

ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE EM UMA ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA



Deusivaldo Aguiar-Santos

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA E CIENTÍFICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS – PPGECM**

**UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS – PPGECM**

DEUSIVALDO AGUIAR-SANTOS

**ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E
AMBIENTE EM UMA ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA**

**BELÉM - PA
2018**

DEUSIVALDO AGUIAR-SANTOS

**ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E
AMBIENTE EM UMA ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito

BELÉM - PA
2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

A282e Aguiar-Santos, Deusivaldo
Ensino com abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade
e Ambiente em uma escola de origem agrotécnica /
Deusivaldo Aguiar-Santos. — 2018.
202 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito
Coorientação: Prof^a. Dra. Amparo Vilches
Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação
Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará,
Belém, 2018.

1. CTS. 2. CTSA. 3. SUSTENTABILIDADE. 4.
ESCOLA AGROTÉCNICA. I. Título.

CDD 323.07

DEUSIVALDO AGUIAR SANTOS

**ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E
AMBIENTE EM ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA**

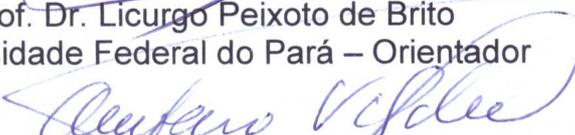
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.

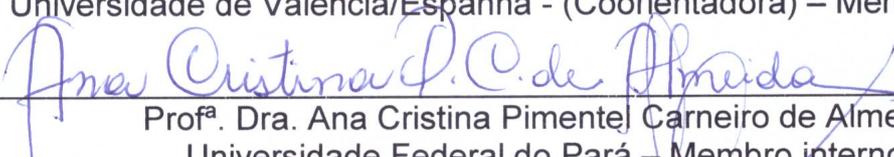
Orientador: Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito

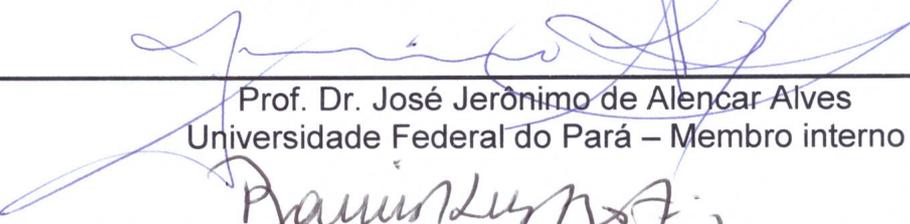
Aprovado em: 28 / 03 / 2018.

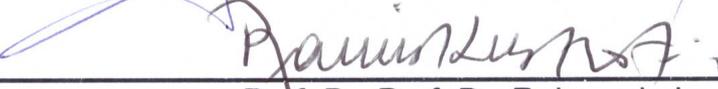
Banca Examinadora

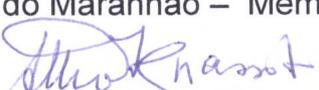

Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito
Universidade Federal do Pará – Orientador


Prof^a. Dra. Amparo Vilches
Universidade de Valencia/Espanha - (Coorientadora) – Membro externo


Prof^a. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
Universidade Federal do Pará – Membro interno


Prof. Dr. José Jerônimo de Alencar Alves
Universidade Federal do Pará – Membro interno


Prof. Dr. Prof. Dr. Raimundo Luna Neres
Universidade Federal do Maranhão – Membro externo


Prof. Dr. Attico Inacio Chassot
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Membro externo

À Odeíse, minha esposa, aos meus filhos Thales e Gabriel, ao meu pai, José/Sapucaia (in memorian), minha mãe Madalena, ao meu tio João dos Santos e meus irmãos Deusiran (in memorian), Deurivan, Dorivan, Cícera, Dircelene e João: todos, por me fazerem viver momentos felizes e por acreditarem que nosso partilhar familiar, praticado ao longo de nossas vidas, foi e continua sendo algo insubstituível para o meu sucesso profissional e busca da felicidade.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Licurgo Peixoto de Brito, por me acolher nesta caminhada, pela brilhante orientação desta Tese, além do incentivo, da paciência e da confiança depositada em minha capacidade intelectual, acadêmica e profissional. Seu exemplo de profissionalismo e competência acadêmica me serviu de fonte de inspiração nesse processo de pesquisa e servirá como modelo para minha vida profissional.

À Prof^a. Dra. Amparo Vilches Peña pelo acolhimento como Coorientadora, pelo profissionalismo e pela brilhante orientação em minha fantástica experiência no Doutorado Sanduíche na Universidade de Valência na Espanha, oportunidade em que fiz aprofundamentos teóricos na minha área de atuação. Por isso, também agradeço seu incentivo e sua compreensão.

À Professora Dr^a. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida pelo modo sereno de agir durante nosso período de convivência, nas aulas e na produção acadêmica que realizamos juntos.

Aos membros da banca examinadora de qualificação agradeço pelas contribuições valiosas para o avanço e conclusão desta pesquisa: professores Dr. José Jerônimo de Alencar Alves, Dr. Raimundo Luna Neres e professora Dr^a. Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.

Aos professores e professoras do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará sou grato pelas pertinentes contribuições durante este processo da minha formação de doutorado.

Agradeço aos professores e colegas de doutorado, José Alexandre da Silva Valente e Jorge Raimundo da Trindade Souza, amigos construídos durante esta caminhada doutoral, com os quais eu me aconselhei nesta pesquisa, sempre que me encontrava com dúvidas e em dificuldades.

Aos colegas de turma, por compartilharem suas experiências, conhecimentos, angústias, inquietações e reflexões, tornando esta caminhada repleta de ricas aprendizagens.

Aos professores, professoras e alunos do IFMA Codó, sujeitos dessa pesquisa, cuja contribuição tornou este trabalho possível.

Aos técnicos administrativos do IFMA Campus Codó, que de algum modo deram suas contribuições para este trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, especialmente o campus Codó, do qual faço parte, sou grato pela minha liberação de sala de aula durante esse processo de doutoral.

À CAPES agradeço pelo apoio financeiro prestado por meio do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior - PDSE (Processo 8213/2014-03).

“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”.

Wildson Santos & Eduardo Mortimer

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar práticas pedagógicas no contexto da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em uma escola de origem agrotécnica construída no modelo escola-fazenda sob princípios eminentemente tecnicistas, localizada na cidade de Codó no Estado do Maranhão. Admitindo a hipótese de que há indícios da abordagem CTSA nessa escola, esta investigação é pautada na seguinte questão: Como uma escola de origem agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos da orientação CTSA? A pesquisa é de natureza qualitativa, que adota também informações quantitativas em apoio, quando necessário. A metodologia utilizada na investigação baseou-se na análise de conteúdo de Laurence Bardin, com uso de palavras-chave na procura de elementos indicativos da abordagem CTSA como primeiro nível de análise e leitura aprofundada do texto quando havia indicativos do contexto CTSA, mas que não possuíam termos característicos do nesse campo. Nesses termos, as análises das investigações estão fundamentadas em dois eixos: primeiro eixo - Documentos, incluindo Programa de Desenvolvimento Institucional, Projetos Político Pedagógicos de cursos técnicos do ensino médio e cursos superiores e Planos de Ensino; segundo eixo - Projetos e Eventos, que inclui os projetos de pesquisa e os eventos científicos e pedagógicos. Nesse contexto, o livro didático tem espaço de destaque e entrevistas são utilizadas para reforçar as ideias em cada eixo. Os resultados obtidos confirmam a tese de que existem elementos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nas práticas pedagógicas e no cotidiano da instituição pesquisada, materializados em planos de ensino, aulas práticas interdisciplinares, eventos e projetos de pesquisa. Esses elementos são potencializados pelas vivências profissionais diferenciadas de alguns docentes, pelo livro didático e pelas orientações nacionais. Finalmente, entendo que esta pesquisa pode estimular iniciativas no contexto CTSA que sejam adequadas às novas orientações educacionais e que, com isso, provoquem mudanças mais profundas nas ações pedagógicas em escolas predominantemente tecnicistas.

Palavras-chave: CTS. CTSA. Sustentabilidade. Escola Agrotécnica.

ABSTRACT

This research aims to analyze pedagogical practices in the context of Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach in a school of agrotechnical origin that was constituted in the model of a school-farm, under technicians principles eminently, localized in the city of Codó, State of Maranhão. Admitting the hypothesis that there are indications of the STSE approach in this school, this investigation is ruled by the question: What are the factors which potentiate the teaching focused in Science, Technology, Society and Environment in a agrotechnical school? The research has qualitative nature and adopts quantitative informations to give support, if necessary. The methodology utilized in the investigation was based in the analysis of Laurence Bardin's contents, using keywords in search of indicative elements of the STSE approach as the first level of analysis and depth reading of the text when there were indicative aspects of the STSE context, but that do not have characteristic terms of STSE field. On these terms, the analysis of the investigations are based on three axes: (a) STSE in the orientations and in the everyday of IFMA Codó, (b) the bibliography STSE by authors in the documents that were researched; (c) The context of STSE in didactics textbooks of Physics adopted. The results achieved confirms the research thesis that there are elements of the Science, Technology, Society and Environment in the pedagogical practices and in the everyday of the researched institution, and the aspects that potentiates the STSE teaching are found in the Teaching Plans, Practical interdisciplinary classes, events and researching projects. Finally, I understand that this research can give base to the curriculum of the disciplines with initiatives in the STSE context, proper to the new educational orientations and thereby cause deep changes in the pedagogical actions in a technician school.

Keywords: STS. STSE. Sustainability. Agrotechnical School.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar prácticas pedagógicas en el contexto del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en una escuela de origen agrotécnica construida en el modelo escuela-hacienda bajo principios eminentemente tecnicistas, ubicada en la ciudad de Codó en el Estado de Maranhão. En el caso de la escuela de origen agrotécnico, la investigación se basa en la siguiente pregunta: ¿Como una escuela de origen agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos de la orientación CTSA? La investigación es, de naturaleza cualitativa, que adopta también informaciones cuantitativas en apoyo, cuando sea necesario. La metodología utilizada en la investigación se basó en el análisis de contenido de Laurence Bardin, con el uso de palabras llave en la búsqueda de elementos indicativos del enfoque CTSA como primer nivel de análisis y lectura en profundidad del texto cuando había indicativos del contexto CTSA, pero que no tienen términos característicos del campo CTSA. En estos términos, los análisis de las investigaciones se fundamentan en dos ejes: primer eje - Documentos, incluyendo Programa de Desarrollo Institucional, Proyectos Políticos Pedagógicos de Ciclos Formativos de Grado Medio y cursos superiores, y Planes de Enseñanza, y segundo eje - Proyectos y Eventos, que incluye los proyectos de investigación y los eventos científicos y pedagógicos. En este contexto, el libro didáctico tiene espacio de destaque y entrevistas son utilizadas para reforzar las ideas en cada eje. Los resultados obtenidos confirman la tesis de la investigación de que existen elementos del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y, Ambiente en las prácticas pedagógicas y en el cotidiano de la institución investigada, materializados en planes de enseñanza, clases prácticas interdisciplinarias, eventos y proyectos de investigación. Estos elementos son potenciados por vivencias profesionales diferenciadas de algunos docentes, por el libro didáctico y por orientaciones nacionales. Finalmente, entiendo que esta investigación puede estimular iniciativas en el contexto CTSA que sean adecuadas a las nuevas orientaciones educativas y, con ello provocar cambios más profundos en las acciones pedagógicas en escuelas predominantemente tecnicistas.

Palabras llave: CTS. CTSA. Sostenibilidad. Escuela Agrotécnica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Linha do tempo do ensino agrícola no Brasil	31
Figura 2 Esquema representativo da gênese dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia a partir das vertentes educacionais agrícola e industrial	39
Figura 3 Mapa das instituições da Rede Federal no Brasil em 2016	44
Figura 4 Linha do tempo do ensino técnico profissional no Maranhão com a formação agrícola na parte superior e a industrial na inferior	46
Figura 5 Instituições que originaram o Instituto Federal do Maranhão (2008)	48
Figura 6 Mapa dos Institutos Federal do Maranhão em 2016	49
Figura 7 Sistema Escola-Fazenda de educação profissional agrícola	55
Figura 8 Unidade educativa de Produção (UEP) de Zoologia da EAF (IFMA) Codó	55
Figura 9 Cooperativa Escola de alunos da EAF (IFMA) Codó: visão externa e produtos excedentes da fazenda à venda em visão interna	56
Figura 10 Visão panorâmica da área administrativa, pedagógica e parte da fazenda do IFMA-Codó (2015)	58
Figura 11 Fachada original da entrada dos prédios do Campus Codó	59
Figura 12 Residência para estudantes do Ensino Superior do sexo feminino do IFMA-Codó (2015)	70
Figura 13 Residência estudantil dos Cursos Técnicos Profissionalizantes, IFMA-Codó (2015)	71
Figura 14 Refeitório do IFMA Codó (2015)	71
Figura 15 Veículos de transportes escolar do campus IFMA Codó	72
Figura 16 Representatividade das categorias no processo eleitoral do IFMA-Codó	73
Figura 17 Modelo linear de desenvolvimento em relação à CTS em parte do século XX	79
Figura 18 O relacionamento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e o aluno ...	81
Figura 19 Diagrama do enfoque estratégico para ação didática nos níveis de compreensões do Mundo, do Universo e da Vida	86
Figura 20 Pôster de divulgação do SEMIC e ENPID, IFMA Codó (2015)	139

Figura 21 Imagem do pôster que apresenta o trabalho “Atitude sustentável” no ENPID 2015 do IFMA Codó	141
Figura 22 Cartaz apresentado na Feira de Ciências no IFMA Codó 2015 abordando efeitos do uso de drogas (crack) por gestantes	146
Figura 23 – Apresentação do grupo “Drogas” na Feira de Ciências 2015 no IFMA Codó	147
Figura 24 - Apresentação do grupo “Proteínas” na Feira de Ciências 2015 no IFMA Codó	147
Figura 25 Momento de caminhada rumo a aula-Pesquisa no IFMA-Codó	152
Figura 26 Leito seco do Riacho Poraquê com parte do sistema de contenção indicado pela seta, no IFMA-Codó (2014)	153
Figura 27 Margem do Rio Codózinho com restos de fogueira feita por frequentadores do local (2014)	155
Figura 28 Medida de propriedades físico-químicas da água em Aula-Pesquisa às margens do Rio Codózinho (2014)	157
Figura 29 Elementos que apoiaram ação docente na introdução da orientação CTSA em atividades pedagógicas na disciplina Tópicos de Química no IFMA Codó	160

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil colônia e império (1500-1889)	32
Quadro 2 Evolução do ensino profissional agrícola, período da República Velha até a República Populista (1889-1964)	33
Quadro 3 Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil, no período da Ditadura Militar até os dias atuais (1964 a 2017)	34
Quadro 4 Pesquisa realizada no sitio de periódicos da CAPES relacionadas à palavras-chave escola agrotécnica e escola agrícola	38
Quadro 5 Docentes e a titulação por gênero IFMA Codó (2015)	61
Quadro 6 Docentes quanto ao gênero e regime de trabalho IFMA Codó (2015)..	61
Quadro 7 Organograma simplificado de funcionamento do IFMA Codó (2015)..	65
Quadro 8 Número de Técnicos, discriminados por gênero e nível de qualificação que atuam no IFMA Codó (2015)	66
Quadro 9 Representação discente em três momentos distintos na trajetória do IFMA Codó: início de suas atividades (1997), último ano como EAF (2008) e como IFMA em 2015	69
Quadro 10 Aspectos enfatizados no ensino <i>clássico</i> de ciência e no ensino de CTS	82
Quadro 11 Palavras-chave utilizadas na busca de trabalhos de origem CTS e suas variações nas revistas Ciência e Educação e Enseñanza de las Ciencias (Português/Espanhol)	94
Quadro 12 Termos relacionados ao Meio ambiente utilizados na análise da rede CTS/Sustentabilidade nos Seminários Ibero e Ibero-americanos (Português/Espanhol)	96
Quadro 13 Número de artigos relacionados à linha de pesquisa CTS e suas variações nas revistas Ciência e Educação (C&E) e Enseñanza de las Ciencias	98
Quadro 14 Número e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA + Sustentabilidade procedentes das revista Ciência e Educação e Enseñanza de las Ciencias	99

Quadro 15 Número e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA + Sustentabilidade registrados em Congressos da Revista Enseñanza de las Ciencias	101
Quadro 16 Número (N_i) e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA + Sustentabilidade identificados nos Seminários Ibérico e Ibero-americano CTS realizados desde o ano 2000 até 2014	102
Quadro 17 Expressões utilizados na busca de trabalhos de origem CTS e suas variações vinculadas ao meio ambiente	110
Quadro 18 Composição do material empírico	112
Quadro 19 Unidades de Registro CTSA identificados nos diversos documentos e material empírico da pesquisa no IFMA Codó	119
Quadro 20 Unidades de Contexto emergentes do material pesquisado no IFMA Codó	120
Quadro 21 Principais seções contidas em cada volume da coleção Física, Ciência e Tecnologia	128
Quadro 22 Unidades de Registro relativas ao enfoque CTSA identificadas explicitamente nos livros didáticos da coleção Física, Ciência e Tecnologia, por volume	129
Quadro 23 Unidades de Contexto identificadas implicitamente nos livros didáticos da coleção Física, Ciência e Tecnologia, por volume	131

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Cenário da linha do tempo da expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica entre 1909 e 2016 em unidades	42
Gráfico 2 Quantidade de municípios atendidos com a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica até 2016	43
Gráfico 3 Distribuição do número de professores por titularidade no campus Codó (2015)	60
Gráfico 4 Distribuição dos professores quanto as áreas do ensino IFMA Codó (2015)	63
Gráfico 5 Origem dos docentes do IFMA Codó (2015)	64
Gráfico 6 Origem dos técnicos administrativos IFMA Codó (2015)	66
Gráfico 7 Número de alunos no início e final da Escola Agrotécnica Federal e como IFMA Codó em 2015	68
Gráfico 8 Série numérica de trabalhos apresentados nos Seminários Ibéricos e Ibero-americanos de CTS classificados como abordagem CTS e CTSA + Sustentabilidade de 2000 a 2014	103
Gráfico 9 Distribuição das abordagens CTSA no ENPID e SEMIC no IFMA Codó em 2015	144

LISTA DE SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
C&E	Ciência e Educação
EAF	Escola Agrotécnica Federal
EBTT	Ensino Básico Técnico e Tecnológico
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
ENPID	Encontro do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
ETF	Escolas Técnicas Federais
ETP	Ensino Técnico Profissionalizante
GECTSA	Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
IFMA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MOICIEN	Mostra de Iniciação Científica
OCEM	Orientações Curriculares do Ensino Médio
ONU	Organizações das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDI	Programa de Desenvolvimento Institucional
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEAV	Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário
SEMIC	Seminário de Iniciação Científica
SEMTEC	Secretaria de Educação Média e Tecnológica
SENETE	Secretaria Nacional de Educação Tecnológica
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
UEP	Unidade Educativa de Produção
UFPA	Universidade Federal do Pará
UNAMA	Universidade da Amazônia
UNED	Unidades descentralizadas de ensino
UV	Universidade de Valência

SUMÁRIO

1	PERCURSOS E MOTIVAÇÕES PARA PESQUISA	19
2	O PROBLEMA DA PESQUISA	25
2.1	Problema da pesquisa	26
2.2	Objetivos	27
2.3	Hipótese	27
2.4	Estrutura do texto	28
3	O IFMA CODÓ COMO ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA	30
3.1	Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil	30
3.2	Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia	41
3.3	A gênese e características do IFMA	45
3.4	A pedagogia tecnicista e o modelo escola-fazenda	51
3.5	Olhar panorâmico sobre o IFMA Codó	57
3.5.1	Perfil dos professores e técnicos administrativos	59
3.5.2	Perfil dos discentes	67
3.6	Escolha dos dirigentes do IFMA pela comunidade	72
3.7	Aspectos pedagógicos do IFMA Codó	74
4	PRESUPOSTOS TEÓRICOS DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)	76
4.1	Origem do movimento CTS	76
4.2	CTS no campo educacional	80
4.3	Educação CTS no Brasil e os documentos oficiais	83
4.4	Evolução CTS à CTSA no contexto Ibero-americano	88
4.4.1	Fundamentos e pressuposto	90
4.4.2	Estratégia para colocar a prova o pressuposto da evolução CTS à CTSA	92
4.4.3	Resultados e discussões da evolução CTS à CTSA	93
4.4.3.1	Revistas	93
4.4.3.2	Congressos	100
4.4.3.3	Seminários	101
4.4.8	Conclusões e perspectivas da evolução CTS à CTSA no contexto Ibero-americano	103

5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	106
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	118
6.1	Aspectos CTS e CTSA/Sustentabilidade no PDI, PPP's e Plano de Ensino	122
6.1.1	O contexto CTSA na coleção de livros Física, Ciência e Tecnologia..	128
6.2	Aspectos do enfoque CTS em Projetos de Pesquisa e Eventos...	134
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	162
	REFERÊNCIAS	167
	APÊNDICES	176
	APÊNDICE A Evolução discente do Instituto Federal campus Codó ao longo de sua existência	179
	APÊNDICE B Formulário de entrevista	180
	APÊNDICE C Relação e Classificação dos pôsteres do ENPID e SEMIC 2015 Campus Codó	181
	APÊNDICE D Entrevista com Daniel Gil-Perez	185
	APÊNDICE E Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	193
	ANEXOS	194
	ANEXO A – Infraestrutura do Campus Codó em 2015	195
	ANEXO B – Organograma funcional do IFMA Codó (2015)	197
	ANEXO C – Relação dos cargos técnicos administrativos existentes no IFMA Campus Codó em 2015	198
	ANEXO D – Relação de cursos e quantidade de alunos no último ano de funcionamento na Escola Agrotécnica Federal (2008)	199
	ANEXO E – Relação de cursos e quantidade de alunos do IFMA Campus Codó (2015)	200
	ANEXO F – Relação de cursos superiores e quantidade de alunos no IFMA campus Codó (período 2010 a 2015)	201

1 PERCURSOS E MOTIVAÇÕES PARA PESQUISA

TRADUZIR-SE

Uma parte de mim é todo mundo; outra parte é ninguém: fundo sem fundo. / Uma parte de mim é multidão: outra parte estranheza e solidão. / Uma parte de mim pesa, pondera; outra parte delira.../ Uma parte de mim é permanente; outra parte se sabe de repente.../ **Traduzir-se** uma parte na outra parte – que é uma questão de vida ou morte – será arte?

José Ribamar Ferreira
(Ferreira Gullar)

“No presente, a mente, o corpo é diferente, e o passado é uma roupa que não nos serve mais”. Este fragmento da letra da música “Velha roupa colorida”, do cantor e compositor Belchior, associado a outra parte do texto dessa mesma música, a qual enuncia “que uma nova mudança em breve vai acontecer, e o que há algum tempo era jovem, hoje é antigo, e precisamos todos rejuvenescer”, adequa-se muito bem à reflexão da minha trajetória profissional, formação acadêmica, a perspectivas futuras e à decisão de fazer doutorado, um quarto de século após o término do mestrado.

Ao abordar minha história de vida, neste memorial, quero mostrar como surgiu o professor-educador, a pesquisa, a justificativa, a relevância do problema e do objeto de investigação deste trabalho.

Atualmente, sou professor da Educação Básica, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), atuando nesta instituição há mais de uma década, das mais de três décadas em que atuo nesta área.

Vir a ser professor como profissional foi uma evolução e, de modo geral, está associado ao sistema de oportunidades e falta de acesso à educação pública de qualidade num dos estados cronicamente deficitários nesta área. Com tal peculiaridade, tornar-se professor não foi um processo linear, como veremos a seguir.

Sou daqueles brasileiros que foi alfabetizado quando criança pela mãe durante a noite, à luz de lamparina, no interior do Maranhão, por falta de ensino público. Diferentemente da maioria dos meus colegas professores, tive a primeira experiência como professor antes de entrar no ensino superior, logo após terminar o

Ensino Médio¹, na cidade de Zé Doca, situada na região amazônica do interior maranhense, noroeste do Estado, em meados da década de 1970. Isso ocorreu por dois motivos fortes: carência de professores para o ensino de Ciências e falta de oportunidade para ingressar no nível superior. Essa experiência iria posteriormente influenciar minha trajetória acadêmica e profissional, como veremos a seguir.

Com uma base de ensino deficiente foi impossível ter acesso aos cursos de engenharias, objeto de desejo de muitos jovens no período do chamado “milagre econômico brasileiro”. Então, como já estava influenciado pela vida no contexto pedagógico com experiência no campo da docência, migrei para as licenciaturas. Entrei para o curso superior de *Licenciatura em Ciências: Habilitação em Matemática* (final da década de 70), na Faculdade de Filosofia Bernardo Sayão, uma instituição privada confessional da Associação Educativa Evangélica (atualmente UniEvangélica), em Anápolis-GO.

Meu deslocamento, para a cidade de Anápolis, era de aproximadamente dois mil quilômetros de distância da minha residência, e isso ocorreu por causa da minha vontade de ter acesso ao ensino superior. Era a forma mais viável que eu enxergava para o desenvolvimento do meu interesse no saber científico, que me faria mudar de vida e patamar social no meio em que me encontrava. Por outro lado, foi sacrificante economicamente para meus pais enviar-me e sustentar-me por algum tempo.

Assim que entrei na faculdade comecei a trabalhar como professor em escolas particulares e na rede pública estadual de Goiás. Enquanto universitário lecionava Física, Química e Matemática no Ensino Médio e Ciências no Ensino Fundamental². Vale salientar que a tendência de trabalhar com Física ocorrera pela empatia com a disciplina quando ainda aluno do ensino médio, pois sempre encontrei facilidade em contextualizá-la, além da carência de profissionais nessa área.

O modo como vejo as abordagens das aulas de Física hoje foi construído duramente durante longos anos de convivência em sala de aula, com meus pares e na vida acadêmica. Neste contexto, coaduno com Freire (2011, p.95) quando diz que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

¹ 2º Grau, conforme a LDB 5692/1971, que vigorava naquela época.

² 1º Grau, conforme a LDB 5692/1971, que vigorava naquela época.

Ao concluir a graduação pensei em fazer um mestrado a fim de que pudesse aplicar a Matemática e/ou outra disciplina da área de Ciências. Foi então que surgiu a oportunidade de fazer mestrado na área de Geociências, curso de Geofísica na Universidade Federal do Pará (UFPA), em 1984. Foi um período muito difícil devido ao nível e inter-multidisciplinaridade do curso: Matemática, Física, Geologia, Engenharia e Computação dentre outros. Esta inter-multidisciplinaridade tornou-se, posteriormente, grande aliada à minha percepção holística do ensino de ciências. Outra barreira encontrada em certos momentos foi a da língua, uma vez que existia um número expressivo de professores-pesquisadores do exterior atuando no Centro de Geociências.

Quando estava em meados do mestrado, já em pleno desenvolvimento da dissertação, meu orientador que era estadunidense teve que voltar para os Estados Unidos devido a problemas de saúde da esposa. Isto veio atrasar em, aproximadamente, dois anos a conclusão da minha dissertação, pois nossa comunicação ocorria somente via correios. Entretanto, concluído o mestrado, trabalhei como Pesquisador Regional do CNPq de mestrado na própria UFPA com o projeto denominado Deconvolução de Métodos Elétricos e Raio gama em Perfilagem de Poços.

Como o período caracterizava-se no campo econômico brasileiro por hiperinflação, as bolsas de pesquisa que recebia eram insuficientes para manter-me, por isso, concomitantemente à pesquisa, lecionava na rede particular de ensino de Belém-Pará, em especial no Colégio Gentil Bittencourt (década de 1990 e início 2000) no ensino médio, lecionando Física e Matemática, e na União das Escolas Superiores do Pará, atual UNAMA (final dos anos 1980 e início de 1990), lecionando Cálculo e Álgebra em diversos cursos superiores, tais como Engenharia, Economia, Administração e Licenciatura em Matemática. Na época, o que mais me incomodava como professor era a aplicabilidade daqueles conteúdos no dia a dia. Sempre que podia fazia a contextualização dos conteúdos trabalhados. Isto me acrescentava credibilidade perante os alunos. “Ensinar exige apreensão da realidade” (Freire 2011, p. 67).

No primeiro quinquênio do século XXI, trilhei pelo caminho empresarial em uma escola profissionalizante de Ensino Médio, em Belém, nos moldes da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – 9.394/96). Cito isto porque

neste momento fui obrigado a me embasar na LDBEN e nas normas derivadas dela, como os Parâmetros Curriculares Nacionais. Isto me fez entender melhor como funcionam as leis que regem a educação e suas consequências no Brasil. Após esta riquíssima experiência empresarial, voltei ao status de ser professor, exclusivamente. A partir de 2006, fui nomeado como professor efetivo concursado da área de Física na então Escola Agrotécnica Federal de Codó (EAF-Codó), hoje Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão (IFMA), onde trabalho desde então como Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT), lecionando Física para o Ensino Médio Profissionalizante e Ensino Superior nos cursos de licenciatura em Ciências Agrárias, Matemática e Química. A partir desse contato mais profundo com os cursos profissionalizantes integrados ao ensino médio, aflorou-me novamente a questão do uso dos conteúdos trabalhados no cotidiano do aluno. Então comecei a instigar os alunos à descoberta da interdisciplinaridade e da transversalidade como abordagem de trabalho capaz de superar a fragmentação do conhecimento científico da Física e de romper a barreira do “isolamento” científico que essa apresentava perante as demais disciplinas do currículo escolar dos cursos Técnicos em Agropecuária, Agroindústria e Informática.

Com a implantação de novos cursos superiores no IFMA, a partir de 2010, no campus Codó, aumentou também a demanda pela disciplina Física. Logo, como professor inquieto com minhas práticas pedagógicas “tradicionais”, coloquei em prática no curso de Licenciatura em Ciências Agrárias uma experiência em sala de aula já vivenciada por Nogueira e Dickam (2009) na Universidade estadual de Montes Claros-MG, baseada no uso adaptado dos três “momentos pedagógicos”: “problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento” (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1994), os quais repercutem numa opção didático-metodológica com a qual o trabalho docente foi estruturado. Desta maneira, o conhecimento adquirido torna o aluno (cidadão) mais atento para a Ciência e seus problemas, baseado na vivência do cotidiano em que o educando está inserido.

Por acreditar em uma contínua transformação e no rejuvenescimento de minhas práticas educacionais ingressei, em 2012, no doutorado na área de educação em ciências. A força-motora desta atitude era corresponder, como professor, às mudanças globais refletidas cotidianamente por meio dos meus alunos. Por isso,

inicialmente, elaborei um projeto de seleção que foi aprovado, e este tratava, na essência, de velhos hábitos educacionais que eu pretendia mudar.

Esse projeto perdurou durante meu primeiro ano no doutorado. À medida que cursava as disciplinas e participava de grupos de estudos no PPGECM/IEMCI/UFPA, em especial o Grupo de Estudo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA), fui me dando conta de que aquele projeto inicial não condizia com a nova realidade que estava vivenciando.

Neste aspecto, como sujeito de uma instituição com as características: tecnicista, vocação agrícola e processo dinâmico de transformação em função da mudança ocorrida por conta da criação do IFMA, principalmente com o duplicação do número de professores em relação ao que havia na antiga EAF Codó, identifiquei o foco principal de minha pesquisa a ser desenvolvida no âmbito da Educação CTS³ (Ciência, Tecnologia e Sociedade), praticadas por professores de modo (in)consciente em algum momento no processo de ensino-aprendizagem.

No campo educacional a terminologia CTS pode ser vista sob diferentes perspectivas, podendo apresentar uma diversidade de posicionamentos e abranger vários sentidos e significados (STRIEDER, 2012). Nesse sentido, a incorporação da letra “A” de ambiente, à expressão CTS, transformando-a em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), vem sendo cada vez mais difundida entre os que almejam dar maior visibilidade às consequências ambientais provocadas pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos.

Independentemente da adoção do A na sigla ou de considerar que as questões ambientais estão representadas na expressão CTS, considero, como Santos e Mortimer, que a “interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, de políticas públicas e de temas globais”. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.5).

Dessa forma, faz-se necessário relacionar e contextualizar o ensino do aluno com o meio que o cerca e com o que ocorre fora desse ambiente, de modo a subsidiá-los nas tomadas de decisões em suas vidas, e, conseqüentemente, contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes. Nesse sentido, a Educação CTS poderá

³ Vários termos são utilizados no contexto da educação CTS: abordagem, enfoque, perspectiva e dimensão, dentre outros. Embora reconhecendo sutis diferenças entre eles, neste texto, todos serão usados com o mesmo significado, a ser apresentado adiante.

proporcionar maior efetividade no desenvolvimento de valores e compreensão de suas relações com o bem-estar social.

Então, dentro da perspectiva CTS, elaborei uma nova proposta de pesquisa e em um encontro com meu orientador revelei toda minha angústia em relação ao antigo trabalho e, como consequência, apresentei o novo projeto de pesquisa, que prontamente foi entendido e aceito por ele. Deste modo, parafraseando o fragmento da letra da música de Belchior supracitado, minhas práticas pedagógicas do passado são uma roupa que não me serve mais.

