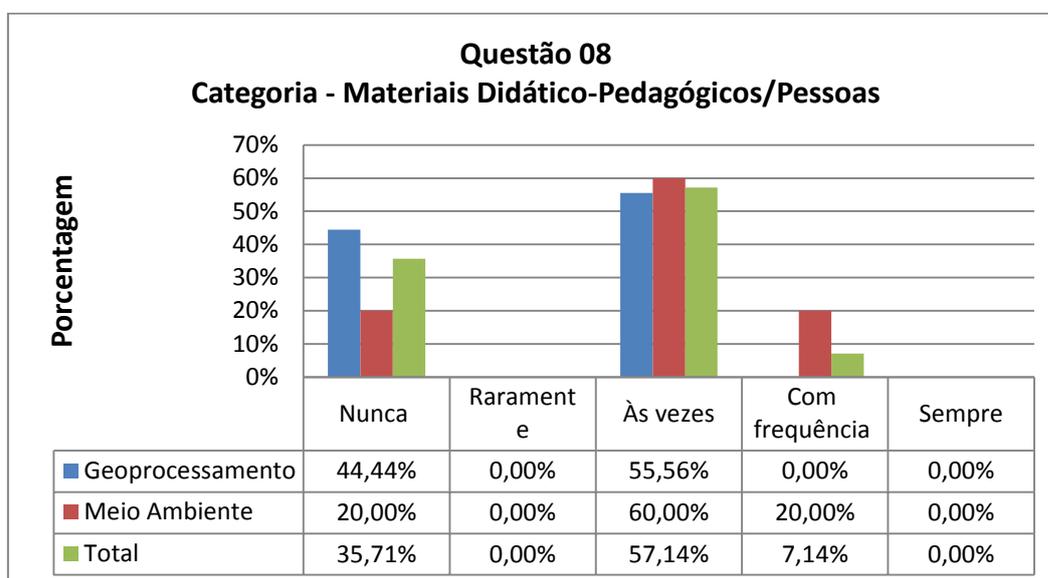
Essa questão remete à reflexão de Rehem (2009, p. 70) sobre a oferta de educação profissional, a qual “sofre fortes impositivos por mudanças, e as instituições que se

organizarem com flexibilidade e ousadia para uma oferta de formação alinhada com os novos requisitos resistirão aos novos tempos”.

Pois, com tais tendências, afirma Rehem (2009, p. 70-71) alteram-se, no concerto institucional de ofertas, também “os lugares, os objetos da formação, as orientações, os métodos, os enfoques, os fins, o financiamento, os arranjos institucionais, bem como o alcance, como visão de curto prazo para visão de médio e longo prazos”.

E, ainda desenvolver práticas de ensino com uma orientação CTS obriga a construção de práticas consistentes com essa orientação, como o desenvolvimento, a implementação e a avaliação de materiais.

Gráfico 8 - Escolhas dos professores às opções da questão 08



Observamos que 57,14% dos professores sentem dificuldades em abordar temas relacionados às interações Ciência, Tecnologia e Sociedade, devido à falta de materiais didáticos de apoio ‘às vezes’, 35,71%, ‘nunca’ e 7,14%, ‘com frequência’. A mediana da frequência com que a dificuldade é apontada pelos docentes independe do curso considerado ( $Z = -1,214$ ;  $p = 0,225$ ). Nos posicionamentos dos professores, onde eles foram convidados a registrar uma situação, oito acrescentaram situações vivenciadas e seis deixaram de relacionar.

Entre os professores do CTGeo que sentem essa dificuldade ‘às vezes’ consideram que os estudos que inter-relacionam esses conceitos são poucos, e que o relacionamento desses temas remete a diferentes formas de abordagem, conforme a área do conhecimento. Ou, nem todas as disciplinas têm relação direta com a sociedade, mas, de uma forma geral elas (as

disciplinas) tendem a uma contribuição social. Devido à falta de materiais de apoio, é preciso estruturar exemplos e a metodologia a ser trabalhada. Isso demanda tempo de planejamento. Além disso, certificar-se de que foi utilizada a metodologia adequada para realizar as interações Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Uma observação de um professor do CTMA (...) *no local onde trabalho, não posso me queixar do apoio de data show, salas com computadores para os alunos e possibilidade de visitar locais educativos com eles, mas ensinar ciência e tecnologia requer outros meios, como museus, por exemplo. Certamente, se estivesse ministrando aula em um local sem esses apoios didáticos, a dificuldade seria total. (...) muitas vezes não é a falta de materiais, mas o interesse dos alunos, assim como de alguns educadores, também em utilizar os diversos materiais.*

Auler (2002, p. 195) sinaliza que “a profundidade, ou melhor, as dimensões a serem trabalhadas em determinado tema estão diretamente relacionadas à composição do coletivo de trabalho e/ou das referências bibliográficas, do material didático disponível”. Nesse sentido, é importante destacar que os professores apontaram que, apesar da instituição apresentar uma infraestrutura excelente, os professores sentem dificuldade em abordar as interações CTS por falta de material que os apoie nessa tarefa.

Nesse sentido, vem crescendo no Brasil, algumas pesquisas no desenvolvimento, na implementação e na avaliação de materiais didáticos de cariz CTS no quadro de um trabalho conjunto e partilhado entre os investigadores principais e os professores colaboradores. Autores como: Silva e Marcondes (2015); Salla (2016); Zuin; Freitas; Oliveira; Prudêncio (2008); Freitas e Santos (2004); Costa e Guimarães (2014); entre outros.

Tenreiro-Vieira e Vieira (2005), em pesquisa sobre a construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS, consideram os materiais/recursos didáticos decisivos para realizar a tarefa de um ensino com orientação CTS, e a sua construção e/ou a sua escolha criteriosa têm de ser educacionalmente relevantes. Na sua utilização há grande possibilidade de os alunos revelarem, desde o início da implementação dos materiais didáticos CTS, ideias e opiniões e, posteriormente a sua reestruturação. Os materiais curriculares ajudam os alunos a usar de modo mais preciso a linguagem científica, a compreensão e o uso de conhecimentos científicos e tecnológicos. Além do domínio da terminologia científica, de relacionar os conhecimentos sobre os conteúdos, com as atividades humanas, apresentando, por exemplo, as razões e as consequências do uso de algumas tecnologias.

Ainda, além da análise da forma de atuação dos professores, foi testada a associação entre as categorias analíticas, bem como as variáveis, idade e tempo de serviço.

#### 5.4.2 Analisando as relações entre as categorias, idade e tempo de serviço

Cada questão do instrumento aplicado aos docentes encerra uma categoria, que foram assim codificadas para facilitar a apresentação dos resultados:

CAT1 = Pensamento crítico/tomada de decisão/alfabetização científica e tecnológica

CAT2 = Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental

CAT3 = Cidadania/atitudes e valores

CAT4 = Relações CTS/alfabetização científica e tecnológica

CAT5 = Interdisciplinaridade

CAT6 = Contextualização

CAT7 = Procedimentos didático-pedagógicos/ação pedagógica

CAT8 = Materiais didáticos pedagógicos/Pessoas

Foi testada a associação entre as categorias analíticas, bem como as variáveis idade e tempo de serviço, sendo que os resultados estão apresentados no Quadro 07. Com relação às variáveis de perfil (idade e tempo de serviço), os resultados indicam que essas variáveis não apresentam relação com nenhuma categoria analítica, mas possuem relação entre si. Há uma associação positiva e significativa (75%) entre a idade do docente e o tempo de serviço, indicando que quanto maior a idade, mais tempo de casa possui.

Quadro 7 – Correlação entre categorias analíticas e variáveis de perfil

	CAT1	CAT2	CAT3	CAT4	CAT5	CAT6	CAT7	CAT8	Idade	Tempo
CAT1	1									
CAT2	0,307	1								
CAT3	0,384	0,608*	1							
CAT4	0,237	0,663**	0,483	1						
CAT5	0,652*	0,814**	0,455	0,666**	1					
CAT6	0,422	0,750**	0,572*	0,542*	0,806**	1				
CAT7	0,360	0,383	0,319	0,381	0,576*	0,562*	1			
CAT8	-0,447	-0,327	0,146	0,123	-0,408	-0,115	0,007	1		
Idade	0,412	-0,042	-0,148	0,011	0,287	0,233	0,466	-0,006	1	
Tempo	0,088	0,062	-0,114	-0,196	0,190	0,251	0,253	-0,069	0,750**	1

\*Significante ao nível de 5%

\*\*Significante ao nível de 1%

A categoria 5 (Interdisciplinaridade) e a categoria 6 (Contextualização) foram as que apresentaram relação significativa com o maior quantitativo de variáveis. A Interdisciplinaridade apresentou relação positiva com as seguintes variáveis, em ordem decrescente de intensidade: Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental (CAT2 =>  $R^2 = 0,814$ ;  $p < 0,001$ ); Contextualização (CAT6 =>  $R^2 = 0,806$ ;  $p <$

0,001); Relações CTS/ alfabetização científica e tecnológica (CAT4 =>  $R^2 = 0,666$ ;  $p = 0,009$ ); Pensamento crítico/tomada de decisão/alfabetização científica e tecnológica (CAT1 =>  $R^2 = 0,652$ ;  $p = 0,011$ ); e Procedimentos didático-pedagógicos – categoria ação pedagógica (CAT7 =>  $R^2 = 0,576$ ;  $p = 0,031$ ).

Assim como a Contextualização (CAT6) teve associação positiva com as seguintes categorias analíticas: Interdisciplinaridade (CAT5 =>  $R^2 = 0,806$ ;  $p = 0,009$ ); Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental (CAT2 =>  $R^2 = 0,750$ ;  $p = 0,002$ ); Cidadania/atitudes e valores (CAT3 =>  $R^2 = 0,572$ ;  $p = 0,032$ ); Procedimentos didático-pedagógicos – categoria ação pedagógica (CAT7 =>  $R^2 = 0,562$ ;  $p = 0,037$ ); e Relações CTS/Alfabetização científica e tecnológica (CAT4 =>  $R^2 = 0,542$ ;  $p = 0,045$ ).

A Categoria 2, Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental apresentou associação positiva, em ordem decrescente de intensidade, com as variáveis: Interdisciplinaridade (CAT5 =>  $R^2 = 0,814$ ;  $p = 0,00014$ ); Contextualização (CAT6 =>  $R^2 = 0,750$ ;  $p < 0,00214$ ); Relações CTS/Alfabetização científica e tecnológica (CAT4 =>  $R^2 = 0,663$ ;  $p = 0,01014$ ) e Cidadania/atitudes e valores (CAT3 =>  $R^2 = 0,608$ ;  $p = 0,214$ ).

Relações CTS/Alfabetização científica e tecnológica (CAT4) apresentou relação significativa com as categorias analíticas: Interdisciplinaridade (CAT5 =>  $R^2 = 0,666$ ;  $p = 0,009$ ); Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental (CAT2 =>  $R^2 = 0,663$ ;  $p = 0,1014$ ) e Contextualização (CAT6 =>  $R^2 = 0,542$ ;  $p = 0,4514$ ).

Cidadania/atitudes e valores (CAT3) apresentou relação significativa com as categorias analíticas Pensamento crítico/tomada de decisão/temas de relevância social e ambiental (CAT2 =>  $R^2 = 0,0608$ ;  $p = 0,214$ ).

Procedimentos didático-pedagógicos – categoria ação pedagógica (CAT7) relação significativa com as categorias analíticas Interdisciplinaridade (CAT5 =>  $R^2 = 0,576$ ;  $p = 0,314$ ) e Contextualização (CAT6 =>  $R^2 = 0,562$ ;  $p = 0,3714$ ).

Pensamento crítico/tomada de decisão/ alfabetização científica e tecnológica (CAT1) apresentou relação significativa somente com a categoria analítica Interdisciplinaridade (CAT5 =>  $R^2 = 0,652$ ;  $p = 0,1114$ ).

Também chama atenção o fato de que a categoria 8 (Procedimentos didático-pedagógicos – materiais didáticos pedagógicos/pessoas) não apresentou relação com nenhuma variável.

Desse modo, mais da metade dos professores afirmaram que procuram relacionar conteúdos de outras disciplinas aos conteúdos da disciplina que lecionam e, também procuram analisar informações e proposições de forma contextualizada, com seus alunos.

Moraes (2012, 89) afirma que, “sem um contexto, nada faz sentido”. A autora classifica que esse é um aspecto epistemológico muito significativo na visão de Paulo Freire e que converge com a visão de Edgar Morin. Para Paulo Freire, todo conhecimento deve necessariamente ser contextualizado e, desta forma, recomenda que, “qualquer prática educativa deve sempre partir da realidade do aluno, do seu cotidiano para, a partir dele, criar conceitos e teorias que permitam a leitura da realidade” (MORAES, 2012, p.89).

Existem indícios de uma tendência para a concretização de oportunidades para as discussões acontecerem sobre temas de relevância social e ambiental, durante as aulas. Ainda estabelecem as relações entre as condições sociais e ambientais futuras com os desenvolvimentos presentes da Ciência e da Tecnologia.

Nesse sentido, Morin (2003, p. 14) afirma que:

Os problemas essenciais nunca são parceláveis, e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Além disso, todos os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados corretamente em seus contextos; e o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário.

Nas respostas de alguns professores sobre a necessidade e a defesa de maior controle social sobre as inovações científicas e tecnológicas há a demonstração de uma fragilidade no ensino com relação a um dos importantes objetivos CTS, que é a formação para a cidadania e o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos. Considerando que o papel da escola está em formar seus alunos para atuarem no mundo. Afinal, é nesta instituição social chamada escola que, “por meio da mediação docente, os alunos poderão ter acesso a e se apropriar de conhecimentos historicamente construídos pela cultura humana - conhecimentos científicos - que lhes permitem outras leituras críticas do mundo no qual estão inseridos” (SCHNETZLER, 2004, p. 49).

No entanto, constata-se que outro grupo de professores denota preocupações em desenvolver nos alunos responsabilidade e conscientização social sobre questões que envolvem Ciência e Tecnologia. Pois, de acordo com Schnetzler (2004, p. 02) “o que um(a) professor(a) ensina para seus alunos(as) decorre da sua visão epistemológica dessa ciência, do propósito educacional que atribui ao seu ensino, de como se vê como educador(a)”.

Pois, como Vieira; Batalloso e Moraes (2012, p. 184) podemos perfeitamente entender que “todo processo educativo tem necessariamente uma dimensão de responsabilidade social e política que aponta para a transformação social especialmente daquelas condições que nos escravizam, alienam e nos impedem de chegar a ser plenamente humanos”.

## 5.5 A Perspectiva CTS e a Compreensão de Alunos da Educação Profissional e Tecnológica

Com o propósito de enriquecer e referendar a reflexão aqui desenvolvida se buscou examinar, e melhor entender como os alunos compreendem esse movimento educacional, para poder explorar algumas questões significativas. Tendo em vista que, assim como afirma Galiuzzi (2012):

Escutar e pensar sobre o que está sendo dito e, da mesma forma, sobre o que não está sendo dito, mas está presente subliminarmente e buscar pistas que mostrem como cada fala se insere na rede de argumentos do aluno que precisam, através do diálogo crítico, da leitura e da escrita, ir ganhando ou perdendo força (GALIAZZI, 2012, p. 225).

O instrumento utilizado para levantar as concepções dos alunos sobre CTS foi o questionário *Views on Science-Technology-Society (VOSTS)*, criado em 1989 por Aikenhead; Fleming; Ryan (investigadores canadenses) e revisado em 1992 por Aikenhead; Ryan, que consiste numa técnica de inquérito que possivelmente melhor se apresenta na atualidade para caracterizar as concepções sobre CTS e as suas inter-relações. Uma versão adaptada para a realidade Portuguesa foi feita por Canavarro (2000), onde das 114 questões originais se adaptaram dezenove.

A característica fundamental dos itens do *VOSTS*, segundo Auler (2002, p. 141) que utilizou esse instrumento em sua tese de doutorado, “constitui-se no fato de que foi empiricamente derivado, ou seja, foi desenvolvido pela produção de escolhas derivadas de respostas escritas dos estudantes e de sequências de entrevistas”.

Miranda (2008) o utilizou também em sua dissertação de mestrado, tendo em vista que o questionário *VOSTS* já foi amplamente utilizado em vários países e que alguns pesquisadores, entre eles (Vázquez et al, 2007; Acevedo et al, 2007; Rubba, Schoneweg; Harkness, 1996) fizeram uma validação junto aos cientistas do seu país antes de utilizá-lo. E, esse instrumento de pesquisa, desde a sua criação, tem sido utilizado por muitos pesquisadores sendo este, o ponto de referência para diversos outros trabalhos que envolvem as concepções das relações CTS vigentes na população.

Da mesma forma que Miranda (2008) o uso do *VOSTS* visa a obtenção de dados qualitativos, pois, conforme propõem seus criadores, esse instrumento não se enquadra num paradigma empirista dos métodos quantitativos devido à natureza das questões e a forma como foi construído” (p. 54). Pretende-se agregar compreensões dos alunos sobre a Ciência e/ou com a Tecnologia, em interligação com a Sociedade.

Numa etapa preliminar, Miranda (2008, p. 17) realizou a categorização do questionário junto a professores/pesquisadores brasileiros. “Por uma questão de diferenças espaciais, por diferenças de temporalidade e pelo fato das questões utilizadas na sua pesquisa serem diferentes das utilizadas em outros estudos”.

O que permitiu verificar a compreensão dos alunos dos Cursos Técnicos, com a abordagem das seguintes dimensões conceituais: definição de Ciência e Tecnologia, e sua interdependência; Sociologia externa da Ciência (a influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia, assim como a influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade); Sociologia interna da Ciência (relações sociais dentro da comunidade científica, tais como características dos cientistas e construção social do conhecimento científico) e, finalmente a dimensão epistemologia (natureza do conhecimento científico).

Originalmente, cada questão do *VOSTS* inicia com uma afirmação sobre as interações CTS. Logo em seguida, vem uma lista de opções ou frases para que se escolha apenas uma, de maneira que esta opção seja a que mais se aproxima da concepção do respondente. Todas as questões terminam com as mesmas afirmações. A primeira: “Não compreendi”. A segunda: “Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha”. E a terceira: “Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia”.

Os dados analisados entre os alunos foram os dos Cursos Técnicos em Administração, Alimentos e Geoprocessamento, resultando numa apresentação no X ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), em Águas de Lindoia, SP, de 24 a 27/11/2015, com o título: A Perspectiva CTS e a compreensão de Alunos da Educação Profissional e Tecnológica<sup>6</sup>. Linha temática: Alfabetização Científica e Tecnológica, Abordagens CTS e CTSA e Educação de Ciências: relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; Questões Sociocientíficas, Temas Controversos, Letramento Científico. Posteriormente, foram analisadas as respostas dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente. Para a discussão nesse trabalho será apresentada a análise conjunta entre os alunos dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente, considerando serem esses dois cursos técnicos, os objetos de análise, desse estudo.

---

<sup>6</sup> X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC - Águas de Lindoia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em: <http://www.automacaodeeventos.com.br/enpec2015/sis/inscricao/resumos/0001/R1240-1.pdf>

O questionário foi aplicado para um total de 37 alunos, sendo 17 alunos do Curso Técnico em Geoprocessamento e 20 alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente, do Colégio Politécnico da UFSM.

Para cada questão em avaliação o aluno seleciona dentre uma gama de respostas a que melhor condiz com a sua perspectiva. De acordo com a resposta assinalada, a sua concepção sobre o tópico em avaliação enquadra-se em uma das três categorias de resposta, definidas por Canavarro (2000), como: “adequada”, “aceitável” ou “ingênua”. Para nomearmos as categorias, seguimos a proposição de Miranda (2008, p. 58-59), que ficaram assim nomeadas:

a) **Realista (R)** ou adequada, uma escolha que expressa uma concepção apropriada da Ciência;

b) **Plausível (P)**, uma escolha parcialmente legítima, com alguns méritos, mas, não totalmente adequada; e

c) **Simplista (S)**, uma escolha inapropriada ou não plausível.

A pesquisa se caracteriza como de caráter qualitativo, segundo uma abordagem interpretativa, de modo que os dados são interpretados em termos dos significados que se atribuem a eles.

No quadro 08, observamos que as questões visam avaliar as temáticas no âmbito conceitual de Ciência e Tecnologia e das relações que estabelecem com a Sociedade, da imagem e das características dos cientistas, bem como da natureza dos métodos científicos.

Quadro 8 - Itens (com referência aos códigos originais) e respectivos tópicos da versão portuguesa do questionário VOSTS

Dimensão	Subdimensões	Questões /Código	Número
<b>Definições</b>			
<b>Definição de Ciência e Tecnologia</b>	Definição de Ciência	10111	1
	Definição de Tecnologia	10211	2
	Interdependência da Ciência e da Tecnologia	10431	3
<b>Sociologia externa à Ciência</b>			
<b>Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia</b>	Ética	20411	4
	Instituições educativas	20511	5
<b>Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade</b>	Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos	40111	6
	Criação de problemas sociais	40311	7
<b>Sociologia interna da Ciência</b>			
<b>Características dos cientistas</b>	Motivação pessoal dos cientistas	60111	8
	Ideologias dos cientistas	60311	9
<b>Construção social do conhecimento científico</b>	Decisões dos cientistas	70212	10
<b>Epistemologia</b>			
<b>Natureza do conhecimento científico</b>	Aproximação científica para investigações	90651	11

Conforme já explicado, com o intuito de identificar a compreensão dos alunos, aplicou-se um questionário já estruturado (*VOSTS*), que será analisado, logo a seguir. Porém, para que os alunos expressassem a sua compreensão, sem ter as respostas prontas foi elaborada pela autora, uma pergunta inicial:

Você acha que a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade?

( ) Sim ( ) Não. Porque?

Dessa pergunta, através da Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galizazzi (2014) emergiu uma categoria, que será analisada no final, juntamente com as respostas dos alunos ao questionário *VOSTS*.

### 5.5.1 Análise dos dados e resultados

Os resultados da categorização das opções, em cada questão assinalada, foram organizados conforme as dimensões e subdimensões que cada questão aborda (Quadro 09), consideradas as três categorias de resposta realista (R), plausível (P) e simplista (S). Registrou-se a opção de maior escolha dos alunos, e suas porcentagens, sendo relacionados abaixo.

Quadro 9 – Resultado das respostas dos alunos (com referência aos códigos originais) e respectivos tópicos da versão portuguesa do questionário VOSTS

Dimensão/Subdimensões	Questões/Respostas
<b>Definições</b>	
<b>Definição de CT</b> Definição de Ciência	1- A definição de Ciência é difícil porque é algo complexo e que se ocupa de muitas coisas, no entanto, a Ciência é principalmente: <b>40,54%</b> dos alunos escolheram a opção <b>C (Plausível)</b> : A exploração do desconhecido e a descoberta de coisas novas sobre o nosso mundo e o universo e como elas funcionam.
Definição de Tecnologia	2-A definição de Tecnologia é difícil porque ela atua em diversos segmentos da Sociedade, todavia, a Tecnologia é: <b>43,24%/C (Plausível)</b> : Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.
Interdependência da CT	3-Os Tecnólogos têm seu próprio corpo de conhecimento. Poucos desenvolvimentos em Tecnologia vieram diretamente de descobertas realizadas pela Ciência. Sua posição, basicamente é: <b>51,35%</b> - opção <b>B (Realista)</b> : A Tecnologia avança confiando igualmente nas descobertas científicas e em seu próprio corpo de conhecimento.
<b>Sociologia externa à Ciência</b>	
<b>Influência da Sociedade na CT</b> Ética	4- Algumas culturas têm pontos de vista particulares em relação à natureza e ao homem. Os cientistas e as pesquisas científicas são afetados pelas visões religiosas ou éticas que caracterizam a cultura do local onde o trabalho é realizado. Visões religiosas ou éticas influenciam a pesquisa científica: <b>35,13%</b> - <b>E (Plausível)</b> : Porque os grupos mais poderosos que representam convicções culturais, políticas ou religiosas apoiarão frequentemente determinados projetos de pesquisa ou até mesmo impedirão que determinada pesquisa ocorra.
Instituições educativas	5- O sucesso da CT no Brasil depende de termos bons cientistas, engenheiros e técnicos. Consequentemente, o Brasil deve exigir que os estudantes estudem mais Ciência na escola. Deve-se exigir dos estudantes que estudem mais Ciência, porque: <b>43,24%</b> - <b>B (Plausível)</b> : Porque a Ciência afeta quase todos os aspectos da Sociedade. Como no passado, nosso futuro depende dos bons cientistas e dos bons tecnólogos.
<b>Influência da CT na Sociedade</b> Responsabilidade social dos cientistas e tecnólogos	6- Os cientistas se preocupam com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas. Sua posição basicamente é: <b>54,05%</b> - <b>C (Simplista)</b> : Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de suas experiências, porque o objetivo da Ciência é fazer de nosso mundo um lugar melhor para vivermos. Sendo assim, a preocupação em compreender as descobertas da Ciência é uma parte natural de sua realização.
Criação de problemas sociais	7-Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da CT. Sempre há intercâmbios entre benefícios e efeitos negativos: <b>24,32%</b> - <b>D (Plausível)</b> : Porque não se podem obter resultados positivos sem, inicialmente, testar uma nova ideia e corrigir seus efeitos negativos.
<b>Sociologia interna da Ciência</b>	
<b>Características dos cientistas</b> Motivação pessoal	8- A maioria dos cientistas é motivada para trabalhar. A principal razão de sua motivação pessoal para fazer ciência é: <b>54,05%</b> - <b>E (Plausível)</b> : Resolução de problemas, e descobrir novas ideias ou inventar coisas novas em benefício da sociedade (por exemplo, curas médicas, respostas à poluição, etc.). Juntos, estes representam a principal motivação pessoal da maioria dos cientistas.
Ideologias dos cientistas	9-As crenças religiosas de um cientista não farão diferença nas descobertas científicas ou em seu trabalho: <b>56,75%</b> - <b>C (Plausível)</b> : As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque determinam a forma como o cientista avalia as teorias científicas.
<b>Construção social do conhecimento científico</b> Decisões dos cientistas	10-Quando os cientistas discordam sobre um assunto (por exemplo: sobre alimentos transgênicos serem ou não nocivos) eles discordam porque não dispõem de todos os fatos. Tais opiniões científicas não têm nada a ver com ética (postura correta ou incorreta) ou com motivações pessoais (agradar quem financia a pesquisa). Desacordos entre cientistas podem ocorrer: <b>27,02%</b> - <b>C (Plausível)</b> : Porque os cientistas interpretam os fatos de formas diferentes. Por causa das diferentes teorias científicas e não por razões morais ou motivos pessoais.
<b>Epistemologia – Subdimensão - Natureza do conhecimento científico</b>	
Aproximação científica para investigações	11- Os cientistas não deveriam cometer erros em seu trabalho, porque tais erros atrasam os avanços da Ciência: <b>47,0%</b> - <b>D (Realista)</b> : Os erros não podem ser evitados. Alguns erros podem atrasar os avanços da Ciência, porém outros podem conduzir a novas descobertas ou avanços. Desse modo, os cientistas aprendem com seus erros e os corrigem, fazendo a Ciência progredir.

No quadro 09, para facilitar a visualização está o resumo das respostas em maior porcentagem, porém, logo abaixo, também iremos discutir as tendências de respostas que se aproximam, mesmo que tenham uma porcentagem menor.

#### 5.5.1.1 Questões (1, 2 e 3) - dimensão Definição de Ciência e Tecnologia.

Querer dar uma resposta à pergunta “o que é ciência” “demonstra quase tanta presunção quanto tentar definir o sentido da própria vida”, afirma Ziman (1979, p. 17).

Todavia, a Ciência é, “inegavelmente, um produto consciente da humanidade, com suas origens históricas bem documentadas, um escopo e um conteúdo bem definidos; além do mais conta com praticantes e expoentes, reconhecidamente profissionais”.

Com relação à tecnologia, Varsavsky (1976, p. 25) a define como sendo a que “compreende os instrumentos ou métodos par atingir certos objetivos concretos de produção, mas de produção em seu sentido mais amplo: não só de bens como de serviços de tipo cultural, político e institucional e de infraestrutura”. Por isso, para o autor é preciso distinguir explicitamente entre tecnologia física e social, ou seja, entre os aspectos físicos e sociais de toda a tecnologia, pelo fato de conter esse aspecto social, suas próprias ciências de sustentação.

Na Subdimensão *Definição de Ciência*, a 1ª questão: *A definição de Ciência é difícil porque é algo complexo e que se ocupa de muitas coisas, no entanto, a Ciência é principalmente: 40,54% dos alunos escolheram a opção C (Plausível): A exploração do desconhecido e a descoberta de coisas novas sobre o nosso mundo e o universo e como elas funcionam.*

E, ainda: 27,02% escolheram a opção F (também considerada Plausível): *A descoberta e a utilização de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (por exemplo, a cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura).*

Subdimensão *Definição de Tecnologia*, a 2ª questão: *A definição de Tecnologia é difícil porque ela atua em diversos segmentos da Sociedade, todavia, a Tecnologia é principalmente: 43,24% dos alunos escolheram a letra C (Plausível): Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.*

32,43% escolheram a opção G (Realista): *Um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de produtos, para a organização do trabalho das pessoas, para o progresso da Sociedade.*

Subdimensão *Interdependência da Ciência e da Tecnologia*, a 3ª: *Os Tecnólogos têm seu próprio corpo de conhecimento. Poucos desenvolvimentos em Tecnologia vieram diretamente de descobertas realizadas pela Ciência. Sua posição, basicamente é: 51,35% escolheram a opção B (Realista): A Tecnologia avança confiando igualmente nas descobertas científicas e em seu próprio corpo de conhecimento.*

Considera-se ainda que, 32,43% escolheram a opção C (Plausível): *Os cientistas e tecnólogos dependem do mesmo corpo de conhecimento, porque Ciência e Tecnologia são muito semelhantes.*

Nesse sentido, segundo Zuin et al (2008) a ciência tem passado por uma mudança da visão de “ciência pura” “para uma compreensão que a inter-relacione aos aspectos ligados à tecnologia e à sociedade com o intuito de valorizar a dimensão formativa fomentando, sobretudo, um ensino mais contextualizado e relacionado às questões sociais, filosóficas, políticas, econômicas e éticas” (p. 57).

#### 5.5.1.2 Questões (4 e 5) - dimensão *Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia*

Essa dimensão traz questionamentos especificamente sobre visões éticas e religiosas que podem influenciar a pesquisa científica, e a participação das instituições educativas.

Subdimensão *Ética*, a 4ª questão: *Algumas culturas têm pontos de vista particulares em relação à natureza e ao homem. Os cientistas e as pesquisas científicas são afetados pelas visões religiosas ou éticas que caracterizam a cultura do local onde o trabalho é realizado. Visões religiosas ou éticas influenciam a pesquisa científica: 35,13% dos alunos escolheram a opção E (Plausível): Porque os grupos mais poderosos que representam convicções culturais, políticas ou religiosas apoiarão frequentemente determinados projetos de pesquisa ou até mesmo impedirão que determinada pesquisa ocorra.*

Nesse contexto, Cachapuz (2011, p. 51) defende a tese central de que as relações entre “tecnociência e poder podem e devem ser reformuladas segundo linhas mais democráticas, conciliando valores e cultura democrática e humanista com progresso tecnocientífico. Ou seja, a defesa de democracia participativa como eixo mediador entre a tecnociência e o poder”.

Subdimensão *Instituições Educativas*, a 5ª questão: *O sucesso da Ciência e da Tecnologia no Brasil depende de termos bons cientistas, engenheiros e técnicos.*

*Conseqüentemente, o Brasil deve exigir que os estudantes estudem mais Ciência na escola. Deve-se exigir dos estudantes que estudem mais Ciência, porque: 43,24% dos alunos escolheram a opção B (Plausível): Porque a Ciência afeta quase todos os aspectos da Sociedade. Como no passado, nosso futuro depende dos bons cientistas e dos bons tecnólogos.*

Considera-se ainda, que 27,02 % escolheram a opção C (Realista). *Deveria ser exigido que os estudantes estudassem mais Ciências, mas orientados por um tipo diferente de curso, no qual aprendessem como a Ciência e a Tecnologia afetam suas vidas cotidianas.*

Segundo Bazzo (1998, p. 68) “por mais paradoxal que possa parecer, apesar de todas as conquistas e ufanismos proporcionados pelo rápido desenvolvimento científico-tecnológico, os problemas sociais se agravam a cada dia”.

Nesse sentido, Auler (2007, p. 14) afirma que “o engajamento dos alunos no processo de identificação e implementação de temáticas e atribuição de significado parece constituir um potencial insuficientemente explorado no processo de ensino-aprendizagem”.