Na sequência da pesquisa, motivei-me a cursar uma parte do doutorado na modalidade Sanduíche⁴ no exterior. Em consequência do andamento da investigação e das intensas colaborações com meus pares no Brasil e na Espanha (Universidade de Valência), publiquei quatro trabalhos científicos⁵ em congressos e revistas internacionais.

Os avanços como pesquisador e as vivências em novas experiências de vida reforçam a convicção de mudanças em minha concepção de docência. É nesse cenário que surge o foco de atenção deste estudo que passo a apresentar.

⁴ Modalidade de doutorado financiado pela CAPES, através do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE).

⁵ Trabalhos publicados em forma de artigos e resumos expandidos: i. Educação ambiental por meio de projetos na educação básica: um relato de experiência na Amazônia (IX Congresso Internacional de Investigación sobre Didáctica de las Ciencias, em Girona, na Espanha, 2013); ii. Modelos epistemológicos, livros didáticos e prática docente em Matemática (VII CIBEM, Montevideo no Paraguai, 2013); iii. Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos (revista *Indagatio Didactica*, e V SIACTS, em Aveiro, Portugal, 2016); iv. Importância concedida à CTSA e Sustentabilidade em revistas de investigações científicas educacionais no Brasil e Espanha (revista *Indagatio Didactica*, e V SIACTS, em Aveiro, Portugal, 2016).

2 O PROBLEMA DE PESQUISA

O professor é a pessoa. E uma parte importante da pessoa é o professor. A forma como cada um de nós constrói sua identidade profissional define modos distintos de ser professor, marcados pela definição de ideais educativos próprios, pela adoção de métodos e práticas que colam melhor com a nossa maneira de ser, pela escolha de estilos pessoais de reflexão e ação.

Antônio Nóvoa

Nos últimos anos, percebemos cada vez mais a influência da tecnologia no cotidiano dos nossos alunos, e, agregado a isso, maior consumismo, mais utilização de nossos recursos naturais, uso de agrotóxicos na agricultura e degradação ambiental de várias maneiras. Em contrapartida a tudo isso, há uma maior necessidade de conscientização a respeito da preservação do meio ambiente pela humanidade, bem como mudança de paradigma nessa cadeia de transgressões junto à natureza. Nesse aspecto, “a escola é uma instituição social que, mediante sua prática no campo do conhecimento, dos valores, das atitudes e, mesmo por sua desqualificação, articula determinados interesses e desarticula outros” (FRIGOTTO, 1995, p.44). Assim, a escola por meio de suas práticas educativas caracteriza-se como um espaço privilegiado na construção da cidadania e pode dar significativa contribuição nas tomadas de decisões, valores e atitudes de seus educandos, de modo a contribuir na formação de cidadãos mais conscientes de suas funções sociais.

Dessa forma, as experiências que vivenciei na docência, em parte descritas anteriormente, me fazem acreditar na escola que se transforma e que é agente de transformações, como apontado acima. Por isso, neste estudo procuro analisar as práticas pedagógicas a partir das atividades do cotidiano de uma escola de origem agrotécnica (IFMA Codó) do Estado do Maranhão que foi concebida sob o paradigma de escola fazenda, um modelo tecnicista, localizada no interior maranhense, na cidade centenária de Codó.

Como professor dessa escola, admito que, apesar de seu modelo original, o IFMA Codó já apresenta traços que denotam vinculações dos conteúdos científicos curriculares com o contexto social e tecnológico, característica do ensino com enfoque CTSA. Assim sendo, esta pesquisa tem como eixo condutor a busca de pressupostos

da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) em atividades, documentos e concepções que são expressas pela escola. Portanto, a abordagem qualitativa, apoiada por elementos quantitativos quando necessário, constitui a baliza metodológica desta pesquisa.

2.1 Problema de pesquisa

As Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação para todos os níveis e modalidades de ensino dão ênfase à mudança de concepção e posturas pedagógicas, certamente para superar o caráter conteudista e academicista que marcam historicamente a Educação Brasileira. A qualidade da escola brasileira se faz necessária como ferramenta de inclusão, democratização das oportunidades e consolidação da cidadania.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), no que se refere às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, a “institucionalização do ensino médio integrado à educação profissional rompeu com a dualidade que historicamente separou os estudos preparatórios para a educação superior da formação profissional no Brasil e deverá contribuir com a melhoria da qualidade nessa etapa final da educação básica”. (BRASIL, 2006, p.5).

Um dos desafios no ensino de Ciências se refere aos obstáculos epistemológicos e ao valor da ciência. Neste sentido, emerge o movimento CTS, como uma reação social aos efeitos danosos da ciência e da tecnologia na sociedade que veio a influenciar o ensino de Ciências com a valorização de seu caráter interdisciplinar, com admissão da natureza social do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações nos diferentes âmbitos: econômico, social, ambiental e cultural das sociedades ocidentais (OSÓRIO, 2002). O movimento CTS questiona o distanciamento entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o bem-estar social. Já no âmbito escolar, CTS é uma abordagem para o ensino de ciências que converge com as diretrizes curriculares nacionais e com outros documentos orientadores, como apontam Strieder, Fernandes Sobrinho e Santos (2016). Neste sentido, esta investigação se propõe a abordar como CTSA é trabalhado em uma escola de origem agrotécnica com a seguinte questão: **"Como uma escola de origem agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos da orientação CTSA?"**.

O conhecimento da forma como esses elementos são incorporados no contexto de uma escola de origem agrotécnica, que em princípio não favorece abordagem CTSA, pode ajudar a fortalecer sua incorporação em outros contextos escolares além de propiciar a consolidação dessa perspectiva no ensino de Ciências na própria escola, *locus* de estudo.

2.2 Objetivos

O objetivo geral desta investigação consiste em identificar elementos do ensino com abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e como eles são desenvolvidos em uma escola de origem agrotécnica que não necessariamente está vinculada de modo explícito a essa orientação.

Dessa forma, para auxiliar o entendimento do objetivo central da pesquisa, são formulados os seguintes objetivos específicos:

- Evidenciar práticas pedagógicas com abordagem CTSA em escola de origem agrotécnica;
- Averiguar as condicionantes que favorecem ou dificultam o desenvolvimento das práticas com abordagem CTSA nesse contexto.
- Investigar como essas práticas se instalaram na escola.

2.3 Hipótese

Toda pesquisa científica objetiva solucionar algum problema. A partir disso, para auxiliar na busca dessa solução, elabora-se uma hipótese, pois esta é “uma tentativa de explicação mediante uma suposição ou conjetura verossímil, destinada a ser provada pela comprovação dos fatos” (ANDER-EGG, 1978, p.20). Ainda neste contexto, uma hipótese é um instrumento orientador da investigação e da organização e análise dos dados, (CORREIA, 1995).

Desse modo, nesta pesquisa, assumo a hipótese de que *existem elementos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nas práticas pedagógicas e no cotidiano de uma escola de origem agrotécnica, construída sob o modelo tecnicista de escola-fazenda.*

De fato, embora seja aparentemente crescente o número de experiências pedagógicas com abordagem CTSA (AGUIAR-SANTOS; VILCHES; BRITO, 2016a, 2016b), não é óbvio que elas encontrem guarida em escolas sob o modelo tecnicista, no entanto minha vivência neste ambiente me leva a crer que o IFMA Codó, apesar da origem agrotécnica, já desenvolve práticas pedagógicas fundamentadas em CTSA. Assim, um dos objetivos já mencionados desta pesquisa é a identificação e análise dessas experiências e as vias pelas quais esse tipo de abordagem alcança a “sala de aula” ainda estão por serem desvendadas. Posso, todavia, intuir que livros didáticos e documentos oficiais, por exemplo, são potenciais indutores das práticas que me proponho a investigar. Porém, somente com uma cuidadosa análise dessas e de outras fontes presentes no ambiente escolar é que será possível concluir sobre os elementos indutores da abordagem CTSA no IFMA Codó.

Para isto, utilizei múltiplos instrumentos e recursos de pesquisa como: entrevistas, análise documental, observações *in loco* de atividades pedagógicas, e outros, como melhor será esclarecido na seção sobre metodologia.

2.4 Estrutura do texto

Este trabalho inicia com um breve memorial, já apresentado, no qual relatei os caminhos percorridos na minha formação e trajetória profissional, visando alicerçar a problemática em estudo.

Em seguida, na presente seção, apresento uma introdução que trata da contextualização e problematização, da escolha do tema desta pesquisa, questão de investigação, dos objetivos e da hipótese, e descrevo a estrutura do texto.

Na terceira seção descrevo o IFMA Codó como uma escola de origem agrotécnica: seu histórico, sua evolução para Instituto Federal, os perfis dos docentes, discentes e técnicos administrativos, dentre outros.

Na quarta seção apresento os fundamentos teóricos e históricos da investigação, considerando o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA). Também incluo nessa parte a experiência desenvolvida por meio de um estágio feito na Universidade de Valencia (UV) na Espanha, na modalidade Doutorado Sandúiche da CAPES, ocasião em que se aprofundaram minhas concepções sobre o ensino de Ciências com enfoque CTSA.

Na quinta seção apresento os procedimentos metodológicos da investigação, seus delineamentos, sujeitos da pesquisa e critérios de análise.

Na sexta seção discuto os resultados estruturados em dois eixos: primeiro eixo - Documentos, incluindo Programa de Desenvolvimento Institucional, Projetos Político Pedagógicos de cursos técnicos do ensino médio e de cursos superiores e Planos de Ensino, e segundo eixo - Projetos e Eventos, que inclui os projetos de pesquisa e os eventos científicos e pedagógicos. Esses eixos são unidades de organização da pesquisa, nos quais emergem categorias de análises por meio de indicadores: CTS explícito e CTS implícito.

Finalmente, na sétima seção, são feitas as considerações finais sobre a investigação.

Dentre os apêndices destaco o Apêndice D, em que descrevo uma entrevista com o experiente investigador Daniel Gil-Perez, da Universidade de Valencia, com o fito de realçar concepções atuais e fundamentadas sobre o aporte teórico de CTSA que contribuiu para embasar esta investigação.

3 O IFMA CODÓ COMO ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.

Arthur Schopenhaur

Com o intuito de compreender a gênese e as finalidades do IFMA Codó, locus de pesquisa, torna-se necessário buscar referências normativas em duas vertentes: a educação agrícola, voltada para os interesses rurais, e a educação industrial, voltada preferencialmente para a população urbana. Nesta seção, apresento um breve panorama da origem e evolução de cada uma dessas vertentes, sem torná-las foco principal dessa investigação, mas com a clara finalidade de situar o locus de pesquisa no contexto das políticas nacionais para a educação agrícola, evidenciando as características dessa modalidade educacional.

Além disso, apresento as escolas agrotécnicas federais que estiveram em funcionamento no Maranhão. Evidenciando, ainda, sob um olhar panorâmico, o IFMA Campus Codó de modo que tenhamos uma visão de seus aspectos pedagógicos e do perfil daqueles que fazem o cotidiano dessa instituição.

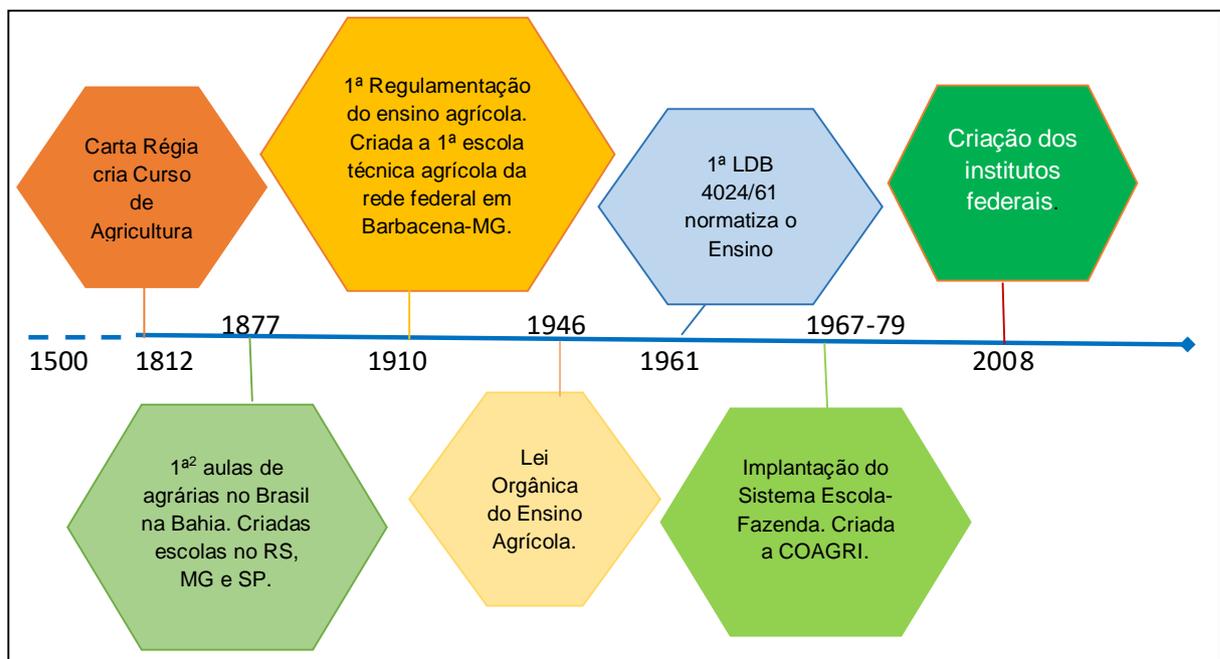
3.1 Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil

O ensino agrícola no Brasil tem sido motivo de preocupação dos dirigentes brasileiros desde o império. Os motivos são variados desde a preocupação com o esgotamento parcial das terras produtivas, devido à utilização de técnicas agrícolas rudimentares à época do Brasil colônia, com o aumento da oferta de alimentos devido ao crescimento populacional, com a ocupação e profissionalização dos desvalidos da sorte (pessoas sem ocupação profissional), que estavam incomodando, de certa forma, as classes dominantes, assim como para adquirir novas tecnologias de produção de alimentos, objetivando exportação em escala mundial, o que geraria mais emprego, renda para os produtores agrícolas, desenvolvimento em certas regiões produtoras e divisas internacionais ao país (BRASIL, 1812; BRASIL, 1909; SOBRAL, 2005).

A evolução do ensino agrícola no Brasil com os principais eventos e documentos que marcam seu desenvolvimento está apresentada na linha do tempo (Figura 1). Os marcos históricos que denotam a referida evolução estão descritos sucintamente nos quadros 1, 2, e 3, em ordem cronológica.

Os períodos estão apresentados desde a chegada dos portugueses no Brasil até os dias atuais de forma que possam facilitar o entendimento. Além disso, foram organizados por períodos políticos da nossa história, na tentativa de facilitar a compreensão de como a educação agrícola foi tratada em cada um desses períodos.

Figura 1 – Linha do tempo do ensino agrícola no Brasil.



Fonte: Pesquisa do autor, (2016).

Para compor a linha do tempo foram utilizados documentos oficiais, como carta régia, decretos, LDBs, teses e autores que dedicaram obras sobre tal tema. Todos estão identificados pontualmente nos quadros a seguir.

Nos períodos colonial e imperial não há ações muito expressivas no que diz respeito ao ensino agrícola, pois, com a abundância de terras cultiváveis, quando uma área se esgotava outra área passava a ser explorada. Além disso, nesse período, a Educação Profissional Agrícola era considerada desnecessária, já que as atividades relacionadas ao trabalho eram executadas por escravos e índios. O ensino agrícola no período do Brasil-Colônia era ministrado por meio das instituições religiosas. O quadro 1 mostra a evolução do ensino agrícola no período colonial e imperial

brasileiro. Nesse sentido, em carta Régia (Quadro 1) de 1812, O Rei D. João VI argumenta que:

se estabeleça imediatamente um Curso de Agricultura da Cidade da Bahia para instrução pública dos habitantes dessa Capitania, e que servirá de norma aos que me proponho estabelecer em todas as outras Capitânicas dos meus Estados (BRASIL, 1812, p. 42).

Quadro 1 - Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil colônia e império (1500-1889).

Período	Evento
Colonial 1500-1822	Carta Régia de 25 de junho de 1812, D. João VI ordena a criação do Curso de Agricultura na Bahia (BRASIL, 1812).
Imperial 1822-1889	Criado o Imperial Instituto Bahiano de Agricultura (BRASIL, 1859). Criado Instituto Pernambucano de Agricultura (BRASIL, 1859).

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

No entanto, as primeiras aulas na área de agrárias só vieram a ocorrer em 1877 (império) na Escola de Agricultura da Bahia, localizada em São Bento das Lages. Essa demora pode indicar que a coroa portuguesa tinha dificuldades ou pouca determinação para desenvolver a agricultura no Brasil. É possível que concorra para isso a abundância de terras e a agricultura de subsistência. Não obstante, na mesma época foram criadas mais três escolas agrícolas, na cidade de Pelotas (Rio Grande do Sul), Piracicaba (São Paulo) e Lavras (Minas Gerais), como apontam Silvestre (2010); Sá (2009) e Sobral (2005). Assim, “durante toda a fase imperial diplomaram-se no Brasil apenas 74 engenheiros agrônomos e nenhum veterinário” (CALAZANS, 1979 p.83). Nesse período, são criadas escolas agrícolas⁶, as quais possuíam caráter corretivo e assistencialista, segundo Silvestre (2010).

No período da República Velha, Nilo Peçanha, por meio do Decreto 8.319/1910, regulamenta pela primeira vez o ensino agrícola no Brasil, o qual estabeleceu as seguintes divisões: ensino superior; ensino médio ou teórico-prático; ensino prático; aprendizados agrícolas; ensino primário agrícola; escolas especiais de agricultura; escolas domésticas agrícolas; cursos ambulantes; cursos conexos com o

⁶ Em 1859 é criada no Maranhão a Escola Agrícola do Cutim. Ver aprofundamento em Sá (2009), Cabral (1984) e Castro (2012).

ensino agrícola; consultas agrícolas e conferências agrícolas (BRASIL, 1910a). Ainda neste contexto, surge em 1910, por meio do Decreto 8.358/1910, a primeira escola agrícola com o nome de “Aprendizado Agrícola de Barbacena” em Minas Gerais, subordinada ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, cujas atividades tiveram início em junho de 1913 (BRASIL, 1910b). O quadro 2, mostra a evolução do ensino agrícola no Brasil no período compreendido como República Velha e República Populista.

Quadro 2 - Evolução do ensino profissional agrícola, período da República Velha até a República Populista (1889-1964).

Período	Evento
República Velha 1889-1930	Primeira regulamentação do ensino agrícola no Brasil, no governo de Nilo Peçanha. (BRASIL, 1909).
Era Vargas 1930-1945	Criada a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário (SEAV), que administrava o ensino agrícola. (BRASIL, 1940).
República Populista 1945-1964	Lei Orgânica do Ensino Agrícola (1946). Criada as escolas agrotécnicas em rede. (BRASIL, 1947). Primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1961).

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Buscando organicidade nacional, em 1940 foi criada a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário (SEAV) por meio do Decreto nº 2.832/1940, vinculada ao Ministério da Agricultura, que administrou o ensino agrícola no país até 1967 (SOBRAL, 2005).

De acordo com Feitosa (2006), como os conflitos sociais acirraram-se e a incumbência da conciliação de classes nas cidades era atribuição do ensino industrial e comercial, houve a necessidade de atribuir ao ensino agrícola a tarefa da conciliação de classes no campo. Assim, em 1946 é criada a Lei Orgânica do Ensino Agrícola por meio do Decreto 9.613/1946, que estabelece as bases do ensino agrícola até o segundo grau (atual Ensino Médio), destinado essencialmente à preparação profissional dos trabalhadores da agricultura. Esse decreto estabelece que o ensino agrícola seja ministrado em dois ciclos: a) o primeiro ciclo compreenderá os cursos de iniciação agrícola e mestria agrícola; e b) o segundo ciclo compreenderá duas modalidades de cursos de formação: os cursos agrícolas técnicos e os cursos agrícolas pedagógicos (BRASIL, 1946).

Em 1947 é fixada a rede de estabelecimento do ensino agrícola no território nacional por meio do Decreto 22.470/1947. Esse decreto cria as Escolas Agrotécnicas em rede no Brasil⁷ (BRASIL, 1947).

Pela primeira vez no Brasil, em 1961, é fixada a Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) por meio da Lei nº 4.024. Nela fica normatizado o Ensino Técnico Agrícola, a ser ministrado em dois ciclos: o ginásial (atual Ensino Fundamental), com a duração de quatro anos, e o colegial (atual Ensino Médio), no mínimo de três anos (BRASIL, 1961). Em decorrência da LDBEN, foi alterada a denominação das Escolas Agrotécnicas para Colégios Agrícolas, e as Escolas de Iniciação Agrícola e Escolas Agrícolas passaram a denominar-se de Ginásios Agrícolas por meio do Decreto nº 53.558/1964 (BRASIL, 1964). Essa LDB teve o mérito de estabelecer normas para o ensino agrícola, que antes eram emanadas por meio de decretos, portanto poderia variar conforme desejo e interesses dos dirigentes do poder executivo. A partir de então, estabelecido em uma LDB, havia a participação do congresso nacional que, pelo menos em tese, representava o povo brasileiro. No quadro 3, é apresentada a evolução do ensino profissional do período da ditadura militar até os dias atuais.

Quadro 3 - Evolução do ensino profissional agrícola no Brasil, no período da Ditadura Militar até os dias atuais (1964 a 2017).

Período	Evento
Ditadura Militar 1964-1985	Instalado o sistema tecnicista escola-fazenda (1967); Lei do boi (1968); Segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 5.692/1971; Estabelecida a Coordenadoria Nacional de Ensino Agrícola-COAGRI (1973);
Brasil Redemocratizado 1985-dias atuais	Criada a Secretaria Nacional de Educação Tecnológica-SENTE (1990); Terceira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/1996; Instituída a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criado os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Junção das Escolas Agrotécnicas Federais com Centros Federais de Educação Tecnológica, e Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais (BRASIL, 2008).

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

⁷ Foram criadas as Escolas Agrotécnicas nos estados do Amazonas, Maranhão, Ceará, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal e Escolas de Iniciação agrícola nos Territórios do Amapá, Guaporé, Fernando de Noronha e nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Paraná e Goiás. Embora, criada em 1947 a Escola do Maranhão só teve início das suas aulas em 1966.

Em 1967, por meio do Decreto nº 60.731, “os órgãos de ensino vinculados ou subordinados ao Ministério da Agricultura ficam transferidos para o Ministério da Educação e Cultura...” (BRASIL, 1967). Assim, a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário (SEAV) que estava vinculada ao Ministério da Agricultura é transferida para o Ministério da Educação e Cultura, com a denominação de Diretoria de Ensino Agrícola, que instaurou o modelo escola-fazenda, baseado na pedagogia tecnicista na rede federal de ensino agrícola.

Assim, na medida em que a coordenação nacional do ensino agrícola se estabelece, o Ministério da Educação a favorece com políticas de interesse nacional. Nesse sentido, além da explicitação do modelo pedagógico tecnicista, em 1968 surge a Lei nº 5.465, a chamada “Lei do boi”, que dispunha sobre o preenchimento de vagas nos estabelecimentos de ensino agrícola médio e superior. Conforme essa lei era reservada cinquenta por cento (50%) das vagas a agricultores ou filhos destes, proprietários ou não de terras, que residiam com suas famílias na zona rural (BRASIL, 1968). Essa lei estabelece claramente uma política de “cotas” com o objetivo de ajudar frear o êxodo rural e levar mais qualificação tecnológica ao campo. A “lei do boi” permaneceu até 1984.

Ainda como política de fortalecimento do ensino agrícola e em decorrência da nova LDBEN, Lei nº 5.692/1971, foi criada em 1973 por meio do Decreto nº 72.434 a Coordenadoria Nacional de Ensino Agrícola – COAGRI no Ministério da Educação e Cultura – com a finalidade de proporcionar “assistência técnica e financeira a estabelecimentos especializados em ensino agrícola” (BRASIL, 1973).

A COAGRI foi fundamental para o Sistema Agrícola Federal, pois estabeleceu as linhas norteadoras para o ensino agrícola, consolidou o modelo escola-fazenda e ampliou sua parte física, assim também consideram Sobral (2005) e Silvestre (2010). A COAGRI perdurou até 1986.

Por meio do Decreto nº 83.935/1979, nova mudança de nomenclatura se estabeleceu. Mudou-se o nome dos Colégios Agrícolas para Escolas Agrotécnicas Federais, seguida do nome em que se localiza o estabelecimento (BRASIL, 1979). Dessa forma, apesar das mudanças de normas e nomes, era mantido o perfil tecnicista de preparação de mão de obra para atividades do campo, sem preocupação formativa mais ampla.

Com o crescimento das aspirações pela abertura democrática e o clamor pelo fim do regime militar, o sentimento da defesa de direitos e de cidadania acabaram por ser impressos na Constituição Federal de 1988, o que inspirou e forneceu base legal para uma série de mudanças na educação brasileira. O Art. 205 da Carta Magna estabelece que

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**. (BRASIL, 1988, grifo meu).

A expressão conjunta de preparação para o “exercício da cidadania e qualificação para o trabalho” fortaleceu a busca pela integração dessas duas vertentes. Busca essa já iniciada antes da Constituição de 88, como se expressa, por exemplo, na LDB de 71, porém ainda infinda. Não obstante, várias ações nesse sentido ainda viriam.

A Lei nº 8.028/1990 criou a Secretaria Nacional de Educação Tecnológica (SENETE), órgão que ficaria responsável pelo ensino agrotécnico (BRASIL, 1990). A SENETE passou a denominar-se posteriormente de Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC) e depois Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC).

Mesmo antes da CF/88, a LDBEN 5.692/71 já orientava uma formação semiprofissionalizante vinculada ao ensino médio, porém, como a dicotomia entre a formação geral, visando à continuidade de estudos, e a formação profissional é intensa, e possui raízes ideológicas, fica estabelecida uma tensão nesse campo que leva à oscilação nas próprias normas nacionais. Assim, como consequência da LDBEN nº 9.394/1996, em 1997 foi publicado o Decreto nº 2.208 no qual o ensino profissional foi desmembrado do ensino médio, estabelecendo que “a educação profissional de nível técnico terá organização curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou sequencial a este” (BRASIL, 1997, Art.5º).

Mudanças mais fortes no campo da educação profissional ainda viriam. O parecer CNE/CEB nº 14/2004, por exemplo, foi favorável para que as escolas agrotécnicas federais ofertassem cursos superiores de tecnologia, em caráter experimental (BRASIL, 2004b). Em sequência, em 2006 teve início a expansão das

escolas federais de educação profissional e tecnológica com o lançamento da primeira fase do Plano de Expansão da Rede Federal, com a construção de 60 novas unidades de ensino pelo Governo Federal.

Finalmente em 2008, a Lei nº 11.892 instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Os Institutos Federais nasceram da integração das Escolas Agrotécnicas Federais, juntamente com os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) e Escolas Técnicas vinculadas as Universidades Federais. Dentre os objetivos dos Institutos Federais, está o de ministrar educação profissional técnica de nível médio e ministrar em nível de educação superior: graduação e pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização, assim como *stricto sensu* de mestrado e doutorado (BRASIL, 2008).

É nesse contexto de Instituto Federal que esta pesquisa é desenvolvida. Da evolução antes descrita, fica evidente que, durante o desenvolvimento da educação profissional agrícola no Brasil, diversas matizes foram impressas no perfil dessas escolas, inclusive foram utilizados alguns termos para caracterizá-la, como a escola agrícola e a escola agrotécnica. Nesse sentido, para melhor situar minha própria investigação, fiz uma busca junto ao Portal de Periódicos CAPES para verificar como as pesquisas em suas publicações têm dado atenção ao segmento da educação agrícola em nosso país. Para tal, utilizou-se, separadamente, duas palavras-chave: “escola agrotécnica” e “escola agrícola”. Estes termos são os mais utilizados para referir-se ao ensino agrícola no Brasil, por serem as denominações utilizadas pelos órgãos oficiais.

Sem qualquer delimitação de período das produções, foram identificados trabalhos que continham pelo menos um dos dois termos aplicados na pesquisa. Com estes critérios, um total de 440 trabalhos foram identificados (78 com escola agrotécnica e 362 com escola agrícola). Dessa forma, analisando o contexto em que as palavras-chave se inseriam em cada um destes trabalhos, constatei que somente 82 deles faziam uso destes termos em análises ou interpretações qualitativas sobre a natureza ou a evolução do ensino no contexto agrícola. Assim sendo, sintetizo no Quadro 4 apenas as ocorrências destes trabalhos, agrupados de acordo com sua natureza.

Quadro 4 – Pesquisa realizada no sitio de periódicos da CAPES relacionadas a palavras-chave escola agrotécnica e escola agrícola.

Número de Publicações – Portal de Periódicos da CAPES					
Palavras-chave	Artigos	Dissertações de mestrado	Teses de doutorado	Livros	Total
Escola agrícola (A)	20	27	9	3	59
Escola agrotécnica (B)	4	18	1	0	23
A + B	24	45	10	3	82

Fonte: Portal de periódicos CAPES (2015).

Desse modo, verifico que a atenção dada pelos pesquisadores às instituições agrícolas ainda é pouca, levando-se em consideração as publicações em periódicos científicos, programas de mestrado e doutorado existentes no país. No entanto, as publicações existentes possuem significativa relevância no registro do ensino agrícola no Brasil e servem como base a outros pesquisadores que, assim como eu, necessitam desses registros. Logo, várias destas produções serviram como referência para esta pesquisa, como Sobral (2005), Sá (2009), Silvestre (2010), dentre outros.

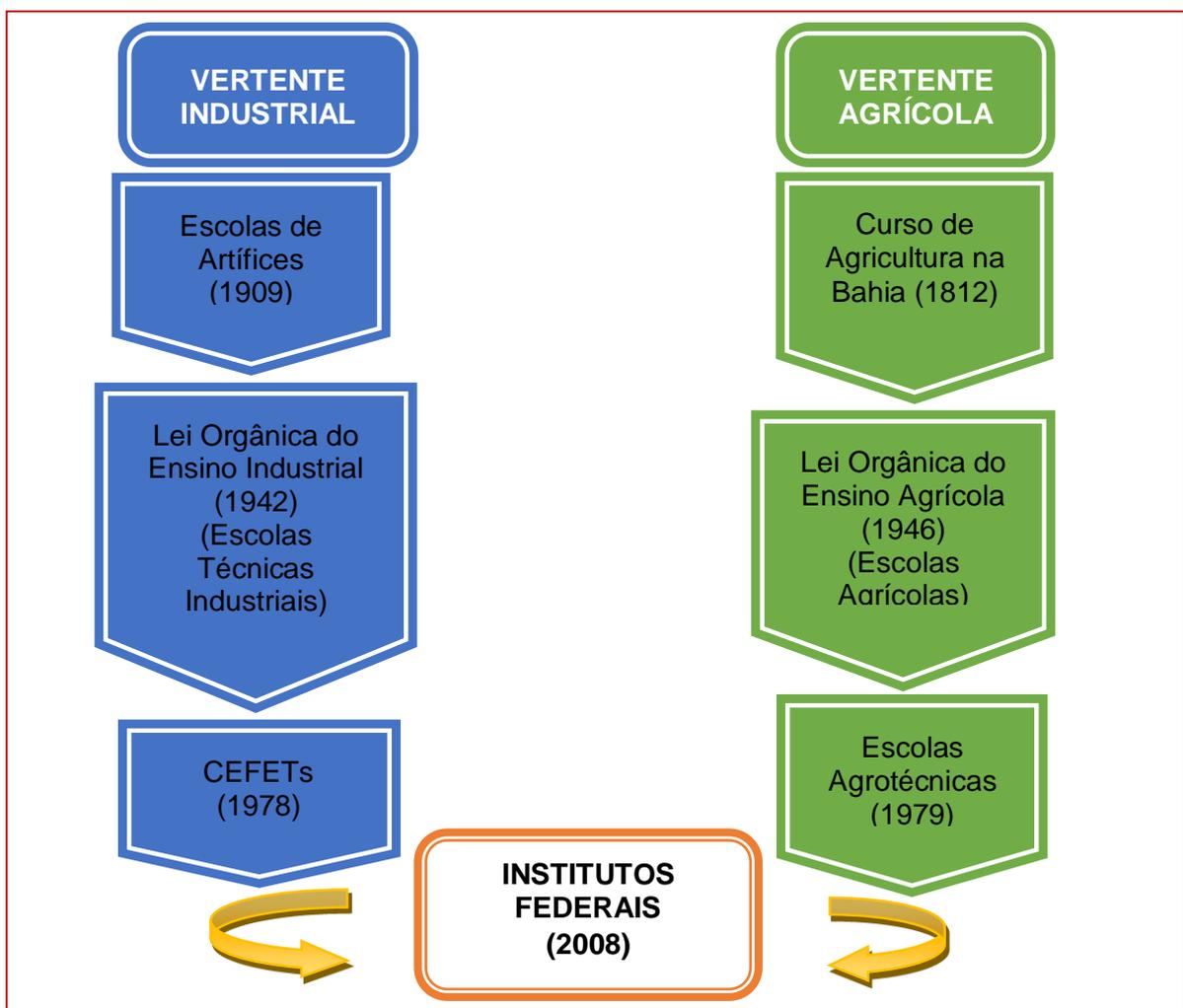
O estudo suscitado por este levantamento e por outras fontes acessadas (PACHECO, 2011; PORTO JUNIOR, 2014) levam a admitir que os institutos federais, conforme já anunciado, provêm da fusão de duas vertentes de formação em nível básico e superior, a saber: a vertente agrícola e a industrial. Essas duas linhas têm raízes remotas, como descrito anteriormente. Em síntese, na Figura 2 apresenta-se o desenvolvimento histórico da educação agrícola e da industrial, indicando seus marcos temporais, com o intuito de melhor caracterizar a vertente industrial como componente da origem dos institutos federais. Embora este tema não seja um foco da pesquisa, apresento resumidamente a seguir a origem do ensino técnico industrial.

Durante o período colonial iniciou-se o ensino de manufatureiros, no entanto, assistencialista e voltado a fins militares. Esse ocorreu no Brasil Império, desenvolvendo acentuadamente esse ensino nos arsenais de marinha. A formação era destinada a jovens, com idade entre 7 e 12 anos, muito pobres, indigentes ou órfãos que não podiam ser mantidos com recursos de suas famílias. Além das primeiras letras, eles aprendiam os ofícios de carpintaria, carpina, calafate e ferreiro, até os 18 anos de idade. Foi no período imperial, em 1857, que a Companhia de Aprendiz Menores dos Arsenais de Marinha foi oficialmente regulamentada, quando

já possuía funcionamento reconhecido em várias províncias em todo o império, incluindo outras não militares mantidas pelas províncias ou por sociedades particulares (CUNHA, 1979).

Já durante a república, visando qualificar operários para as indústrias, o Presidente da República Afonso Pena, declarava em 1906, em manifesto à nação, que “a criação e multiplicação de institutos de ensino técnico e profissional muito podem contribuir também para o progresso das indústrias, proporcionando-lhes mestres e operários instruídos e hábeis” (FONSECA, 1986, p. 172).

Figura 2 – Esquema representativo da gênese dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia a partir das vertentes educacionais: agrícola e industrial.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

No entanto, o então presidente supracitado faleceu e seu substituto, Nilo Peçanha, deu prosseguimento a ideia de criação das escolas técnicas. Neste

contexto, foi criada a Rede Federal de Educação Profissional, em 23 de setembro de 1909, por meio do Decreto nº 7.566. Inicialmente, foram instituídas dezenove “Escolas de Aprendizes Artífices”, destinadas ao ensino profissional, primário e gratuito em cada uma das capitais dos estados (BRASIL, 1909). Os Estados da República contemplados com estas escolas foram: Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Piauí, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

O referido decreto de criação das Escolas de Aprendizes deixa claro sua preocupação com os desocupados e o crime nas cidades, conforme o texto de criação esclarece que:

O aumento da população das cidades exige que se facilite às classes proletárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da luta pela existência; que para isso se torna necessário, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vício e do crime (BRASIL, 1909, p.1).

Fica evidente, no texto do decreto, que a criação dessas escolas foi apoiada em motivações sociais e estratégicas de alicerce para o desenvolvimento promovido na era industrial, sob o argumento de “preparo técnico”. Além disso, já em 1909 a visão de rede nacional fica destacada. Trata-se de um avanço importante, considerando que no período colonial a abertura de fábricas no Brasil chegou a ser proibida pela Coroa portuguesa em 1785 (BRASIL, 2009, p.1). Então, o Ministério da Educação, em 2009, por ocasião do centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, promoveu a ampliação desse conceito com a instalação da rede de Institutos Federais⁸ (BRASIL, 2008).

As características dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, serão apresentadas na próxima seção, buscando-se evidenciar a sua vocação, que conjuga aspectos universais de educação, ciência e tecnologia para diversos setores da atividade produtiva.

⁸ Para maiores aprofundamentos sobre a história da educação profissional no Brasil sugere-se a leitura de Cunha (1979, 2005a, 2005b, 2005c), Pacheco (2011), Sobral (2005), Sá (2009), Silvestre (2010), Fonseca (1961), Gurgel (2007), Calazans (1979) e Santos (2013).

3.2 Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

O Governo Federal, por meio do Ministério da Educação, reformulou a rede federal de educação, instituindo a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Lei nº 11.892/2008, constituída pelas seguintes instituições:

- I - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais;
- II - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR;
- III - Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca-CEFET-RJ e de Minas Gerais - CEFET-MG;
- IV - Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais (BRASIL, 2008).

Esta parte do trabalho está relacionada aos Institutos Federais que nasceram da integração das Escolas Agrotécnicas Federais, juntamente com os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) e Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais.

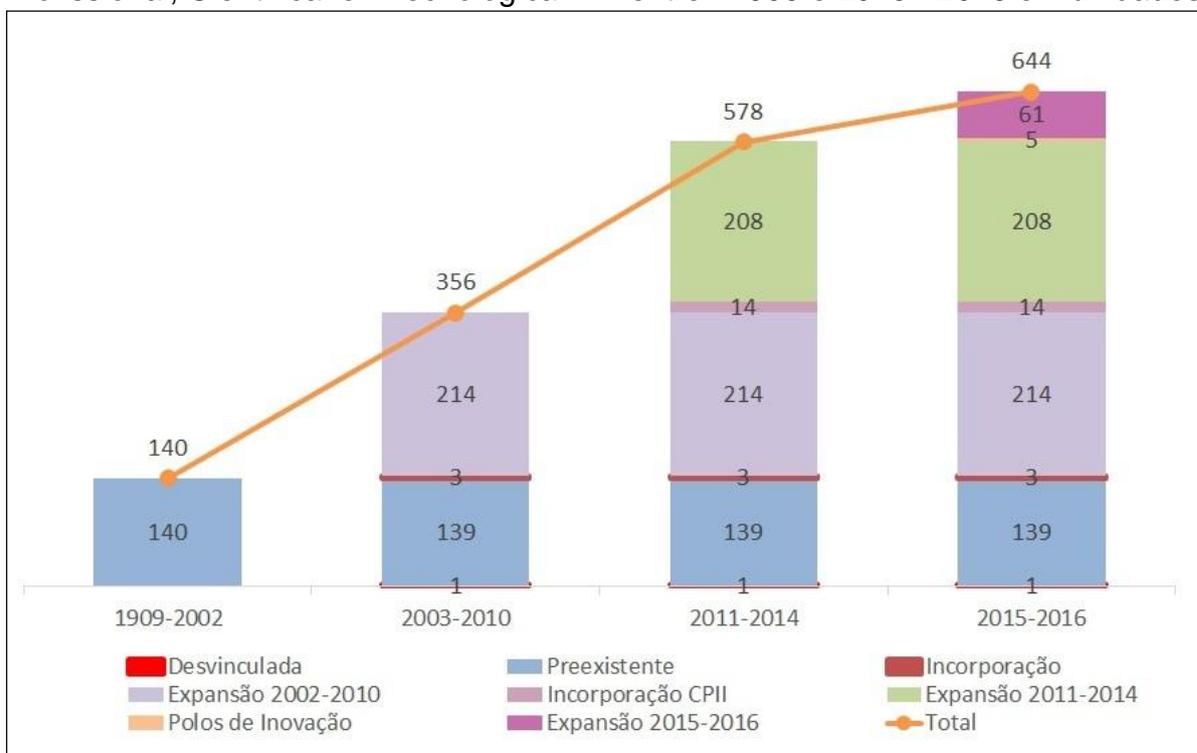
Os Institutos Federais, de acordo com Pacheco (2011, p.13), constituem-se em “um modelo inovador em termos de proposta político-pedagógica” e apresentam “um conceito de educação profissional e tecnológica sem similar em nenhum outro país”. Dentre os objetivos dos institutos está o de ministrar educação profissional técnica de nível médio garantindo, para essa modalidade, o mínimo de cinquenta por cento do total de vagas da instituição. Além disso, ministrar em nível de educação superior: graduação, garantindo o mínimo de vinte por cento das vagas para as licenciaturas, e pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização, assim como *stricto sensu* de mestrado e doutorado (BRASIL, 2008).

Os Institutos Federais (IFs) constituíram-se da integração de 31 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), 75 Unidades descentralizadas de ensino (UNEDs) vinculadas aos CEFETs, 39 Escolas Agrotécnicas Federais (EAFs), 7 Escolas Técnicas Federais (ETFs) e 8 Escolas vinculadas as universidades. Dessa forma, foram criados trinta e oito IFs no Brasil em dezembro de 2008.

O Gráfico 1 mostra a evolução na linha do tempo da rede federal de educação profissional, desde sua criação em 1909 até 2015-2016. Num período de 93 anos, entre 1909 e 2002, foram criadas 140 instituições de ensino técnico. No entanto, no período de 7 anos, compreendido entre 2003 e 2010, o Ministério da Educação construiu 214 unidades. Em continuação a esse processo de expansão, no período

compreendido entre 2011 e 2014 mais 208 unidades foram criadas e em 2015-2016 foram entregues mais 65 unidades. Assim, em 2015-2016 com a expansão, a rede possuía 644 unidades em funcionamento em todo país (Gráfico 1). Desse modo, verificamos um acréscimo de 360 por cento (504 unidades) na Rede Federal em aproximadamente 13 anos (2003 a 2015-2016). Trata-se do mais expressivo investimento do governo brasileiro na educação profissional, integrada à educação superior, em toda a história do país.

Gráfico 1 - Cenário da linha do tempo da expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica entre 1909 e 2015 - 2016 em unidades.



Fonte: MEC⁹ (2016).

No que se refere à distribuição das unidades da rede federal nos municípios do Brasil, o Gráfico 2 mostra que 568 municípios estão contemplados com pelo menos uma unidade de ensino.

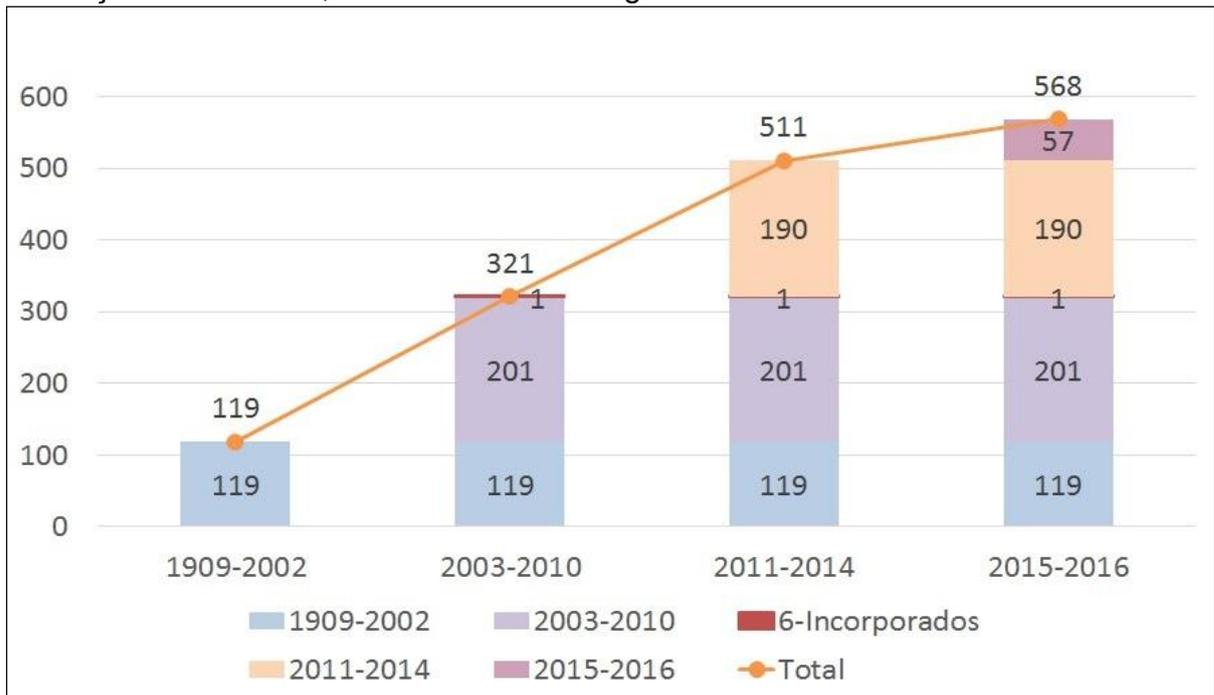
Assim, levando-se em consideração o número de municípios brasileiros no ano de 2013, como sendo 5.570¹⁰, 10,2% desses municípios possuem pelo menos uma

⁹ <http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>. Acesso em 23 de junho de 2016.

¹⁰ www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/06/cresce-numero-de-municipio-no-brasil-em-2013. Acesso em 10 de maio de 2015.

unidade da Rede Federal da Educação Profissional. Assim, muitos municípios que antes não possuíam cursos técnicos profissionalizantes, passaram a contar com uma dessas unidades, criando, portanto, melhoria na expectativa educacional e profissional onde antes não existia.

Gráfico 2 - Quantidade de municípios atendidos com a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica até 2015-2016.



Fonte: MEC¹⁰ (2016).

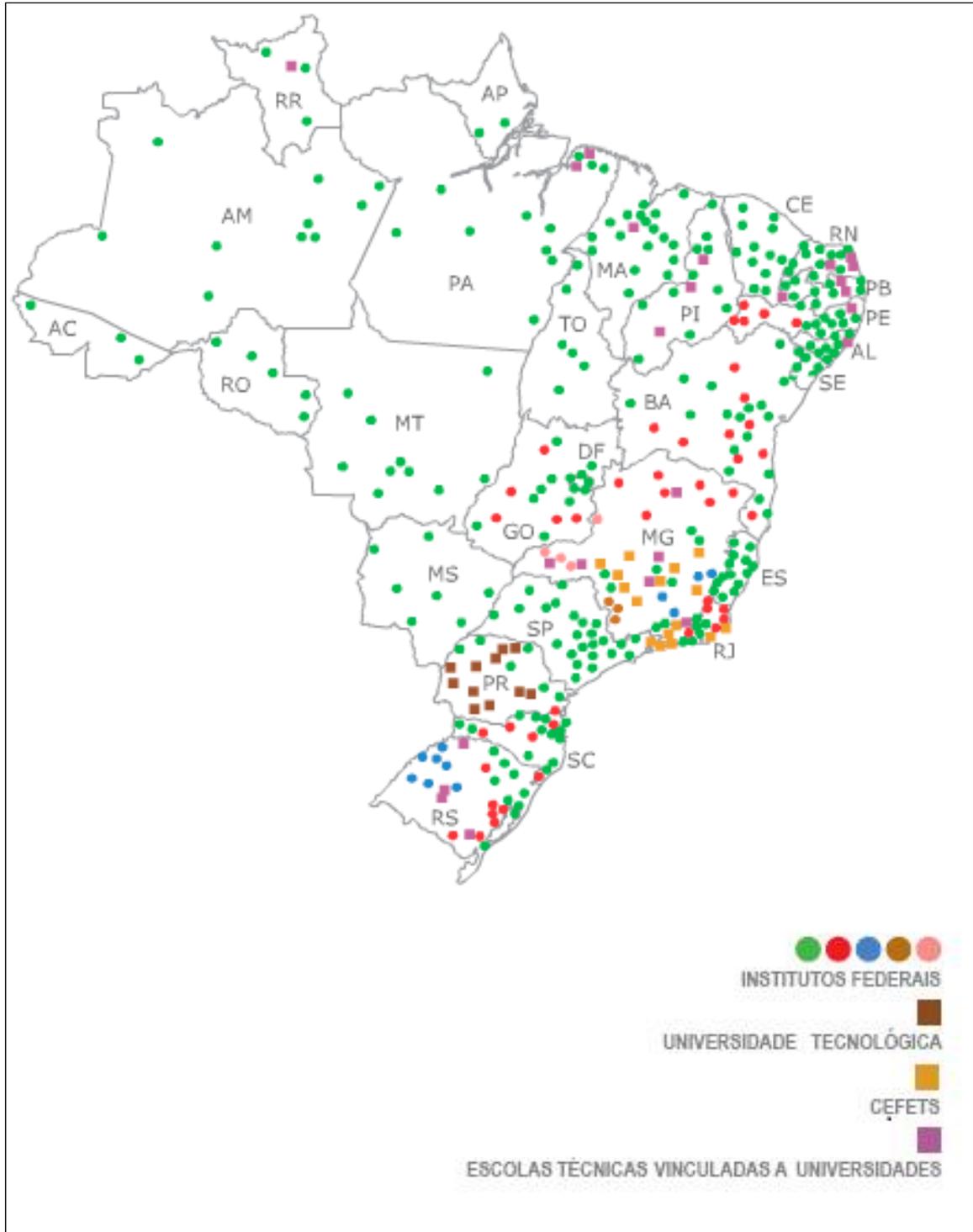
Além disso, a melhor distribuição dessas unidades no território nacional possibilita mais acesso à educação para pessoas que podem agora se deslocar para municípios próximos sem necessariamente ter que chegar aos grandes centros urbanos das capitais dos estados.

Na Figura 3 mostra-se o mapa da expansão da Rede Federal, ofertando cursos de qualificação, de ensino técnico, superior e de pós-graduação em todas as regiões do Brasil. Expressa claramente a presença da Rede em todas as regiões do país e reforça a ideia de sua expansão numérica no período de 1909 a 2016.

Considerando este nível de atuação, admite-se a necessidade de estudos sobre a natureza das ações formativas que as unidades da rede desenvolvem. Neste sentido é que esta pesquisa se insere e busca caracterizar potencialidades no ensino ofertado em uma das unidades dessa rede. Assim sendo, para melhor delinear a unidade em que a pesquisa é desenvolvida, serão descritas a seguir a gênese e as

características do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) e, particularmente, do Campus Codó, onde se desenvolve a pesquisa.

Figura 3 – Mapa das Instituições da Rede Federal no Brasil em 2015-2016.



Fonte: MEC¹¹ (2016). Ilustração sem escala explícita.

¹¹ http://redefederal.mec.gov.br/?option=com_content&view=article&id=1001:unidades-da-rede. Acesso em 30 de maio de 2016.

3.3. Gênese e características do IFMA

No Estado do Maranhão estiveram efetivamente em funcionamento duas Escolas Agrotécnicas Federais (EAF). A primeira foi a EAF São Luís, situada na ilha de São Luís, localizada ao norte do estado, no bairro Maracanã que se constitui em zona rural à margem da Ferrovia São Luís – Teresina, quilômetro 17 - Vila Esperança. A escola possui área de 217 hectares, compatível com o padrão de escola agrotécnica.

Inicialmente foi criada com o nome de Escola Agrotécnica Federal do Maranhão por meio do Decreto nº 22.470, de 20 de outubro de 1947 (BRASIL, 1947), no governo estadual de Sebastião Archer da Silva e do presidente da república Marechal Eurico Gaspar Dutra. Posteriormente, passou a ser denominada Colégio Agrícola do Maranhão (1964), depois foi transformada em Escola Agrotécnica Federal de São Luís – MA (1979). Em 2008, todas as escolas agrotécnicas federais foram integradas ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Atualmente, chama-se IFMA São Luís - Campus Maracanã¹².

A segunda foi a EAF Codó, criada pela Lei 8.760, de 30 de junho de 1993, a qual é o objeto dessa pesquisa e mais adiante mostrarei sua gênese mais detalhada na seção “olhar panorâmico sobre o IFMA Codó”. Atualmente, a EAF-Codó chama-se IFMA Campus Codó¹³.

Uma terceira EAF, localizada na cidade São Raimundo das Mangabeiras, região sul do estado maranhense, foi criada em 2006, porém o funcionamento dessa ocorreu em 2010, no período de expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, já como IFMA¹⁴. Chama-se atualmente IFMA Campus São Raimundo das Mangabeiras¹⁵. Por essa razão, considero apenas duas escolas agrotécnicas pré-existentes à criação do IFMA, as EAFs São Luís e Codó.

Na Figura 4, represento a linha do tempo com os marcos de criação das escolas agrícolas na parte superior, composta de várias instituições diferentes (representadas em cores variadas), e das industriais na parte inferior, composta de

¹² <https://maracana.ifma.edu.br/sobreocampus/>

¹³ <https://codo.ifma.edu.br/sobreocampus/>

¹⁴ Portaria nº 246, de 15 de abril de 2016.

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=38501-portaria-de-modelos-de-cargos-e-funcoes-pdf&Itemid=30192

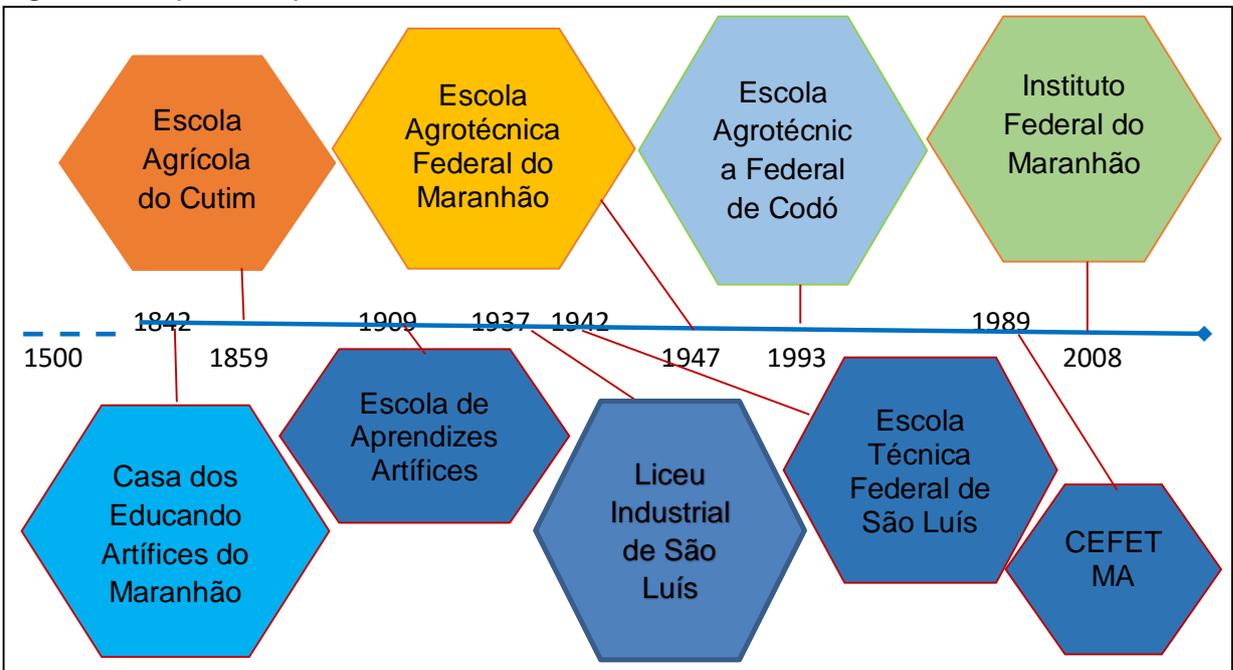
¹⁵ <https://srmangabeiras.ifma.edu.br/sobre-o-campus/>

uma instituição no Brasil Império (1841), e as demais oriundas de uma única escola que mudou de nome ao longo do tempo (representadas em uma só cor) que funcionaram até a criação do IFMA.

Na vertente agrícola, primeira delas, é evidenciada a Escola Agrícola do Cutim, criada em 1859, portanto ainda no período imperial. Alguns autores não a consideram como escola agrícola uma vez que sua finalidade principal era de cunho administrativo, ou seja, visava formar gestores para as fazendas. Essa perspectiva difere da formação do agricultor responsável direto pelas terras que cultiva, formação esta que norteava as ações e finalidades nas demais escolas agrícolas.

Embora a primeira escola tenha sido criada na época do império, somente oitenta e oito anos depois foi criada a EAF do Maranhão, na capital do estado, e posteriormente, passados quarenta e seis anos, uma nova unidade agrícola veio a ser criada no interior, no Município de Codó. Trata-se de um lapso de tempo grande para um estado cuja base econômica era a agricultura e pecuária de subsistência durante o século XX. Esses fatos, explicam, em parte, o nosso atraso tecnológico na preparação de mão de obra especializada para o setor agrícola do Maranhão.

Figura 4 – Linha do tempo do ensino técnico profissional no Maranhão com a formação agrícola na parte superior e a industrial na inferior.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Na vertente industrial, durante o império, entre 1840 e 1865, foram criadas 10 casas de educandos artífices, funcionando nas capitais das províncias, geralmente mantidas pelo estado como escolas de manufatureiros (CUNHA, 1979). Esse processo teve início em 1840 no Pará e 1841 no Maranhão, por meio da “Casa dos Educandos Artífices, criada pela lei nº 105 de 23 de agosto de 1941, na presidência do Dr. João Antônio de Miranda, que a inaugurou em 25 de novembro desse ano com 28 alunos” (VIVEIROS, 1953, p.15)¹⁶, e tinha como principal objetivo atender “moços desvalidos, de preferência os enjeitados, e dar-lhes instrução e primeiras letras e um ofício” (IDEM, p.15). Possuía inicialmente oficinas de carpintaria, carpina, pedreiro e sapateiro.

Posteriormente, o estado passou a fazer parte da rede federal de ensino técnico profissionalizante, por meio da criação, em São Luís, da Escola de Aprendizes Artífices em 1909, a partir do Decreto nº 7.566, que criou uma dessas escolas em cada capital dos estados brasileiros (BRASIL, 1909). A Escola de Aprendizes Artífices do Maranhão foi instalada em São Luís no dia 16 de janeiro de 1910. Nesse período, a instituição funcionava no bairro Diamante, centro de São Luís.

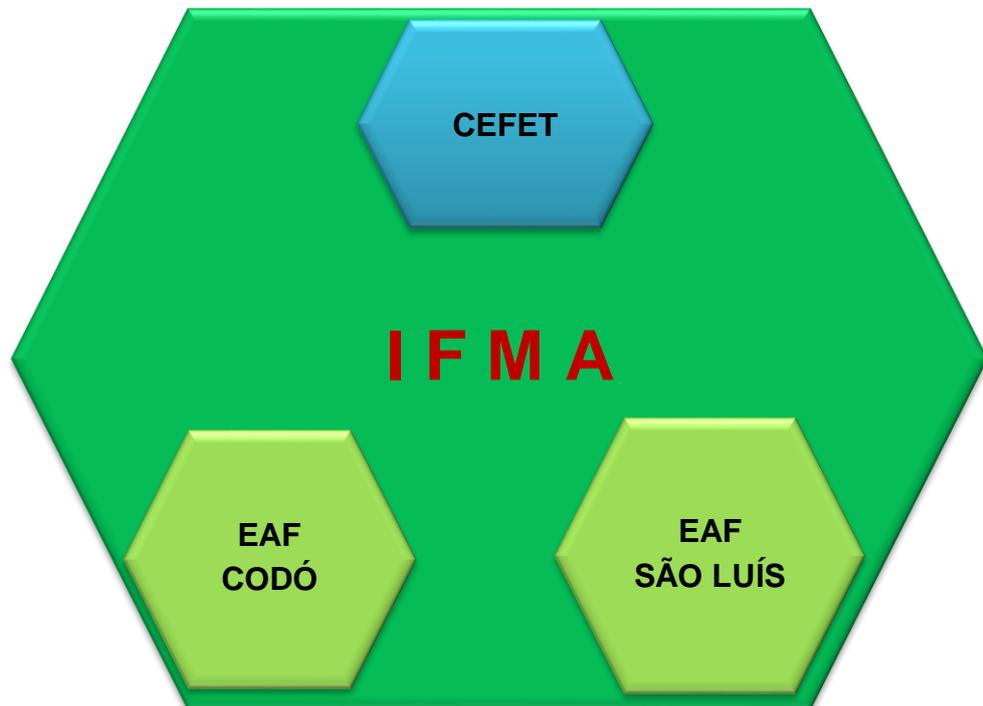
Durante sua existência, essa instituição mudou de nome algumas vezes, de modo que em 1937 passou a ser chamada Liceu Industrial de São Luís. Posteriormente, em consequência da Lei Orgânica do Ensino Industrial, estabelecida em 1942, passou a ser denominado de Escola Técnica Federal de São Luís. Já no ano de 1989, passou a constituir o Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (CEFET-MA), adquirindo também a competência para ministrar cursos de graduação e de pós-graduação. Nesse período o CEFET cresceu e criou um campus no interior do Estado denominado Unidade de Ensino Descentralizada de Imperatriz (UNED). Em 2008 com a criação dos institutos federais o CEFET-MA transformou-se em IFMA São Luís campus Monte Castelo.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, também denominado de Instituto Federal do Maranhão (IFMA), com sede em São Luís, foi criado no contexto nacional de criação dos IFs, mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (CEFET) e das Escolas Agrotécnicas

¹⁶ O texto entre aspas é transcrição *ipsis literis* da referência citada. Trata-se de um livro datilografado em que o autor pede desculpas pelos erros datilográficos.

Federais¹⁷ de Codó (EAF Codó) e São Luís (EAF São Luís). A Figura 5 representa esquematicamente a composição do IFMA. Embora se constitua em uma unidade com características próprias, o IFMA ainda guarda elementos, tanto administrativos quanto pedagógicos, das instituições que lhe deram origem.

Figura 5 – Instituições que originaram o Instituto Federal do Maranhão (2008)



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O IFMA é uma autarquia com atuação no Estado do Maranhão, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar. Conta atualmente com trinta e três unidades. No entanto, far-se-á um aprofundamento nesta pesquisa unicamente no Campus Codó, *locus* de pesquisa. Este é o Campus no qual trabalho e de minha vivência desde 2006, portanto incluindo o período em que a unidade ainda era escola agrotécnica, o que facilita as análises.

A expansão da Rede Federal no Maranhão, por meio do IFMA, até o ano de 2016, é apresentada no mapa da Figura 6. Essa evidencia o expressivo crescimento do Instituto em oito anos de existência.

¹⁷ Na criação do IFMA (2008) a EAF São Raimundo das Mangabeiras ainda estava em construção e é considerada pelo MEC como unidade de origem agrícola não pré-existente.

Figura 6 - Mapa do Instituto Federal do Maranhão em 2016.



Fonte: IFMA¹⁸ (2016).

Atualmente, segundo consta no sítio eletrônico do IFMA, a instituição possui 26 *campi* (incluindo três em fase de implantação), três núcleos avançados, três *campi*

¹⁸ <http://portal.ifma.edu.br/instituto/campi/>. Acesso em 15 de novembro de 2016.

avançados¹⁹ e um Centro de Vocação Tecnológica²⁰ (em fase de implantação) distribuídos de forma atender as necessidades de todo o Estado.

A Instituição oferece cursos de nível básico, técnico, graduação e pós-graduação para jovens e adultos. Antes da criação do IFMA, as três instituições que o compuseram possuíam nove unidades, sendo seis do CEFET, e três agrotécnicas: as duas representadas na Figura 5 e a escola de São Raimundo das Mangabeiras que, apesar de estar criada formalmente, ainda estava em construção.

O IFMA dispõe de mais de 70 grupos de pesquisa distribuídos em sete grandes áreas do conhecimento, bem como ações de extensão em educação, cultura, lazer, direitos humanos, saúde, trabalho e empregabilidade. Desenvolve também, educação a distância em 29 polos com suporte presencial na capital São Luís e várias cidades do interior do Estado (PORTAL IFMA²¹).

As unidades do IFMA que possuem características de escolas agrotécnicas são: Codó, Maracanã, Caxias e São Raimundo das Mangabeiras. Todas estas possuem no mínimo 200 hectares e ofertam cursos técnicos relacionados à agricultura.

Essas unidades atuam ainda hoje inspiradas no modelo de escola agrotécnica, que as derivaram na atual configuração do IFMA. Isto é, ocorre análogo às bases das escolas técnicas industriais que, por meio do CEFET, migrou para o atual Instituto.

Assim, em ambas as origens, prevalecia o modelo de educação baseada na valorização da técnica em detrimento dos valores humanos e sociais. Essa característica de prevalência da técnica é conhecida como tecnicismo. Embora as escolas técnicas industriais e agrotécnicas sejam identificadas como ambientes naturais para o domínio da pedagogia tecnicista, essa corrente dominou o ensino em todos os níveis e âmbitos durante a segunda metade do século XX (FIORENTINI, 1995).

A seguir exploro algumas características e fundamentos da pedagogia tecnicista.

¹⁹ Extensão de um campus que já existe em uma nova região.

²⁰ Extensão de um campus já existente, com o propósito de oferecer alguns cursos profissionalizantes específicos para uma determinada comunidade.

²¹ <http://portal.ifma.edu.br/quem-somos/>.

3.4 A pedagogia tecnicista e o modelo escola-fazenda

A partir das décadas de 1960 e 1970, durante o regime militar, a educação brasileira teve grande influência da “Teoria do Capital Humano”, do norte-americano Schultz (1971), que fundamentou a Pedagogia Tecnicista. Após a segunda guerra mundial, Schultz verificou que a rápida recuperação de países como Alemanha e Japão devia-se, principalmente, a uma população altamente educada e saudável. Nesse contexto, ele considera que a educação torna as pessoas produtivas.

Dessa forma, o autor pondera que “ao investirem em si mesmas, as pessoas podem ampliar o raio de escolha posto à disposição. Esta é uma das maneiras por que os homens livres podem aumentar o seu bem-estar” (SCHULTZ, 1971, p.33). Assim, vários países passaram a defender o investimento na capacidade humana como meio de alcançar o desenvolvimento econômico e em diversas outras áreas.