Para isso, é necessária uma postura do professor em sala de aula, que, de acordo com Santos (2009, p. 193) seja “dialógica contemplando diferentes “vozes” dos alunos, para que, em um processo de mediatização do mundo científico e tecnológico, seja feita a decodificação das implicações da C&T no processo de dominação tecnológica e nos riscos para a vida no planeta”.

#### *5.5.1.3 Questões (6 e 7) relativas à dimensão Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade.*

É perceptível, a capacidade de interferência da ciência e da tecnologia nas sociedades, bem como a importância dos tecnólogos nesse processo de construção social e reforça, em nível mundial, “a necessidade de uma reorientação e contínua análise das políticas pedagógicas das instituições de ensino tecnológico, a par da participação social mais ampla nas políticas públicas de ciência e tecnologia” (VON LINSINGEN, 2007, p. 09).

Subdimensão *Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos*. A 6ª questão: *Os cientistas se preocupam com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas. Sua posição basicamente é: 54,05% escolheram a opção C (Simplista): Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de suas experiências, porque o objetivo da Ciência é fazer de nosso mundo um lugar melhor para vivermos. Sendo*

*assim, a preocupação em compreender as descobertas da Ciência é uma parte natural de sua realização.*

Quanto a essa visão mais simplista dos alunos, sobre a responsabilidade social dos cientistas e tecnólogos, Varsavsky (1976, p. 25) afirma que, “não é verdade que o domínio da natureza que temos graças à tecnologia física atual seja suficiente para assegurar o acesso a uma sociedade mais justa, embora dispondo do poder político”. E isto acontece por duas razões, a primeira é que é necessário que o homem, os grupos e as instituições desenvolvam um conhecimento prático adequado. Sem isso, a pregação da mudança e a reorganização social podem conduzir a desvios, traindo os objetivos dessa mudança.

A segunda razão reside no fato de que a tecnologia física atual está adaptada a certos “modelos de consumo e distribuição (uso individual, importância do acabamento e embalagem, diversidade de modelos) e as favorece, de maneira que a aplicação mecânica pode ser também contraproducente” (VARSAVSKY, 1976, p. 25).

Subdimensão *Criação de problemas sociais*. A 7ª questão: *Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia. Sempre há intercâmbios entre benefícios e efeitos negativos: 24,32% escolheram a opção D (Plausível): Porque não se podem obter resultados positivos sem, inicialmente, testar uma nova ideia e corrigir seus efeitos negativos.*

Estamos seguramente mais informados, e mais enriquecidos no aparato tecnológico disponível, utilizável por muitos, mesmo sem conhecer seus princípios, porém concordamos com Martins e Paixão (2011, p. 139) ao afirmarem que deveríamos aumentar a consciência coletiva sobre as suas implicações e os valores subjacentes ao seu uso. Consciência essa, que se desenvolve ao longo da vida, em vários contextos e por diversos agentes “mas não dispensa que em contexto escolar tal seja considerado desde muito cedo”.

E não se trata de avaliar “apenas os possíveis impactos que fatalmente a ciência e a tecnologia causam e causarão na vida de todos nós, mas sim, e principalmente, descobrir o irreversível, a que tais usos nos conduzirão” constata Bazzo (1998, p. 114).

#### *5.5.1.4 Questões (8 e 9), com a dimensão Características dos cientistas.*

Subdimensão *Motivação pessoal dos cientistas*. A 8ª questão: *A maioria dos cientistas é motivada para trabalhar. A principal razão de sua motivação pessoal para fazer ciência é: 54,05% escolheram a opção E (Plausível): Resolução de problemas, e descobrir novas ideias ou inventar coisas novas em benefício da sociedade (por exemplo, curas médicas, respostas à*

*poluição, etc.). Juntos, estes representam a principal motivação pessoal da maioria dos cientistas.*

Os alunos externam uma ideia de que os cientistas fazem seu trabalho pensando na sociedade em primeiro lugar e, essa questão sugere uma componente pessoal da curiosidade, que faz parte do instinto humano, faz com que um ser explore o universo ao seu redor compilando novas informações às que já possui. De acordo com Freire (1996) a curiosidade epistemológica é construída pelo exercício crítico da capacidade de aprender. É a curiosidade que se torna metodicamente rigorosa e, se opõe à curiosidade ingênua que caracteriza o senso comum. “Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos” (p. 32).

Subdimensão *Ideologias dos cientistas*. A 9ª questão: *As crenças religiosas de um cientista não farão diferença nas descobertas científicas ou em seu trabalho: 56,75% escolheram a opção C (Plausível): As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque determinam a forma como o cientista avalia as teorias científicas.*

Nesse sentido, Lacey (2008, p. 12-13) afirma que os cientistas, enquanto cidadãos democráticos podem exercer corretamente suas responsabilidades, desde que exerçam primeiramente suas responsabilidades enquanto cientistas. Isso é atualmente favorecido pela sustentação de “valores éticos e sociais que contrariam aqueles que são fornecidos pela ciência de interesse privado, na qual (ao tratar de questões de legitimidade) os valores tradicionais da ciência estão subordinados aos valores do capital e do mercado”.

Embora Ziman (1979) não tivesse a intenção de analisar a exata relação entre a Ciência e a Religião, o autor afirma que elas se equiparam uma à outra, pois a Ciência é como a Religião, a Filosofia, o Direito, etc., se considerarmos que estas se compõem de um conjunto de ideias mais ou menos coerentes. Em sua linguagem técnica específica, a Ciência é informação; não age diretamente sobre o corpo - dirige-se à mente. A Religião e a Poesia, falam também às nossas emoções, mas pertencem ao domínio das coisas imateriais. Apesar de que seja “preciso pensar no “sistema humano” de forma indissociável das questões técnicas, sociais, políticas e econômicas”, como afirmam Bazzo; Pereira e Bazzo (2014, p. 136), em linguagem sociológica, “o cientista aprende a fazer o seu papel num sistema em que o conhecimento é adquirido, testado e finalmente transformado em propriedade pública” (ZIMAN, 1979, p. 25).

#### 5.5.1.5 Questão 10, dimensão Construção Social do conhecimento científico

Subdimensão *Decisões dos Cientistas* correspondeu à seguinte pergunta: *Quando os cientistas discordam sobre um assunto (por exemplo: sobre alimentos transgênicos serem ou não nocivos) eles discordam porque não dispõem de todos os fatos. Tais opiniões científicas não têm nada a ver com ética (postura correta ou incorreta) ou com motivações pessoais (agradar quem financia a pesquisa). Desacordos entre cientistas podem ocorrer: 27,02% escolheram a opção C (Plausível): Porque os cientistas interpretam os fatos de formas diferentes. Por causa das diferentes teorias científicas e não por razões morais ou motivos pessoais.*

Miranda (2008, p. 89) justifica que a falta de consenso de alguns cientistas em relação a determinados assuntos “pode estar relacionada com o conceito de verdade para cada cientista, sendo esta uma tentativa de conhecimento verdadeiro que não construiu nenhum critério universal”. A ‘verdade’ é um limite que constrange o cientista, mas não o poeta, o pintor, o escritor de textos literários.

#### 5.5.1.6 Questão 11 - a última dimensão Natureza do conhecimento científico

Subdimensão *Aproximação científica para investigação* correspondeu à pergunta: *Os cientistas não deveriam cometer erros em seu trabalho, porque tais erros atrasam os avanços da Ciência. 47% dos alunos escolheram a opção D (Realista): Os erros não podem ser evitados. Alguns erros podem atrasar os avanços da Ciência, porém outros podem conduzir a novas descobertas ou avanços. Desse modo, os cientistas aprendem com seus erros e os corrigem, fazendo a Ciência progredir.*

A esse respeito, Morin (2003, p. 55) considera que a maior contribuição de conhecimento do século XXI “foi o conhecimento dos limites do conhecimento. A maior certeza que nos foi dada é da indestrutibilidade das incertezas, não somente na ação, mas também no conhecimento”.

Os erros podem ser considerados parte do processo científico, pois, como afirma Bachelard (1996, p. 14) “para confirmar cientificamente a verdade, é preciso confrontá-la com vários e diferentes pontos de vista. Pensar uma experiência é, assim, mostrar a coerência de um pluralismo inicial”. Torna-se necessário introduzir e desenvolver no ensino, de acordo com Morin (1999, p. 16) “o estudo dos caracteres cerebrais, mentais, culturais dos

conhecimentos humanos, dos seus processos e das suas modalidades, das disposições tanto psíquicas como culturais que lhe permitem arriscar o erro ou a ilusão.”

Schmidt e Santos (2007) analisam o pensamento epistemológico de Karl Popper, cuja obra fundamental, *A Lógica da Pesquisa Científica*, coloca em novos termos a discussão epistemológica ao demonstrar que o erro, “em vez de ser um mal que pode ser evitado através do recurso a algum procedimento metodológico específico, constitui componente inevitável de qualquer teoria científica, sendo o motor pelo qual a ciência se move” (p. 01). Antes de Popper, o pensamento filosófico ocidental atravessou séculos tentando explicar por que nossas teorias frequentemente estavam erradas.

### 5.5.2 Categorias de respostas do Questionário *Vosts* e Categorização da Compreensão dos Alunos Sobre CTS

No quadro abaixo, é apresentado o resumo das categorias de respostas assinaladas pelos alunos, dentro dos três tipos de resposta:

Quadro 10 - Categorias de respostas do questionário VOSTS

Categorias	Questões											$\Sigma$	Porcentagem
	1ª questão	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª		
<b>Realista</b>	-	12	19	-	10	13	-	04	07	07	21	93	22,85%
<b>Plausível</b>	35 alunos	20	14	30	22	01	32	32	26	30	-	242	59,45%
<b>Simplista</b>	02	05	04	07	05	23	05	01	04	-	16	72	17,7%

Fonte: Costa (2016)

Verifica-se que, dos onze itens se obteve a maioria na categoria Plausível (59,45%), 242 escolhas. Uma escolha parcialmente legítima, com alguns méritos, mas não totalmente adequada.

Muitas respostas também revelam concepções dentro da categoria Realista (22,85%), o que correspondeu a 93 escolhas. A categoria Realista expressa uma concepção apropriada da Ciência.

E, um grupo menor, escolheu a categoria Simplista (17,7%), 72 escolhas, uma escolha inapropriada ou não plausível, conforme se apresentou no quadro 09.

Com relação à pergunta aplicada, antes do questionário *VOSTS*:

Você acha que a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade?

( ) Sim ( ) Não. Porque?

Dessa pergunta, emergiu uma categoria, conforme quadro 11.

Quadro 11 – Categorização da compreensão dos alunos sobre CTS

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>
Visão salvacionista de CT	Concepção ingênua/simplista sobre CT

Fonte: Costa (2016)

Como podemos observar, embora os alunos tenham escolhido respostas, na sua maioria, dentro de concepções plausíveis e realistas, ainda assim, apresentam visão e concepção ingênua/simplista de CT. São apresentadas, a seguir, algumas considerações sobre essas compreensões.

### 5.5.3 Algumas considerações referentes à Compreensão de Alunos da Educação Profissional sobre CTS

Na resposta ao questionário *VOSTS*, os alunos manifestam uma perspectiva plausível/realista da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade, pois, estes, expressaram poucas concepções simplistas (ingênuas). Embora não manifestem uma compreensão totalmente adequada acerca da natureza da ciência e da tecnologia e das suas relações entre elas e a sociedade, as suas ideias também não refletem uma imagem deformada da ciência, desarticulada da realidade, alheia aos problemas sociais e à sua interação com a tecnologia.

Porém, ao categorizarmos as respostas sobre a compreensão dos alunos se a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade, encontramos a categoria visão salvacionista de CTS.

Desse modo, pode-se interpretar que, essa compreensão dos alunos está de certa forma, corroborada pela visão dos professores, um tanto contraditórios, pois, estes se apresentaram com uma visão mais utilitarista/tecnocrática de CTS, por um lado e de outro lado uma tendência já para um entendimento de superação dessa visão. A categoria, tomada de decisão da sociedade, se dividiu em duas subcategorias, conforme a descrição: Não participação da sociedade nas decisões e Participação da sociedade nas decisões.

Por outro lado, mesmo não sendo um consenso, os professores estão preocupados com o rumo da ciência e da tecnologia e da sua influência na sociedade. Assim como o envolvimento da sociedade para participar das discussões, e da tomada de decisões. Aspectos esses, que estão em consonância com os objetivos CTS e, que, possivelmente façam diferença

na compreensão dos alunos, ao terem escolhido respostas mais de acordo com os objetivos CTS, no questionário *VOSTS*.

Cada vez mais é necessário e importante desenvolver em sala de aula, uma visão, uma atitude que tenha como primeira preocupação, de acordo com Hipólide (2012, p. 25-26) “colocar e manter o aluno no centro do processo de aprendizagem, e que o *conhecimento* seja *significativo* e possa contribuir para o crescimento e desenvolvimento de homens e mulheres capazes de enfrentar os desafios materiais, ambientais e, sobretudo humanos do seu tempo”.

Os alunos, além de desenvolverem conhecimentos técnicos de uma determinada área, precisam receber uma educação tecnológica, que, segundo Oliveira (2000, p.2) é “aquela que alia cultura e produção, ciência e técnica, atividade intelectual e atividade manual; e seja fundada nos processos educativos da prática social”. É importante conhecer o que os alunos pensam sobre ciência, tecnologia e sociedade e sobre a inter-relação destas áreas.

Precisamos estar sempre repensando e questionando a educação profissional e tecnológica que vem sendo desenvolvida no mundo e em particular no nosso país, pois vivemos em uma sociedade tecnológica.

Yager (1996, p. 17) argumenta, com relação à utilidade e ao significado da ciência para o aluno, citando resultados de pesquisas, “que a maioria dos adultos, ao olhar para trás e lembrar-se de sua experiência na ciência escolar, apresenta uma visão negativa desta, não encontrando significado ou utilidade para aqueles conceitos estudados no seu cotidiano”.

Assim, Paiva e Albuquerque (2014) consideram a importância das concepções acerca do conhecimento científico pelos estudantes para o seu aprendizado, no sentido de que, ao apresentar uma visão ingênua de Ciência, conseqüentemente, terão mais dificuldade para “conseguir fazer uma leitura de mundo e compreender a real identidade e importância da Ciência. Além disso, uma concepção de Ciência atrelada à genialidade dos cientistas, por exemplo, pode desestimular os estudantes para a carreira científica” (p. 02).

Afinal, devemos estar atentos a tudo isso, pois o espaço pedagógico, como afirma Paulo Freire (1996, p. 97) “é um *texto* para ser constantemente “lido”, interpretado, “escrito” e “reescrito”. [...] Quanto mais solidariedade exista entre o educador e educandos no “trato” deste espaço, tanto mais possibilidades de aprendizagem democrática se abrem na escola”.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Gostaria, inicialmente de colocar a complexidade na abordagem das questões da pesquisa, principalmente, porque, como pesquisadora, também estou inserida como docente dos cursos analisados. Levando em conta o trabalho desenvolvido, é viável tecer algumas considerações sobre a Perspectiva CTS no contexto da Educação Profissional e Tecnológica.

Para esse fim, é importante retomar o foco principal do trabalho, que foi lançar um olhar sobre os Cursos Técnicos, a partir da perspectiva CTS. O que trouxe alguns aspectos identificados, onde procurei apontar o que foi apreendido nesse universo.

Como vimos, para responder ao problema de pesquisa: Quais as implicações pedagógicas da existência ou inexistência da perspectiva CTS, nos Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM? Ao longo deste estudo, num primeiro momento, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a Perspectiva CTS, que resultou numa melhor compreensão das abordagens CTS.

Em seguida, procedeu-se à análise documental, de onde emergiram categorias, que serviram de subsídios para elaborar e aplicar os questionários, com o intuito de conhecer a visão e a forma de atuação dos professores atuantes nos Cursos Técnicos. Foi utilizado outro questionário para investigar a compreensão dos alunos dessa instituição, o questionário *VOSTS*, constituindo-se em um instrumento de coleta de dados já validado na comunidade acadêmica. Junto a esse instrumento, constava uma pergunta aberta sobre a influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade.

Os indícios encontrados sobre a visão dos professores acerca da Perspectiva CTS permitiram-nos elencar alguns pontos intervenientes, a partir de categorias emergentes. Considerando as aproximações encontramos duas categorias, que se contrapõem. De um lado, alguns professores com uma visão mais utilitarista/tecnocrática de CTS e de outro lado uma tendência já para um entendimento de superação dessa visão.