Essa teoria do capital humano foi adotada por organismos financeiros internacionais como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI) para financiar investimentos no ensino técnico em vários países em desenvolvimento. Neste sentido, para Frigotto a educação é interpretada:

Pelos critérios de mercado, cujo objetivo é averiguar qual a contribuição do “capital humano”, fruto do investimento realizado, para a produção econômica. Assim como na sociedade capitalista os produtos do trabalho humano são produzidos não em função de sua “utilidade”, mas em função da troca, o que interessa do ponto de vista do mercado (FRIGOTTO, 1993 p. 67).

Sob a óptica do capital humano, a educação torna-se meramente uma ferramenta de formação de indivíduos com o objetivo de pleitear postos de trabalho, quando deveria constituir-se em instrumento de relações solidárias entre as pessoas. Conforme Bianchetti (1997, p. 94)

Essa teoria incorpora em seus fundamentos a lógica do mercado e a função da escola se reduz à formação dos “recursos humanos” para a estrutura de produção. Nessa lógica, a articulação do sistema educativo com o sistema produtivo deve ser necessária. O primeiro deve responder de maneira direta à demanda do segundo.

Para maior aprofundamento a respeito da teoria do capital humano é fundamental consultar as obras de Schultz (1963); Schultz (1971), Harbison e Myers (1965); Castro (1976); Arapiraca (1982); Frigotto (1995) e Rossi (1978).

Aplicada ao campo educacional, a teoria do capital humano produziu uma compreensão tecnicista acerca do ensino e sobre a organização da educação. Sob esta visão tecnicista, para se obter maior distribuição de renda e aumento da produtividade é fundamental preparar adequadamente o indivíduo para o trabalho, por meio da educação. De acordo com Fiorentini (1995, p.15):

O tecnicismo pedagógico é uma corrente de origem norte americana que pretende otimizar os resultados da escola e torná-la “eficiente” e “funcional”, aponta como soluções para os problemas do ensino e da aprendizagem o emprego de teorias especiais de ensino e de administração escolar. Esta seria a pedagogia “oficial” do regime militar pós-64 que pretendia inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista.

O tecnicismo pedagógico caracterizou-se por dar ênfase excessiva à tecnologia, à indústria e ao capital. Nesse modelo, o papel do professor é transferir verdades científicas incontestáveis aos alunos que eram meros receptores de conhecimentos de projetos sem vínculo com o contexto social em que estavam inseridos.

Embora essa perspectiva de ensino tecnicista tenha permeado todos os âmbitos da educação e continue prevalente na visão de alguns autores (BRITO; GOMES, 2007), a partir deste ponto me atenho ao ensino agrícola, por ser este meu objeto de investigação.

Na década de 1960 foi implantada a pedagogia tecnicista nas escolas agrícolas por meio do sistema escola-fazenda. Esse sistema, ainda hoje, orienta o funcionamento das escolas de origem agrotécnica.

As primeiras experiências do sistema escola-fazenda ocorreram no Colégio Técnico Agrícola Estadual de Presidente Prudente, no Estado de São Paulo. Posteriormente, o modelo se expandiu por meio da rede federal de ensino agrícola, como “consequência da implantação do Programa do Conselho Técnico-Administrativo da Aliança para o Progresso - CONTAP II (Convênio Técnico da Aliança para o Progresso, MA/USAID²² para suporte do ensino agrícola de grau médio)” (SOBRAL, 2005, p. 29).

A escola-fazenda baseava-se no princípio “aprender a fazer e fazer para aprender”. Em tal modelo, o ensino técnico agrícola destinava-se à fixação dos

²² Acrônimo em inglês para Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (*United States Agency for International Development*).

conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas por meio do desenvolvimento de habilidades, destrezas e experiências. Neste aspecto, segundo Sobral (2005, p. 29):

Tal sistema tem por objetivo proporcionar condições para a efetividade do processo ensino/produção, bem como patrocinar a vivência da realidade social e econômica da comunidade rural, fazendo do trabalho um elemento integrante do processo ensino-aprendizagem, visando conciliar educação-trabalho e produção.

O modelo utilizado para instalação do programa escola-fazenda no ensino agrícola brasileiro compõe o conjunto de procedimentos apregoados pelo Banco Mundial e, em sua essência “visava reforçar o modelo norte-americano de desenvolvimento rural, que fundamentava o enfoque pedagógico da escola-fazenda” (FONSECA, 1998, p. 236).

Os cursos técnicos ofertados pelas escolas agrotécnicas no sistema escola-fazenda possuíam em sua matriz curricular uma parte destinada à Educação Geral e outra reservada à Formação Especial (disciplinas técnicas/profissionalizantes). Este sistema continua sendo aplicado atualmente no IFMA.

A estrutura do Sistema Escola-Fazenda na sua concepção era caracterizada pelo modelo baseado no tripé²³ de funcionamento integrado: Salas de Aulas, Unidades Educativas de Produção (UEPs) e Cooperativa-Escola (Figuras 7, 8 e 9). Inclusive, a Figura 7 é uma reprodução de uma imagem divulgada em documento oficial da SENETE, órgão do Ministério da Educação responsável pelas orientações para o ensino técnico naquela época.

Esse tripé pressupõe a integração de seus elementos, ou seja, os fundamentos teóricos apreendidos nas Salas de Aula são vinculados às práticas nas UEPs com o abate de animais, por exemplo. Por outro lado, os produtos dessa relação passam ao mundo exterior por meio das cooperativas em que se exercitam as estratégias econômicas. Em relação a essa integração, as Diretrizes de Funcionamento de Escolas Agrotécnicas (BRASIL, 1991, p.11) estabelecem que:

A sala de aula é o espaço onde se estabelece o relacionamento professor/aluno, estimulando o desenvolvimento da capacidade de análise e reflexão fundamentais ao processo ensino-aprendizagem e à formação do

²³ A Escola Agrotécnica Federal de Codó é originária deste modelo desde sua criação em 1993 e atualmente como IFMA/Codó, ainda funciona neste sistema: salas de aulas, UEPs de Agricultura, Zootecnia e Agroindústria, e Cooperativa-Escola.

educando. Os conteúdos desenvolvidos nas disciplinas do Núcleo Comum e da Parte Diversificada, inter-relacionados, tendo-se sempre presentes os objetivos da escola, concorrem para o aprimoramento do currículo e para a dimensão comunitária da educação.

A Cooperativa-escola, instituição de direito privado com estrutura e estatuto próprios, é dirigida e administrada por uma diretoria eleita por assembleia geral. É constituída por alunos regularmente matriculados e funciona sob a orientação de um professor. Tem por objetivos viabilizar os princípios do cooperativismo, apoiar a ação educativa da escola, realizar a comercialização da produção e oportunizar o exercício da cidadania através da participação dos associados na co-gestão do patrimônio e no desenvolvimento dos projetos orientados.

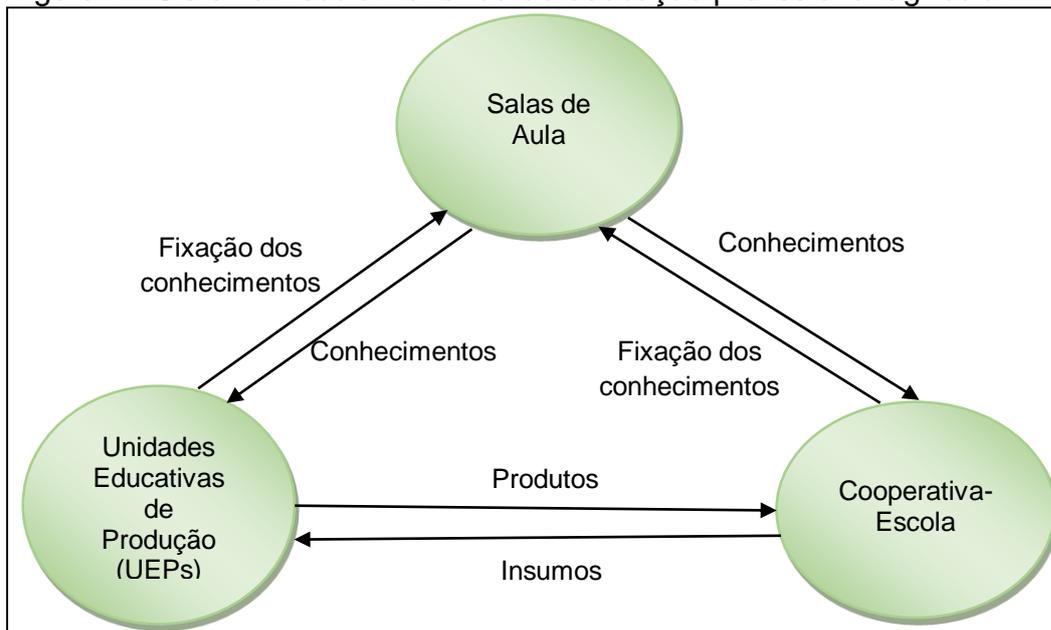
As unidades educativas de produção-UEPs funcionam como laboratórios de ensino das disciplinas da Parte Diversificada, incumbidas do processo produtivo na escola.

Cada UEP constitui unidade didática completa, incluindo uma sala-ambiente onde são ministrados os conteúdos das disciplinas de Agricultura e de Zootecnia. A contiguidade de espaço entre a sala de aula e o meio natural favorece a integração teoria e prática.

Fica claro que embora essas três unidades tenham finalidades específicas, elas também se integram uma a outra de modo a favorecer o desenvolvimento de cursos técnicos com suas componentes curriculares relacionadas à Formação Especial, comumente chamadas de disciplinas profissionalizantes. Essas disciplinas teriam que ser ministradas em locais adequados, construídos exclusivamente com este propósito. Neste sentido, Koller (2003, p.53) argumenta que:

Estes ambientes didáticos foram construídos de forma descentralizada, anexos aos projetos de produção animal ou vegetal, existentes na fazenda da escola, e denominadas de Unidades de Ensino e Produção – UEPs. É nas UEPs que ocorre a participação do aluno no processo produtivo como forma de treinamento de mão-de-obra e fixação dos conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula, ou, em outras palavras, é lá que se aprende a fazer e se faz para aprender (“aprender a fazer e fazer para aprender”).

Figura 7 - Sistema Escola-Fazenda de educação profissional agrícola.



Fonte: Reproduzido a partir de BRASIL/MEC/SENETE, 1991.

Figura 8 - Unidade Educativa de Produção (UEP) de Zootecnia da EAF (IFMA) Codó.



Fonte: O autor (2016).

Figura 9 - Cooperativa Escola de alunos da EAF (IFMA) Codó: visão externa e produtos excedentes da fazenda à venda em visão interna.



Fonte: O autor (2016).

No sistema escola-fazenda se fazia necessário continuamente²⁴ a presença de docentes, discentes e técnicos em virtude de suas características de funcionamento para que os projetos desenvolvidos não sofressem interrupções. A presença contínua era feita por plantões aos finais de semana e feriados, e em forma de revezamento nas férias escolares. Esses plantonistas tinham a tarefa de cuidar dos animais e plantações existentes, dentre outros.

As Escolas Agrotécnicas Federais possuíam em sua estrutura alguns mecanismos de interação com a sociedade local, que participava do processo decisório por intermédio dos conselhos: comunitário, de professores, de classe, de alunos, dentre outros (FERREIRA, 2002). As atribuições de cada um eram especificadas no Regimento Interno da COAGRI, nos regulamentos das Escolas e nos Regulamentos de cada órgão (BRASIL, 1985).

²⁴ Este sistema de ocupação contínua da escola continua sendo utilizado atualmente no IFMA/Codó.

Fica, portanto, evidente, que o modelo Escola-Fazenda inspirado na pedagogia tecnicista dá origem ao IFMA Codó cujas características atuais passo a apresentar.

3.5 Olhar panorâmico sobre o IFMA Codó

O IFMA Campus Codó (IFMA-Codó) está localizado na região leste do Estado do Maranhão (MA), a 300 km da capital São Luís, com uma área total de 2.100.000 m² (210 ha). Como anunciado anteriormente, sua origem remonta a 1993, com a criação da Escola Agrotécnica Federal de Codó-MA.

Iniciou suas atividades administrativas e pedagógicas em 1º de abril de 1997, no Povoado Poraquê, Zona Rural da cidade de Codó. Possuía, inicialmente, 44 servidores e 150 alunos matriculados no Curso Técnico em Agropecuária. A EAF Codó teve como primeiro diretor João Carlos de Moura Serra, advindo da EAF São Luís exclusivamente para esta finalidade (SANTOS, 2014). A gestão da instituição em seus primeiros anos foi marcada pela grande rotatividade dos diretores (pró-tempore), de modo que houve seis diretores em aproximadamente sete anos (1996 a 2003), todos por indicações diretas do MEC, e sem raízes familiares ou profissionais em Codó. Naquele período, não havia eleição para diretor-geral²⁵. As eleições para esse cargo passaram a existir a partir de 2004. À época da criação do Instituto Federal do Maranhão (2008), o diretor-geral era Fábio Lustosa Souza.

O espaço físico do IFMA-Codó caracteriza-se por uma estrutura leve integrando o espaço construído ao ambiente natural. Entre os diferentes espaços existentes no ambiente há os módulos administrativos, pedagógicos, esportivos e a fazenda cortada pelo riacho Poraquê. O Campus tem área construída de 11.642,98m², o que corresponde aproximadamente 0,55% da área total.

Em suas dependências funcionam os cursos do Ensino Médio (EM) Integrado ao Técnico Profissionalizante em: Agropecuária, Agroindústria, Informática e Meio Ambiente, PROEJA em Manutenção e Suporte em Informática. Em nível Superior, possui os cursos de Licenciaturas em Biologia, Ciências Agrárias, Matemática e Química; Tecnólogo em Alimentos e Bacharelado em Agronomia.

²⁵ O IFMA Codó teve desde seu início (1993) até o ano de 2015 os seguintes diretores-gerais: 1. João Carlos de Moura Serra, 2. Francisco Soares de Araújo, 3. Antônio Castro Santos, 4. Francisco Chagas Barbosa Brandão, 5. Ofliza Vieira da Silva, 6. Fábio Lustosa Souza, e 7. José Cardoso de Souza Filho.

No ano 2015, quando foi feita a coleta de dados para esta pesquisa, o IFMA Codó tinha 1.339 alunos, destes 1.112 estavam regularmente matriculados, sendo 585 no Ensino Técnico Profissionalizante (ETP) e 527 no Ensino Superior. O IFMA Codó funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno.

Na Figura 10, tem-se uma visão aérea panorâmica da área administrativa, pedagógica, de recreação e parte da fazenda do Campus Codó.

Figura 10 - Visão panorâmica da área administrativa, pedagógica e parte da fazenda do IFMA-Codó (2015).



Fonte: Pesquisa do autor (2016).

Na Figura 11, pode-se observar a fachada, com a entrada principal da parte administrativa e pedagógica do Campus.

Após a criação do Instituto Federal do Maranhão, o Campus Codó teve significativo aumento de construções de salas de aulas e laboratórios para atendimento do aumento da demanda estudantil. A Infraestrutura do Campus pode ser verificada no anexo A.

Figura 11 - Fachada original da entrada dos prédios do Campus Codó.



Fonte: O autor (2016).

3.5.1 Perfil dos Professores e Técnicos Administrativos

A estrutura funcional dos Institutos Federais é composta basicamente de docentes e técnicos administrativos (TEA) que mantêm o funcionamento da instituição no dia a dia. Existiam no IFMA Codó no ano de 2015 oitenta e dois (82) professores em exercício, dos quais setenta e seis eram efetivos e seis temporários (SUAP²⁶). A distribuição dos professores por titulação no Campus Codó pode ser verificada no Gráfico 3. Neste universo docente, 11% têm a graduação como maior titulação, 28% especialização, 50% mestrado e 11% doutorado.

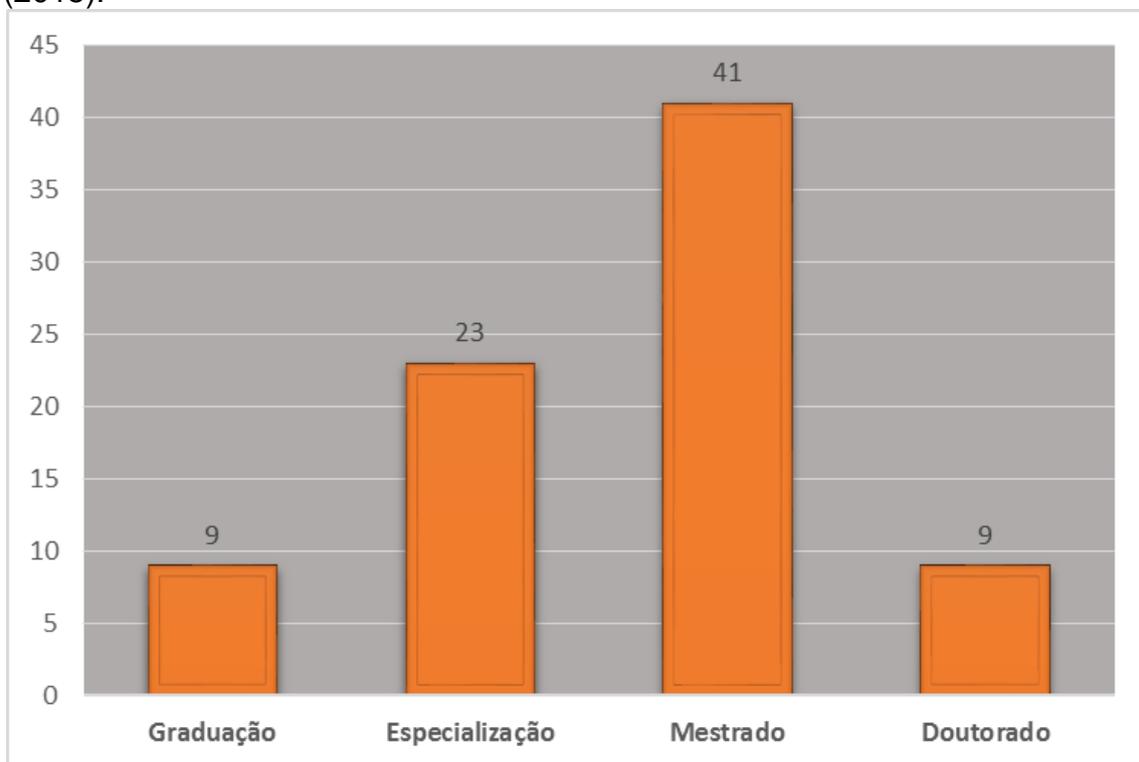
O crescimento do número de professores a partir de 2008, com a implantação do instituto, é muito expressivo. A instituição passou de cerca de 36 para 82 docentes. Além disso, o nível de qualificação também foi expressivamente elevado. Na época da escola agrotécnica havia cerca de 30% de mestres e doutores, enquanto que em

²⁶Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP). https://suap.ifma.edu.br/admin/rh/servidor/?cargo_emprego_grupo_cargo_emprego_categoria_exact=docente&excluido_exact=0&setoruo=33

2015 o IFMA Codó possuía mais de 60% de docentes com esse patamar de qualificação.

Embora reconhecendo o crescimento de qualificação apontado anteriormente, considerando as novas atribuições formativas do IFMA em relação à antiga escola agrotécnica, o instituto ainda necessita buscar programas de qualificação *stricto sensu* para atender a necessidade de verticalização da formação de seus professores.

Gráfico 3 - Distribuição do número de professores por titularidade no campus Codó (2015).



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os docentes quanto ao gênero e suas titulações estão dispostos no Quadro 5. Neste aspecto, 45% são do sexo feminino e 55% masculino.

Quadro 5 - Docentes e a titulação por gênero IFMA Codó (2015).

Docentes	Gênero	Titulação			
		Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado
Masculino	45 (55%)	8	13	18	6
Feminino	37 (45%)	1	10	23	3
Total	82	9	23	41	9

Fonte: SUAP (2016).

Observa-se que os dados revelam uma considerável participação do gênero feminino neste mercado de trabalho em relação ao masculino.

No aspecto do regime de trabalho, os docentes estão distribuídos em dois grupos diferentes, um denominado Dedicção Exclusiva, no qual o servidor não pode ter nenhum vínculo empregatício fora da instituição, e outro denominado Quarenta Horas, no qual é permitido ter outros vínculos empregatícios. Nas duas modalidades apresentadas trabalha-se 40 horas semanais (Quadro 6). A prevalência de vínculo em Dedicção Exclusiva denota o envolvimento mais intenso dos docentes com a instituição, o que pode ser considerado como positivo, principalmente para o ensino agrícola.

Quadro 6 - Docentes quanto ao gênero e regime de trabalho IFMA Codó (2015).

Docentes	Gênero	Regime de Trabalho	
		Dedicção Exclusiva (DE)	40 horas
Masculino	45 (55%)	30	15
Feminino	37 (45%)	28	9
Total	82	58	24

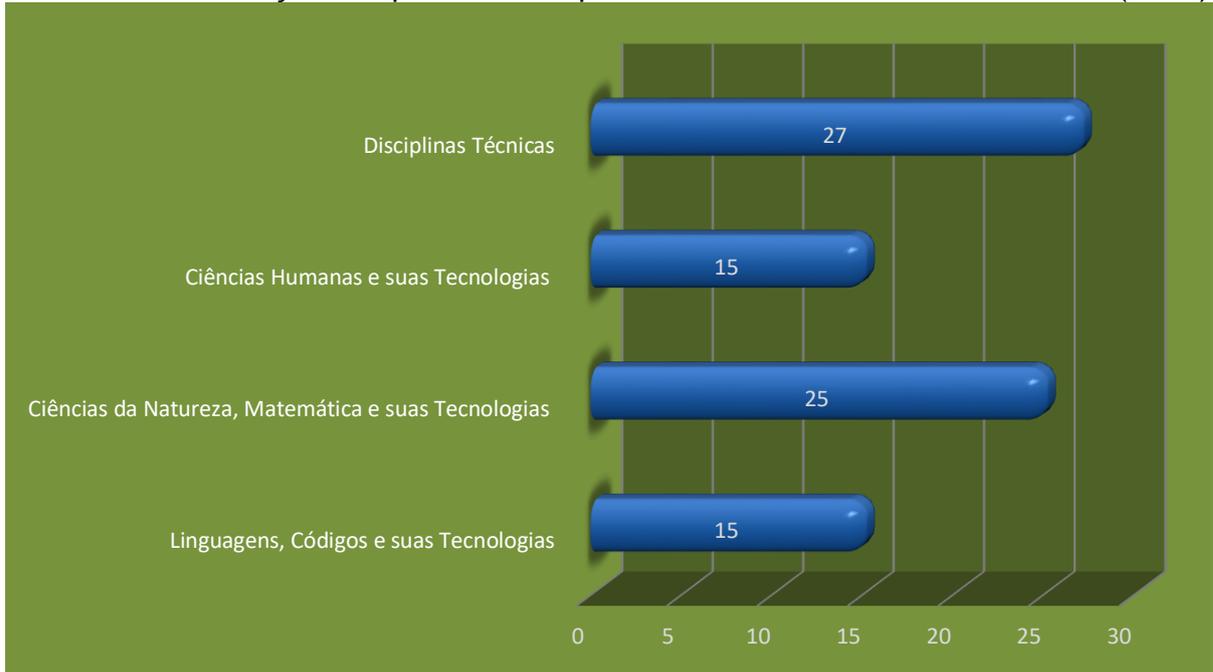
Fonte: SUAP (2016).

Os docentes dos institutos federais de educação, ao serem aprovados em concurso para ingresso na carreira docente, estarão aptos a ministrar aulas tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior. Neste aspecto, o fragmento de um edital de seleção esclarece “em função das demandas da instituição, o professor poderá atuar em disciplinas relacionadas à área de conhecimento para qual prestou concurso, desde que atenda às exigências legais de titulação para atuar em **diferentes níveis de ensino**” (EDITAL 01, 2016, p.1, grifo meu).

Como concepção, compreende-se ainda que o professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) poderá atuar em diferentes eixos tecnológicos ou em disciplinas relacionadas às áreas, de acordo com a proposta dos cursos e a inter-relação entre saberes (ITEM 1.3, EDITAL 01, 2016, p.1). Neste aspecto, apresento no Gráfico 4 como os professores estão distribuídos pelas áreas do conhecimento: Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia, Sociologia, Antropologia, Filosofia e Política) estão 18% dos professores; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Biologia, Física, Química e Matemática) 31%; Linguagens, Códigos e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Educação Física, Arte e Informática) 18%; e o que se denominam Disciplinas Técnicas inclui 33% dos docentes. Assim sendo, nas disciplinas relacionadas à formação geral estão alocados dois terços ou 67% do corpo docente.

Quanto aos docentes das Disciplinas Técnicas, há situações em que estes profissionais, embora qualificados em suas especialidades, têm dificuldades na condução dos processos pedagógicos em sala de aula, por não terem a formação pedagógica adequada. Neste sentido, minha experiência como docente na instituição tem me colocado diante de situações em que observo as dificuldades de manejo de classe, principalmente entre docentes da área técnica. Em diálogos com alguns desses professores, ouvi relatos dos próprios docentes apontando suas dificuldades, chegando ao extremo do descontrole até ao choro diante dos alunos, por não saber como agir em sala de aula em uma turma do terceiro ano do Curso Técnico em Agropecuária.

Gráfico 4 - Distribuição dos professores quanto as áreas do ensino IFMA Codó (2015).

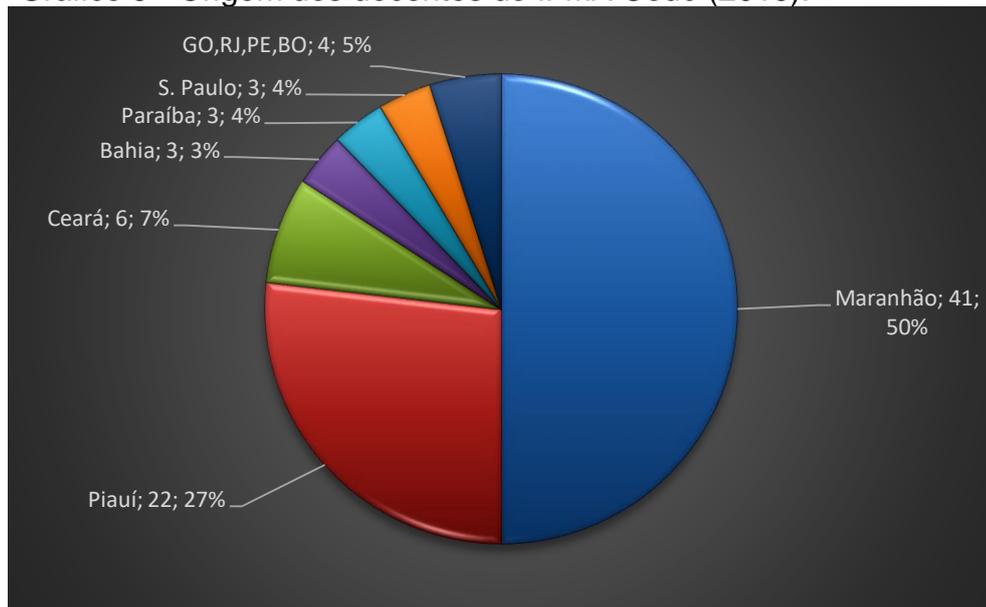


Fonte: Recursos Humanos IFMA Codó (2016).

Outro problema da Educação Básica no Estado do Maranhão, em particular no IFMA Codó no campo técnico-profissional, é a falta de profissionais qualificados provenientes do próprio estado. Isto fica evidente quando se analisa no Gráfico 5 a origem dos professores que atuam no Campus Codó. Metade dos professores são naturais de outros estados, sendo o Piauí o que mais insere docentes no IFMA Codó (27%), o que corresponde a mais da metade dos docentes vindos de fora do Estado. Isto se deve, provavelmente, à proximidade entre Codó e a capital do Piauí – aproximadamente duas horas de viagem de carro em estrada bem pavimentada.

Como se pode verificar, outros estados também são beneficiados com as oportunidades ofertadas pelo IFMA Codó, como Ceará, Bahia, Paraíba, São Paulo, Goiás, Rio de Janeiro e Pernambuco. Essas oportunidades são atraentes a tal ponto que há atualmente um docente de origem boliviana no Campus Codó. Portanto, neste aspecto, o Maranhão vem sendo um celeiro de oportunidades no campo da educação.

Gráfico 5 - Origem dos docentes do IFMA Codó (2015).



Fonte: IFMA Campus Codó (2016).

Ao mesmo tempo que o IFMA proporciona oportunidades com oferta de vagas em virtude da expansão da rede federal, isto acarreta como consequência um problema por meio das transferências dos docentes já estabelecidos nos campi. Um exemplo disto pode ser traduzido nas transferências internas ocorridas por meio de editais de remoções sob a coordenação da reitoria. Embora haja ainda as remoções devidas à cooperação técnica, norteadas por interesses administrativos, entre outras. Neste sentido, a partir do ano de 2009 (primeiro ano de funcionamento efetivo dos Institutos Federais) até o final de 2015, foram transferidos, exonerados, cedidos, aposentados ou vacância do cargo, dentre outros, 58 docentes do IFMA Campus Codó para outros campi ou outras instituições de ensino do próprio Estado do Maranhão, principalmente para zona metropolitana de São Luís, mas também para Teresina e outras cidades do Brasil.

Considerando o ano letivo de 200 dias, ocorre a transferência de um professor a cada 24 dias de aulas, aproximadamente. Estas transferências constituem-se num ponto de estrangulamento pedagógico e causam sérios problemas de continuidade na sequência dos trabalhos desenvolvidos.

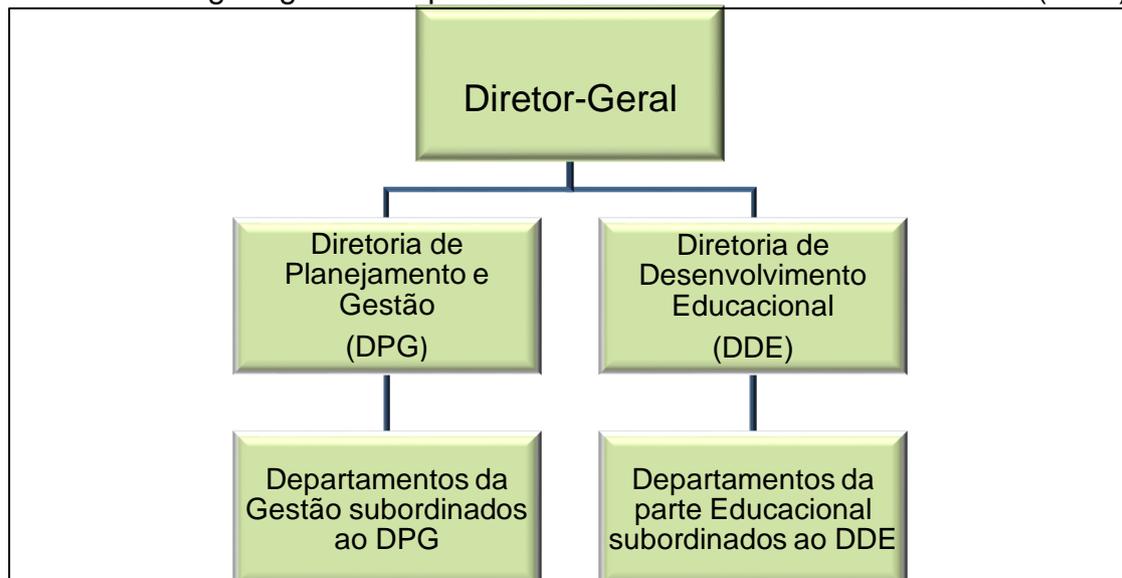
Outro fator a considerar nestas transferências diz respeito ao fato de que muitos professores que ocupam essas vagas possuem uma titulação inferior àquela do substituído no Campus. Isto contribui para manter o Campus Codó com nível de qualificação docente abaixo do que teria se os concursados se fixassem na unidade.

Em decorrência, mantém-se a demanda dos professores para deixar o Campus em busca de qualificação.

Em relação à estrutura funcional, o Instituto Federal Campus Codó conservou toda estrutura administrativa proveniente do sistema das escolas agrotécnicas, conforme quadro funcional (organograma, anexo B), compondo-a com a estrutura geral dos IFs, cujos principais cargos constam de um Diretor-Geral (autoridade máxima local) eleito pela comunidade do referido Campus, uma Diretoria de Desenvolvimento Educacional, sob a qual está subordinada toda parte educacional da Instituição, e uma Diretoria de Planejamento e Gestão, sob a qual está subordinada toda parte administrativa da instituição (Quadro 7).

A distribuição dos técnicos administrativos em educação no Campus Codó tem como base os níveis dos cargos que foram concursados, num total de 71 servidores²⁷. Assim, atualmente, o quadro de lotação destes servidores em educação (Quadro 8) considera três categorias: C (ensino fundamental), D (ensino médio e técnico) e E (ensino superior), conforme rege a portaria nº 161, de 20 de maio de 2014. Este quadro, quanto ao gênero, apresenta uma predominância masculina com 69% dos servidores e as mulheres com 31%. Portanto, os homens ocupam mais que o dobro das vagas em relação às mulheres.

Quadro 7 - Organograma simplificado de funcionamento do IFMA Codó (2015).



Fonte: IFMA Campus Codó (2016).

²⁷ Dados obtidos através do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) https://suap.ifma.edu.br/admin/rh/servidor/?cargo_emprego_grupo_cargo_emprego_categoria_exact=tecnico_administrativo&excluido_exact=0&setoruo=33

Nesse aspecto, os homens são maioria absoluta nas categorias que exigem mais força física no cotidiano da instituição, nos níveis de ensino fundamental, médio e técnico, enquanto as mulheres são maioria nos técnicos de nível superior. Isto reflete a natureza do trabalho agrícola em que a força física masculina ainda é necessária para determinadas atividades.

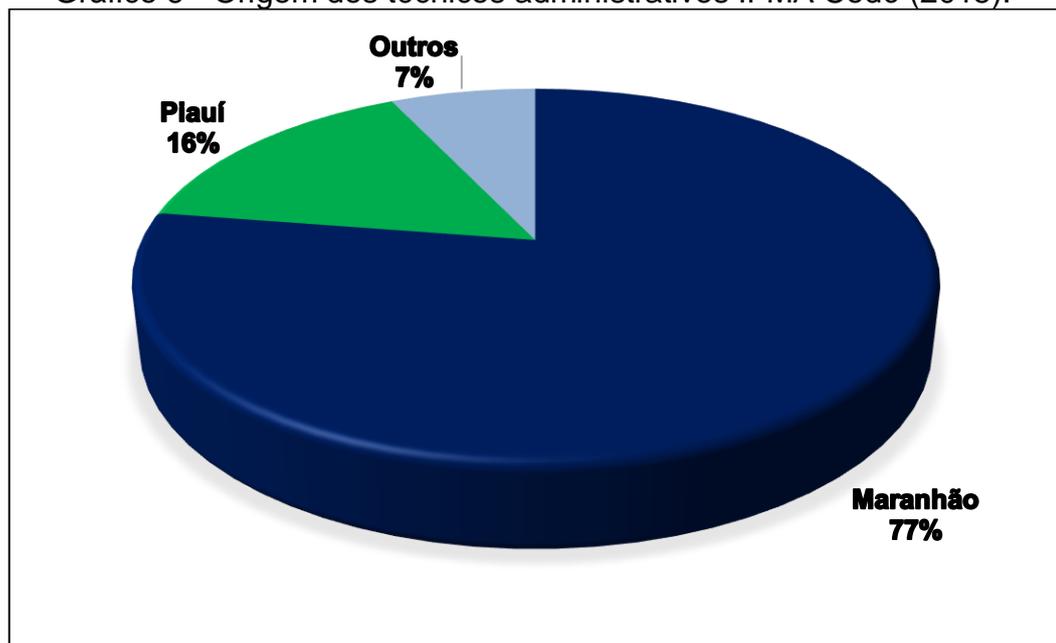
Quadro 8 - Número de Técnicos, discriminados por gênero e nível de qualificação, que atuam no IFMA Codó (2015).

Técnicos Administrativos	Gênero	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Técnicos Ensino Médio	Técnicos Superior
Masculino	49 (69%)	13	15	13	8
Feminino	22 (31%)	3	7	3	9
Total	71	16	22	16	17

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

No que se refere à origem dos técnicos administrativos do IFMA Codó, o Gráfico 6 mostra que os servidores, naturais do Maranhão, ocupam a maioria das funções com 77%. Os originários do Piauí preenchem 16% das vagas e servidores nativos de outros estados (Tocantins, Pará, Paraíba e São Paulo) completam os 7% restantes. A relação dos cargos pode ser verificada no Anexo C.

Gráfico 6 - Origem dos técnicos administrativos IFMA Codó (2015).



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

3.5.2 Perfil dos discentes

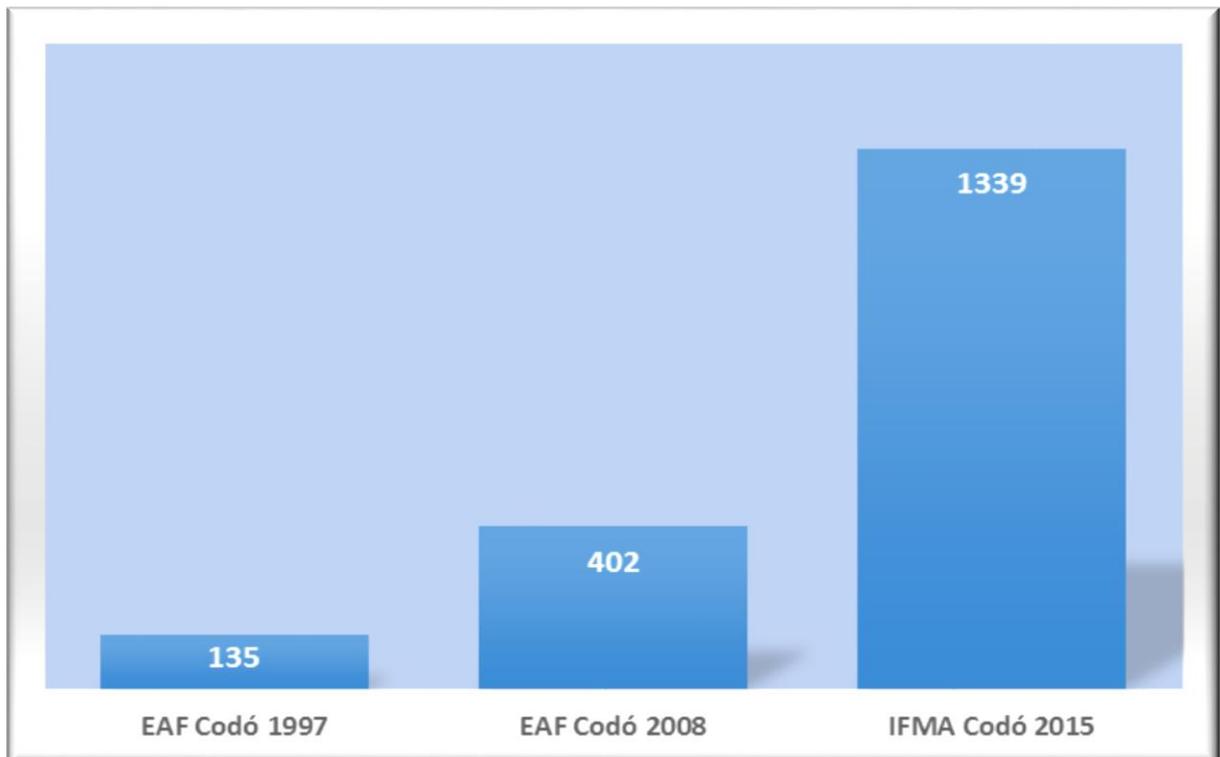
Levando-se em consideração o corpo discente do Instituto Federal Campus Codó ao longo de sua existência, observa-se que no início das atividades em 1997 foram ofertadas 135 vagas para quatro turmas do Curso Técnico em Agropecuária, (Apêndice A). Posteriormente, no último ano de funcionamento como Escola Agrotécnica Federal (2008) existiam 402 alunos na instituição distribuídos nos cursos técnicos nas modalidades integrado, subsequente e concomitante em Agropecuária e Agroindústria, os quais tinham funcionamento diurno, e PROEJA em Agroindústria e Informática funcionavam no período noturno, conforme detalhado no Anexo D.

Em 2015, no IFMA-Campus Codó havia 1339 discentes vinculados à instituição incluindo o ensino técnico profissionalizante e o ensino superior. No ETP havia 585 alunos nos cursos de ensino médio integrado de Agropecuária, Agroindústria, Meio Ambiente, Informática e PROEJA em Manutenção e Suporte em Informática, Comércio e Agroindústria (ver detalhamento no anexo E). Havia também em funcionamento naquele ano o ensino superior com 754 alunos, porém, destes, 527 estavam regularmente matriculados nos cursos superiores de licenciaturas em Matemática, Química e Ciências Agrárias, além de Tecnólogo em Alimentos e bacharelado em Agronomia (ver detalhamento em anexo F), enquanto que 227 estavam em situação de não matrícula devido a diversos fatores, como curso integralizado com pendências acadêmicas ou administrativas, abandonos não formalizados, falecimentos não registrados, curso em processo de reconhecimento, e outros. O número de estudantes matriculados no ensino superior, mencionado anteriormente, inclui os que estavam em formação no Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR²⁸) nos cursos de licenciatura em Matemática e em Química.

²⁸ O PARFOR é um programa emergencial instituído para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e implantado em regime de colaboração entre a CAPES, os estados, municípios, Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior – IES. O PARFOR tem como objetivo induzir e fomentar a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade, para professores em exercício na rede pública de educação básica, para que estes profissionais possam obter a formação exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB e contribuam para a melhoria da qualidade da educação básica no País. Para maiores detalhes acesse: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/parfor>.

O Gráfico 7 ilustra o número de discentes do IFMA-Codó em três momentos representativos, no início de seu funcionamento (1997) ainda como EAF, no último ano de atividades da Escola (2008) e, finalmente, como Instituto Federal (2015).

Gráfico 7 – Número de alunos no início e final da Escola Agrotécnica Federal e como IFMA-Codó em 2015.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Neste sentido, verifica-se que há um contínuo aumento da comunidade estudantil, particularmente depois da implantação do Instituto. Esse aumento ocorreu tanto na quantidade de alunos quanto no número de cursos técnicos e superiores ofertados.

Ainda em relação aos alunos, o Quadro 9 apresenta um resumo demonstrativo do perfil das turmas nos três momentos supracitados. No último ano apresentado selecionou-se os estudantes em dois grupos para melhor entendimento, àqueles pertencentes ao Ensino Técnico Profissionalizante (ETP) do Ensino Médio, incluídos em todos os momentos de funcionamento da instituição, àqueles referentes ao Ensino Superior, constantes apenas no último momento apresentado (2015).

No que se refere ao gênero, ocorreu nesse período um aumento significativo da participação feminina no ETP, saindo de menos de trinta por cento em 1997 para

mais da metade em 2015. Ainda em relação ao ETP, as reprovações se mantiveram em níveis aceitáveis, tanto em 1997 (7,4%) quanto em 2015 (6,7%). Já no que diz respeito a desistências, incluídas na categoria “outros”, os percentuais são inferiores a oito por cento, indicando o interesse que os alunos do ETP demonstram em permanecer na instituição.

Quadro 9 - Representação discente em três momentos distintos na trajetória do IFMA Codó: início de suas atividades (1997), último ano como EAF (2008) e como IFMA em 2015.

	Nº Turmas	Nº Alunos	Sexo		Aprovados	Progressões Parciais	Reprovados	Outros ²⁹
			M	F				
EAF/ETP 1997	4	135	96 (71,1%)	39 (28,9%)	116 (85,9%)	0	10 (7,4%)	9 (6,7%)
EAF/ETP 2008	15	402	217 (54%)	185 (46%)	338 (84,1%)	0	33 (8,2%)	31 (7,7%)
IFMA Codó 2015	ETP	20	280 (47,9%)	305 (52,1%)	432 (73,8%)	72 (12,3%)	39 (6,7%)	42 (7,2%)
	Superior	28	527 (69,9%) regularmente matriculados					227 (30,1%)

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Quanto aos discentes do ensino superior, pode-se verificar que já são maioria em relação ao ETP. Não tivemos acesso aos dados de gênero, bem como alguns outros quesitos apresentados no Quadro 9. Por isso, conforme registrado anteriormente, verifica-se que o ensino superior apresenta a retenção de uma quantidade considerável de discentes (30,1%).

Neste aspecto, a instituição deverá tomar providências para apresentar dados mais representativos do fluxo de alunos, particularmente em seus cursos superiores, pois as avaliações do MEC levam em consideração a taxa dos alunos concluintes em relação aos ingressantes por curso na instituição.

Um ponto forte a ser levado em consideração no cotidiano dos alunos é o apoio prestado por meio do Departamento de Assistência ao Educando (DAE³⁰). Este é o setor responsável por desenvolver os programas relativos à saúde do estudante, acompanhamento psicológico e apoio à participação em eventos. Além disto, há os programas específicos de assistência primária, como auxílio alimentação, moradia e

²⁹ Referem-se aos discentes desistentes, falecidos, transferidos e aqueles que por algum motivo não puderam realizar ou trancar suas matrículas, por exemplo, alunos concluintes e não diplomados.

³⁰ Funções mais detalhada do DAE em <http://codo.ifma.edu.br/assistencia-ao-aluno/>.

transporte, e o programa de assistência secundária, como iniciação científica e monitoria. A respeito da moradia, existem residências nas dependências da instituição destinadas a estudantes carentes oriundos de localidades distantes da cidade de Codó. Uma delas é destinada exclusivamente para estudantes do sexo feminino matriculadas em curso superior do IFMA Codó (Figura 12) e outras duas casas destinam-se a estudantes do ensino técnico profissional, sendo uma para o sexo masculino e outra para o feminino (Figura 13). Este desmembramento das moradias do ensino superior e do ETP ocorre principalmente em função da idade dos estudantes, uma vez que aqueles do ETP são menores de idade (inferior a 18 anos) e requerem atenção especial perante a lei, o Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA (LEI 8069/1990), enquanto as universitárias comumente estão acima desta idade e possuem direitos e deveres diferenciados. No entanto, deve-se esclarecer que não há vagas suficientes nessas residências para atender toda a demanda estudantil. Inclusive os estudantes do sexo masculino do Ensino Superior ficam instalados em ambientes adaptados para esse fim.

Figura 12 – Residência para estudantes do Ensino Superior do sexo feminino do IFMA-Codó (2015).



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 13 – Residências estudantis, masculina (1) e feminina (2), para atender estudantes dos Cursos Técnicos Profissionalizantes do IFMA-Codó (2015).



Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação ao atendimento primário, existem dois outros pontos positivos e de grande relevância na instituição. O refeitório (Figura 14) atende integralmente a demanda da comunidade estudantil durante todo o ano letivo, proporcionando refeições gratuitas aos estudantes, além de ser partilhado com toda comunidade do campus por uma taxa simbólica. Além disso, o transporte dos estudantes do ensino técnico profissionalizante, que é feito da zona urbana da cidade até o campus em ônibus exclusivo (Figura 15), também é gratuito.

Figura 14 - Refeitório do IFMA Codó.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Figura 15 - Veículos de transportes escolar do campus IFMA Codó.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

3.6. Escolha dos dirigentes do IFMA pela comunidade

O processo de escolha do Reitor e Diretores-Gerais dos Campi do IFMA é feito por meio de eleição de forma direta e proporcional. Nesse processo, os eleitores aptos a votar estão divididos em três categorias: Docentes, Técnicos Administrativos (TEA) e Discentes, de modo que cada categoria representa um terço (1/3) de participação em votos.

Para dirigir o processo eleitoral, são compostas Comissões em cada campus, integradas por 03 (três) representantes de cada categoria, eleitos diretamente por seus pares: Docentes, Técnicos Administrativos e Discentes, num total de 09 (nove) membros. Como a eleição para dirigentes do IFMA ocorre simultaneamente para escolher o dirigente de cada campus e reitor do Instituto, a Comissão Eleitoral local indica, entre seus membros, os representantes por segmento que irão formar a Comissão Eleitoral Central. Esta irá concentrar a coordenação do processo eleitoral em todas as unidades.

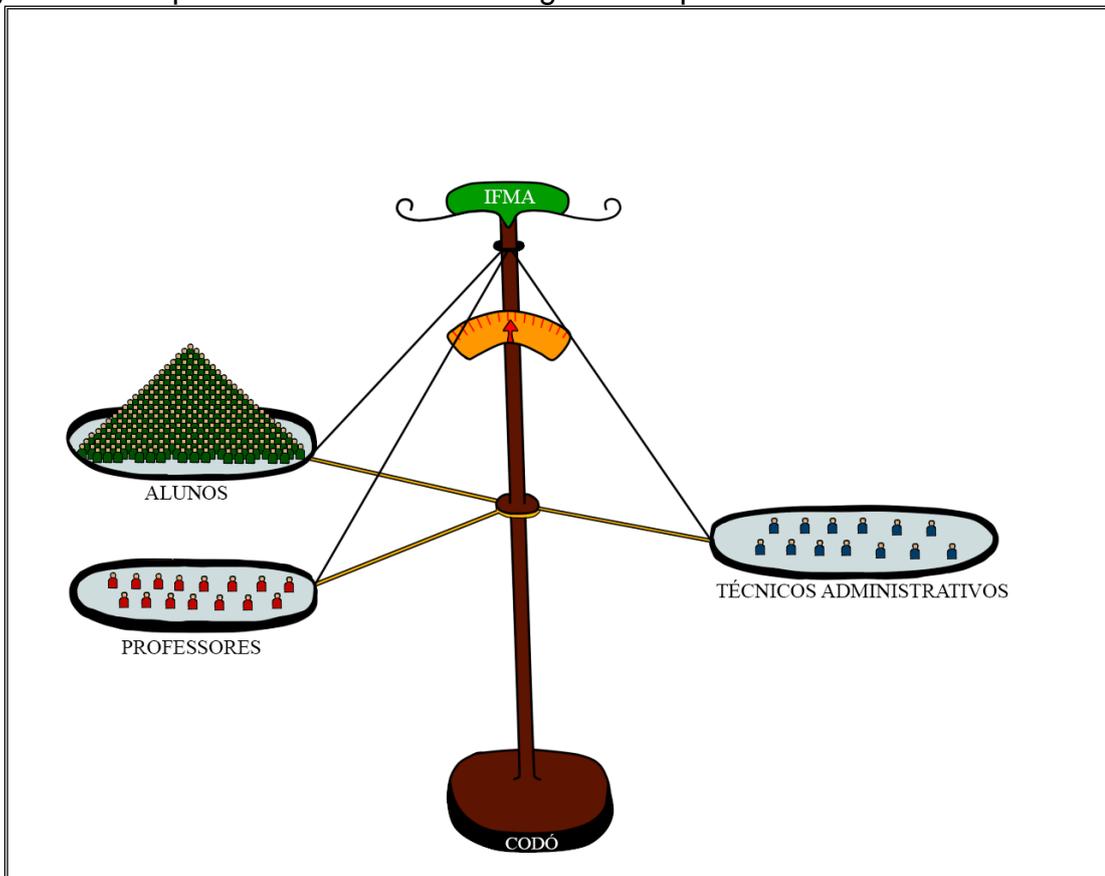
O Instituto é relativamente novo e, em menos de uma década de existência, vivenciou apenas um processo eleitoral nesses moldes, já que os primeiros dirigentes eram *pro tempore*. Logo, é possível que essa mudança simultânea venha futuramente gerar embaraços para a continuidade da gestão acadêmica e administrativa, principalmente considerando que ao Diretor Geral do campus cabe a responsabilidade

de indicar o Diretor de Desenvolvimento Educacional, responsável direto pela vida acadêmica do campus.

Com relação à proporcionalidade no processo eleitoral, levando-se em consideração a comunidade do Campus-Codó, composta por 82 Professores, 71 Técnicos Administrativos e 1.339 Alunos, teríamos a seguinte situação: o voto de 13 Técnicos Administrativos corresponde ao voto de 15 Professores ou 245 Discentes (Figura 16). Assim, em uma situação prática, à procura de eleitores por um candidato a Diretor-Geral do Campus-Codó, é preferível ter um voto de um TEA Auxiliar de Cozinha ou Auxiliar de Encanador que a de um Professor com doutorado ou 18 universitários. Essa realidade eleitoral é aplicável na maioria dos campi e na escolha de reitor.

Embora não seja desejável, esse processo tem reflexos nas relações acadêmico-administrativas mesmo fora de períodos eleitorais. Por isso, isso pode trazer obstáculos à implantação de mudanças pedagógicas como as que buscamos investigar nesta tese.

Figura 16 – Representatividade das categorias no processo eleitoral do IFMA Codó.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

3.7 Aspectos pedagógicos do IFMA-Codó

Em decorrência do processo de expansão da rede federal de educação profissional e tecnológica, o IFMA tem buscado expandir sua representação e atuação no interior do Estado do Maranhão, objetivando: oportunizar ingresso aos cursos de Ensino Médio Profissionalizante e Superior; disseminar a tecnologia no interior do Estado; incentivar o desenvolvimento com sustentabilidade às regiões envolvidas; ampliar o atendimento à população estudantil na região circunvizinha; favorecer o crescimento e o progresso das regiões e propiciar satisfação e melhoria da qualidade de vida da população (IFMA, 2014).

Os documentos investigados apresentam como missão do IFMA “Promover educação profissional, científica e tecnológica, por meio da integração do ensino, pesquisa e extensão, com foco na formação do cidadão e no desenvolvimento socioeconômico sustentável” (IFMA, 2014, p.18).

Ainda nesse contexto, possui como visão “Ser reconhecida como uma instituição de excelência em educação, ciência e tecnologia, formadora de cidadãos críticos, promotores da transformação social” (IFMA, 2014, p.18).

Em conformidade com as diretrizes que fundamentam a ação dos Institutos Federais, o IFMA Codó segue as orientações do Plano de Desenvolvimento Institucional, do qual se depreende que o:

IFMA deve ter como escopo formar o cidadão trabalhador, um agente político, capaz de compreender a realidade, ultrapassar os obstáculos que ela apresenta; pensar e agir na perspectiva de possibilitar as transformações políticas, econômicas, culturais e sociais imprescindíveis para a construção de outro mundo possível (IFMA 2014, p.29).

Nesse aspecto, entende-se que o “fazer pedagógico do IFMA deve trabalhar na perspectiva de articulação entre **ciência e tecnologia** e teoria/prática; no entendimento da pesquisa como princípio educativo e científico; da extensão como forma de diálogo permanente com a **sociedade**” (IFMA, 2014, p.29, grifo meu).

O Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do IFMA estabelece que a “[...] **ciência** deve ser vista a partir de sua dimensão ética e social, articulando-se à utilidade e aplicabilidade das pesquisas que são realizadas” (PPI, 2016, p.9). Assim, a “**tecnologia** é entendida como a materialização de conhecimentos científicos

articulados e comprometidos em resolver problemas, elaborar bens, produtos, serviços e processos de gestão” (IFMA, 2016, p.9, grifo meu).

Ainda no contexto do PPI do Instituto Federal do Maranhão, a política de ensino adotada “está inserida no contexto social, político, econômico e cultural da sociedade brasileira, especialmente **maranhense**, de modo dinâmico e em sintonia com as demandas sociais e as do mundo do trabalho, em consonância com a perspectiva da **sustentabilidade**” (IFMA, 2016, p.13, grifo meu).

A Política de Ensino do IFMA inserida no Projeto Pedagógico Institucional adota como princípios metodológicos a interdisciplinaridade, a contextualização, a dialogicidade, a problematização, o trabalho e as pesquisas como princípios educativos, extensão como forma de diálogo com a sociedade, internacionalização, emancipação e práxis (IFMA, 2016). Ainda neste aspecto, o IFMA deve orientar suas ações no sentido de inserção temática relativas ao desenvolvimento sustentável nos cursos técnicos e de graduação, e a Educação Ambiental como prática educativa integradora deve ser desenvolvida de forma transversal ao longo dos cursos técnicos (IFMA, 2016; IFMA, 2014). Nesse contexto, pode-se destacar a interdisciplinaridade e a contextualização como princípios norteadores das práticas pedagógicas no dia a dia institucional (IFMA, 2014).

Todas essas diretrizes e princípios apresentados nesta parte do trabalho como documentos oficiais do IFMA são adotados pelo Campus-Codó. Embora em uma abordagem preliminar seja possível identificar nesses documentos elementos que se coadunam com o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, torna-se necessário analisá-los sob a perspectiva desse referencial. Em vista disso, vamos desenvolver no capítulo a seguir a fundamentação teórica da pesquisa utilizando nesse aspecto, os pressupostos do ensino com enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente.

4 PRESUPOSTOS TEÓRICOS DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA)

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

Albert Einstein

A produção da ciência e da tecnologia tiveram grandes impactos na sociedade, notadamente a partir da Segunda Guerra Mundial, e ambas começaram a ser questionadas. De modo similar, a questão ambiental ganhou destaque, a partir da expansão industrial pós-guerra com o aumento das indústrias químicas e o conseqüente acréscimo do consumo de petróleo, tornando a contaminação ambiental mais perceptível por meio da poluição. Esses movimentos de contestação ganharam espaço mundo afora e acabaram por influenciar o ensino de ciências. Por isso, algumas mudanças já são perceptíveis nesse campo.

Conforme já anunciado, admito que, mesmo no contexto de uma escola de origem tecnicista, é possível que já se possa identificar sinais da abordagem CTSA no ensino de ciências. Logo, com o objetivo de estabelecer referenciais para busca desses sinais, apresento neste capítulo os fundamentos do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), considerando também a inclusão do termo Ambiente em CTS(A), particularmente no contexto ibero-americano em que a realidade brasileira está inserida.

4.1 Origem do movimento CTS

O que mais distingue as sociedades atuais mais avançadas daquelas do passado é o desenvolvimento científico e tecnológico. No decurso de grande parte do século XX, aceitava-se que existia uma seqüência linear entre o bem-estar social e a evolução da Ciência e da Tecnologia (C&T). No entanto, alguns eventos, como o projeto Manhattan (1945), utilizado para o desenvolvimento da bomba atômica, bem como seu uso no Japão; os horrores provocados pela Segunda Guerra Mundial; o emprego de avião em conflitos armados; agressão ao meio ambiente como resultado

do uso indiscriminado de produtos químicos; a guerra do Vietnã; armas químicas e biológicas; além das tensões provocadas pela Guerra Fria³¹, entre outros, foram fatos que abalaram a credibilidade na tecnologia de forma significativa, de tal forma, que a sociedade passou a questionar os avanços científicos e tecnológicos. Dessa forma, segundo Garcia et al. (1996), o Movimento CTS surgiu em meados do século passado como resposta ao descontentamento, como era trabalhada a concepção tradicional de ciência e tecnologia.

O Movimento CTS, segundo Garcia et al. (1996), inicialmente caracterizou-se por apresentar duas tradições diferentes, a europeia ou acadêmica e a norte-americana ou social.

A tradição europeia teve origem predominantemente acadêmica e dá ênfase ao modo como os aspectos sociais colaboram com a origem e consolidação da Ciência e Tecnologia. Portanto, investiga as influências da sociedade sobre o desenvolvimento científico tecnológico (STRIEDER, 2012). Enfatizava a ciência na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, na ciência como processo.

Essa tradição europeia foi fortemente influenciada pelos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) que buscavam relações entre o contexto social e o conhecimento científico. Nesse sentido, o “Programa Forte em Sociologia das Ciências”, desenvolvido a partir da década de 1970 na Europa sob a liderança de David Bloor e Barry Barnes, desempenhou importante papel para intensificar a compreensão das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. (PREMEBIDA; NEVES; ALMEIDA, 2011). Corroborando com essas ideias, ainda no âmbito europeu, Bruno Latour também defende um olhar mais integrado entre as ciências e o contexto social (FREIRE, 2011).

A tradição norte-americana focaliza os efeitos sociais originados pelas inovações tecnológicas e como os produtos da Ciência e Tecnologia impactavam a sociedade nas diversas formas de vida. Teve seu desenvolvimento nos Estados Unidos, onde a tecnologia é percebida como produto capaz de influenciar a dinâmica

³¹ Conflito de ordem política, militar, tecnológica, econômica, social e ideológica ocorrido entre os Estados Unidos, a ex-União Soviética (URSS) e suas zonas de influência entre o final da segunda guerra mundial (1945) e o final da URSS (1991). Nesse clima de tensões, os Estados Unidos buscaram aperfeiçoar o ensino de ciências voltando-se para formação de cientistas. Com esse intuito surgiram vários projetos para ensino de ciências como o PSSC—Physical Science Study Committee, o CBA—Chemical Bond Approach e MSG—Science Mathematics Study Group. Essa diversidade de projetos ficou conhecida como “sopa alfabética” (KONDER, 1998). Esta concepção veio a ser superada posteriormente com a contribuição do enfoque CTS.

social de modo que a ciência estaria subordinada ao estudo do desenvolvimento tecnológico. Teve influência dos movimentos pacifistas, ambientalistas e diversos grupos com postulações sociais.

Debates sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade ocorreram em diversas partes do mundo. No contexto dos países latino-americanos, os debates ocorreram principalmente a partir dos anos 1960, com o que Dagnino, Thomas e Davyt (2003) denominaram de Pensamento Latino Americano sobre Ciência Tecnologia e Sociedade (PLACTS), o qual teve duas vertentes simultâneas: uma caracterizou-se por criticar o modelo linear de desenvolvimento e inovação adotado nos países da América Latina e a outra pautada pela intenção de efetuar mudanças sociais nestes países (VACCAREZZA, 2002, DAGNINO, THOMAS & DAVYT, 2003 e KREIMER & THOMAS, 2004).

O PLACTS encontra alguns de seus mais expressivos representantes em Oscar Varsavsky (VARSAVSKY, 1972), Amílcar Herrera (HERRERA, 1976) e Jorge Sábato (SÁBATO & BOTANA, 1975) na Argentina; Máximo Halty Carrére (CARRÉRE, 1972) no Uruguai; Marcel Roche (ROCHE, 1966) na Venezuela; José Leite Lopes (LOPES, 1964) no Brasil; Francisco Sagasti (SAGASTI, 1983) no Peru; Miguel Wionczek (WIONCZEK, 1981) no México e Osvaldo Sunkel (SUNKEL, 1970) no Chile.

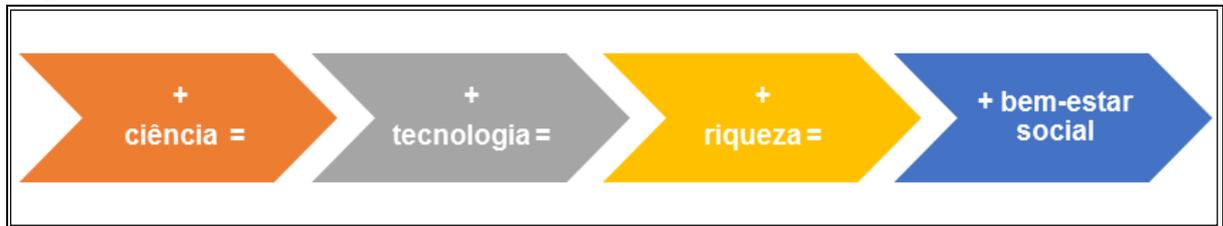
No cenário mundial, atualmente, observa-se que cada vez mais a sociedade torna-se dependente dos avanços científicos e tecnológicos. Estes avanços têm acarretado transformações nos mais variados segmentos da vida contemporânea, incluindo os campos: econômico, político, social e ambiental. Desse modo, as dinâmicas tecnológicas, industriais e sociais fazem com que surjam cada vez mais procura por energia e matérias-primas, necessitando, com isso, de maior demanda por recursos naturais e ambientais, levando também o homem a adquirir novos hábitos no cotidiano. Em geral, a ciência e a tecnologia são consideradas como a força motriz do desenvolvimento humano, trazendo consigo o progresso e a esperança da resolução dos problemas da humanidade. Nesse sentido, muitas são as críticas a este modelo de desenvolvimento, o qual é responsabilizado pela crise socioambiental.

Segundo Bazzo (1988), a lógica como o homem se comporta passou a ser a lógica da eficácia da tecnologia e suas razões tornaram-se as da ciência. A esse respeito, Santos e Mortimer (2001, p.102) também comentam:

O desenvolvimento científico e tecnológico tem exercido uma poderosa influência sobre o comportamento humano. Os hábitos de consumo, as relações humanas, o modo de vida, as relações de trabalho, as crenças e valores são cada vez mais resultantes de demandas do desenvolvimento tecnológico.

Em geral, a sociedade é levada a crer que, quanto maior a produção científica, maior a produção tecnológica, levando à maior riqueza, que como consequência gera o bem-estar social (Luján, et al. 1996; Pinheiro, 2005; Auler 2007), como pode ser observado na Figura 17. Essa visão foi denominada por López-Cerezo (1998) de modelo linear unidirecional de desenvolvimento, de maneira, que pode ser resumida em uma equação simples:

Figura 17 – Modelo linear de desenvolvimento em relação à CTS em parte do século XX.



Fonte: Lopes-Cerezo (1998), (adaptado).

Esse modelo de desenvolvimento não se comportava de modo linear na prática e conseqüentemente não conduzia a um bem-estar social esperado, e por isso foi duramente criticado. Assim, diversos movimentos de contestação como o ecologista/ambientalista e contra-cultura questionaram sobre a intervenção do homem no ambiente e seus impactos tornaram-se expressivos a partir dos anos 60, (ANGOTTI & AUTH, 2001). Estudos da Filosofia e da Sociologia da ciência têm demonstrado a falácia do mito cientificista (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Desse modo, é imprescindível que a sociedade venha ter interesse, acesso, esclarecimentos e senso crítico a respeito desse desenvolvimento científico e tecnológico, com a finalidade de maior participação democrática na tomada de decisão sobre o uso dos produtos gerados por ambos no meio ambiente e que irão impactar diretamente o modo de vida no cotidiano das pessoas. Surgiu, então, o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), com crítica ao modelo desenvolvimentista com forte impacto ambiental e reflexos a respeito do papel da ciência na sociedade (SANTOS, 2011) e “como forma de rever, entender, propor e,

principalmente, tomar decisões em relação às consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea” (PINHEIRO, 2005, p.31).