Os professores dessa pesquisa se posicionaram criticamente, sobre o *como ensinar* e que deve haver mais discussões sobre ética, valores, conhecimentos científicos, etc.

A categoria tomada de decisão da sociedade se dividiu em duas subcategorias, conforme a descrição: Não participação da sociedade nas decisões e Participação da sociedade nas decisões.

Essas subcategorias expressam exatamente os sentimentos contraditórios dos professores, que já vêm desde a categoria inicial. De um lado, o discurso presente contém marcas, daquilo que se denominou de determinismo tecnológico. Esse discurso, usado de

forma reiterada, pode estar induzindo a sociedade ao endosso dessa concepção (AULER, 2002).

Porém, por outro lado, embora não seja um consenso, os professores estão preocupados com o rumo da ciência e da tecnologia e da sua influência na sociedade. Assim como o envolvimento da sociedade para participar das discussões, e da tomada de decisões. Aspectos esses, que estão em consonância com os objetivos CTS.

No segundo instrumento de análise, que surgiu das leituras e análises dos documentos, e da literatura, se pretendeu identificar, na atuação do professor em sua(s) disciplina(s), aspectos da perspectiva CTS, como princípio pedagógico. Aspectos estes que tiveram como base, os objetivos CTS, emergindo categorias, que estão em algum momento citadas nos documentos da instituição.

Na análise das respostas dos professores, os exemplos de práticas docentes que foram apresentados trazem indícios de que estão de acordo com as orientações propostas nos documentos institucionais. Quanto aos objetivos CTS, as respostas dos professores também trazem indícios de que estão alinhadas com a Educação Científica e, há correlação com a formação para a tomada de decisão e com o pensamento crítico.

Quanto a abrir espaço para os alunos apresentarem ideias acerca de temas de relevância social e ambiental, existem indícios de uma tendência, para a concretização de oportunidades para as discussões acontecerem, com posicionamentos dos professores.

Com relação a um dos importantes objetivos CTS, que é a formação para a cidadania e o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos, as respostas dos professores demonstram uma fragilidade no ensino. Considerando que o papel da escola está em formar seus alunos para atuarem no mundo, “numa prática social e no exercício consciente da cidadania, transcendendo o espaço escolar para além daquele que tenha apenas a preocupação de preparar o indivíduo para o trabalho, mas preparando-o também para a vida” (GOMES; MARINS, 2004, p. 208).

Por outro lado, constata-se que outro grupo de professores do CTGeo e CTMA denotam preocupações em desenvolver nos alunos responsabilidade e conscientização social sobre questões que envolvem Ciência e Tecnologia. Possibilitam debates sobre as implicações desse controle social, reflexões sobre as causas e consequências das inovações tecnológicas. Procuram ampliar os olhares ao identificar os pontos positivos e negativos, sobre o desenvolvimento de pesquisas que são realizadas nas universidades, e a incoerência da própria sociedade, que sustenta essas pesquisas. O reconhecimento do quanto podem estar interferindo negativamente, no processo de ensino e aprendizagem.

Os posicionamentos dos professores, sobre a categoria interdisciplinaridade demonstram que a maioria, estabelece um diálogo, e relacionam os conteúdos de suas disciplinas, com o de outras.

É importante que a interdisciplinaridade ocorra, para que os alunos possam ter diferentes perspectivas do conhecimento, pois, como afirmam Jantsch e Bianchetti (2011, p. 36) “se o processo do conhecimento nos impõe a delimitação de determinado problema, isto não significa que tenhamos que abandonar as múltiplas determinações que o constituem”. Considerando que um fato não perde o tecido da totalidade, de que é indissociável mesmo delimitado (JANTSCH; BIANCHETTI, 2011).

Identifica-se também, uma preocupação com a formação para uma contextualização e a resolução de conflitos, pois, de acordo com Hipólide (2012) dar significado ao conhecimento, não é uma ação ligada apenas à sua utilidade prática, que está muito mais próxima de provocar no aluno ações, atitudes e comportamentos diante daquilo que se aprende, num contato direto com a realidade vivida por ele.

Com a responsabilidade e os cuidados cada vez maiores, do professor com seus alunos, Hipólide (2012, p. 28) afirma que “senso crítico, reconhecimento de sua realidade, solidariedade, respeito à diversidade, consciência ambiental podem ser definidos como ações, atitudes e comportamentos esperados quando se desenvolve o conhecimento significativo” e contextualizado.

Quanto aos procedimentos didático-pedagógicos, categoria ação pedagógica, a maioria dos professores partem de situações vivenciais ou situações-problema, para depois trabalhar esses conteúdos nas suas disciplinas. Pois, através dos relatos dos professores é que, muitas das análises aplicadas em sala de aula partem das análises dos problemas encontrados no mundo, no entendimento dos professores do CTGeo. A partir daí, são desenvolvidas as teorias necessárias ao entendimento da aplicabilidade de determinada ferramenta ou solução, em função da complexidade do problema analisado. Pois, todas as disciplinas profissionalizantes necessitam situações vivenciais ou situações-problema para situar o aluno no conteúdo a ser ministrado, no entendimento desses professores.

Um professor, por já ter vivenciado sua disciplina como profissão consegue associá-la a experiências profissionais e na criação de situações-problemas para novas simulações, com frequência. Outro professor, sempre utiliza situações vivenciais ou problemas, mas nem sempre parte destas. Por vezes, faz uma revisão do conteúdo anterior, e só após entra no conteúdo da aula do dia, e, conseqüentemente nas situações.

Os professores do CTMA acreditam na educação em que haja a troca de saberes, a construção de conhecimentos a partir do que já se tem como base, e não apenas a transmissão do professor para o aluno.

Cada vez mais, na sociedade contemporânea, por alguns denominada de sociedade do conhecimento, é impossível aprender tudo para depois participar. Nesse novo encaminhamento, “o aprender ocorre no processo de busca de respostas, de encaminhamentos para problemas, para temas contemporâneos, na busca de respostas para situações existenciais, como o desemprego, na ressignificação da experiência vivida”, de acordo com Auler (2007, p. 16).

Para o autor, os processos de conhecer e intervir no real não se encontram dissociados. Em síntese, “aprende-se participando. O aprender tem uma dimensão individual, subjetiva, mas não ocorre num vazio social. A cidadania não é um conceito, uma prática que pode ser construída à margem da prática social mais ampla” (AULER, 2007, p. 16).

Observamos que os professores, apesar do fato da instituição apresentar uma infraestrutura excelente, sentem dificuldade em abordar temas relacionados às interações CTS por falta de material que os apoie nessa tarefa. Estes consideram, que os estudos que inter-relacionam esses conceitos são poucos, e que o relacionamento desses temas remete a diferentes formas de abordagem, conforme a área do conhecimento. Ou, nem todas as disciplinas têm relação direta com a sociedade, mas, de uma forma geral elas (as disciplinas) tendem a uma contribuição social.

Auler (2002, p. 195) sinaliza que “a profundidade, ou melhor, as dimensões a serem trabalhadas em determinado tema estão diretamente relacionadas à composição do coletivo de trabalho e/ou das referências bibliográficas, do material didático disponível”. Nesse sentido, é importante destacar que os professores apontaram que, devido à falta de materiais de apoio, é preciso estruturar exemplos e a metodologia a ser trabalhada. Isso demanda tempo de planejamento. Além disso, é necessário certificar-se de que foi utilizada a metodologia adequada para realizar as interações CTS.

Ainda, além da análise da forma de atuação dos professores, foi testada a associação entre as categorias analíticas, bem como as variáveis idade e tempo de serviço. Com relação às variáveis de perfil (idade e tempo de serviço), os resultados indicam que essas variáveis não apresentam relação com nenhuma categoria analítica, mas possuem relação entre si. Há uma associação positiva e significativa (75%) entre a idade do docente e o tempo de serviço, indicando que quanto maior a idade, mais tempo de casa possui.

E, finalmente, foi realizada uma pesquisa com os alunos, com o intuito de analisar a sua compreensão sobre o enfoque CTS no Ensino Técnico, pois é importante conhecer o que os mesmos pensam sobre ciência, tecnologia e sociedade e a inter-relação destas áreas, considerando que, além de desenvolverem conhecimentos técnicos de uma determinada área, precisam receber uma educação tecnológica, que, segundo Oliveira (2000, p.2) é “aquela que alia cultura e produção, ciência e técnica, atividade intelectual e atividade manual; e seja fundada nos processos educativos da prática social”.

Precisamos estar sempre repensando e questionando, a educação profissional e tecnológica em nosso país, pois o momento histórico exige, segundo Rehem (2009, p. 84) que “com visão crítica e pensamento sistêmico multidisciplinar, o professor formador de trabalhadores desenvolva compreensão da problemática do mundo do trabalho, dos cenários atuais e prospectivos, para conduzir o processo formativo sintonizado com tais realidades”. Considerando que vivemos em uma sociedade tecnológica.

Na resposta ao questionário *VOSTS*, com o intuito de identificar as compreensões dos alunos, sobre CTS observamos que possuem uma perspectiva plausível/realista, da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade, pois, estes, expressaram poucas concepções simplistas (ingênuas). Embora não manifestem uma compreensão totalmente adequada acerca da natureza da ciência e da tecnologia e das suas relações entre elas e a sociedade, as suas ideias também não refletem uma imagem deformada da ciência, desarticulada da realidade, alheia aos problemas sociais e à sua interação com a tecnologia.

Porém, ao categorizarmos as respostas sobre a compreensão deles (os alunos) se a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade, encontramos a categoria visão salvacionista de CTS.

Desse modo, pode-se interpretar que, essa compreensão dos alunos está de certa forma, corroborada pela visão dos professores, um tanto contraditórios, pois, estes se apresentaram com uma visão mais utilitarista/tecnocrática de CTS, por um lado e de outro lado uma tendência já para um entendimento de superação dessa visão. Pois, a categoria tomada de decisão da sociedade, se dividiu em duas subcategorias, conforme a descrição: Não participação da sociedade nas decisões e Participação da sociedade nas decisões.

Por outro lado, mesmo não sendo um consenso, os professores estão preocupados com o rumo da ciência e da tecnologia e da sua influência na sociedade. Assim como, o envolvimento da sociedade para participar das discussões, e da tomada de decisões. Aspectos esses, que estão em consonância com os objetivos CTS e, que, possivelmente façam diferença

na compreensão dos alunos, ao terem escolhido respostas mais de acordo com os objetivos CTS, no questionário *VOSTS*.

Salienta-se um dos resultados que surgiu dessa pesquisa, pois, numa das reuniões com o Curso Técnico em Geoprocessamento, foi discutida a possibilidade de ofertar a disciplina CTS. Porém, como a reformulação curricular já está concluída no Curso Técnico, surgiu a ideia de ofertá-la como DCG (Disciplina Complementar de Graduação), no Curso Superior de Geoprocessamento (Apêndice C). Essa disciplina entrará em caráter experimental, a partir do 1º semestre de 2018, após a aprovação do Conselho, e, numa próxima reformulação do currículo, poderá ser estendida para os Cursos Técnicos.

Outra ideia que surgiu do coletivo dos professores do Colégio foi a criação de um seminário, onde cada professor apresenta um resumo de seus estudos, que considere relevante. Desde teses, dissertações, monografias, artigos, enfim, assuntos que possam proporcionar debates e reflexões, que tragam contribuições para o âmbito da Educação Profissional e Tecnológica.

Como afirma Auler (2002) o professor tem uma tarefa imprescindível, deve continuar fazendo algo que ninguém fará por ele: “ensinar”. O problema existe, quando ele se move num modelo tradicional, sem abertura, impedindo aproximações, com dimensões como as apontadas em CTS, o que, diante do que vimos na pesquisa, não se configura.

Nesse sentido, Auler (2011) vem buscando reinventar a perspectiva CTS, na educação, partindo de um olhar brasileiro, latino-americano, pautando-se nos pressupostos do educador Paulo Freire. E, contrapõe a tensão, presente no campo CTS, entre modelos decisórios e tecnocráticos, postulando uma educação e um currículo que potencialize mecanismos de participação.

Assim, nossa responsabilidade, enquanto educadores é, de acordo com Chassot (2011, p. 76) “procurar fazer com que nossos alunos e alunas se tornem, com o ensino que fazemos, homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos”.

Pois, segundo Martins e Paixão (2011), uma vez que a educação CTS oportuniza uma melhor compreensão das problemáticas sociais nas suas relações com o desenvolvimento científico e tecnológico, será através dela que poderemos esperar atingir uma *literacia* científica crítica, que caracteriza as sociedades democráticas.

Sinaliza-se, finalmente, que o presente trabalho, através de um olhar sobre os cursos técnicos, foi elucidativo quanto à Perspectiva CTS, a visão e a compreensão dos professores e

alunos, bem como a forma de atuação desses professores, constituindo um horizonte de muitas possibilidades. Contribuindo para futuras reflexões e avanços que vêm ampliar nossa capacidade de compreensão e intervenção em decisões que nos afetam e, em particular, afetam nosso papel como professores; para promover um ensino em consonância com a formação de cidadãos conscientes e participativos. Pois, ajudarão nas reflexões sobre os desafios que temos pela frente na Educação Profissional e Tecnológica e no Campo CTS.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S. Research into STS Science Education. Published in **Educación Química**, 16, 384-397, 2005.

\_\_\_\_\_. STS Education: A Rose by Any Other Name. In: Cross, R. (Ed.): **A Cision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham**, p. 59-75. New York: Routledge Falmer, 2003.

\_\_\_\_\_; RYAN, Alan G.; FLEMING, Reg W. **Views on Science-Technology-Society**. (form CDN.mc.5): Department of Curriculum Studies, College of Education. University of Saskatchewan, Canada, 1989.

\_\_\_\_\_; RYAN, Alan G. The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). **Science Education**, vol 76, nº 5, 1992. p. 477- 491.

ÁLVAREZ, F. M. Hacia una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología. Organización dos Estados Ibero-americanos. Disponível em: [www.campus-oei.org/salactsi/vision.htm](http://www.campus-oei.org/salactsi/vision.htm). Acesso em: Março de 2015.

ANGOTH, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

ANTUNES, Helenise Sangoi (Org). **Práticas educativas: repensando o cotidiano dos (as) professores(as) em formação**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, P'ro-Reitoria de Graduação, 2005. 260p.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Florianópolis: CED/UFSC, 2002. Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

\_\_\_\_\_. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e Ensino**. vol. 1, número especial, novembro de 2007.

\_\_\_\_\_. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. IN: SANTOS, W.L.P. dos; AULER, D (Orgs). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Ed. UnB, 2011. 460 p.

\_\_\_\_\_. Articulação entre os pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto e educação**. v. 22, n. 77, jan./jun. 2007. p. 167-188.

\_\_\_\_\_; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

\_\_\_\_\_; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: ENCONTRO IBERO

AMERICANO SOBRE LAS RELACIONES CTS EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA, 5., 2006, Málaga, España. **Anais...** Málaga: Editora da Universidade de Málaga, 2006. p. 01-09.

\_\_\_\_\_. DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 5, Nº2, p. 337–355, 2006.

\_\_\_\_\_. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v.21, n.45, p. 275-296, mai./ago. 2015.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro : Contraponto, 1996. 316 p. Disponível em: <<http://www.filoczar.com.br/filosoficos/Bachelard/BACHELARD,%20G.%20A%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20do%20Esp%C3%ADrito%20Cient%C3%ADfico.pdf>> Acesso em: 07/05/2015.

BARBOSA, Leila Cristina Aoyama Barbosa. Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Educação Profissional e Tecnológica: a relevância do enfoque CTS para uma formação humanista e integral. In: IV SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE. **Anais**, Curitiba, 2011.

Disponível em: <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt005-cienciatecnologiasociedade.pdf> Acesso em: 09/06/2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, Aidil Jesus Paes de; LEHFELD, Neide A. de Souza. **Fundamentos de metodologia**: Um guia para a inicialização científica. São Paulo: McGraw-Hill, 1986. 132 p.

BATALLOSO, Juan Miguel; MORAES, Maria Cândida; VIEIRA, Adriano José Hertzog. Hacia una pedagogía de la conciencia. p. 175 – 208. In: VIEIRA, Adriano José Hertzog; BATALLOSO, Juan Miguel; MORAES, Maria Cândida; (Orgs). **A esperança da pedagogia**: Paulo Freire – consciência e compromisso. Brasília: Liber Livro, 2012. 212 p.

BAZZO, Walter Antonio. A Pertinência da abordagem CTS na educação tecnológica. **Revista Ibero-Americana de educação**, n. 28, 2002.