4.2 CTS no campo educacional

Ciência, Tecnologia e Sociedade, segundo Pinheiro (2005), dizem respeito ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, integrando um campo de trabalho que ocorre tanto na investigação acadêmica como nas políticas públicas. A autora baseia-se em novas correntes de investigação em Filosofia e Sociologia da ciência, de modo que poderia apresentar-se como reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões relacionadas ao contexto científico-tecnológico que estão inseridos.

Essas reflexões levaram a um reposicionamento quanto às formas de ensinar ciências nas escolas. O ensino com foco na formação de cientistas, muitas vezes desvinculado do contexto social e apartado de valores humanos, passou a ser criticado e aos poucos abre espaço para o ensino de Ciências, que considera o contexto dos sujeitos e as questões tecnológicas e ambientais.

É fundamental, no entanto, enfatizar que há várias conceituações de Educação CTS. Aikenhead (1994) esclarece sobre essa temática, desmembrando-a em duas partes: a instrucional, abrangendo os métodos e estratégias sob esse enfoque, e o curricular, utilizando quatro tópicos: função, conteúdo, estrutura e sequência. Para o autor, ensinar ciência com a perspectiva CTS significa "ensinar sobre os fenômenos naturais de maneira que a ciência esteja embutida no ambiente social e tecnológico do aluno" (AIKENHEAD, 1994, p. 48).

Para Santos e Mortimer (2002, p.5), “a interação entre ciência, tecnologia e sociedade propiciaria o desenvolvimento de valores e ideias por meio de estudos de temas locais, políticas públicas e temas globais”.

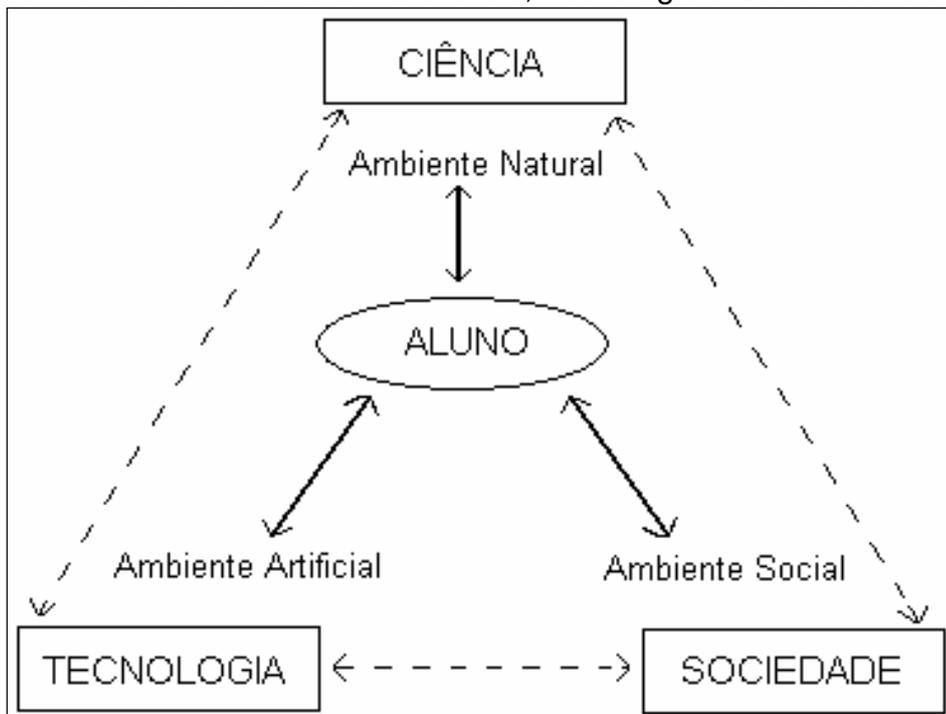
No campo educacional, a terminologia CTS pode ser vista sob as diferentes perspectivas, podendo apresentar uma diversidade de posicionamentos e abranger vários sentidos e significados (STRIEDER, 2012). Apesar de haver esses vários sentidos, os diversos autores estão de acordo com a necessidade de mudança no ensino de ciências, visando incluir as relações dos saberes científicos com o contexto social e suas implicações tecnológicas e ambientais.

Nesse sentido, a incorporação da letra “A” de ambiente à expressão CTS, transformando-a em CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e, Ambiente), vem sendo cada vez mais difundida, como reflexo às consequências ambientais provocadas pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos (PEDRETTI, et al. 2008; SOLBES e VILCHES, 2004; RIOS e SOLBES, 2007; VILCHES, et al. 2011). Nesse aspecto, “a decisão sobre qual seria a designação mais apropriada (CTS ou CTSA) para representar esse enfoque está longe de ser um consenso entre os pesquisadores e retrata a margem que o mesmo dá para a diversidade” (STRIEDER, 2012).

Ainda dentro dessa diversidade de sentidos e significados para o uso de abordagens CTS, utiliza-se outras terminologias, como “Alfabetização Científica e Tecnológica” (ACT), “Literacia Científica”, “Educação para a Sustentabilidade”, “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” (EDS), dentre outras. Nessa perspectiva, “a educação CTS tem vindo a apresentar uma panóplia terminológica o que gera uma grande diversidade de pontos de vistas” (MARTINS, 2002, p.30).

O campo educacional CTS pode ser caracterizado pelo ensino do conteúdo de ciências no âmbito tecnológico e social em que estudantes incorporam um entendimento do mundo natural, por meio da ciência, com o mundo construído pelo homem com a tecnologia e seu cotidiano social, como representado na Figura 18.

Figura 18 – O relacionamento entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e o aluno.



Fonte: Santos e Schnetzler, (2010) traduzindo Hofstein et al., (1988).

No que diz respeito aos propósitos educacionais científicos que têm guiado as diferentes abordagens CTS, Strieder (2012) os classifica em três categorias: **desenvolvimento de percepções** de aplicações da ciência e tecnologia no contexto da vivência cotidiana do aluno; **desenvolvimento de questionamentos** das implicações do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade e na natureza; e **desenvolvimento de compromisso social** em relação as suas competências e capacidade de leitura crítica da realidade. Nesse contexto, a educação CTS centrada nesses propósitos nitidamente irá revelar características que a diferenciam do ensino clássico de ciências, como é demonstrado no Quadro 10 (ZOLLER; WATSON, 1974. Apud SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.66).

Quadro 10 - Aspectos enfatizados no ensino *clássico* de ciência e no ensino de CTS.

Ensino Clássico de ciência	Ensino de CTS
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química, biologia).	1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
2. Método científico (Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta).	2. Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
3. Ciência como modo de explicar o universo, com conceitos e esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
4. Busca da verdade científica.	4. Prevenção de consequências a longo prazo.
5. Ciência como processo, atividade universal, corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados do ponto de vista disciplinar (análise de fatos, exata e imparcial).	7. Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural (ânsia de conhecer).	8. Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Fonte: Zoller e Watson, (1974). Apud Santos Schnetzler, (2010, p.66).

Em contrapartida, a literatura internacional nos mostra que aplicar propostas CTS é muito diferente de apenas maquiar currículos com ilustrações do cotidiano (SANTOS & MORTIMER, 2002). As características do Ensino de CTS apresentadas na segunda

coluna do Quadro 10 destacam o quão expressivamente essa abordagem se distingue do ensino clássico de conteúdos das ciências.

Desse modo, reconhecendo as peculiaridades dessa abordagem de ensino e sua relevância no cenário atual, como apontam Brito e Gomes (2007), apresentarei na próxima seção um panorama de como o campo da educação CTS se manifesta em nosso país e o que dizem os documentos oficiais.

4.3 Educação CTS no Brasil e os documentos oficiais

No Brasil, a orientação de uma tentativa de reformulação na base curricular no ensino de ciências no Pós-Segunda-Guerra Mundial ocorre, em parte, devido à necessidade de impulsionar o progresso da ciência e da tecnologia nacionais das quais dependia o país em processo de expansão industrial (KRASILCHICK, 2000). Essa tendência, impulsionada principalmente por orientações dos Estados Unidos da América, acabou por transparecer na primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 4.024 de 1961. Nesta, consta de início, no Artigo 1º, que dentre outras finalidades da educação, tem-se “o preparo do indivíduo e da sociedade para o **domínio dos recursos científicos e tecnológicos** que lhes permitam utilizar as possibilidades e **vencer as dificuldades do meio**” (BRASIL, 1961, grifos meus). Esse texto indica que, particularmente nos trechos grifados, estava a aposta na ideia já mencionada de desenvolvimento linear da ciência ao bem-estar social (Figura 12), que atualmente se pretende superar.

Nas décadas de 1960 e 1970 ocorreram mudanças significativas no campo político no país e a promulgação de uma nova LDB, Lei N. 5.692/71 (BRASIL, 1971), com novas perspectivas de avanço no campo do ensino de ciências. Neste aspecto, começa a aparecer a formação para a cidadania, como se constata no seu Art. 1º.

O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, **qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania**. (BRASIL, 1971, grifo meu).

Além da tentativa de inovação curricular com a perspectiva da educação científica para cidadania (KRASILCHICK, 1987), ela aparece vinculada à qualificação para o trabalho.

As terminologias CTS e CTSA não aparecem em documentos oficiais nesse período, nem mesmo no meio acadêmico brasileiro em que passou a ser adotada com frequência crescente a partir da década de 1990, o que se constata no aumento do número de trabalhos no âmbito CTS em congressos e em periódicos relacionados à área do ensino de ciências, evidenciando de modo crescente a relevância de pesquisas nesse campo (SANTOS, 2012).

A década de 1990 experimentou consideráveis alterações no campo educacional, incluindo a efervescência das discussões relativas à construção e promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96 (BRASIL, 1996; BRITO, 1997). Assim, o Ministério da Educação (MEC) passa a produzir vários documentos oficiais norteando o ensino: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) em 1988 (BRASIL, 1988), Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM) em 1999 (BRASIL, 1999), PCN+ (2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) em 2006, dentre outros. Nesses documentos, no que se refere ao ensino de ciências, torna-se cada vez mais evidente a aproximação com a educação CTS.

Neste aspecto, as DCNEM estabelecem vários princípios a serem observados na organização curricular de ensino. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias estão expressos alguns objetivos, suas habilidades e competências identificados com o contexto CTS, assim descritos:

- i) Entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar.
- j) Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.
- l) Aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida (BRASIL, 1998, p. 5-6).

Nas Habilidades e Competências dos PCNEM - Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias, são descritas explicitamente características condizentes com as práticas da educação CTS:

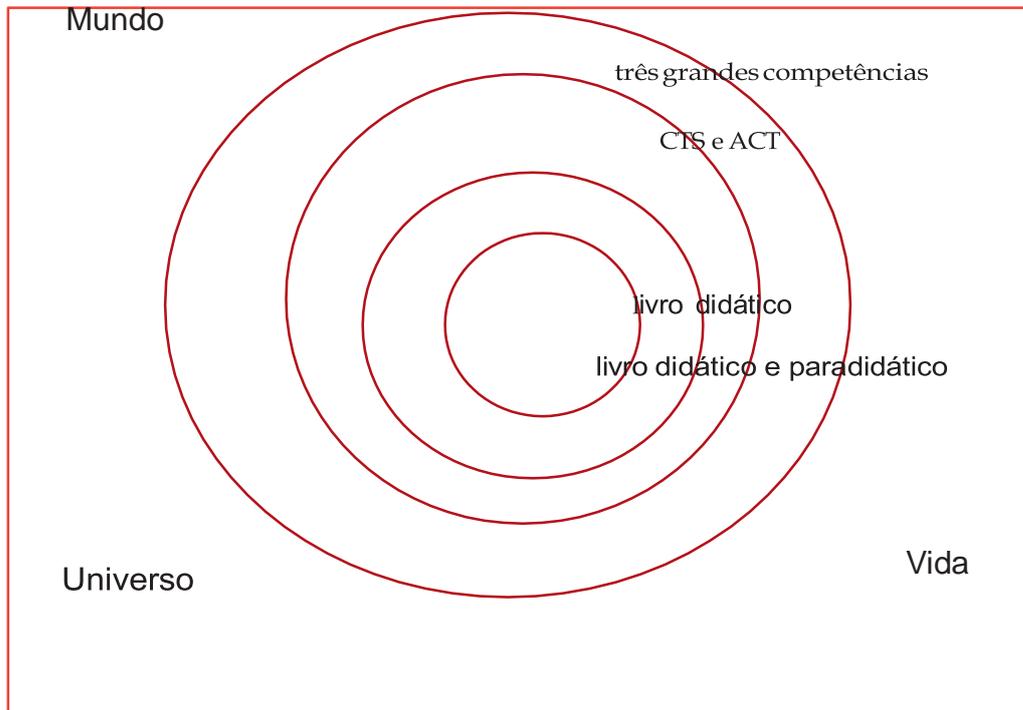
Cada ciência particular possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre **ciência, tecnologia e sociedade**, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo (BRASIL, 2000, p. 14, grifo meu).

Nesse sentido, compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade proporcionará uma visão de mundo mais ampla, com desdobramento da formação de um cidadão com maior consciência dos impactos ambientais no planeta, e crítico, a respeito da ciência e produtos tecnológicos. Assim, os conteúdos científicos poderiam ser trabalhados incorporando o cotidiano do educando, a exemplo, de situações problemas e temas.

O enfoque CTS, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) 2006 do MEC, pode contribuir para a construção de competências que necessitem de atitudes críticas diante da sociedade quando houver necessidade de conhecimentos científicos e tecnológicos e de tomada de decisão relativos a temas sobre ciência e tecnologia, veiculados na mídia de maneira crítica e analítica.

Assim, com o objetivo de ampliar os conhecimentos educacionais em ciências, para além do livro didático, as OCEM (BRASIL, 2006) e Ricardo (2005; 2007) propõem o diagrama da Figura 19 como enfoque estratégico para ação didática, o qual representa os vários níveis de compreensão do mundo, do universo e da vida.

Figura 19 - Diagrama do enfoque estratégico para ação didática nos níveis de compreensões do Mundo, do Universo e da Vida.



Fonte: Ricardo (2005) e OCEM (BRASIL, 2006).

Nesse esquema, os livros didáticos, em muitos casos a principal ou única ferramenta utilizada por diversos docentes, acabam por se tornar obstáculos na proximidade do educando com o Mundo, o Universo e a Vida, devido ao seu modo exageradamente artificial. Os níveis não são concêntricos, para mostrar que pode haver em alguns casos certa proximidade de suas fronteiras. Os livros didáticos aliados aos paradidáticos alcançam um pouco além, no entanto seus resultados ainda são tênues. No diagrama, "A Educação CTS e a ACT (Alfabetização Científica e Tecnológica) estariam bem mais próximas das três grandes competências e, por conseguinte, da realidade vivida pelos educandos, professores e escola" (RICARDO, 2007, p.9).

Este mesmo documento enfatiza que o enfoque CTS pode contribuir na construção de "atitudes críticas diante de acontecimentos sociais que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos e tomada de decisões sobre temas relativos à ciência e à tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica" OCEM (BRASIL, 2006, p.63).

Na perspectiva do ensino com enfoque CTS no Brasil, há algumas iniciativas de produção de material didático. Em relatório de Pós-Doutorado efetuado por Licurgo

Brito (BRITO, 2011) junto à UFSC, destacam-se os livros *Física 1, 2 e 3* do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF)³², a coleção *Química e Sociedade* coordenada por Wildson Santos e Gerson Mol (SANTOS; MOL, 2003, 2004a, 2004b), a coleção *Química Cidadã*, dos mesmos autores (SANTOS; MOL, 2010) e o livro *Física em contextos: pessoal, social e histórico* (PIETROCOLA; POGIBIN; ANDRADE; ROMERO, 2010).

No que se refere à produção científica, ao efetuar investigação no catálogo de dissertações e teses da CAPES, Santos (2012) relata a identificação de 158 dissertações e 19 teses no ensino de ciências associadas ao campo da educação CTS. Por outro lado, em pesquisa efetuada por Chrispino et al. (2013), em 22 periódicos brasileiros na área do ensino de ciências no período 1996 à 2010, foram identificados 88 trabalhos relacionados à CTS. Nesse sentido, Strieder (2012) apresenta em sua tese uma revisão a respeito de trabalhos publicados em 11 periódicos e eventos científicos relevantes (revistas, congressos, encontros e simpósios) sobre o estado da arte, no Brasil, de estudos identificados como abordagens CTS/CTSA. Foram identificados 11 trabalhos no período compreendido entre os anos de 2000 e 2009, o que “demonstra existir uma preocupação em mapear as pesquisas desse campo” (SANTOS, 2012).

Fica, portanto, evidente que a abordagem CTS já se mostra presente, tanto em material didático quanto na produção científica nacional e em documentos orientadores da Educação Básica do Brasil.

Por último, pode-se constatar mais adiante neste trabalho uma revisão efetuada por este autor sobre publicações efetuadas no par de décadas compreendidas entre 1995 e 2014, no âmbito Ibero-Americano, em duas revistas de grande impacto no ensino de ciências, a respeito da evolução de publicações CTS/CTSA e Sustentabilidade, bem como trabalhos apresentados nos Seminários Ibero-Americano CTS e nos Congressos da revista *Enseñanza de las Ciencias*.

³² Acesso em <http://www.if.usp.br/gref/>

4.4 Evolução CTS à CTSA no contexto Ibero-americano³³

A publicação do livro *A Estrutura das Revoluções Científicas* (KUHN, 1962), do físico e filósofo norte-americano Thomas Samuel Kuhn, proporcionou o denominado giro histórico-sociológico da ciência, uma revolução na reflexão sobre a ciência ao ponderar os aspectos históricos e sociológicos que envolvem a atividade científica, e não somente os lógicos e empíricos defendidos pelo modelo formalista. As ideias de Kuhn deram suporte aos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia que, conforme já mencionado, surgiram na Europa na década de 1970.

Também em 1962 a bióloga e ecologista norte-americana Rachel Louise Carson ajudou a lançar a consciência ambiental moderna com o livro *Primavera Silenciosa* (CARSON, 1962). Nessa obra a autora faz referência ao silêncio dos pássaros mortos pela contaminação de agrotóxicos, principalmente do Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT).

Essas duas obras transformaram-se em referenciais ao questionamento da ciência neutra, e, de acordo com Auler e Bazzo (2001), potencializaram as discussões acerca das interações CTS em âmbito global.

Como já foi comentado anteriormente, o livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson denunciava e chamava atenção para os efeitos danosos de diversas ações humanas sobre o meio ambiente. Dessa forma, a partir desse livro passou-se a ter um olhar diferenciado sobre a consciência ambiental moderna, mas em função das denúncias a autora norte-americana passou a ser perseguida, insultada e criticada pela indústria química de pesticidas, por outros cientistas e políticos. Estes grupos tentavam desqualificá-la alegando que ela estaria contra o progresso, dirigiam inclusive ataques pessoais (MOURA, 2009). No entanto, com o apoio de parte da sociedade esclarecida e responsável, alfabetizados cientificamente, prevaleceu a compreensão do que Carson denunciava.

Em função dessas denúncias os EUA criaram leis e órgãos federais ambientais para proteger e regularizar o uso de produtos químicos nos EUA, de modo que o uso do DDT passou a ser proibido em vários países em 1972 pela Declaração

³³ O conteúdo desta sessão está baseado em estudos feitos durante estágio doutoral desenvolvido na Universidade de Valência-Espanha, sob orientação da professora doutora Amparo Vilches. Portanto o referido estudo é parte desta pesquisa e foi publicado na revista *Indagatio Didáctica*, editada pela Universidade de Aveiro-Portugal, e apresentado no V SIACTS. Ver Aguiar-Santos, Vilches e Brito (2016).

de Estocolmo, na qual se expressa a defesa e a melhoria do ambiente para as gerações presentes e futuras, as quais possuem direito à vida em um ambiente saudável.

Como resultado da Conferência de Estocolmo, nesse mesmo ano, a ONU criou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), um exemplo que denota a importância e necessidade da alfabetização científica e de formação cidadã. Essas ações viriam a culminar com a incorporação do tratamento das interações CTSA nas aulas de ciências (SOLBES e VILCHES, 2004).

A consequência dos fatos e lutas dos cidadãos em diferentes locais do planeta preocupados com as questões socioambientais levou a ONU publicar em 1987, por meio da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) o relatório “Nosso futuro comum”, mais conhecido como Relatório Brundtland, traçando os eixos de uma nova geopolítica do desenvolvimento sustentável (LEFF, 2010). Nele ocorre uma das primeiras tentativas de conceituar o termo sustentabilidade: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades” (CMMA, 1988, p.46).

Outro fato marcante, decorridos 20 anos da Conferência de Estocolmo, foi a realização em 1992, no Rio de Janeiro, da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como Rio-92 ou Eco-92.

Demonstrando grande importância política em relação à questão ambiental para o planeta, a Eco-92 teve a presença de grande número de chefes de Estado. Estiveram representados 176 países que colocaram na ordem do dia os problemas que mais ameaçavam o planeta Terra (FERREIRA, 2007 p.36).

Paralelamente à Eco-92 foi realizado o Fórum Global, evento organizado por diversas Organizações Não Governamentais (ONGs), que aprovou a Declaração do Rio (ou Carta da Terra). A Rio-92 consagrou o conceito de desenvolvimento sustentável e atribuiu aos países ricos maior responsabilidade na preservação do planeta.

Neste encontro os documentos oficiais mais importantes elaborados foram a Carta da Terra; três Convenções-Biodiversidade, Desertificação e Mudanças

climáticas; Declaração de Princípio sobre Florestas; Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento e Agenda 21.

Na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento são enunciados 27 princípios. No primeiro princípio fica clara a preocupação com a sustentabilidade no planeta: “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza” (ONU BRASIL, 1992). A Agenda 21 poder ser considerada como um instrumento de planejamento para criar sociedades sustentáveis, em locais distintos do planeta, conciliando questões socioeconômicas e socioambientais.

4.4.1 Fundamentos e pressuposto

A questão ambiental antes mencionada nos alerta para a crise de emergência na qual vive nosso planeta (BYBEE, 1991), provocada principalmente pela ação antrópica, como crise da água em várias partes do mundo, poluição, desmatamento da Amazônia, degelo no Polo Norte, extinção de algumas espécies, mudanças climáticas, esgotamento de recursos naturais e pegada ecológica (VILCHES & GIL-PEREZ, 2009 e 2013), entre outras. Isso tem gerado consequências nunca presenciadas antes na história da humanidade e é motivo de preocupação para vários seguimentos esclarecidos das sociedades, em vários locais do planeta.

Pode-se considerar, neste contexto, o chamado da comunidade científica internacional, como o da Associação Americana para o Avanço da Ciência (sigla em inglês AAAS) no final do século XX, por meio de sua presidente Jane Lubchenco, conclamando para que o século XXI torne-se o século do meio ambiente com um novo contrato social para a ciência e que a comunidade científica “reorientasse sua maquinaria” em prol da resolução de problemas que ameaçam o futuro da humanidade (LUBCHENCO, 1998; Vilches et al., 2011).

No mesmo artigo da AAAS, Lubchenco reclama para que a “segurança nacional, a justiça social, a economia e a saúde humana sejam consideradas questões ambientais, porque cada um é dependente em algum grau da estrutura, funcionamento e resiliência dos sistemas ecológicos...” (LUBCHENCO, 1998, p. 494). *(Tradução nossa)*.

Considera-se ainda o chamamento feito pelo “Memorando de Estocolmo”, um documento redigido por vinte ganhadores do prêmio Nobel no ano 2011 com a ajuda de especialistas em climatologia. Segundo ele, o planeta entrou na era do “Antropoceno”, e que estão cada vez mais acentuadas as evidências de que a pressão humana está sobrepondo a capacidade de absorção ou resiliência do planeta Terra. O texto afirma que “não podemos continuar no caminho atual. O tempo para retardar processos terminou. Não podemos nos dar ao luxo da negação. Devemos responder racionalmente, equipados com evidências científicas”.

O documento também destaca que temos uma relação simbiótica com o planeta e que “o meio ambiente sustentável é uma pré-condição para a erradicação da pobreza, para o desenvolvimento econômico e para a justiça social”. Entre as prioridades para uma ação global coerente, o memorando destaca que devemos promulgar um novo contrato entre ciência e sociedade.

Mais recentemente, a Igreja Católica, por intermédio do Papa Francisco, lançou a encíclica *Laudato Si*³⁴ (Louvado Seja): sobre o cuidado da casa comum. Pela primeira vez a Igreja Católica emite um documento papal específico sobre o meio ambiente, fazendo um chamamento mundial para os cuidados e ações em relação à mãe Terra. No capítulo I, intitulado “O que está a acontecer à nossa casa” são tratados temas como: Poluição e mudanças climáticas, A questão da água, Perda da biodiversidade, Deterioração da qualidade de vida humana e degradação social, Desigualdade planetária, Fraqueza das reações e Diversidade de opiniões.

Levando-se em conta todos aspectos supracitados, é de se esperar que haja uma resposta para estes questionamentos e chamamentos do próprio movimento CTS e, em geral, de toda a comunidade educativa. Deste modo, levando em conta a importância e a necessidade de contextualizar e envolver a cidadania na construção de um presente sustentável, é indispensável lançar um olhar sobre como as pesquisas sobre ensino de Ciências estão incorporando as questões relativas à sustentabilidade. Assim sendo, busco evidenciar a evolução da pesquisa CTS à CTSA nas últimas duas décadas (1995 – 2014) nos países Ibero-Americanos, com a finalidade de verificar até

³⁴ Carta circular do Papa Francisco, de 2015, direcionada aos católicos do mundo inteiro, na qual critica o consumismo e desenvolvimento irresponsável e faz apelo à mudança e à unificação global das ações para combater a degradação ambiental e as alterações climáticas.
http://w2.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html.

que ponto os problemas socioambientais e a necessidade de resolvê-los ganharam mais atenção nas pesquisas e no ensino de Ciências com enfoque CTS.

Assim, de acordo com as ideias defendidas nesta seção, assumo como pressuposto³⁵ que **nas últimas décadas tem-se produzido uma maior atenção no movimento CTS na educação científica à crise socioambiental e às medidas que se devem adotar**. Por isso, espera-se, também, um aumento na investigação no domínio das interações CTSA, refletido em publicações de pesquisas em ensino de ciências. Dessa forma, nas próximas seções passo a investigar evidências desse pressuposto.

4.4.2 Estratégia para colocar a prova o pressuposto da evolução CTS à CTSA

Para verificar o pressuposto de como os estudos CTS tem dado maior atenção à crise socioambiental em seus trabalhos científicos, será adotada a estratégia de busca por expressões que permitam verificar se, de fato, houve uma evolução de CTS à CTSA, se houve um avanço na atenção à situação de emergência do planeta (VILCHES et al., 2011).

Essa busca ocorreu em três grupos distintos de produção científica: revistas, seminários e congressos de grande influência no âmbito Ibero-americano. Neste sentido, foram verificados 3.977 trabalhos oriundos dos três grupos citados, por meio de busca eletrônica com a utilização de palavras-chave.

Inicialmente, usou-se palavras-chave para selecionar os trabalhos procurados, posteriormente, efetuou-se um olhar panorâmico nas pesquisas selecionadas para identificar o que se buscava encontrar, conforme descrito nos delineamentos que passo a fazer a seguir.

Para a análise de revistas científicas foram selecionados dois periódicos de grande impacto (ambas possuem conceito “A1” no qualis da CAPES) e relevância na investigação no ensino de ciências, além de serem muito utilizadas por docentes e pesquisadores no âmbito dos países Ibero-americanos: a revista brasileira “Ciência e Educação” (C&E) e a espanhola “Enseñanza de las Ciencias” (Ensenanza).

³⁵ Neste contexto, assumo o significado de pressuposto não como condição prévia, mas como suposição a ser verificada.

Alguns estudos feitos nas duas últimas décadas têm mostrado que, embora o número de trabalhos referentes às interações CTS ainda seja relativamente pequeno em revistas de investigação educação em ciências, tem ocorrido um crescimento expressivo dessa linha de pesquisa. Nesse sentido, Cachapuz, et al (2008) analisa publicações de três importantes periódicos e conclui que no período de 1993 a 2002 houve um crescimento da linha de investigação CTS comparando-se o primeiro quinquênio com duas publicações e o segundo com sete.

Embora o crescimento percentual seja expressivo, o que pode denotar a consolidação da linha CTS, o número de artigos ainda pode ser considerado pequeno em comparação com o total pesquisado. Outros autores em contextos diferentes chegam a conclusões semelhantes³⁶.

Desse modo, considerando que os referidos levantamentos foram feitos a uma década ou mais, faço nova busca por evidências da linha CTS/CTSA no contexto Ibero-americano. Logo, espero que o resultado destas análises possa contribuir para verificar se, de fato, tem ocorrido uma melhoria em tal atenção desde o final do século passado até meados da segunda década do século XXI.

Assim, investigo nas duas revistas citadas se essa atenção tem se traduzido também em um aumento de trabalhos que chamam a atenção às interações da Ciência com o Meio Ambiente e, mais concretamente com a Educação para a Sustentabilidade.

Apresento a seguir (Quadro 11) todos os termos utilizados³⁷ em português e o equivalente em espanhol na busca de produções com abordagem CTS e suas variações (CTSA, Sustentabilidade) nas revistas C&E e Enseñanza.

³⁶ Ver LOPES, J. B. PAIXÃO, PRAIA, J; GUERRA, C.; CACHAPUZ, A. F. Epistemologia da didáctica das ciências: um estudo sobre o estado da arte da pesquisa. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra, CD Rom. VII Congreso, 2005.

Sutil, N. et. al., (2008). CTS e CTSA em periódicos nacionais em ensino de ciências/física (2000-2007): aspectos epistemológicos e sociológicos. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba. (<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0003-1.pdf>).

³⁷ Os 13 termos listados foram propostos conjuntamente por mim, meu orientador e minha co-orientadora, com base na experiência dos pesquisadores na área em estudo relativa a CTS e CTSA/Sustentabilidade.

Quadro 11 – Termos utilizados na busca de trabalhos de origem CTS e suas variações nas revistas *Ciência e Educação* e *Enseñanza de las Ciencias* (Português/Espanhol).

Termos mais frequentes utilizados em trabalhos CTS	
1	Alfabetização científica / Alfabetización científica
2	Ciência, Tecnologia, Sociedade / Ciencia, Tecnología, Sociedad
3	CTS / CTS
4	CTSA / CTSA
5	Contextualização do ensino / Contextualización de la enseñanza
6	Desenvolvimento sustentável / Desarrollo sostenible
7	Educação para o desenvolvimento sustentável / Educación para el desarrollo sostenible
8	EDS / EDS
9	Educação cidadã / Educación ciudadana
10	Literácia científica
11	Sustentabilidade / Sostenibilidad
12	Sustentável / Sostenible
13	Tomada de decisão / Participación em la toma de decisiones

Fonte: O autor (2015).

Estas expressões foram utilizadas como termos de busca, inicialmente, para capturar os trabalhos junto ao sítio ou site das revistas publicadas nas duas décadas investigadas (1995 - 2014). Foram analisados nesta parte do trabalho 617 artigos na revista *Ciência e Educação* e 791 na revista *Enseñanza de las Ciencias*, num total de 1.408 trabalhos verificados. Os resultados dessas buscas serão apresentados e analisados posteriormente.

Além da pesquisa realizada nos periódicos *C&E* e *Enseñanza*, um estudo similar foi feito em trabalhos apresentados em três congressos internacionais sobre investigações em didáticas das ciências (2005, 2009 e 2013) promovidos pela revista *Enseñanza de las Ciencias*, aos quais foi possível ter acesso por meio do sítio (site) armazenado na página eletrônica da Universidade Autônoma de Barcelona (congressos 2005 e 2009) ou no DVD (2013). Os critérios utilizados na busca por meio das palavras-chave foram os mesmos relatados anteriormente, inclusive tomando as expressões do Quadro 11 como termos de busca nos 1.907 trabalhos que

compuseram esses três congressos. Os resultados obtidos com essa estratégia, bem como a análise correspondente, serão apresentados posteriormente.

Outra estratégia que pode ser muito útil para analisar a evolução da atenção dada à CTSA, Sustentabilidade e em geral aos problemas e desafios meio-ambientais, é estudar as diferentes edições dos Seminários Ibéricos CTS sobre o Ensino de Ciências, denominado posteriormente, a partir 2006, de Seminário Ibero-americano CTS (SIACTS). Esse se trata de encontros bienais entre especialistas e pessoas com interesse no campo CTS, que vêm se reunindo em diferentes países Ibero-americanos desde o ano 2000. Esta primeira edição, por exemplo, ocorreu na cidade de Aveiro, em Portugal, e foi organizada pela Universidade de Aveiro.

O interesse desta análise é que os oito Seminários Ibero CTS que ocorreram nestes 14 anos são espaços de debate acadêmico sobre o campo de estudo da interação Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de Ciências. Seus principais objetivos estão centrados em fomentar o debate, a investigação e a inovação como uma forma de alcançar uma educação voltada para os interesses coletivos e o desenvolvimento humano na perspectiva do exercício da cidadania.