\_\_\_\_\_. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. 319 p.

\_\_\_\_\_. **Ementa da disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**: Questões Contemporâneas. Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

\_\_\_\_\_; PEREIRA, L. T. do V.; BAZZO, Jilvana Lima dos Santos. **Conversando sobre Educação Tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

BAZZO, Walter A.; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Refletir, questionar, pensar... para a construção de um Engenheiro-cidadão. **XXXIII Congresso Brasileiro do Ensino da Engenharia-COBENGE**. Campina Grande, PB, 12 a 15/Set/2005.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 384 p.

BOLZAN, Doris Pires Vargas. **A Construção do Conhecimento Pedagógico Compartilhado: um estudo a partir de narrativas de professoras do ensino fundamental**. 2001. 268 f. **Tese (Doutorado)**. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

\_\_\_\_\_. Formação de professores/as: reflexões sobre os saberes e fazeres na escola. In: ANTUNES, Helenise Sangoi (Org.) **Práticas educativas: repensando o cotidiano dos(as) professores(as) em formação**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Graduação, 2005.

BRASIL. MEC. SEMTEC. UCP. PEEP. **Educação Profissional: Legislação Básica**. 5ª Ed. Brasília. Jan. 2001.

\_\_\_\_\_. SEPT. DIRETORIA DE POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos**. Brasília, jul. 2012.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 dez. 1961. Seção 1, p. 11429.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o §2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 abr. 1997. Seção 1, p. 7760.

\_\_\_\_\_. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 20 de dezembro de 1996; 175º da Independência e 108º da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm) Acesso em: 10/03/2013.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE/CEB 6/2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 22.

\_\_\_\_\_. MEC. **PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (PDE): Razões, Princípios e Programas**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf> Acesso em: 14/04/2014.

\_\_\_\_\_. **O PNE 2011-2020: Metas e estratégias**. Disponível em: [http://fne.mec.gov.br/images/pdf/notas\\_tecnicas\\_pne\\_2011\\_2020.pdf](http://fne.mec.gov.br/images/pdf/notas_tecnicas_pne_2011_2020.pdf) Acesso em: 18/05/2016

CACHAPUZ, Antônio Francisco. **Tecnociência, poder e democracia**. In: SANTOS, W.L.P.; AULER, D. (org). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.

\_\_\_\_ [et al.], (organizadores). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. 213 p.

CALLEGARI-JACQUES, Sidia M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003. P. 165 – 184.

CANAVARRO, José M. **O que se Pensa sobre a Ciência**. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

\_\_\_\_\_. **Perspectivas acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Adaptação portuguesa do VOSTS (versão abreviada). (1996). Coimbra: Universidade de Coimbra.

CATÁLOGO NACIONAL DOS CURSOS TÉCNICOS (CNCT). Brasília, ed. 2012. 3ª ed. 2016.

CARLETTO, Marcia Regina; PINHEIRO, Nilcéia A. Maciel. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**. v 15(3), pp. 507-525, 2010.

CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007. 243 p.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5ª ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 368 p. (Coleção educação em Química).

CIAVATTA, Maria. Os Centros Federais de Educação Tecnológica e o Ensino Superior: duas lógicas em confronto. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 27, n. 96 - Especial, p. 911-934, out. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v27n96/a13v2796.pdf>>  
Acesso em: 27/03/2016.

COSTA, S.; GUIMARÃES, R. Livros didáticos para a educação cts e suas contribuições para a participação cidadã: o olhar do futuro docente. **Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación**. Buenos Aires, Argentina, 12 – 14/Nov/2014.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Texto promulgado em 05 de outubro de 1988, Brasília, DF. Disponível em [http://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/CON1988.pdf](http://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.pdf)  
Acesso em: 11/05/2015

CORRÊA, Ana Lúcia Lopes. **Objetivos CTS no ensino da educação profissional de nível médio do CEFET-MG**. 2014. 264 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014. 264 p.

CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 288 p.

CUNHA, Alexander Montero; SILVA, Dirceu da. Construção e validação de um questionário de atitudes frente às relações CTS. **VII ENPEC**. Florianópolis, 2009.

DECLARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DA ONU NO AMBIENTE HUMANO.

Estocolmo, 5-16 de junho de 1972. Disponível em: <[www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/estocolmo.doc](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/estocolmo.doc)>. Acesso em: 10/05/2015.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção Docência em Formação). 364 p.

\_\_\_\_\_. ZANETIC, João. A proposta de interdisciplinaridade e o seu impacto no ensino municipal de 1º grau. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib (Org.). **Ousadia no diálogo: Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Ed. Loyola, 1993.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra *Pedagogia da Autonomia*. **R. Edu. Públ.** Cuiabá, v. 21, nº 45, p. 87-102. Jan/abr. 2012.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO, 2012. MEC. CNE. CEB. SEED-PR - Foz do Iguaçu, 23 de maio de 2013. Apresentação de Power Point. Disponível em: <  
[http://www.educacao.pr.gov.br/arquivos/File/det/2013/novas\\_diretrizes\\_ed\\_profissional.pdf](http://www.educacao.pr.gov.br/arquivos/File/det/2013/novas_diretrizes_ed_profissional.pdf)>  
Acesso em: 05/07/2016.

ETGES, Norberto J. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RS: Vozes, 2011. p. 60 – 94.

FAZENDA, Ivani C. Arantes (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2010. 212 p.

FOLLARI, Roberto A. Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. Trad. Lúcia M.E. Orth. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RS: Vozes, 2011. p. 107-121.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura). 146 p.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da Liberdade**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREITAS, D.; SANTOS, S.A.M. CTS na produção de materiais didáticos: o caso do projeto brasileiro. Instrumentação para o ensino interdisciplinar das Ciências da Natureza e da Matemática. In: **Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência**. Eds. Aveiro, Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, 2004.

GADOTTI, Moacir. Reinventando Paulo Freire no Século XXI. In: TORRES *et al.* **Reinventando Paulo Freire no Século XXI**. Apresentação Jason Mafra. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008. P. 93-109.

GALIAZZI, Maria do Carmo. O professor na sala de aula com pesquisa. p. 215 – 231. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (Orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 231 p.

GARCÍA PALACIOS, E.M.; GONZÁLEZ GALBARTE, J. C.; LÓPEZ CERESO, J. A.; LUJÁN, J.L.; MARTIN GORDILLO, M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C. *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), **Cadernos de Ibero America**, 2001.

GARCÍA, Marta I.González.; CERESO, José A. López.; LÓPEZ, José Luis Luján. **Ciência, tecnologia y sociedade**. Una introducción al estudio social de la ciência y la tecnologia. Madrid: Tecnos, 1996. 324 p.

GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs). . **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2008. P. 129 – 150.

GIL, Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 10 ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2007.

GOMES, Flávia de Faria; SILVA, Christian Luiz da; RIPKA, Adriana; RAUBER, Denise; FUGGI, Gabriel Massao. Os estudos de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e sua contribuição para a participação popular no contexto da ciência pós-normal. **Anais Rio 2015**. Disponível em:  
[http://www.rio2015.esocite.org/resources/anais/5/1440815536\\_ARQUIVO\\_ArtigoTECSOCFlaviaFGomes.pdf](http://www.rio2015.esocite.org/resources/anais/5/1440815536_ARQUIVO_ArtigoTECSOCFlaviaFGomes.pdf) Acesso em: 30/09/2016.

GOMES, Heloisa Maria; MARINS, Hiloko Ogihara. **A ação docente na educação profissional**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004. 287 p.

GORDILLO, Mariano Martín; GRIMALDI, Juan Carlos Toscano. Simulaciones CTS y educación para la participación. In: GORDILLO, Mariano Martín. **La escuela em la red: um caso sobre educación, novas tecnologías e socialización**. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, España, 2005. p. 09 - 12.

HIPÓLIDE, Márcia Cristina. **Contextualizar é reconhecer o significado do conhecimento científico**. São Paulo: Phorte, 2012. 112 p.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RS: Vozes, 2011. p. 19 – 59.

JAPIASSÚ, Hilton. **A questão da interdisciplinaridade**. Texto base da palestra proferida no Seminário Internacional sobre Reestruturação Curricular, promovido pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, em julho do 1994.

\_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade e patologia do poder**. Série Logoteca. Rio de Janeiro: Imago Editora Ltda, 1976. 217 p.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e Realidade: O Caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em perspectiva**, 14(1) 2000. Disponível em:  
[http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v14n01/v14n01\\_09.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v14n01/v14n01_09.pdf) Acesso em: 15/03/2016.

KUENZER, Acacia Zeneida. As políticas de educação profissional: uma reflexão necessária. In: MOLL, Jaqueline e colaboradores. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 253-270.

\_\_\_\_\_. GRABOWSKI, Gabriel. História e perspectiva do ensino médio e técnico no Brasil. A gestão democrática da Educação Profissional: desafios da para sua construção. p. 16 – 28. In: **Ensino Médio integrado à Educação Profissional**. Boletim 07. Mai/Jun/2006. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim\\_salto07.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto07.pdf)> Acesso em:

LACEY, Hugh. Ciência, respeito à natureza e bem-estar humano. **Scientiae Studia**. vol.6 no.3 São Paulo July/Sept. 2008. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-31662008000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662008000300002) Acesso em: 28/04/2016.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Trajetórias Formativas Docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. **Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, nº2, p. 7-28, setembro 2012.

LENZI, Cristiano Luis. **Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade**. Bauru, SP: Edusc, 2006. 216 p. (Coleção Ciências Sociais).

LIBÂNEO, José Carlos. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 53 – 79.

LIKERT, R. **A Technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology. 1932. n. 140. p.1-55.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 232 p.

LOUREIRO, Solange Maria. **Concepções de tecnologia: Uma contribuição para a formação de professores das escolas técnicas**. Dissertação de mestrado. UFSC. Florianópolis, agosto de 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUFT, Heide Maria. Políticas públicas humanizadoras, na vanguarda Freire e Arroyo. p.143 – 160. In: LUFT, Heidi M.; FALKAMBACH, Elza M.F. (Orgs). **Freire na agenda da Educação: Educação ambiental e outros autores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 184 p.; v.3 (Coleção educação popular e movimentos sociais).

MARTINS, Isabel P.; PAIXÃO, Mª de Fátima. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W.L.P.;

AULER, D. (org). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.** Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.

MARTINS, Isabel P.; PAIXÃO, M<sup>a</sup> de Fátima. VIEIRA, Rui Marques (Orgs). **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na inovação da educação em ciência. III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências.** Universidade de Aveiro, 20-30 Jun/2004.

MEC. UFSM. COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM. **Projeto Pedagógico Institucional – PPI.** Santa Maria, RS, 2016. 160 p.

\_\_\_\_\_. PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO. COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO ADMINISTRATIVO. COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM. **Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI:** política institucional: 2008-2012. Santa Maria, RS, 2011. 72 p.

\_\_\_\_\_. **Plano de Qualificação Institucional do Colégio Politécnico da UFSM – PQI** (em construção). Santa Maria, RS, 2011. 31 p.

\_\_\_\_\_. **Coletânea da Legislação vigente no país relativa à Educação Profissional e Tecnológica:** Leis, Decretos, Resoluções, Pareceres e Portarias. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. **Plano de Curso.** Técnico em Meio Ambiente. Colégio Politécnico da UFSM. Santa Maria, Agosto de 2014.

\_\_\_\_\_. **Plano de Curso.** Técnico em Geoprocessamento. Colégio Politécnico da UFSM. Santa Maria, Setembro de 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agenda 21 Global.** 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global#footer>> Acesso em: 10/05/2015.

MIRANDA, Elisangela Matias. **Estudo das concepções de professores da área de ciências naturais sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.** 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos: UFSCar, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 224 p. (Coleção educação em ciências).

\_\_\_\_\_. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação,** Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191 – 210, 2003.

\_\_\_\_\_. et al. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. p. 11 – 20. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 231 p.

MORAES, Maria Cândida. Relendo Paulo Freire a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. p. 67 – 102. In: VIEIRA, Adriano José Hertzog; BATALLOSO, Juan

Miguel; MORAES, Maria Cândida; (Orgs). **A esperança da pedagogia**: Paulo Freire – consciência e compromisso. Brasília: Liber Livro, 2012. 212 p.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128 p.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes para a educação do futuro**. Coleção Horizontes pedagógicos. UNESCO, 1999.

MOURA, Dante Henrique; GARCIA, Sandra Regina de Oliveira; RAMOS, Marise Nogueira. Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. **Documento Base**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica: Dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, Ano 23, Vol. 2 – 2007. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110>> Acesso em: 20/06/2016.

MUELLER, Rafael Rodrigo; BIANCHETTI, Lucídio; JANTSCH, Ari Paulo. Interdisciplinaridade, pesquisa e formação de trabalhadores: as interações entre o mundo do trabalho e da educação. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (orgs.). **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. 9ª ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RS: Vozes, 2011. p. 183-208.

MUENCHEN, Cristiane. **Ementa da disciplina Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**: Compreensões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Possibilidades e limites para configurações curriculares mediante o enfoque CTS. Universidade Federal de Santa Maria. PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Santa Maria, RS, 2016. Disponível em: < <http://w3.ufsm.br/ppgecv/Docs/prgrama%20disciplinas/Ciencia.pdf>> Acesso em: 14/11/2016.

OLIVEIRA, Maria Rita Neto Sales. Mudanças no mundo do trabalho: acertos e desacertos na proposta curricular para o ensino médio. (Resolução CNE 03/08). Diferenças entre formação técnica e tecnológica. **Educação & Sociedade**, Campinas, v.21, n. 70, p.40-62, 2000.

OLIVEIRA, S.B.; GAVIRAGHI, F.J.; PESSOA, E.M. O trabalho interdisciplinar na busca pela sustentabilidade ambiental no campo. p.15-22. In: LUFT, Heidi M.; FALKAMBACH, Elza M.F. (Orgs). **Freire na agenda da Educação**: Educação ambiental e outros autores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 184 p.; v.3 (Coleção educação popular e movimentos sociais).

PACHECO, E. M.; PEREIRA, L.A.C.; SOBRINHO, M.D. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**: Limites e Possibilidades. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 16, n. 30, p. 71-88, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/viewFile/1429/1065> Acesso em: 05/07/2016.

PAIVA, Camila de; ALBUQUERQUE, Kleber Briz. As visões deformadas da ciência por estudantes concluintes do ensino médio: a alfabetização científica como alternativa. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, PR, 2014.

Disponível em: <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/educacao-cientifica-e-tecnologica-e-estudos-cts/01409619569.pdf> Acesso em: 03/10/2016.

PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale; BAZZO, Walter Antonio; VON LINSINGEN, Irlan. Uma disciplina CTS para os cursos de Engenharia. **ESOCITE 2000. Ciência, Tecnologia & Sociedade e o Futuro da América Latina**. 23-26/Out, 2000. UNICAMP. Campinas, SP. Disponível em: <http://www.nepet.ufsc.br/disciplinas.php> Acesso em: 13/11/2016.

PERNAMBUCO, Marta Maria C.A. Quando a troca se estabelece. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib (Org.). **Ousadia no diálogo: Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

\_\_\_\_\_. Significações e realidade: Conhecimento (a construção coletiva do programa) In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib (Org.). **Ousadia no diálogo: Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.  
PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R.M.C.F.; BAZZO, W.A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

\_\_\_\_\_. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, vol. 49, nº 1, 2009.

PENTEADO, Rosângela de F.; CARVALHO, Hélio Gomes de; STRAUHS, Faimara do Rocio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma revisão teórico-empírica. Faculdades Integradas de Itararé. **Revista Eletrônica FAFIT-FACIC**. Itararé, SP, v. 02, n. 01, jan./jun. 2011, p. 35-43.

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **Proposta em discussão**. Brasília, abril/2004.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: [www.feevale.br/editora](http://www.feevale.br/editora). Acesso em: 10/03/2013.

QUARTIERO, Elisa Maria; LUNARDI, Geovana Mendonça; BIANCHETTI, Lucídio. Técnica e Tecnologia: aspectos conceituais e implicações educacionais. In: MOLL, Jaqueline *et al.* **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafio, tensões e possibilidade**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

QUEVEDO, Margarete de. Educação Profissional no Brasil: formação de cidadãos ou mão de obra para o mercado de trabalho? **Revista de Humanidades, Tecnologia e Cultura**. V. 01, nº 01, Dezembro, 2011.

REHEM, Cleunice Matos. **Perfil e formação do professor de Educação Profissional Técnica**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. 167 p.

- REVISTA BRASILEIRA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Manifestação do Concefet sobre os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. v. 1, n. 1, jun. 2008. Brasília: MEC, SETEC, 2008.
- RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- RIO 92. Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. Em discussão. Revista de audiências públicas do Senado Federal. Ano 3, nº 11, junho de 2012. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>> Acesso em: 10/07/2016.
- RODRIGUES, Deise Nicoloso. **Prática de ensino**: refletindo sobre o exercício da docência. In: ANTUNES, Helenise Sangoi (Org.) **Práticas educativas**: repensando o cotidiano dos(as) professores(as) em formação. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Pró-Reitoria de Graduação, 2005.
- SALLA, Helena Maria. **Estudos CTS e transgenia**: análise de materiais didáticos do ensino médio. Dissertação. UNESP, SP, 2016.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernando; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.
- SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. Ano I - Número I - Julho de 2009.
- SANTOS, Antonio Raimundo dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. 168 p.
- SANTOS, Fernanda Marsaro dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 02/04/2016.
- SANTOS, W.L.P.; AULER, D. (org). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.
- \_\_\_\_\_. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W.L.P.; AULER, D. (org). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.
- \_\_\_\_\_. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia- Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. V. 9, nº 17, jul. 2012, p. 49-62.
- \_\_\_\_\_; MORTIMER, Eduardo Fleury. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. **II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM**

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – II ENPEC. ABRAPEC. CNPq E IF-UFRGS.** Valinhos, SP, 1999.

\_\_\_\_; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

\_\_\_\_; 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, nº2, Dezembro 2000, p. 1-23. Disponível em: <<http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>> Acesso em: 22/09/2016.

\_\_\_\_; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.14(2), p. 191-218, 2009.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. 34ª ed. ver. Campinas, Autores Associados, 2001. (Col. Polêmicas do Nosso Tempo; v.5). 94 p.

SCHMIDT, P.; SANTOS, J. L. O pensamento epistemológico de Karl Popper. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 7, n. 11, 1º semestre 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ConTexto/article/viewFile/11236/6639>> Acesso em: 20/05/2015.

SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa no ensino de química e a importância da química nova na escola. **Revista Química nova na escola**. Nº 20, nov/2004.

SERRANO, Gloria Perez Serrano. **Investigación cualitativa: Retos e interrogantes**. Ibérica Grafic, S.A: Madrid, 1998. 230 p.

SILVA Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf> Acesso em: 08/11/2016.

SILVEIRA, Zuleide Simas. **Concepção de educação tecnológica: das escolas técnicas industriais aos CEFETs**, 2010. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/suavoz/0134.html> Acesso em: 26/06/2016.

SNOW, C.P. **As Duas Culturas e uma segunda Leitura: Uma versão ampliada das duas culturas e a Revolução Científica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006. (Coleção Schaum). p. 568 – 609.

STRIEDER, Roseline. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

\_\_\_\_. KAWAMURA, Maria Regina. Panorama das pesquisas pautadas por abordagens CTS.

**VII ENPEC**, Florianópolis, SC, 2009. Disponível em: <  
<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/463.pdf>> Acesso em: 25/06/2016.

TEZANI, Thaís Cristina Rodrigues. **As interfaces da pesquisa etnográfica na educação**. Disponível em: <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1237/1050>. Acesso em: 01/12/2016.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: Impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005.

TORRES *et al.* **Reinventando Paulo Freire no século 21**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008. (Série Unifreire). 137 p.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.

UNESCO. Representação da UNESCO no Brasil. Formação Profissional no Brasil, 2016. Disponível em:  
<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/educational-quality/technical-and-vocational-education/> Acesso em: 05/07/2016.

VARSAVSKY, Oscar. **Para uma política científica nacional**. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1976. 113 p.

VIEIRA, Adriano José Hertzog; BATALLOSO, Juan Miguel; MORAES, Maria Cândida; (Orgs). **A esperança da pedagogia: Paulo Freire – consciência e compromisso**. Brasília: Liber Livro, 2012. 212 p.

VILCHES, Amparo; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W.L.P.; AULER, D. (org). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2011.

VON LINSINGEN, Irlan. CTS na educação tecnológica: tensões e desafios. **I Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación CTS +1**, 2006. v.1, p. 1-14.

\_\_\_\_\_. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, vol.1, número especial, novembro de 2007.

YAGER, R. **Science/technology/society as reform in science education**. New York: State University of New York, 1996.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2ª e 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZUIN, Vânia Gomes; FREITAS, Denise de; OLIVEIRA, Márcia R.G.; PRUDÊNCIO, Christina Andréa Vianna. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais

didáticos. **Ciências & Cognição**, 2008; vol 13: 56-64. Disponível em:  
<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318244.pdf> Acesso em: 05/07/2016.

ZIMAN, John Michael. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979. 164 p.

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 01 - ROTEIRO GERAL DO 1º QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO AOS DOCENTES DOS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE

### A VISÃO DOS DOCENTES DOS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE DO COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM, A PARTIR DA PERSPECTIVA CTS

Caro (a) Professor (a)

Este questionário tem o objetivo de coletar dados para a pesquisa da minha tese de doutorado, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da UFRGS, intitulada: **Um olhar sobre os Cursos Técnicos em Geoprocessamento e Meio Ambiente do Colégio Politécnico da UFSM, RS, a partir da perspectiva CTS**, cujo objetivo é identificar a compreensão que os Professores dos referidos Cursos Técnicos do Colégio Politécnico têm sobre CTS (Ciência-Tecnologia- Sociedade).

Deixa-se claro que os nomes serão mantidos em sigilo, protegendo assim tudo o que for exposto para a pesquisadora.

Pesquisadora: Prof<sup>ª</sup> Ms. Marcia Rejane Julio Costa  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lisiane de Oliveira Porciúncula  
Co-Orientador: Prof<sup>º</sup> Dr<sup>º</sup> José Claudio Del Pino

\*Obrigatório

#### **Termo de consentimento livre e esclarecido\***

Prezado(a) servidor(a), convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa "A Perspectiva CTS na visão dos Docentes do Curso Técnico em Geoprocessamento do Colégio Politécnico da UFSM". Sua participação é voluntária e se dará por meio de preenchimento deste questionário. Se você aceitar participar, estará contribuindo para difundir a visão que os Docentes têm sobre CTS nos currículos dos cursos Técnicos, dentro da instituição e colaborando com a pesquisa. Se depois de consentir em sua participação o(a) Sr(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem prejuízo a sua pessoa. O(a) Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Você pode solicitar esclarecimentos antes, durante e depois da participação na pesquisa por meio dos telefones: (55) 9129 1256 ou pelo e-mail: [marjc@politecnico.ufsm.br](mailto:marjc@politecnico.ufsm.br).

Nome \_\_\_\_\_

Fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. \*

- Concordo
- Não concordo

Dados do docente:

**Idade:**   
**Tempo de serviço:**   
**Docente no (s) Curso(s) Técnico(s) em:**   
**Curso de Graduação/Ano de Conclusão:**   
**Curso de Especialização/Instituição:**   
**Mestrado/Ano de Conclusão/Instituição:**   
**Doutorado/Ano de Conclusão/Instituição:**

- 1) Para você, o que significa “Ciência-Tecnologia-Sociedade” no contexto do Ensino Técnico?
- 2) Utiliza esse enfoque na sala de aula? De que forma?
- 3) Revisitando a história dos Cursos Técnicos em Geoprocessamento ou Meio Ambiente, conte-me como e onde surgiu a intenção de criar esse curso. Destaque, se possível, sua participação na implementação do curso.
- 4) Você está participando, ou participou da construção do Projeto Pedagógico e/ou do Plano de Curso atual, dessa instituição? De que forma?
- 5) Nas discussões de avaliação e planejamentos das atividades do Plano de Curso atual, que conhecimentos científicos estão sendo priorizados? Quais você considera mais relevantes? Por quê?
- 6) Comente sobre as afirmações a seguir:
  - a) “Cientistas e engenheiros devem ser os únicos a decidir que tipo de energia usaremos no futuro (por exemplo, energia nuclear, solar, eólica, etc.), pois cientistas e engenheiros são as pessoas que melhor conhecem os fatos.” (VOSTS)
  - a) “Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia.” (VOSTS)

Agradecemos sua participação!

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 02 - ROTEIRO GERAL DO QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO AOS PROFESSORES DOS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE DO COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM

### IDENTIFICANDO ASPECTOS DA PERSPECTIVA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS), COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO: ATUAÇÃO DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Eu, \_\_\_\_\_, concordo que as respostas ao questionário a que respondi sejam utilizadas para a referida pesquisa, sendo que meus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Área de atuação/ Disciplina(s) que leciona: \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

Com base nas discussões realizadas em aula, com seus alunos, durante o desenvolvimento da(s) disciplina(s) que você leciona, assinale apenas uma das opções para cada questão e complete sua resposta escrevendo uma situação ou citando exemplos. Procure responder as perguntas, observando as seguintes instruções:

1. Sua preocupação deverá ser a de retratar o que realmente pensa em relação às questões formuladas;
2. Na medida do possível, procure não deixar questão alguma em branco.
3. Fique à vontade para fazer comentários que julgar pertinente em relação às questões ou às suas respostas.

Sua contribuição é muito importante para o levantamento dos dados a essa investigação.

**Questão 01** - Você cria oportunidades para a realização de trabalhos em grupo, apresentação de hipóteses e argumentação com base em conceitos científicos, com seus alunos? (Categoria: Pensamento Crítico/tomada de decisão/Alfabetização Científica e Tecnológica)

Nunca	Raramente	Às vezes	Com Frequência	Sempre

**Registre uma situação**

**Questão 02** - Você abre espaço para seus alunos apresentarem ideias acerca de temas de relevância social e ambiental? (Categoria: Pensamento Crítico/tomada de decisão/Temas de relevância Social e Ambiental)

Nunca	Raramente	Às vezes	Com Frequência	Sempre

**Cite uma situação**

**Questão 03** - Você discute a necessidade e a defesa de maior controle social sobre as inovações científicas e tecnológicas? (Categoria: Cidadania/Atitudes e valores)

Nunca	Raramente	Às vezes	Com Frequência	Sempre

**Cite uma situação**

**Questão 04** - Você debate as relações entre as condições sociais e ambientais futuras com os desenvolvimentos presentes da Ciência e da Tecnologia? (Categoria: Relações CTS/Alfabetização Científica e tecnológica)

Nunca	Raramente	Às vezes	Com Frequência	Sempre

**Cite uma situação**

**Questão 05** - Durante suas aulas você procura relacionar conteúdos de outras disciplinas aos conteúdos da disciplina que você leciona? (Categoria: Interdisciplinaridade)

Nunca	Raramente	Às vezes	Com Frequência	Sempre

**Cite uma situação**

**Questão 06** – Você procura analisar informações e proposições de forma contextualizada, com seus alunos, procurando tomar decisões e argumentar, resolvendo conflitos e problemas? (Categoria: Contextualização)

<b>Nunca</b>	<b>Raramente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Com Frequência</b>	<b>Sempre</b>

**Cite uma situação**

**Questão 07** - Ao iniciar o conteúdo de sua disciplina você parte de situações vivenciais ou situações-problema, para depois trabalhar esses conteúdos? (Procedimentos didático-pedagógicos - Categoria: Ação Pedagógica)

<b>Nunca</b>	<b>Raramente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Com Frequência</b>	<b>Sempre</b>

**Cite uma situação**

**Questão 08** - Você sente dificuldades em abordar temas relacionados às interações Ciência, Tecnologia e Sociedade, devido à falta de materiais didáticos de apoio? (Procedimentos didático-pedagógicos - Categoria: Materiais/Recursos didático-pedagógicos/Pessoas)

<b>Nunca</b>	<b>Raramente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Com Frequência</b>	<b>Sempre</b>

**Cite uma situação**

Agradecemos sua participação!

Questionário adaptado da versão de CORRÊA, 2014.

**APÊNDICE C – EMENTA DA DISCIPLINA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE (CTS) - APRESENTADA AO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO, COMO DISCIPLINA COMPLEMENTAR DE GRADUAÇÃO (DCG)**

	<p><b>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA</b>  <b>COLÉGIO POLITÉCNICO DA UFSM</b>  <b>CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GEOPROCESSAMENTO</b>  <b>PROGRAMA</b></p>
---	---

Identificação da disciplina

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
	<b>CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)</b>	<b>30 (0 – 2)</b>

**OBJETIVO** - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Compreender a influência da ciência e da tecnologia na evolução das sociedades e suas mudanças de comportamento, bem como os condicionamentos históricos e sociais na criação científica e tecnológica. Oferecer elementos para que se discuta uma série de questões decorrentes das implicações da ciência e da tecnologia com ênfase na qualidade de vida no contexto latino-americano (prioritariamente no Brasil), e a contribuição que a educação pode trazer nestas questões, mais especificamente no âmbito do ensino técnico e tecnológico.

Programa:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
<p>O conteúdo envolverá compreensões sobre as interações entre Ciência e Tecnologia e suas repercussões na sociedade, com ênfase nos países em desenvolvimento; discussões sobre o tema e a Educação Profissional e Tecnológica.</p> <p><b>PROGRAMA:</b></p> <p><b>UNIDADE 1 –</b></p> <p>1.1 O que é CTS. Definições de ciência, tecnologia e técnica. A importância do tema.</p> <p>1.2 Ciência e tecnologia através dos tempos. Considerações históricas da Ciência e da Tecnologia e a transposição para problemas contextualizados</p> <p>1.3 Revolução industrial</p> <p>1.4 As faces da ciência e da tecnologia e a questão cultural</p> <p>1.5 As mudanças sociais decorrentes da ciência e da tecnologia e as implicações na educação profissional e tecnológica</p> <p><b>UNIDADE 2 -</b></p> <p>2.1 Os novos pensamentos em CTS e as diferentes abordagens. CTS e o mercado global.</p> <p>2.2 Sociedade tecnológica e suas implicações. As imagens da tecnologia. As noções de risco e de impacto tecnológico. Modelos de produção e modelos de sociedade</p> <p>2.3 Desafios contemporâneos. Influências da ciência e da tecnologia na organização social.</p> <p>2.4 Recursos naturais locais, exploração</p> <p>2.5 Relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Questões éticas e políticas.</p> <p><b>UNIDADE 3 –</b></p> <p>3.1 Miséria, pobreza e a relação c/ o desenvolvimento tecnológico</p>

- 3.2 Condições inalteráveis que restringem as alternativas de desenvolvimento  
 3.3 Tendências nos países em desenvolvimento  
 3.4 Contextualização de CTS na Educação Profissional e Tecnológica.  
 3.5 O significado estratégico da ciência e da tecnologia nas relações internacionais

#### UNIDADE 4

**3.1 Avaliação:** Seminários em grupos, avaliações individuais ao longo do semestre e um trabalho (com objetivo de publicação) ao final do semestre.

#### BIBLIOGRAFIA

##### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- AULER, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica:** Um novo “Paradigma”? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte: v.5, n.1, mar 2003.  
 AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade: Pressuposto para o contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol.1, nº especial, novembro de 2007.  
 AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: Las Relaciones CTS en la Educación Científica, 2006a, Málaga Espanha. **Anais do V Encontro Ibero americano sobre Las Relaciones CTS em La Educación Científica**. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, 2006a, p.01-09.  
 BAZZO, W. A. et all. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003  
 BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EdUFSC, 1998.  
 BUARQUE, C. **Admirável mundo atual**. São Paulo: Geração Editorial, 2001.  
 \_\_\_\_\_ **A revolução das prioridades, da modernidade técnica à modernidade ética**. São Paulo: Paz e terra, 1994.  
 FOUREZ, G. **A Construção das ciências:** introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: EDUNESP, 1995.  
 GAMA, R. **Ciência e técnica:** antologia de textos históricos. São Paulo: T.A. Queiroz, 1993.

##### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- AULER, D.; DALMOLIN, A.T.; FENALTI, V.S. **Abordagem Temática:** natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, 2009.  
 GONZÁLEZ, M. I. G. ; LÓPEZ, J. A. C. ; LUJÁN, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad** - una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.  
 HAZEN, R.M. & TREFIL, J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.  
 SANTOS, W. L. P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.  
 MEDINA, M. & SANMARTÍN, J. (Org.). **Ciencia, tecnología y sociedad** - estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona: Anthropos, 1990.  
 PAIXÃO, F. **Idéias contemporâneas:** entrevistas do Le Monde. São Paulo: Ática, 1989.  
 SANMARTÍN, J. **Tecnología y futuro humano**. Barcelona: Anthropos Editorial del Hombre, 1990.  
 SANMARTÍN, J.; CUTCLIFFE, S. H.; GOLDMAN, S. L.; MEDINA, M. (Org.). **Estudios sobre sociedad y tecnología**. Barcelona: Anthropos, 1992.