Uma vez que os trabalhos selecionados para esses seminários são necessariamente incluídos na perspectiva CTS, a investigação nesse contexto assume o foco na evolução da perspectiva ambiental e de sustentabilidade no âmbito do SIACTS.

Neste caso, foram analisadas as comunicações e os pôsteres apresentados, bem como as resenhas e atas publicadas em livros e revistas. Nesse delineamento foram investigados 662 artigos em oito seminários realizados. Estes eventos encontram-se publicados na página web da AIA-CTS, exceto os seminários 2000 e 2004 que são encontrados apenas em forma de livros impressos.

As publicações na página web dos seminários não seguem um padrão, de modo que cada instituição onde foram realizados tais eventos³⁸ estabeleceram seus próprios padrões ao publicar. Como exemplos, verifica-se que o seminário 2004 não foi publicado eletronicamente, 2002 e 2014 publicados eletronicamente em formatos de livro e revista, respectivamente.

³⁸ 2000, 2004 e 2008 Aveiro/Portugal; 2002 Valladolid/Espanha; 2006 Málaga/Espanha; 2010 Brasília/Brasil; 2012 Madrid/Espanha e 2014 Bogotá/Colômbia.

No Quadro 12 estão identificados os termos utilizados na captura dos trabalhos apresentados nos seminários CTS que, de algum modo, possuem características relacionadas ao meio ambiente e que podem ser traduzidos como evolução para CTSA e/ou Sustentabilidade. Obviamente foi necessário restringir as expressões de busca para conter apenas as vinculadas a CTSA/sustentabilidade, já que nesses eventos todos os trabalhos estavam vinculados a CTS³⁹.

Quadro 12 – Termos relacionados ao Meio ambiente utilizados na análise da rede CTS/Sustentabilidade nos Seminários Ibero e Ibero-americanos (Português/Espanhol).

Termos utilizados em trabalhos CTS vinculados ao meio ambiente	
1	Contaminação ambiental / Contaminación ambiental
2	CTSA / CTSA
3	Degradação de ecossistemas / Degradación de ecossistemas
4	Desenvolvimento sustentável / Desarrollo sostenible
5	Desigualdades / Desigualdad
6	Educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) / Educación para el desarrollo sostenible
7	Esgotamento de recursos / Agotamiento de recursos
8	Medidas para resolver problemas / Medidas para resolver los problemas
9	Mudanças climáticas / Cambio climático
10	Pobreza / Pobreza
11	Situação do planeta / Situación del planeta
12	Sustentabilidade / Sostenibilidad
13	Variação extrema de fenômenos / Variación de fenómenos extremos
14	Visão global dos problemas e desafios / Visión global de problemas y desafios
15	Urbanização crescente / Urbanización creciente

Fonte: O autor (2015).

Nos diferentes delineamentos para análise dos artigos, tanto dos periódicos quanto dos eventos, levou-se em conta alguns cuidados:

- (i) Primeiramente foi verificada a atenção dada diretamente aos aspectos CTSA. Neste sentido, observou-se o título, resumo, palavras-chave e o próprio texto

³⁹ Assim como no caso dos termos do quadro 11, a opção por esses termos foi uma escolha da equipe de pesquisadores composta pelo doutorando, orientador e co-orientadora, com base em suas vivências na área de pesquisa em Educação em Ciências com enfoque CTS/CTSA.

das publicações, se ocorrem explicitamente as expressões CTSA ou Sustentabilidade ou Sostenibilidad, assim como expressões vinculadas a estes termos.

- (ii) Num segundo nível foi analisado o conteúdo das diferentes publicações cujo título orienta para uma possível vinculação com o campo CTSA e a Sustentabilidade, ainda que não apareçam explicitamente as palavras selecionadas no primeiro nível de análise.

Nesse sentido, alguns trabalhos foram identificados pelos termos de busca já mencionados, porém sem vinculação desses termos com a abordagem CTSA e Sustentabilidade. Assim sendo, por não trazer contribuição clara para este campo, uma vez que apenas são citados nos textos, mas sem compor os objetivos de investigação ou discussão da publicação, estes trabalhos não foram analisados.

4.4.3 Resultados e Discussões da evolução CTS à CTSA

Expõe-se, aqui, os principais resultados encontrados e faz-se discussões nesta pesquisa por meio das publicações efetuadas nas revistas, nos congressos e seminários.

4.4.3.1 Revistas

Identificou-se, em primeiro lugar, por meio do Quadro 13, o número de trabalhos publicados ano a ano nas duas últimas décadas (1995-2014), em ambas as revistas (Ciência e Educação e Enseñanza de las Ciencias) selecionadas que, de alguma forma, mostram trabalhos relacionadas com a linha de investigação CTS e suas variações (CTSA, Sustentabilidade...).

Quadro 13 – Número de artigos relacionados à linha de pesquisa CTS e suas variações nas revistas Ciência e Educação (C&E) e Enseñanza de las Ciencias.

ANO	Número de Artigos		Número de Publicações			
	C&E	Enseñanza	C T S		CTSA + Sustentabilidade	
			C&E	Enseñanza	C&E	Enseñanza
1995	18	35	-	1	-	-
1996	10	36	-	1	-	1
1997	10	38	1	1	-	-
1998	17	38	-	1	-	-
1999	-	42	-	-	-	-
2000	14	39	-	-	-	1
2001	17	33	5	1	-	-
2002	20	33	1	2	-	-
2003	20	47	-	1	-	-
2004	40	35	1	1	1	2
2005	36	33	1	-	-	-
2006	24	32	-	2	1	-
2007	28	33	2	1	2	2
2008	39	31	1	3	1	-
2009	39	34	1	-	-	-
2010	45	36	2	4	1	2
2011	60	44	2	1	1	2
2012	60	47	2	1	2	3
2013	60	53	2	1	1	-
2014	60	72	3	4	1	2
TOTAL	617	791	24	26	11	15

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Os resultados a serem destacados, inicialmente, correspondem às publicações das revistas pesquisadas (Quadro 14) que, juntas, publicaram 22 trabalhos relacionados à rede CTS (CTS+CTSA+Sustentabilidade) na primeira década (1995-2004) e 54 trabalhos na segunda década (2005-2014), o que significa aumentar de

4,1% para 6,2% em relação ao total de publicações efetuadas em cada período investigado.

No que diz respeito à particularização do uso do termo CTSA na revista brasileira, não houve citação na primeira década, enquanto na revista ibérica passou de 2 para 4 de uma década para outra (variou de 0,5% para 1,0%). Logo, as duas revistas apresentam, ao final das duas décadas em referência, valores percentuais bem próximos de suas publicações CTSA, 0,7% para C&E e 0,8% para Enseñanza. Destacam-se, nos resultados, as pesquisas com abordagem no campo da sustentabilidade, que superou em ambos periódicos as publicações CTSA.

Ao final das duas décadas, os valores estão iguais em relação às publicações (1,1%). Observa-se aqui uma crescente atenção à sustentabilidade e aos problemas e desafios de emergência do planeta, embora sejam considerados valores baixos em relação à emergência que o planeta Terra necessita. Porém, houve avanço nesse campo na última década.

Quadro 14 – Número e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA+ Sustentabilidade procedentes das revistas Ciência e Educação e Enseñanza de las Ciencias.

Tipo de Abordagem	Primeira Década (1995-2004)		Segunda Década (2005-2014)		TOTAL f %	
	C&E N ₁ =166	Enseñanza N ₁ =376	C&E N ₂ =451	Enseñanza N ₂ =415	C&E N = 617	Enseñanza N=791
CT S	8 (4,8%)	9 (2,4%)	16 (3,6%)	17 (4,1%)	24 (3,9%)	26 (3,3%)
CT S A	0 (0%)	2 (0,5%)	4 (0,9%)	4 (1,0%)	4 (0,7%)	6 (0,8%)
Sustentabilidade	1 (0,6%)	2 (0,5%)	6 (1,3%)	7 (1,7%)	7 (1,1%)	9 (1,1%)
CTSA + Sustentabilidade	1 (0,6%)	4 (1,1%)	10 (2,2%)	11 (2,6%)	11 (1,8%)	15 (1,9%)
Total de ocorrências por revista	9 (5,4%)	13 (3,5%)	26 (5,8%)	28 (6,7%)	35 (5,7%)	41 (5,2%)
Total de ocorrências - revistas juntas	22 (4,1%)		54 (6,2%)		76 (5,5%)	

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Em relação ao total de ocorrências de publicações, a revista ibérica *Enseñanza* quase dobrou suas publicações na segunda década (6,7%) em relação à primeira (3,5%), enquanto a revista *C&E* apresentou na segunda década (5,8%), um pequeno aumento em comparação à primeira (5,4%). Ambas as revistas, apresentaram valores médios nas duas décadas 5,7% (*C&E*) e 5,2% (*Enseñanza*), de um total de 1408 artigos publicados nesse período. Estes valores são compatíveis com estudos realizados por Cachapuz et al. (2008) para linha de pesquisa CTS em uma década (1993-2002), em três revistas de grande influência na comunidade internacional nesse campo de pesquisa, na qual observou valor percentual de 5,3%.

4.4.3.2 Congressos

Os congressos⁴⁰ internacionais sobre investigações em didática das ciências, são organizados pela revista *Enseñanza de las Ciencias*, e estão entre os mais relevantes neste campo na Espanha e Ibero-américa. Somam 1.709 artigos publicados em três congressos aos quais se teve acesso, sendo os dois primeiros armazenados no sítio (site) da universidade autônoma de Barcelona e o último em DVD; destes, 299 (15,7%) foram em algum nível do campo de pesquisa CTS.

Como pode ser observado por meio do Quadro 15, do congresso 2005 para o de 2009, houve um aumento de trabalhos (501 para 721, respectivamente), no entanto os artigos na rede CTS (CTS+CTSA+Sustentabilidade) diminuíram. E, na edição de 2013, houve um aumento atípico considerando-se as edições anteriores, de modo que CTS aumentou mais que o dobro de 2005 para 2013 (7,0% a 14,9%), CTSA aumentou 733% (0,6% a 5,0%) e Sustentabilidade com um aumento de 128% (3,2% a 7,3%). A média no evento de 2013 (27,2%) corresponde a valores muito acima dos padrões de publicações neste campo deste periódico.

O último congresso pesquisado em 2013 revela uma maior preocupação do meio acadêmico ligada ao ensino ibero-americano com os problemas e desafios relacionados à situação de emergência planetária, contribuindo, portanto, para formação de um cidadão mais consciente e presumivelmente capaz de tomar decisões que possam contribuir para melhoria ambiental, social, política, econômica entre outros.

⁴⁰ Realizados nas cidades espanholas de Granada (2005), Barcelona (2009) e Girona (2013).

Quadro 15 - Número e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA + Sustentabilidade registrados em Congressos da Revista Enseñanza de las Ciencias.

Tipo de Abordagem	ANO DO CONGRESSO			
	2005 N ₁ =501	2009 N ₂ =721	2013 N ₃ =685	TOTAL f % N=1907
CTS	35 (7,0%)	30 (4,2%)	102 (14,9%)	167 (8,8%)
CTSA	3 (0,6%)	12 (1,7%)	34 (5,0%)	49 (2,6%)
Sustentabilidade	16 (3,2%)	17 (2,3%)	50 (7,3%)	83 (4,3%)
CTSA + Sustentabilidade	19 (3,8%)	29 (4,0%)	84 (12,3%)	132 (6,9%)
Total de Ocorrências	54 (10,8%)	59 (8,2%)	186 (27,2%)	299 (15,7%)

Fonte: <http://ddd.uab.cat/collection/edlc?ln=es>. Acesso em 10 de março de 2015.

4.4.3.3 Seminários

Os seminários Ibero e Ibero-americanos CTS apresentam aumentos significativos de trabalhos ao longo de suas edições, todos vinculados ao enfoque CTS. O Quadro 16 indica o número de trabalhos (N_i) apresentados em cada um dos oito anos de realização do Seminário. Iniciou com 21 trabalhos no ano 2000 e alcançou 110 artigos em 2014 (aumento de 423%). Esse crescimento pode indicar a consolidação da linha CTS na pesquisa educação em ciências na ibero-america.

Durante este período, observa-se que no seminário realizado no Brasil (Brasília) em 2010 houve um aumento significativo (63%) em relação à edição anterior (2008), e também em relação ao evento imediatamente posterior (66%). Os cientistas participantes do evento de 2010, em Brasília, produziram posteriormente contribuições relacionadas ao debate CTSA e Sustentabilidade por meio do livro

intitulado “CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa”. Seus textos foram resultados das discussões efetuadas nas conferências, mesas-redondas e pesquisas apresentadas neste seminário.

Neste sentido, é importante salientar que 47% dos trabalhos publicados nesta obra do seminário de Brasília dizem respeito à CTSA e Sustentabilidade. Todos os trabalhos produzidos neste livro foram incorporados aos seminários do referido ano. Desse modo, no Quadro 16 são apresentados os resultados dos diferentes termos utilizados em trabalhos CTS vinculados ao meio ambiente nos vários congressos ibero e ibero-americano.

Nas análises (Quadro 16) identifica-se que os especialistas na rede CTS aumentaram ao longo dos eventos a participação da vertente CTSA e Sustentabilidade (23,8% a 30,9%). Acredita-se que há espaço para acréscimo de pesquisas neste campo, frente às necessidades emergenciais do planeta.

Quadro 16 – Número (N_i) e percentual de artigos contendo abordagens CTS e CTSA + Sustentabilidade identificados nos Seminários Ibérico e Ibero-americano CTS realizados desde o ano 2000 até 2014.

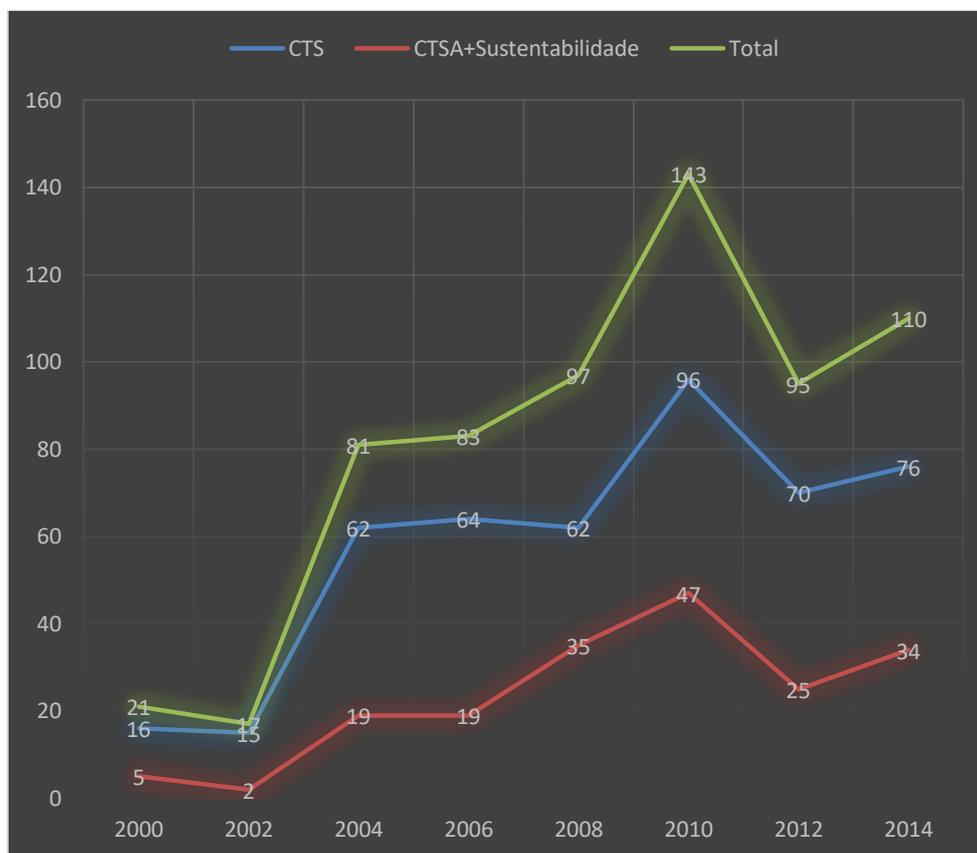
Tipos de Abordagens	ANO DO SEMINÁRIO CTS							
	2000 N ₁ =21	2002 N ₂ =17	2004 N ₃ =81	2006 N ₄ =83	2008* N ₅ =97	2010* N ₆ =143	2012* N ₇ =95	2014* N ₈ =110
CTS	16 (76,2%)	15 (88,2%)	62 (76,6%)	64 (77,1%)	62 (63,9%)	96 (67,1%)	70 (73,7%)	76 (69,1%)
CTSA	5 (23,8%)	2 (11,8%)	6 (7,4%)	2 (2,4%)	13 (13,4%)	33 (23,1%)	13 (13,7%)	23 (20,9%)
Sustentabilidade	-	-	13 (16,0%)	17 (20,5%)	22 (22,7%)	14 (9,8%)	12 (12,6%)	11 (10,0%)
CTSA + Sustentabilidade	5 (23,8%)	2 (11,8%)	19 (23,4%)	19 (22,9%)	35 (36,1%)	47 (32,9%)	25 (26,3%)	34 (30,9%)

N_i= número de trabalhos; *Seminários Ibero-americano CTS.

Fonte: Seminários Ibero-americanos CTS (2015).

Com base em nosso pressuposto inicial da evolução CTS à CTSA e Sustentabilidade, baseada nos seminários de especialistas, apresentamos os resultados (Gráfico 8) da evolução desses estudos.

Gráfico 8 - Série numérica de trabalhos apresentados nos Seminários Ibéricos e Ibero-americanos de CTS classificados como abordagem CTS e CTSA+sustentabilidade de 2000 a 2014.



Fonte: Seminários Ibero e Ibero-americanos (2015).

Os resultados evidenciam que, na última década, ocorreu um incremento das interações ecológicas focando temas socioambientais (CTSA+Sustentabilidade), mas que os temas predominantes entre os especialistas estão centrados em abordagens não preocupadas com a letra “A” de Ambiente.

4.4.8 Conclusões e perspectivas da evolução CTS à CTSA no contexto Ibero-americano

O estudo aqui apresentado pode ajudar a compreender como está se desenvolvendo em educação em ciências na linha de pesquisa da rede CTS, compreendendo CTSA e Sustentabilidade. Verificou-se, então, que o campo de investigação CTS se mostra estabelecido e estabilizado (entre 5 e 6%) no contexto das investigações científicas das didáticas das ciências nas últimas duas décadas. No

entanto, os trabalhos dedicados aos temas CTSA e Sustentabilidade têm tido, até o momento, pouca atenção dos pesquisadores nas revistas investigadas, pois ambas apresentam patamares de investigações equivalentes neste campo (1,8% C&Ee 1,9% Enseñanza). Embora, tenham ocorrido mudanças rumo às abordagens CTSA e Sustentabilidade na última década, estas mudanças ainda são tímidas em relação às necessidades globais.

Um ponto a ser destacado são as publicações dos congressos, que deram grande importância ao campo CTS (27,2%) e CTSA e Sustentabilidade (12,3%) em sua última edição. Porém, esses percentuais são tomados em relação ao total de trabalhos da linha CTS e não ao total de trabalhos em Educação em Ciências, como no caso das revistas e congressos analisados. É importante observar nos próximos eventos se estes valores permanecem nesse patamar.

Os seminários CTS, por sua vez, apresentaram um grande salto quantitativo na participação de especialistas, desde o primeiro evento em relação ao último. É possível identificar, principalmente, a partir do evento Ibero-americano (2008) o surgimento de trabalhos que usuram termos identificados com a nova ordem mundial de defesa do planeta, como sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, EDS, mudanças climáticas e contaminação ambiental.

O campo de pesquisa na linha CTSA mostra-se, portanto, no universo ibero-americano, com relativa influência no meio investigativo educacional e perspectivas de incremento nas interações socioambientais, de modo a produzir cidadãos mais conscientes das necessidades emergenciais que passa o planeta, visando uma permuta rumo a uma “revolução copernicana” de pensamento e atitudes socioambientais para um mundo mais sustentável hoje e para as próximas gerações.

Como desafio seria importante realizar outros estudos semelhantes em âmbito internacional, ampliando-se o campo de abrangência de periódicos de grande relevância na comunidade internacional, como Science Education, International Journal of Science Education e Journal of Research in Science Teaching. Além do que, seria conveniente observar a evolução do campo CTS e em particular de CTS à CTSA nos Handbooks publicados nas últimas décadas, tendo em vista, como bem salienta Cachapuz, “saber onde estamos, corrigir trajetórias e formular de modo sustentável prioridades de pesquisa a médio prazo”. (CACHAPUZ et al. (2008).

No entanto, para as finalidades desta tese, entendo que o levantamento ora apresentado parece ser suficiente para demonstrar a consolidação da abordagem CTS nas pesquisas em educação em ciências, assim como um crescimento, embora insuficiente, da expressividade dos aspectos relativos à sustentabilidade nessas investigações.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Ouricuri madurou é sinal
 Que arapuá já fez mel
 Catingueira fulorou
 Lá no sertão
 Vai cair chuva granel

Arapuá esperando
 Ouricuri madurecer
 Catingueira fulorando
 Sertanejo esperando chover

Lá no sertão, **quase ninguém tem estudo**
 Um ou outro que lá aprendeu ler
 Mas tem homem capaz de fazer tudo doutor
E antecipar o que vai acontecer

Catingueira fulora vai chover
 Andorinha voou vai ter verão
 Gavião se cantar é estiada
 Vai haver boa safra no sertão

Se o galo cantar fora de hora
 É mulher dando fora pode crer
 Acauã se cantar perto de casa
 É agouro é alguém que vai morrer

São segredos que o sertanejo sabe
 E não teve o prazer de aprender ler.

Versos da música Ouricuri (O Segredo do
 Sertanejo)
João do Vale

Neste capítulo são apresentadas as informações sobre o modo como a pesquisa foi realizada. Assim como o Sertanejo dos versos da canção em epígrafe, do compositor maranhense João do Vale, tem sua “metodologia” baseada na sabedoria popular, na experiência, na observação da natureza, para tirar suas conclusões e fazer diagnósticos e prognósticos do seu cotidiano. Dessa maneira, explicitarei a seguir a abordagem metodológica e os objetos e procedimentos de análise dos dados da pesquisa ora em curso.

Para verificar **como uma escola de origem agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos da orientação CTSA**, foram realizados alguns delineamentos de modo a evidenciar elementos que eventualmente aflorem no contexto em estudo. Desse modo, baseado nas leituras exploratórias de

referenciais teóricos e de documentos oficiais da escola, bem como na vivência do pesquisador no ambiente investigado, por cerca de uma década, desde a época em que era denominada Escola Agrotécnica Federal de Codó, busquei elementos e sugestões para direcionar a pesquisa.

Assim, optei *a priori* pela busca de elementos CTSA em **Documentos orientadores e no cotidiano do IFMA Codó**, que inclui análises de registros de observações de atividades acadêmicas ou diário de campo gerado na imersão no ambiente escolar, de entrevistas, e documentos como PDI, PPI, planos de curso, projetos e outros.

Nesse contexto o livro didático tem espaço de destaque. Muitos professores o utilizam como único recurso didático durante o ano, e isto poderia fazer com que esses trabalhassem CTSA em suas aulas por meio dessa ferramenta. Moreira (2000, p.95) admite que “é o livro texto que determina o nível do curso, a ementa, o programa, a sequência de aulas, enfim, o plano de ensino da disciplina”. Embora ele esteja se referindo ao ensino de graduação, entendo que na educação básica, principalmente com o apoio do PNLB, a influência do livro didático é igualmente forte. Assim sendo, a análise de livros ganha expressão peculiar no contexto da pesquisa e é feita em complemento à análise dos demais documentos, conforme apresento no capítulo seguinte.

De modo similar, a observação de atividades acadêmicas suscitou a possibilidade de que a citação de autores frequentemente referenciados na literatura CTSA fosse um indicativo de vinculação teórica dos docentes e discentes do IFMA Codó com a referida literatura. Essa vinculação com autores, mais do que uma citação, pode indicar comunhão de ideias ou afinidades de concepções. Assim sendo, procedi uma análise específica para investigar a ocorrência dessas situações por busca direta pelo nome de autores. Esse procedimento será melhor detalhado no capítulo referente a resultados e Discussões.

Para a organização da análise de conteúdo do material empírico, conforme mencionado antes, me apoio em Bardin (2011) que, ao orientar a Análise de Conteúdo, recomenda três fases: a) pré-análise; b) exploração do material; c) tratamento dos resultados, com interpretação e inferência.

Na pré-análise, primeiramente, fiz uma leitura “flutuante” e uma exploração prévia do material, incluindo documentos tais como PDI, PPP, PPI, planos de Ensino

dos professores, projetos de pesquisas, dentre outros. A leitura “flutuante” consiste em uma exploração de todo material utilizado com o objetivo de obter as impressões prévias para posterior análise.

A exploração do material tem, no contexto desta pesquisa, a intenção de eleger indicadores que servirão de referencial para os recortes do texto em Unidades de Registro (UR). Assim, segundo Bardin (2011, p.134), Unidade de Registro:

É a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis. Há certa ambiguidade no que diz respeito aos critérios de distinção das unidades de registro. Efetivamente, executam-se certos recortes a nível semântico, por exemplo, o “tema”, enquanto que outros são feitos a um nível aparentemente linguístico, como a “palavra” ou a “frase”.

Seguindo essa orientação, optei por buscar no material empírico a ocorrência de palavras ou expressões como Unidades de Registro, o que será adiante especificado.

Na análise de conteúdo utiliza-se unidade de contexto com a finalidade de buscar responder de maneira pertinente o objeto de investigação, com base nas características do material e nos objetivos da pesquisa. Neste aspecto, segundo Bardin (2011, p.137),

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro. Esta pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema.

Inspirado nessas orientações de Laurence Bardin optei por agrupar as Unidades de Registros similares e eleger uma delas para representar o agrupamento. Posteriormente essa ação será detalhada. Assim sendo, não lançarei mão de frase nem de tema para composição de UC's. Trata-se, portanto, de uma adaptação a partir da proposição original da autora, sem, no entanto, perder a essência da estrutura da proposta metodológica.

Embora a análise de conteúdo seja apresentada de modo compartimentado, como já citado, essa partição não elimina a integração natural entre as partes. Desse modo, segundo Bardin (2011, p.130), “desde a pré-análise devem ser determinadas

operações de recortes do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidade de codificação para o registro dos dados”.

De fato, desde a pré-análise foi possível identificar palavras e expressões suscitando ideias ligadas a abordagem CTSA. Isso, inclusive, motivou a imersão no material empírico com maior confiança na possibilidade de reunir evidências de ações pedagógicas vinculadas a essa abordagem na instituição pesquisada.

Na etapa de Exploração do Material utilizei palavras-chave para selecionar termos comumente empregados em abordagens CTSA. A lista de termos foi composta a partir da junção de duas outras listas de palavras e expressões já mencionadas no capítulo anterior, que tratou de pressupostos teóricos CTSA. Essas listas constam nos Quadros 11 e 12, que por sua vez resultam de extensivo trabalho de pesquisa, cujos resultados parciais já foram registrados em duas publicações (AGUIAR-SANTOS; VILCHES; BRITO, 2016a, 2016b) e compõem a produção desta investigação.

No trabalho que gerou o Quadro 11 os autores buscavam por expressões que denotassem a abordagem CTS/CTSA em artigos científicos da área de educação em ciências em importantes revistas do Brasil e Ibéria. Assim, usaram como termos de busca CTS e suas variações.

No outro trabalho, buscando evidências de CTSA e Sustentabilidade, os referidos autores usaram o conjunto de palavras-chave indicado no Quadro 12. A junção das duas listas, suprimindo-se superposições, está apresentada no Quadro 17 a seguir.

Quadro 17 - Expressões utilizadas na busca de trabalhos de origem CTS e suas variações vinculadas ao meio ambiente.

1	Alfabetização científica
2	Ciência, Tecnologia, Sociedade
3	CTS
4	CTSA
5	Contextualização do ensino
6	Desenvolvimento sustentável
7	Educação para o desenvolvimento sustentável
8	EDS
9	Educação cidadã
10	Literacia científica
11	Sustentabilidade
12	Sustentável
13	Tomada de decisão
14	Contaminação ambiental
15	Degradação de ecossistemas
16	Desigualdades
17	Esgotamento de recursos
18	Medidas para resolver problemas
19	Mudanças climáticas
20	Pobreza
21	Situação do planeta
22	Variação extrema de fenômenos
23	Visão global dos problemas e desafios
24	Urbanização crescente

Fonte: autor desta pesquisa (2015).

A exploração do material pesquisado por meio de palavras-chave leva a ideias que nem sempre estão relacionadas ao tema de pesquisa. Assim sendo, as que continham as palavras-chave mas estavam fora do contexto de pesquisa foram desprezadas. Por outro lado, as afinadas ao tema de pesquisa foram vinculadas as

respectivas palavras-chave que a identificaram. Além disso, foi feita leitura direta dos documentos em busca de ideias relacionadas ao tema de pesquisa, independentemente da presença de palavras-chave. No entanto, nenhuma ocorrência de ideias sem a presença de pelo menos uma das palavras-chave foi identificada. Logo, tornou-se conveniente assumir as próprias palavras-chave como representantes das **Unidades de Registro (UR)** para fins de simplificação.

Identificadas as Unidades de Registro, passei a agrupá-las para compor as **Unidades de Contexto (UC)**. Esse procedimento foi aplicado no material empírico, incluindo os livros didáticos, e será detalhado posteriormente.

Para promover as análises foi constituído o *corpus* do material empírico com Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2014-2018; planos de ensino de disciplinas disponibilizados pelos professores⁴¹; projetos de pesquisas do PIBIC⁴² e PIBID⁴³ dos anos 2013-2014 e 2014-2015 do Campus Codó, aprovados via editais da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPGI); projetos políticos pedagógicos (PPP) dos cursos superiores em: Agronomia, Tecnologia em Alimentos, licenciaturas em Química, Matemática e Ciências Agrárias e dos cursos técnicos profissionalizantes integrados ao ensino médio: Agropecuária, Agroindústria, Informática, Meio Ambiente, PROEJAs⁴⁴, Agroindústria, Suporte e Manutenção em Informática e Comércio, incluindo as ementas das disciplinas dos cursos superiores e ensino médio profissionalizante dos respectivos PPPs; entrevistas; eventos: III ENPID-Encontro do PIBID, SEMIC-Seminário de Iniciação Científica, ocorridos em 2015, aula-pesquisa de campo, ocorrida em outubro de 2014 e Feira de Ciências.

A relação completa do Material Empírico utilizado consta no Quadro 18 a seguir, que inclui o número de documentos analisados em cada tipo de material. Como se depreende desse quadro, são analisados 175 componentes.

⁴¹ Nem todas as disciplinas possuíam Planos de Ensino disponíveis no Departamento de Ensino.

⁴² Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica

⁴³ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

⁴⁴ Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA.

Quadro 18 – Composição do Material empírico.

Projeto de Desenvolvimento Institucional	Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos ((PPP) - inclui as ementas das disciplinas	Planos de Ensino	Projetos de Pesquisa	Eventos: Aula-pesquisa, Feira de Ciências, ENPID, SEMIC	Entrevistas	Total
1	12	106	32	4	20	175

Fonte: dados da pesquisa (2015).

A aula-pesquisa de campo é um evento com característica multidisciplinar e interdisciplinar que ocorre regularmente sob organização de diversos professores que conduzem alunos a um ambiente não formal para explorar elementos curriculares sob diferentes enfoques.

O evento observado teve duração de quatro horas e ocorreu nos limites do IFMA Codó em fronteira com uma pequena propriedade particular e com o Rio Codózinho. Participaram os alunos do terceiro ano do curso técnico em Meio Ambiente (aproximadamente 30 alunos) e cinco professore(a)s, dentre os quais quatro contribuíram com ações registradas para a pesquisa, sendo eles os docentes⁴⁵ das disciplinas: Gestão de Recursos Hídricos (Madalena), Cartografia (Thales), Economia Ambiental (Gabriel) e a participação do Professor Feliz, que ministra aula somente nos cursos superiores, mas iria fazer demonstrações de coleta e análise de alguns parâmetros de água no ambiente pesquisado.

Participaram também dois alunos bolsistas que ajudavam na coleta dos dados e medições, assim como um terceiro bolsista (acadêmico das Licenciaturas em Química e Ciências Agrárias) para registrar todo processo. A observação desse evento ocorreu principalmente pela multidisciplinaridade e interdisciplinaridade nas diversas áreas do conhecimento na instituição e por representar uma atividade de levantamento das condições ambientais no entorno da cidade e da escola em questão. Além disso, o resultado dessa aula-pesquisa poderia estimular a busca de soluções para os problemas encontrados, além de representar um grande aprendizado para os futuros técnicos profissionais em meio ambiente.