OBS: Além desta bibliografia, no andamento das atividades didáticas, serão selecionados artigos atuais que versem sobre os temas em questão. Também se fará uso de filmes específicos relativos ao tema CTS.

Ementa adaptada das versões de Pereira; Bazzo e Von Linsingen (2000); Bazzo e Pereira (2005); Bazzo (2016); Muenchen (2016).

## **ANEXOS**

**ANEXO A – QUESTIONÁRIO 03 - QUESTIONÁRIO VOSTS APLICADO AOS ALUNOS DOS CURSOS TÉCNICOS EM GEOPROCESSAMENTO E MEIO AMBIENTE**

**Termo de consentimento livre e esclarecido**

Prezado(a) aluno(a), convidamos você para participar da Pesquisa **“A perspectiva CTS e a compreensão de alunos da Educação Profissional e Tecnológica”**. Sua participação é voluntária e se dará por meio de preenchimento deste questionário. Se você aceitar participar, estará contribuindo para difundir a compreensão que os alunos têm sobre CTS, dentro da instituição e colaborando com a pesquisa. Se depois de consentir em sua participação você desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar o seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem prejuízo a sua pessoa. Você não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Você pode solicitar esclarecimentos antes, durante e depois da participação na pesquisa por meio dos telefones: (55) 9129 1256 ou pelo e-mail: [marjc@politecnico.ufsm.br](mailto:marjc@politecnico.ufsm.br).

Nome:

**Fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser.**



Concordo



Não concordo

Pesquisadora: Prof<sup>a</sup> Ms. Marcia Rejane Julio Costa  
 Professora orientadora: Dr<sup>a</sup> Lisiane de Oliveira Porciúncula  
 Professor Co-orientador: Dr. José Claudio Del Pino

**Curso Técnico em \_\_\_\_\_**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

( ) Feminino ( ) Masculino

Questão I – Elaborada pela autora.

Você acha que a ciência e a tecnologia influenciam na sociedade? ( ) Sim ( ) Não Porque?

A seguir escolha uma das respostas:

(Questões extraídas do Questionário VOSTS)

Tabela 1. 1ª Dimensão - Definição de Ciência e Tecnologia. Subdimensão – Definição de Ciência (10111)

TGEO N =17		TMeio AMB N=20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 6	M 11	F 9	N=37		<b>1 A definição de Ciência é difícil porque é algo complexo e que se ocupa de muitas coisas. No entanto, a Ciência é principalmente:</b>
-	-	-	-	-	Simplista	A.O estudo de áreas como Biologia, Química ou Física.
1	-	2	3	6	Plausível	B. Um corpo de conhecimentos, tais como leis e teorias, que explicam o mundo à nossa volta (a matéria, a energia).
3	4	5	3	15	Plausível 40, 54 %	C. A exploração do desconhecido e a descoberta de coisas novas sobre o nosso mundo e o universo e como elas funcionam.
3	-	1	-	4	Plausível	D.O desenvolvimento de experiências cujo objetivo é resolver problemas que afetam o mundo em que vivemos.
-	-	1	-	1	Simplista	E. A invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.
3	2	2	3	10	Plausível 27,02%	F. A descoberta e a utilização de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (por exemplo, a cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura).
-	-	-	-	-	Simplista	G. Uma organização de pessoas (chamados cientistas) que possuem ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
1	-	-	-	1	Simplista	H. Ninguém pode definir Ciência.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	J. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	K. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

Tabela 2. 1ª Dimensão - Definição de Ciência e Tecnologia. Subdimensão – Definição de Tecnologia (10211)

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 06	M 11	F 9	N=37		<b>2 A definição de Tecnologia é difícil porque ela atua em diversos segmentos da Sociedade. Todavia, a Tecnologia é principalmente:</b>
-	-	-	-	-	Simplista	A. Muito parecida com a Ciência.
1	1	2	-	4	Plausível	B. A aplicação da Ciência.
6	2	3	5	16	Plausível 43, 24 %	C. Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.
1	-	1	-	2	Simplista	D. A robótica, a eletrônica, a informática, a automação.
-	-	-	-	-	Simplista	E. Uma técnica para a resolução de problemas práticos.
1	1	-	-	2	Simplista	F. Inventar, conceber e testar, por exemplo, corações artificiais, computadores, veículos espaciais.
2	2	5	3	12	Realista 32,43%	G. Um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de produtos, para a organização do trabalho das pessoas, para o progresso da Sociedade.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Não compreendi.
-	-	-	1	1	Simplista	I. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	J. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 3. 1ª Dimensão - Definição de Ciência e Tecnologia.**  
**Subdimensão – Interdependência da Ciência e da Tecnologia (10431)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 6	M 11	F 9	N=37		<b>3 Os Tecnólogos têm seu próprio corpo de conhecimento. Poucos desenvolvimentos em Tecnologia vieram diretamente de descobertas realizadas pela Ciência. Sua posição, basicamente é:</b>
-	-	-	2	2	<b>Simplista</b>	A. A Tecnologia avança principalmente por si própria. Não precisa, necessariamente, das descobertas científicas..
4	6	8	1	19	<b>Realista 51,35 %</b>	<b>B. A Tecnologia avança confiando igualmente nas descobertas científicas e em seu próprio corpo de conhecimento.</b>
5	-	2	5	12	<b>Plausível 32,43%</b>	<b>C. Os cientistas e tecnólogos dependem do mesmo corpo de conhecimento, porque Ciência e Tecnologia são muito semelhantes.</b>
<b>Todo desenvolvimento tecnológico se constrói em uma descoberta científica:</b>						
1	-	1	1	3	<b>Simplista</b>	D. Porque as descobertas científicas sempre são utilizadas para os desenvolvimentos tecnológicos ou para outros usos científicos.
1	-	-	-	1	<b>Plausível</b>	E. Porque esta lhe fornece informações fundamentais e novas ideias.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	F. Não compreendi.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	G. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	H. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 4. 2ª Dimensão- Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia. Subdimensão – Ética (20411)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 6	M 11	F 9	N=37		<b>4 Algumas culturas têm pontos de vista particulares em relação à natureza e ao homem. Os cientistas e as pesquisas científicas são afetados pelas visões religiosas ou éticas que caracterizam a cultura do local onde o trabalho é realizado. Visões religiosas ou éticas influenciam a pesquisa científica:</b>
-	-	1	-	1	<b>Plausível</b>	A. Porque algumas culturas desejam que a pesquisa realizada seja específica para seu próprio benefício.
1	-	1	1	3	<b>Plausível</b>	B. Porque os cientistas podem escolher inconscientemente pesquisas que apoiariam sua cultura.
2	-	-	1	3	<b>Simplista</b>	C. Porque a maioria dos cientistas não faz pesquisa que vá contra a sua educação ou suas convicções.
1	2	4	2	9	<b>Plausível</b>	D. Porque todos são diferentes no modo de reagir culturalmente. São essas diferenças individuais dos cientistas que influenciam o tipo de pesquisa a ser feita.
3	4	3	3	13	<b>Plausível 35,13 %</b>	<b>E. Porque os grupos mais poderosos que representam convicções culturais, políticas ou religiosas apoiarão frequentemente determinados projetos de pesquisa ou até mesmo impedirão que determinada pesquisa ocorra.</b>
<b>As visões religiosas ou éticas não influenciam a pesquisa científica:</b>						
1	-	1	2	4	<b>Plausível</b>	F. Porque a pesquisa continua, apesar dos conflitos entre cientistas e determinados grupos culturais ou religiosos (por exemplo, conflitos sobre a origem e a evolução das espécies).
3	-	1	-	4	<b>Simplista</b>	G. Porque os cientistas pesquisarão os assuntos que são importantes para eles e para a Ciência, não considerando visões culturais ou éticas.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	H. Não compreendi
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	I. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	H. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia

**Tabela 5. Dimensão - 2ª Influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia. Subdimensão – Instituições Educativas (20511)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	
M 11	F 6	M 11	F 9	N=37		<b>5 O sucesso da Ciência e da Tecnologia no Brasil depende de termos bons cientistas, engenheiros e técnicos. Consequentemente, o Brasil deve exigir que os estudantes estudem mais Ciência na escola. Deve-se exigir dos estudantes que estudem mais Ciência:</b>
4	1	1	-	6	Plausível	A. Porque isso é importante para ajudar o Brasil a manter o ritmo de crescimento como o dos outros países.
1	3	7	5	16	Plausível 43,24 %	B. Porque a Ciência afeta quase todos os aspectos da Sociedade. Como no passado, nosso futuro depende dos bons cientistas e dos bons tecnólogos.
4	2	2	2	10	Realista 27,02	C. Deveria ser exigido que os estudantes estudassem mais Ciências, mas orientados por um tipo diferente de curso, no qual aprendessem como a Ciência e a Tecnologia afetam suas vidas cotidianas.
<b>Não deve ser exigido aos estudantes que estudem mais Ciência:</b>						
1	-	1	1	3	Simplista	D. Porque outros assuntos escolares são igualmente ou mais importantes ao futuro próspero do país.
1	-	-	1	2	Simplista	E. Porque nem todos trabalharão com Ciências. Além disso, algumas pessoas não gostam de Ciência, logo, o seu estudo seria um desperdício de tempo para elas e as distanciaria ainda mais desse campo do conhecimento.
-	-	-	-	-	Simplista	F. Porque nem todos os estudantes conseguem entender a Ciência, mesmo que isso lhes ajude em suas vidas.
-	-	-	-	-	Simplista	G. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 6. 3ª Dimensão - Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade. Subdimensão – Responsabilidade social dos cientistas e dos tecnólogos (40111)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 06	M 11	F 9	N=37		<b>6 Os cientistas se preocupam com os efeitos potenciais (úteis e prejudiciais) que podem resultar de suas descobertas. Sua posição basicamente é:</b>
-	-	-	-	-	Simplista	A. Os cientistas procuram somente efeitos benéficos quando descobrem coisas ou quando aplicam suas descobertas.
1	-	1	1	3	Simplista	B. Os cientistas estão mais preocupados com os possíveis efeitos prejudiciais de suas descobertas porque o objetivo da Ciência é fazer de nosso mundo um lugar melhor para vivermos. Consequentemente, os cientistas testam suas descobertas a fim de impedir que os efeitos prejudiciais ocorram.
4	4	6	6	20	Simplista 54,05 %	C. Os cientistas estão preocupados com todos os efeitos de suas experiências, porque o objetivo da Ciência é fazer de nosso mundo um lugar melhor para vivermos. Sendo assim, a preocupação em compreender as descobertas da Ciência é uma parte natural de sua realização.
3	1	3	1	8	Realista	D. Os cientistas estão preocupados, mas eles não podem saber todos os efeitos de longo prazo de suas descobertas.
3	1	1	-	5	Realista	E. Os cientistas estão preocupados, mas têm pouco controle sobre o uso danoso de suas descobertas.
-	-	-	-	-	Simplista	F. Depende do campo da Ciência. Por exemplo, na medicina, os cientistas brasileiros estão altamente preocupados. Entretanto, na pesquisa militar ou sobre energia nuclear, os cientistas brasileiros estão menos preocupados.
-	-	-	1	1	Plausível	G. Os cientistas podem se preocupar, mas isso não os faz parar de pesquisar para a sua própria fama, fortuna ou por puro gosto de realizar descobertas.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	J. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

Tabela 7. 2ª Dimensão - Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade. Subdimensão – Criação de problemas sociais. (40311)

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M	F	M	F	N=37		
11	6	11	9			<b>7 Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia:</b>
1	1	1	4	7	Plausível	A. Porque um novo desenvolvimento implica, em pelo menos, um resultado negativo. Se não enfrentarmos esses resultados negativos, não poderemos progredir e desfrutar os benefícios.
3	1	-	1	5	Plausível	B. Porque os cientistas não são capazes de prever os efeitos de novos desenvolvimentos em longo prazo, apesar dos cuidadosos planejamentos e testes que realizam. Há que se assumir o risco.
4	-	1	1	6	Plausível	C. Porque o que beneficia algumas pessoas, pode ser negativo para outras. Depende dos seus pontos de vista.
2	3	4	-	9	Plausível 24, 32 %	D. Porque não se podem obter resultados positivos sem, inicialmente, testar uma nova ideia e corrigir seus efeitos negativos.
1	-	1	1	3	Simplista	E. Mas, esse compromisso não faz sentido. (Por exemplo: porque conceber sistemas econômicos de mão-de-obra que provocam mais desempregos?. Ou: porque defender que um país desenvolva armas nucleares que ameça a vida na terra?).
<b>Nem sempre existirão compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia:</b>						
-	-	1	1	2	Simplista	F. Porque alguns desenvolvimentos novos nos beneficiam, sem causar efeitos negativos.
-	1	3	1	5	Plausível	G. Porque os efeitos negativos podem ser <b>minimizados</b> através de um planejamento sério e cuidadoso e testes previamente programados.
-	-	-	-	-	Simplista	Porque os efeitos negativos podem ser <b>eliminados</b> através de um planejamento cuidadoso e sério e testes previamente programados. De outra forma, um novo desenvolvimento não seria viável.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

Tabela 8. 3ª Dimensão. Características dos cientistas. Subdimensão:

Motivação pessoal dos cientistas para trabalhar (60111)

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M	F	M	F	N=37		
11	9	11	9			<b>8 A maioria dos cientistas são motivados para trabalhar. A principal razão de sua motivação pessoal para fazer ciência é:</b>
-	-	1	1	2	Plausível	A. Para ganhar reconhecimento, caso contrário seu trabalho não seria aceito.
-	-	-	-	-	Simplista	B. Para ganhar dinheiro, porque há pressão da sociedade científica para lutar por recompensas financeiras.
-	-	-	-	-	Plausível	C. Adquirir um pouco de fama, fortuna e poder, porque os cientistas são como qualquer outra pessoa.
-	1	3	-	4	Plausível	D. Satisfazer a sua curiosidade sobre o mundo natural, porque eles gostam de aprender o tempo todo e resolver mistérios do universo físico e biológico.
7	1	6	6	20	Plausível 54, 05 %	E. Resolução de problemas, e descobrir novas ideias ou inventar coisas novas em benefício da sociedade (por exemplo, curas médicas, respostas à poluição, etc.). Juntos, estes representam a principal motivação pessoal da maioria dos cientistas.
-	-	-	1	1	Simplista	F. Inventar e descobrir coisas novas para a tecnologia, desinteressadamente
3	2	1	-	6	Plausível	G. Descobrir novas ideias ou inventar coisas novas que beneficiam a sociedade, (por exemplo, curas médicas, respostas para poluição, etc.).
1	2	-	1	4	Realista	H. Não é possível generalizar, pois a principal motivação pessoal dos cientistas varia de cientista para cientista.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	J. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	K. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 9. 3ª Dimensão - Características dos cientistas.**  
**Subdimensão - Mente aberta, imparcialidade e objetividade dos cientistas (60311)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 6	M 11	F 9	N=37		
-	-	-	-	-	Simplista	<b>9 As crenças religiosas de um cientista não farão diferença nas descobertas científicas ou em seu trabalho:</b> A. As crenças religiosas não afetam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias e em métodos experimentais, e não em crenças religiosas. Estas são exteriores à Ciência.
-	2	2	1	5	Plausível	B. Depende da religião e também da sua importância ou significado para o cientista.
<b>As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista:</b>						
8	4	4	5	21	Plausível 56,75 %	C. Porque determinam a forma como o cientista avalia as teorias científicas.
3	-	4	-	7	Realista	D. Porque, várias vezes as crenças religiosas podem afetar a forma como o cientista trabalha, o problema que seleciona para estudar, a metodologia que irá aplicar, os resultados que irá divulgar, etc.
-	-	-	2	2	Simplista	E. Não compreendi.
-	-	1	1	2	Simplista	F. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	G. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 10. 3ª Dimensão – Construção social do conhecimento científico.**  
**Subdimensão – Decisão dos cientistas (70212)**

TGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questão
M 11	F 06	M 11	F 9	N=37		
					Plausível	<b>10 Quando os cientistas discordam sobre um assunto (por exemplo: sobre alimentos transgênicos serem ou não nocivos) eles discordam porque não dispõem de todos os fatos. Tais opiniões científicas não têm nada a ver com ética (postura correta ou incorreta) ou com motivações pessoais (agradar quem financia a pesquisa). Desacordos entre cientistas podem ocorrer:</b>
1	1	1	-	3	Plausível	A. Porque nem todos os fatos foram descobertos. A Ciência baseia-se em fatos observáveis.
2	1	1	5	9	Plausível	B. Porque cada cientista se detém em diferentes fatos. A opinião científica é inteiramente baseada no conhecimento dos fatos pelos cientistas.
2	1	5	2	10	Plausível 27,02 %	C. Porque os cientistas interpretam os fatos de formas diferentes. Por causa das diferentes teorias científicas e não por razões morais ou motivos pessoais.
-	1	2	2	5	Simplista	D. Porque os cientistas não dispõem de todo o conhecimento sobre os fatos, mas, em parte, porque diferem em suas opiniões pessoais, valores morais ou motivos pessoais.
3	2	2	-	7	Plausível	E. Por inúmeras razões. Uma combinação de falta de fatos, desinformação, teorias diferentes, opiniões pessoais, valores morais ou motivos pessoais.
2	-	-	-	2	Plausível	F. Porque existem diferenças nas opiniões pessoais, valores morais ou motivos individuais.
1	-	-	-	1	Simplista	G. Não compreendi.
-	-	-	-	-	Simplista	H. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	Simplista	I. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**Tabela 11. 5ª Dimensão - Natureza do conhecimento científico.**  
**Subdimensão – Aproximação científica para investigações (90651)**

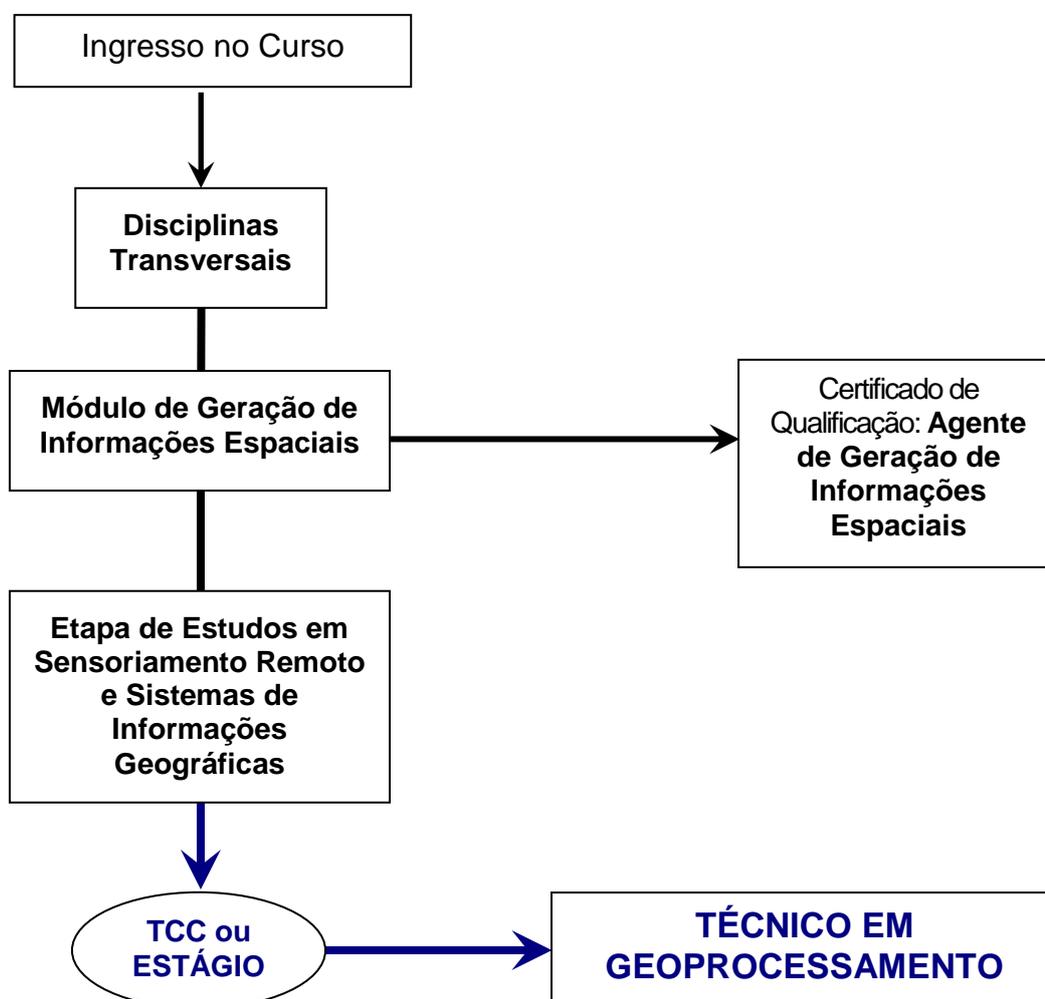
SGEO N =17		TMeio AMB N =20		Total	Categoria	Questões
M 11	F 06	M 11	F 9	N=37		<b>11 Os cientistas não deveriam cometer erros em seu trabalho, porque tais erros atrasam os avanços da Ciência.</b>
2	-	4	1	7	<b>Simplista</b>	A. Os erros atrasam os avanços da Ciência. As informações equivocadas podem conduzir a falsas conclusões. Se os cientistas não corrigem imediatamente os erros de seus resultados, a Ciência não avança.
2	2	3	2	9	<b>Simplista</b>	B. Os erros atrasam os avanços da Ciência. As novas Tecnologias e equipamentos reduzem os erros melhorando a precisão e assim a Ciência avançará mais depressa.
<b>Os erros não podem ser evitados:</b>						
-	-	-	-	-	<b>Plausível</b>	C. Assim, os cientistas reduzem os erros verificando os resultados uns com os outros até que um acordo seja alcançado.
5	4	1	4	14	<b>Realista 37,83 %</b>	D. Alguns erros podem atrasar os avanços da Ciência, porém outros podem conduzir a novas descobertas ou avanços. Desse modo, os cientistas aprendem com seus erros e os corrigem, fazendo a Ciência progredir.
2	-	3	2	7	<b>Realista</b>	E. Na maioria dos casos, os erros ajudam a Ciência a avançar. Isso ocorre pela identificação e correção dos erros do passado.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	F. Não compreendi.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	G. Não tenho conhecimento suficiente sobre o assunto para fazer uma escolha.
-	-	-	-	-	<b>Simplista</b>	H. Nenhuma destas escolhas está de acordo com a minha ideia.

**ANEXO B - MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM  
GEOPROCESSAMENTO**

**Técnico em Geoprocessamento - EIXO TECNOLÓGICO: Infraestrutura**

<b>Disciplinas Transversais</b> Carga Horária: 180 horas.	<b>MÓDULO QUALIFICADOR</b> <b>Geração de Informações Espaciais</b> Carga Horária: 390 horas.
<b>Etapa de Estudos em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas</b> Carga Horária: 435 horas.	
<b>Trabalho de Conclusão de Curso ou Estágio Supervisionado</b> Carga Horária: 200 horas.	
<b>Carga Horária Total do Curso: 1205 horas.</b>	

### ANEXO C - FLUXOGRAMA CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM GEOPROCESSAMENTO

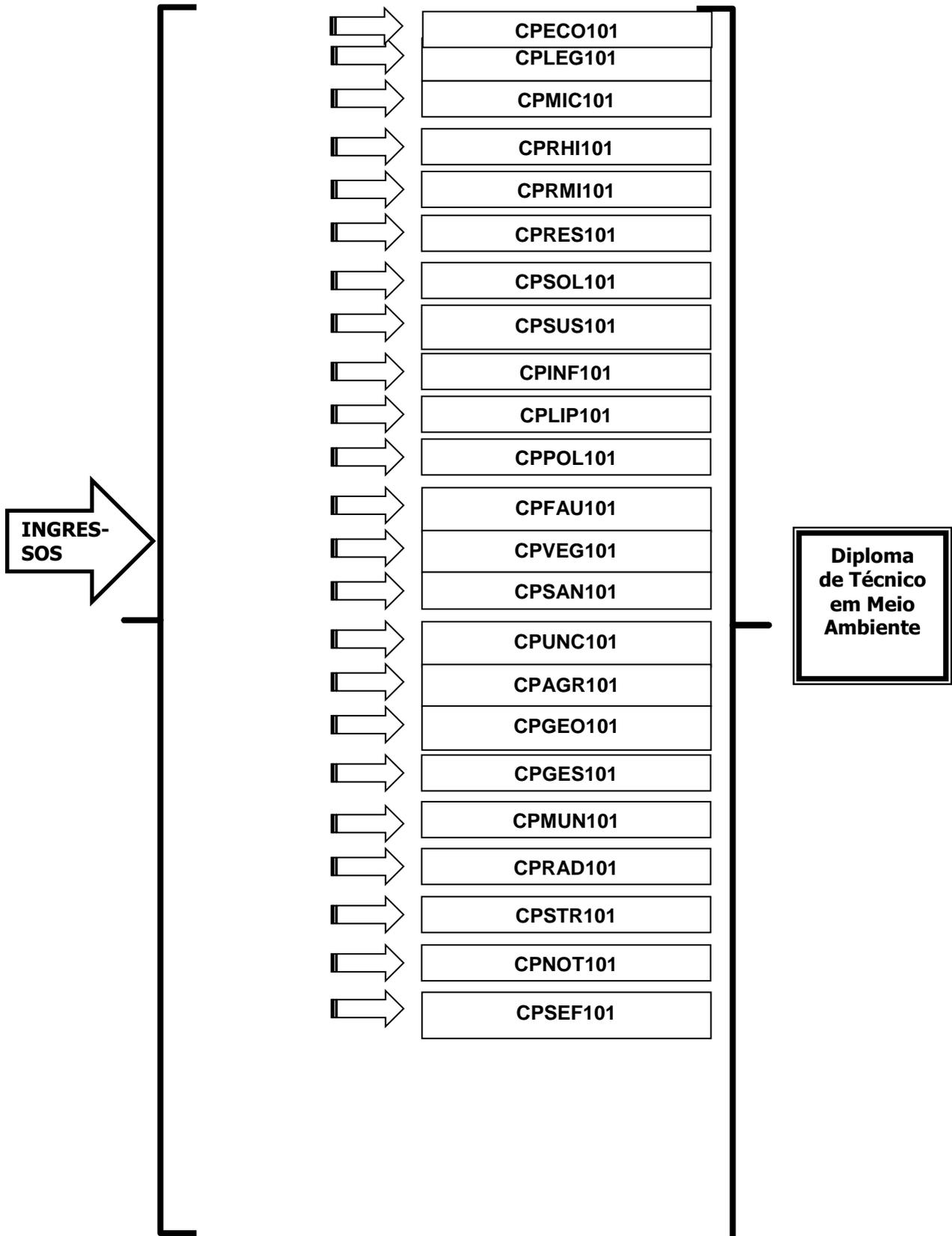


**ANEXO D - ELENCO DE DISCIPLINAS DO CURSO TÉCNICO EM  
GEOPROCESSAMENTO**

<b>Módulos</b>	<b>Disciplina</b>	<b>C.H.</b>
<b>Disciplinas Transversais</b> <b>(CH: 300 horas)</b>	CPING101 – Inglês I	30
	CPFIS101 – Física Aplicada	60
	CPINF101 – Informática Aplicada	30
	CPMAT101 – Matemática Aplicada	60
	CPSEF101 – Seminários de Formação	30
	CPING101 – Inglês Instrumental	30
	CPEST101 – Estatística Básica	30
	CPMET101 – Metodologia da Pesquisa	30
<b>Módulo de Geração de Informações Espaciais</b> <b>(CH: 390 horas)</b>	CPBDE101 – Bancos de Dados Espaciais	60
	CPCAD101 – Desenho Técnico Auxiliado por Computador I	60
	CPCAR101 – Cartografia Aplicada	60
	CPGNS101 – Levantamentos por GNSS	60
	CPTOP101 – Topografia	90
	CPCAD101 – Desenho Técnico Auxiliado por Computador II	60
<b>Etapa de Estudos em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas</b> <b>(CH: 510 horas)</b>	CPFTB101 – Fotointerpretação Básica	60
	CPFTD101 – Fotogrametria Digital	60
	CPSRE101 – Sensoriamento Remoto	120
	CPSIG101 – Sistemas de Informações Geográficas	60
	CPSIG101 – Laboratório de SIG	60
	CPCTM101 – Cadastro Técnico Multifinalitário	30
	CPLEG101 – Legislação Aplicada ao Geoprocessamento	30
	CPOET046 – Orientação em Estágio ou Trabalho de Conclusão de Curso em Geoprocessamento	60
		60
<b>Trabalho de Conclusão de Curso ou Estágio em Geoprocessamento</b>	CPTCE046 – Trabalho de Conclusão de Curso ou Estágio Supervisionado	200

## ANEXO E - MATRIZ CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

<b>PRIMEIRO SEMESTRE</b>	<b>CPECO101</b> - Ecologia Geral	60h
	<b>CPLEA101</b> - Legislação Ambiental e Organização Política Brasileira	60h
	<b>CPMIA101</b> - Microbiologia Ambiental	30h
	<b>CPRHI101</b> - Recursos Hídricos	30h
	<b>CPRMI101</b> - Recursos Minerais	30h
	<b>CPRES101</b> - Resíduos Sólidos	60h
	<b>CPSOL101</b> - Solos	30h
	<b>Total/semestre</b>	<b>300h</b>
<b>SEGUNDO SEMESTRE</b>	<b>CPSUS101</b> - Ações Sustentáveis	30h
	<b>CPINF101</b> - Informática Básica	30h
	<b>CPLIP101</b> - Licenciamento e Perícia Ambiental	60h
	<b>CPPOL101</b> - Poluição Ambiental	60h
	<b>CPFAU101</b> - Proteção da Fauna	30h
	<b>CPVEG101</b> - Recursos Vegetais	30h
	<b>CPSAB101</b> - Saneamento Básico	30h
	<b>CPUNC101</b> - Unidades de Conservação	30h
<b>Total/semestre</b>	<b>300h</b>	
<b>TERCEIRO SEMESTRE</b>	<b>CPAGR101</b> - Águas Residuárias	30h
	<b>CPGEO101</b> - Geoprocessamento	60h
	<b>CPGES101</b> - Gestão Ambiental	30h
	<b>CPMUN101</b> - Gestão Municipal	30h
	<b>CPRAD101</b> - Recuperação de Áreas Degradadas	60h
	<b>CPSTR101</b> - Segurança no Trabalho	30h
	<b>CPNOT101</b> - Normas Técnicas e Redação	30h
	<b>CPSEF101</b> - Seminários de Formação	30h
	<b>Total/semestre</b>	<b>300h</b>
<b>ESTÁGIO OBRIGATÓRIO</b>		<b>200h</b>
<b>TOTAL DO CURSO</b>		<b>1100h</b>

**ANEXO F - FLUXOGRAMA CURRICULAR DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE****Técnico em Meio Ambiente - EIXO TECNOLÓGICO: Ambiente e Saúde**

**ANEXO G - ELENCO DE DISCIPLINAS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE**

1. **CPECO101** - Ecologia Geral
2. **CPLEA101** - Legislação Ambiental e Organização Política Brasileira
3. **CPMIA101** - Microbiologia Ambiental
4. **CPRHI101** - Recursos Hídricos
5. **CPRMI101** - Recursos Minerais
6. **CPRES101** - Resíduos Sólidos
7. **CPSOL101** - Solos
8. **CPSUS101** - Ações Sustentáveis
9. **CPINF101** – Informática Básica
10. **CPLIP101** - Licenciamento e Perícia Ambiental
11. **CPPOL101** - Poluição Ambiental
12. **CPFAU101** - Proteção da Fauna
13. **CPVEG101** - Recursos Vegetais
14. **CPSAB101** - Saneamento Básico
15. **CPUNC101** - Unidades de Conservação
16. **CPAGR101** - Águas Residuárias
17. **CPGEO101** - Geoprocessamento
18. **CPGES101** - Gestão Ambiental
19. **CPMUN101** - Gestão Municipal
20. **CPRAD101** - Recuperação de Áreas Degradadas
21. **CPSTR101** - Segurança no Trabalho
22. **CPNOT101** - Normas Técnicas e Redação
23. **CPSEF101** - Seminários de Formação

CARGA HORÁRIA TOTAL: 900 h