Então, foram considerados também os registros selecionados de uma Feira de Ciências de alunos do Ensino Médio ocorrida no ano de 2015. Nessa, foram fotografados cartazes e gravados vídeos das apresentações selecionadas pelo

⁴⁵ Apresentados no texto com nomes fictícios e fazem parte do grupo de pesquisa Núcleo Autônomo de Ações Sustentáveis em Química Analítica, Alimentos e Água – NASQA.

pesquisador, tendo como critério a vinculação com o enfoque CTSA. Além disso, a feira ensejou a realização de entrevistas, as quais estão computadas no Quadro 19 na coluna “entrevistas” com um professor e uma professora de Química, idealizadores e responsáveis por esse evento, e com dois alunos, por indicação dos professores responsáveis pelo evento. A Feira estava relacionada exclusivamente com o conteúdo programático contido nos livros de química dos alunos.

Os eventos científicos ENPID e SEMIC ocorreram concomitantemente no ano de 2015 e tiveram todos os trabalhos apresentados em forma de pôsteres, sendo que cada evento teve 26 pôsteres, os quais foram todos fotografados e transformados em documentos para posterior análise.

As entrevistas com professores ocorreram nos anos de 2014 e 2015 de acordo com as suas disponibilidades, com preferência para docentes das áreas de ciências em virtude da pesquisa estar relacionada à referida área. Foram entrevistados professores de biologia, física, química, agronomia, geografia, pedagogia, filosofia e outros docentes de áreas técnicas. Essas entrevistas tinham como objetivo principal verificar se existiam elementos CTS em seus discursos a respeito de suas práticas em sala de aula e no cotidiano da instituição. Foi realizada também entrevista com alunos dos cursos de Licenciatura em Química e Ensino Médio. Todas as entrevistas foram gravadas em vídeo e posteriormente transcritas para serem submetidas à análise.

A fase de pré-análise permitiu a identificação dos sujeitos que teriam potencial para contribuir com a pesquisa. A leitura de projetos, ementas de disciplina e planos de ensino favoreceu a indicação de 9 professores para serem entrevistados, pois seus nomes estavam associados a atividades anunciadas, tais como: disciplina com conteúdo CTSA explícito, projeto de pesquisa voltado para desenvolvimento sustentável, dentre outros.

Além disso, durante o processo de imersão nas atividades acadêmicas do IFMA Codó no período de agosto de 2013 até outubro de 2014, complementado no período de outubro a dezembro de 2015, várias atividades foram observadas e registradas no diário de campo. Dessas observações emergiram dois docentes com potencial para contribuir com a análise nesta pesquisa, como mencionado anteriormente. Trata-se de professores mentores e coordenadores da Feira de Ciências. Assim, se atinge o número de 11 entrevistas com docentes.

O roteiro da entrevista semiestruturada aplicada aos professores consta no apêndice B e a intenção de tal procedimento foi colher de forma livre e mais aprofundada os posicionamentos dos docentes sobre a temática de pesquisa. A forma semiestruturada permite a intervenção do pesquisador para manter o foco da entrevista sem, contudo, influenciar nas respostas dos entrevistados. Todos os participantes citados nessa pesquisa assinaram um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, no qual declara que foi informado(a), de forma clara e detalhada, dos objetivos e da justificativa da Pesquisa. No apêndice E encontra-se o modelo desse termo.

Ao analisar o material coletado nas entrevistas verifiquei que 5 professores entrevistados não mencionaram ações ou concepções vinculadas ao foco de pesquisa. Esse material não foi considerado para aprofundamento da análise. Restaram então 6 entrevistas de docentes, aos quais nos referiremos a seguir.

Os docentes aqui apresentados são professores do IFMA Campus Codó, todos do quadro efetivo e possuem mestrado e/ou doutorado. Também possuem experiência docente na Educação Básica e/ou Superior há mais de cinco anos. Entretanto, utilizei pseudônimos para identificar os sujeitos.

A seguir serão apresentadas algumas informações curriculares dos professores cujas entrevistas e contribuições serão citadas em minhas análises:

- 1- Professor **Astrogildo**: Atua na docência há mais de uma década (Educação Básica e Superior). É pedagogo e possui Mestrado em Educação pela UFMA.
- 2- Professora **Dora**: Atua na docência por cerca de uma década (Educação Básica e Superior). Possui Graduação em Licenciatura Plena em Filosofia pela Universidade Federal do Maranhão. É Especialista em Educação Ambiental e Gestão Participativa de Recursos Hídricos pelo Instituto Federal do Maranhão – IFMA e Especialista em Docência do Ensino Superior pela Universidade Federal do Maranhão. Desenvolve trabalho na área de Educação com mulheres em situação de vulnerabilidade social e violência de gênero.
- 3- Professora **Cissa**: Atua na docência por cerca de cinco anos (Educação Básica e Superior). Possui Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Piauí, em Pedagogia pela Universidade Federal do Piauí e Mestrado em

Agronomia pela Universidade Federal do Piauí. É Coordenadora do curso de Agronomia.

- 4- Professor **João**: Atua na docência há mais de cinco anos (Educação Básica e Superior). Possui graduação em Química (Licenciatura e Bacharelado com atribuições Tecnológicas) pela Universidade Federal do Piauí e mestrado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Piauí. É Doutorando em Química pela UFPI.
- 5- Professora **Flor**: Atua na docência há mais de cinco anos (Educação Básica e Superior). Possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Química pela Universidade Federal do Maranhão e mestrado em Química Analítica pela UFMA.
- 6- Professora **Madalena**: Atua na docência há mais de uma década (Educação Básica e Superior). Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas UFMA, Especialista em Educação Ambiental UEMA, graduada em Licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.
- 7- Professora **Dirce**: Possui Mestrado e graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Maranhão. Atua na docência há mais de uma década.
- 8- Professor **Thales**: Possui especialização em Avaliações e Perícias de Engenharia e graduação em Engenharia de Agrimensura pela Universidade Federal do Piauí.

No diálogo com os professores entrevistados solicitei indicação de estudantes que melhor representavam suas expectativas em relação ao desenvolvimento de conteúdos no contexto CTSA. Recebi a indicação de 4 estudantes do Ensino Médio do curso Técnico em Meio Ambiente com o perfil solicitado. De modo análogo ao que ocorreu com as entrevistas de docentes, duas das entrevistas de estudantes do Ensino Médio deixaram de ser utilizadas para aprofundamento de análise.

Buscando ampliar a participação de estudantes, identifiquei na análise de projetos 3 discentes do Ensino Superior comprometidos com atividades relacionadas ao foco da pesquisa. Desses 3, só consegui acesso para entrevistar um deles. Porém, ainda em busca de mais oportunidades de contribuição de estudantes com o material de pesquisa em eventos acadêmicos, como Seminário de Iniciação Científica (SEMIC) e Encontro do PIBID (ENPID), procurei identificar trabalhos e seus respectivos autores que estivessem potencialmente vinculados à abordagem CTSA. Nessa busca, 4 estudantes foram identificados e entrevistados.

Portanto, 9 estudantes foram submetidos à entrevista semi-estruturada (apêndice B). No entanto, em seis dessas entrevistas não foi identificado nenhuma contribuição expressiva para responder à questão de investigação. Restaram, portanto, três entrevistas de estudantes, que passo a caracterizar, também, sob pseudônimos.

Estudante Sampaio: Estudante do 4º período do curso de Licenciatura em Química.

Estudante Valmir: Estudante participante da feira de ciências do 3º ano do curso Técnico em Informática.

Estudante Rodrigo: Estudante participante da feira de ciências do 3º ano do curso Técnico em Informática.

Essa busca por subsídios de estudantes por três diferentes vias: indicação por professores, participação em projetos e trabalhos em eventos, visou abranger o maior número possível de contribuições. Além disso, o fato de algumas entrevistas realizadas não terem apresentado aportes à pesquisa pode ser um indicativo de tendência à exaustão na busca por participação de estudantes.

Dessa forma, esse conjunto de 9 entrevistas consideradas para análise é complementado por registros de observações de atividades docentes que, por essa via, acabam por constituir uma representação de todo o conjunto que compõe o IFMA Codó e apresenta maior potencial de envolvimento em atividades acadêmicas relacionadas ao contexto da pesquisa. Vale ressaltar que gestores e técnicos, embora não constem explicitamente como sujeitos nas entrevistas mencionadas, tiveram suas ações analisadas quando em projetos ou planos de ensino. Assim é que dois dos docentes cujas entrevistas são consideradas para análise exercem funções administrativas, assim como dentre os projetos analisados havia 2 desenvolvidos por um técnico.

O total de 20 entrevistas mencionado no Quadro 19 refere-se às 11 de docentes e 9 de discentes que foram realizadas, embora tenham sido selecionadas após análise apenas 9 entrevistas (6 de docentes e 3 de discentes). Assim sendo, de fato, toda a comunidade do IFMA Codó que desenvolve ações pedagógicas com potencial para as relações CTSA teve oportunidade de contribuir para esta investigação.

Os planos de ensino disciplinares e projetos PIBIC e PIBID, por estarem disponíveis apenas na forma impressa, foram submetidos a leituras completa em seus textos. Os demais documentos e todo material transcrito a ser pesquisado foram colocados em um único arquivo eletrônico.

O passo seguinte foi efetuar a **exploração do material** (Bardin, 2011). Desse modo, foram feitas capturas dos textos relacionados com o enfoque CTSA e seus diferentes termos vinculados ao meio ambiente nos documentos, e selecionados fragmentos considerados de importância, os quais foram colocados em planilha, de tal forma que permitiu identificar a sua origem e autoria, o que facilitou a organização das ideias exploradas na análise que será apresentada no próximo capítulo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca me levei realmente a sério; é que tem mais chão nos meus olhos do que cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça.

Anna Lins dos Guimarães Peixoto Bretas
(Cora Coralina)

Investigar a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em uma escola de origem agrotécnica, criada sob o modelo escola-fazenda, é sem dúvida um desafio. Principalmente pelo caráter tecnicista original da escola, em passado recente (criada em 1993), cujo princípio era “aprender a fazer e fazer para aprender”. Assim sendo, esta pesquisa tem o potencial de fazer emergir condicionantes que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem no contexto da abordagem CTSA, com a intenção de fomentar e dispor reflexões a respeito desses condicionantes e de incentivar essa abordagem no cotidiano do IFMA Codó e de outras instituições pelo Brasil.

Com a intenção de promover essa emersão, neste capítulo apresento as conexões encontradas entre o material coletado e as diversas formas de abordagens Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

A busca por ideias relacionadas à abordagem CTSA iniciou com o agrupamento de documentos e material empírico como demonstrado no Quadro 18 apresentado no capítulo anterior. Nesse material busquei as Unidades de Registro (UR's), ou seja, ideias relacionadas à CTSA por meio das palavras-chave já mencionadas no Quadro 17.

No Quadro 19 apresento o número de ocorrências dessas ideias nos diferentes documentos de pesquisa analisados. Para esse registro são considerados todos os componentes do material pesquisado. No entanto, os PPP's e as ementas das respectivas disciplinas foram desmembrados, passando a constituir dois grupos. Essa separação tem a finalidade de dar evidência às ocorrências das Unidades de Registro

nas ementas, já que, em termos operacionais, estas são mais utilizadas para organização do trabalho docente do que os demais elementos do PPP.

Quadro 19 - Unidades de Registro relativas ao enfoque CTSA identificadas nos diversos documentos e material empírico da pesquisa no IFMA Codó.

Unidades de Registro	Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)	Projetos Políticos Pedagógicos (PPP)	Ementas das Disciplinas	Planos de Ensino (Professores)	Projetos de Pesquisas	Eventos (ENPID, SEMIC)	Entrevistas	Total
CTS	-	-	1	1	1	-	-	3
CTSA	-	-	-	1	-	-	-	1
Sustentabilidade	2	3	8	-	3	4	-	20
Desenvolvimento sustentável	1	7	19	1	3	-	1	32
Sustentável	1	1	5	-	4	2	4	17
Tomada de decisão	-	-	-	-	1	-	-	1
Mudanças climáticas	-	-	-	1	-	-	-	1
Pobreza	-	2	-	-	1	-	-	3
Desigualdades	2	1	12	4	2	1	-	22
Urbanização crescente	-	2	-	-	-	-	-	2
Total de ocorrências	6	16	45	8	15	7	5	102

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Embora a busca por esses termos tenha sido feita eletronicamente, suas ocorrências indicadas no Quadro 19 foram filtradas por uma verificação de contexto para garantir suas respectivas vinculações com a abordagem CTSA. Várias ocorrências foram descartadas⁴⁶ nesse processo e obviamente não foram contabilizadas no referido quadro.

O conjunto de eventos apresenta uma peculiaridade quanto à estratégia de exploração. Nos pôsteres dos eventos SEMIC e ENPID a busca pelas Unidades de Registro foi feita pela leitura direta dessas imagens, identificando-se as duas ocorrências registradas no Quadro 19.

A Aula-Pesquisa e a Feira de Ciências por não possuírem registros escritos, foram analisadas a partir da observação direta feita pelo pesquisador, gerando

⁴⁶ Por exemplo, o "IFMA é uma Autarquia Federal, vinculada ao Ministério da Educação e, como tal, sua **sustentabilidade** financeira é viabilizada, majoritariamente, com recursos repassados pelo Tesouro Nacional". (PDI, 2014, p. 182). Grifo meu.

anotações, fotografias e gravações de áudio e vídeo. Portanto, não há contribuições desses dois eventos que pudessem ser registradas no Quadro 19.

Como se pode verificar, dos 24 termos comumente utilizados para designar o enfoque CTSA (Quadro 17), 10 termos afloraram nos documentos analisados. Por consequência, foram identificadas mais de 40% das expressões tomadas como unidades de registro. Trata-se de uma incidência expressiva que será corroborada por outros dados na busca de afirmação da tese de que há elementos CTSA no contexto do IFMA Codó.

Embora a expressão CTSA tenha sido registrada uma única vez nos componentes do material pesquisado, as ideias relativas a este enfoque estão presentes também em outras expressões, como “Desenvolvimento Sustentável”, que apresenta a maior incidência dentre todas as UR’s. Isso implica na ocorrência de ideias relativas à CTSA em mais de uma UR, o que favorece seu agrupamento em Unidades de Contexto.

Desse modo, as Unidades de Registro CTSA, Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Sustentável e Mudanças Climáticas, constituem-se em uma Unidade de Contexto: **CTSA/Sustentabilidade**. Por outro lado, os termos CTS, Tomada de Decisão, Pobreza, Desigualdades e Urbanização Crescente constituem outra Unidade de Contexto: **CTS**. Essas duas Unidades de Contexto estão indicadas no Quadro 20, com as respectivas frequências de ocorrência no material analisado.

Quadro 20 – Unidades de Contexto emergentes do material pesquisado no IFMA Codó.

Unidades de Contexto	Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)	Projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos (PPP)	Ementas das Disciplinas	Planos de Ensinos (Professores)	Projetos de Pesquisas	Eventos (ENPID, SEMIC)	Entrevistas	Total
CTS	2	5	13	5	5	1	-	31
CTSA/Sustentabilidade	4	11	32	3	10	6	5	71
Total de ocorrências	6	16	45	8	15	7	5	102

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

A partir disso, depreende-se do Quadro 20 que a incidência das expressões “CTSA/Sustentabilidade” há cerca de 70% do total. Portanto, no IFMA Codó, a questão ambiental com o viés da sustentabilidade pode ser considerada como o principal vetor da abordagem CTSA no material analisado.

A expressividade desse viés encontra similaridade na crescente incidência de produções científicas em importantes revistas e eventos vinculados ao ensino de Ciências, como apontam Aguiar-Santos; Vilches; Brito (2016a e 2016b). É possível que a questão da sustentabilidade seja um mote dos mais expressivos para se abrir debates sobre as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente como apontam Vilches e Gil-Perez (2015) ao defender o desenvolvimento da Ciência da Sustentabilidade.

Além disso, as ementas de disciplinas, importante elemento norteador do trabalho docente, abrigam o maior número de ocorrências das UR's e UC's. Essa evidência enseja a inferência de que as ideias ligadas à CTS/CTSA estão presentes como propostas de atividades pedagógicas, portanto, incorporando-se ao cotidiano da escola.

Identifica-se nesse momento da análise que os indicadores das Relações CTS e CTSA/Sustentabilidade estão presentes em todos os documentos. No entanto, se faz necessário esclarecer até que ponto eles indicam uma intencionalidade de uso deliberado dos termos relacionados ao enfoque CTS. Nas próximas seções busco esse esclarecimento.

Considerando o entrelaçamento natural entre as duas unidades de contexto mencionadas, assumo a busca simultânea dessas duas unidades e seus significados no material pesquisado.

Dentre os componentes do material de pesquisa, entendo que os Planos de Ensino que incluem as ementas das disciplinas, os Projetos de Pesquisa e os Eventos são os itens que melhor representam as ações pedagógicas no cotidiano da instituição. Isso porque nesses componentes observa-se uma ação direta do professor, bem como a expressividade dessa ação nas relações com os alunos em situações de aprendizagem. Embora o PDI e os PPP's sejam documentos norteadores dessas ações, a presença destes no cotidiano docente não é tão frequente quanto a dos Planos de Ensino, Projetos de Pesquisa e Eventos nos quais, inclusive, os professores protagonizam a elaboração ou a organização. Analogamente, os alunos

também estão mais envolvidos nas ações registradas nesses três elementos do que nos demais.

Por essa razão, a ocorrência das Unidades de Contexto será buscada em dois eixos de análise que são admitidos em correspondência com cada um dos seguintes componentes: Eixo 1- Documentos, incluindo PDI, PPP's e Planos de Ensino, e Eixo 2- Projetos e Eventos, que inclui os projetos de pesquisa e os eventos científicos e pedagógicos. Ao tomá-los como eixos, as ocorrências das Unidades de Contexto nas entrevistas serão consideradas para reforçar as ideias em análise em cada eixo.

6.1 Aspectos CTS e CTSA/Sustentabilidade no PDI, PPP's e Planos de Ensino

Este eixo de análise compreende a ocorrência das Unidades de Contexto nos 106 Planos de Ensino analisados, nos 12 PPP's e no PDI, como já mencionado no capítulo anterior. As Ementas das disciplinas, embora constem nos PPP's, compõem também os Planos de Ensino e, como tal, serão consideradas. Além disso, as ocorrências de Unidades de Contexto relacionadas às Entrevistas também serão incluídas na análise, quando necessário, para dar maior destaque às ideias emergentes deste eixo. De modo análogo, essas ocorrências serão também consideradas na análise do Eixo 2.

Desse modo, verifica-se que os termos CTS e CTSA aparecem explicitamente em um dos planos de ensino⁴⁷ da disciplina “Tópicos Especiais de Química”, ofertada como optativa (código QUIOP 09) no curso de Licenciatura em Química.

Para melhor entendimento, optei por mostrar alguns excertos do Plano de Ensino da disciplina QUIOP09 elaborado pelo Prof. Flamel⁴⁸ - PEQUIOP09F:

Ementa: A contextualização do ensino de química através da discussão de alguns temas/tópicos na área da Química de relevância científica, tecnológica e social. O movimento **Ciência Tecnologia-Sociedade – CTS**. (PEQUIOP09F, 2015, grifo meu).

Nessa ementa, a explicitação do indicador CTS pode indicar que o docente da disciplina trabalhe o conteúdo específico de Química sob o enfoque CTS. Os

⁴⁷ Vários professores já ministram essa disciplina e cada um deles elaborou seu próprio plano de ensino.

⁴⁸ Nome fictício do professor.

objetivos apresentados no Plano de Ensino da referida disciplina (PEQUIOP09F) confirmam esse entendimento quando anuncia: “Entender os principais fundamentos que envolvem a abordagem CTS e CTSA no ensino de química”.

Prosseguindo no mesmo documento, o conteúdo programático apresentado corrobora o contexto CTSA, passando pela questão da educação cidadã e sua contextualização dentre outros no ensino de química, como veremos a seguir:

1. Histórico do Movimento CTS e CTSA:
 - Movimento mundial CTS;
 - O movimento CTS e CTSA no Brasil.
2. Educação e Cidadania
 - Conceito de cidadania;
 - Cidadania, Democracia e Educação;
 - Educação e formação da cidadania.
3. Ensino de química e a abordagem CTS/CTSA:
 - A importância do ensino de química para formar o cidadão;
 - Da contextualização social do conteúdo na formação da cidadania;
 - Mediação da pesquisa na interpretação da educação em ciências. (PEQUIOP09F, 2015).

Os procedimentos metodológicos adotados para a referida componente curricular coadunam com os propósitos da ementa e do conteúdo programático, quando propõe que a metodologia compreenderá:

- De um levantamento bibliográfico sobre a temática CTS/CTSA nos últimos 5 (cinco) anos em periódicos especializados da área de Ensino de Ciências;
- Em seguida os alunos irão pesquisar em um periódico da área de química, artigos que podem apresentar os indicadores das concepções CTS propostos por Amaral e colaboradores (2006);
- Buscar nesses mesmos periódicos indicadores que sustentem uma abordagem Ambiental;
- Elaboração e apresentação de seminários pelos estudantes, de modo a colocá-los em contato com o exercício da docência e a prática de atividades de pesquisa. (PEQUIOP09F, 2015).

Nestes excertos o autor/professor utiliza a abordagem CTS/CTSA com propriedade e consciência, exteriorizada no plano de ensino da disciplina, pois é possível notar nesse plano os elementos fundamentais desse enfoque, entre os quais: o movimento CTS/CTSA, aspectos da educação cidadã e a perspectiva do enfoque no ensino de química entre outros elementos.

Além da ocorrência explícita de termos característicos da abordagem CTS/CTSA há uma clara consonância de ideias relacionadas a essa abordagem com as produções acadêmicas e científicas da área. Por exemplo, a menção ao histórico

do movimento CTS seguido de suas implicações no ensino de ciências encontra paralelo em teses como Strieder (2012) e Souza (2016), assim como no livro “Educação em Química: compromisso com a cidadania” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010), referência muito citada entre os pesquisadores dessa área.

Ainda na perspectiva do conteúdo programático apresentado no plano de ensino que traz referências à cidadania, diversos autores reafirmam essa vinculação. Nesse sentido, Wildson dos Santos estabelece:

que o propósito central da educação CTS com o significado de **educação para cidadania** está no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e no desenvolvimento de valores (SANTOS, 2012, p. 57, grifo meu).

Destaca-se nessa citação a educação para a cidadania como uma das perspectivas da educação CTS, que é defendida por aquele autor ao longo de todo o artigo intitulado “Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças”.

Uma realidade que chamou a atenção é que professores anteriores ao professor Flamel, ao ministrar a mesma disciplina não haviam abordado o enfoque CTS, embora a ementa indicasse que assim devesse ter sido feito. E foi nesse sentido que busquei, em diálogo⁴⁹ com o referido professor, compreender de que forma ele passou a conhecer esse enfoque, pois busquei na tese e em trabalhos acadêmicos do professor essa origem e não encontrei essa referência.

Dessa forma, ele me esclareceu que conheceu a abordagem CTS/CTSA por meio de uma professora que desenvolveu pesquisa de mestrado na Universidade de Brasília (UnB), onde interagiu com pesquisadores dessa área. Além disso, o professor Flamel desenvolve esse tema como uma linha em um grupo de pesquisa no Ensino de Química.

Percebe-se aqui a importância do trabalho acadêmico coletivo entre docentes com troca de experiências entre eles sistematizadas por intermédio dos grupos de pesquisas no IFMA, incluindo docentes de outras instituições.

Pode-se identificar nos Planos de Ensino termos como **desigualdades** sociais, encontrados nas componentes curriculares: *Sociologia da Educação* do curso

⁴⁹ O interesse em desenvolver esse diálogo surgiu pela necessidade de aprofundar a compreensão sobre como as concepções CTS adentraram o contexto da disciplina em tela. Em desdobramento mantive diálogo também com a professora citada por Flamel. Ficou evidente a base conceitual sólida de ambos os professores.

Licenciatura em Matemática e *Sociologia* destinada ao Ensino Médio elaborados pela Profª Dirce (PESELMD), incorporados a Unidade de Contexto CTS. Os fragmentos são respectivamente:

- Identificar as **desigualdades** sociais, étnico-raciais e de gênero no âmbito educacional;
- Analisar as bases das **desigualdades** em suas diversas expressões (sociais, étnicas e de gênero) e debater as consequências destas na sociedade brasileira. (PESELMD, 2015, grifo meu).

Outro termo encontrado como sendo da Unidade de Contexto CTS/Sustentabilidade pode ser registrado por meio do excerto do Plano de Ensino da componente curricular *Climatologia*, do curso Técnico em Agropecuária elaborado pela Profª Cissa, (PECTAC), que possui dentre seus objetivos: “Debater sobre os efeitos das **mudanças climáticas** sobre o clima e agricultura”. (2015, grifo meu).

Neste aspecto, para corroborar o objetivo supracitado da componente curricular, a docente apresenta como Procedimento Metodológico/Estratégia: “a aula será iniciada com um vídeo sobre mudanças climáticas. Logo após será feito um debate sobre o tema e no final os alunos deverão escrever um texto dissertativo”. (PECTAC).

Essas ideias explicitam relações entre conhecimentos específicos de ciências naturais e implicações sociais, como se espera em uma educação CTSA.

Em alguns dos documentos analisados identifiquei ideias relativas à educação CTSA que não estão contemplados nas Unidades de Registro e de Contexto explicitamente, mas mesmo assim estão vinculadas a essas unidades. Nesse sentido, o fragmento dos objetivos da componente curricular *Poluição Ambiental*, do 3º ano de Ensino Médio do curso Técnico em Meio Ambiente, elaborado pela Profª Cissa (PEPATMBC), apresenta características condizentes com a unidade CTSA/Sustentabilidade:

- Compreender o que significa poluição atmosférica no contexto atual;
- Elencar e discutir sobre os fatores que provocam a crescente poluição do ar;
- Reconhecer e analisar os efeitos da poluição atmosférica no meio ambiente e na saúde das pessoas;
- Conhecer e divulgar ações de combate à poluição do ar. (PEPATMBC, 2015).

No âmbito da poluição atmosférica como conteúdo curricular, diversos conceitos científicos como temperatura, umidade, composição química, elementos e compostos orgânicos e inorgânicos são indispensáveis à compreensão do contexto socioambiental, o que é característico da educação CTSA.

Os fragmentos expostos até aqui se coadunam com os PPP's dos respectivos cursos, como descrito em um dos objetivos do curso de Técnico de Meio Ambiente: “Compreender seu papel nas organizações dos processos produtivos de um **Desenvolvimento Sustentável** e na sociedade em que vive, de forma ética, crítica e atuante para o exercício da cidadania”, PPP Meio Ambiente (IFMA, 2012b, p.10, grifo meu).

Outra evidência da Unidade de Contexto CTSA/Sustentabilidade é observada na componente curricular Geografia, que traz dentre seus objetivos “Diferenciar o discurso da sustentabilidade do debate do desenvolvimento sustentável”, PPP do curso Técnico em Meio Ambiente (IFMA 2012b, p.49).

Ainda nessa perspectiva, destaca-se a preocupação com a problemática da **pobreza** e a questão da **urbanização crescente** e a distribuição de renda em Codó e região circunvizinha, como apresentado nas justificativas do PPP do curso Técnico em Agropecuária:

Nesta região, constata-se índice considerável de pessoas migrando para outras localidades do estado e/ou do Brasil, no ideário de conquistar melhores condições de vida (por vezes fugindo da **pobreza**), constituindo em um processo migratório que tem diminuído a população rural em Codó e demais municípios pertencentes a microrregião desta cidade, em particular Timbiras e Coroatá, onde toda semana sai destas cidades ônibus com trabalhadores para as regiões de corte de cana no sul do país. PPP Agropecuária (IFMA, 2012a, p.8, grifo meu).

O fenômeno de **urbanização crescente** do município de Codó não contemplou o surgimento de empregos e melhoria da renda populacional. Posto que, o aumento do contingente de indivíduos em um determinado local, não significa necessariamente, melhoria da qualidade de vida destes. PPP Agropecuária (IFMA, 2012a, p.8, grifo meu).

Os termos em destaque correspondem à Unidade de Registro componentes de CTS como Unidade de Contexto. Há, portanto, explicitamente, a preocupação social na proposta pedagógica de um curso técnico, evidenciando relações CTSA nos documentos orientadores do IFMA Codó.

Todas as normas estabelecidas nos documentos analisados estão em conformidade com o que estabelece as orientações do Plano de Desenvolvimento

Institucional. Nesse sentido, o IFMA tem como missão “Promover educação profissional, científica e tecnológica por meio da integração do ensino, da pesquisa e extensão com foco na **formação do cidadão** e no **desenvolvimento socioeconômico sustentável**”. PDI (IFMA, 2014, p.18, grifo meu).

Os documentos norteadores da instituição possuem papel fundamental no cotidiano do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são elementos que norteiam o professor. Assim, poderá fazer com que o docente utilize novas abordagens e esteja de acordo com as novas tendências no contexto educacional e profissional. Desta forma, as relações CTSA evidenciadas anteriormente têm o potencial de fomentar o desenvolvimento de conhecimentos científicos disciplinares de forma articulada ao contexto social e tecnológico.

Além da busca de expressões que constituem as Unidades de Registro, o material empírico foi explorado por leituras exaustivas. Nesse processo, identifiquei que alguns títulos de livros didáticos utilizados como ferramenta pedagógica poderiam conter elementos capazes de estimular o desenvolvimento do enfoque CTSA. Essa percepção foi corroborada pela minha vivência docente na Instituição, já que no cotidiano da escola o livro didático tem forte influência na organização e no apoio ao processo de ensino e aprendizagem, inclusive como veículo de fundamentação e concepção de ações docentes, uma vez que muitos professores o utilizam como único recurso instrucional.

Como a busca de elementos CTSA em livros didáticos não se constitui como objetivo geral desta pesquisa, não me impus a necessidade de investigar um número expressivo de disciplinas e livros, optei por tomar apenas a disciplina Física, da qual sou professor, para exemplificar com mais propriedade a ocorrência de elementos nessas produções capazes de estimular a abordagem CTSA.

Dessa forma, apoiado no Plano de Ensino da disciplina Física, analisei a coleção do Ensino Médio, que faz parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e que foi utilizada pelos alunos do IFMA-Codó, no ano de 2015, nas três séries. Essa análise será apresentada a seguir.

6.1.1 O Contexto CTSA na Coleção de Livros “Física, Ciência e Tecnologia”

Esta coleção de livros didáticos está na terceira edição (2013) e possui quatro autores: Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antonio de Toledo Soares e Paulo Cesar Martins Penteado.

Os três volumes (1, 2 e 3) da coleção Física, Ciência e Tecnologia estão organizados em duas ou três unidades que, por sua vez, estão divididas em capítulos. Cada volume corresponde a uma série do Ensino Médio e suas denominações indicam o conteúdo disciplinar abordado: Mecânica, volume 1; Termologia, Óptica e Ondas, volume 2; e Eletromagnetismo e Física Moderna, volume 3. Excetuando-se os capítulos denominados “Energia hoje e amanhã” e “Tecnologia das comunicações”, do volume 3, os títulos de capítulos seguem as clássicas denominações encontradas em livros didáticos de Física do Ensino Médio.

Todos os volumes possuem padrões definidos em que são anunciadas, em cada capítulo, as teorias necessárias para entendimento do assunto tratado, bem como leituras e atividades complementares destinadas a estimular a construção do conhecimento (TORRES, et al. 2013). Nesse sentido, a obra está estruturada em 11 seções (Quadro 21) que apresentam sugestões de atividades variadas que o professor pode selecionar para desenvolver com os alunos ou induzi-los a desenvolver individualmente ou em grupo, ou ainda que o aluno possa fazer por iniciativa própria, já que como estabelece o PNL D, cada aluno dispõe de um exemplar para uso durante o ano letivo.

Quadro 21 - Principais seções contidas em cada volume da coleção Física, Ciência e Tecnologia.

Item	Seções
1	Texto principal
2	Aplicação tecnológica
3	Atividade em grupo
4	Biografia
5	Exercícios resolvidos
6	Exercícios
7	Navegue na web
8	O que diz a mídia!
9	Proposta experimental
10	Sugestões de leitura
11	Você sabe quê?

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Uma descrição de cada seção é feita pelos autores no guia do professor, indicando suas finalidades e possibilidades de uso. Essas seções trazem avanços em relação a livros de caráter conteudista e tecnicista, pois já trazem reportagens tratando de temáticas com forte impacto midiático, relativas ao campo da ciência e suas aplicações tecnológicas e implicações socioambientais. Por isso, com o intuito de verificar detidamente a ocorrência de elementos que favoreçam a educação CTSA nos livros selecionados, faço a seguir a busca pelas Unidades de Registro e correspondentes Unidade de Contexto, nos mesmos moldes aplicados anteriormente na análise de documentos institucionais.

Novamente as 24 palavras-chave indicadas no Quadro 17 foram utilizadas como elementos de busca nos três volumes do livro analisado. As ocorrências identificadas, assumidas como Unidades de Registro, estão apontadas no Quadro 22.

Quadro 22 – Unidades de Registro relativas ao enfoque CTSA identificadas explicitamente nos livros didáticos da coleção Física, Ciência e Tecnologia, por volume.

Unidades de Registro	Volume 1	Volume 2	Volume 3	Total
Sustentabilidade	-	-	1	1
Desenvolvimento Sustentável	-	-	2	2
Mudanças Climáticas	-	2	1	3
Pobreza	-	1	-	1
Total de Ocorrências	-	3	4	7

Fonte: Dados da pesquisa, (2015).

A partir dos dados apresentados, identifica-se que apenas 4 das expressões foram localizadas, uma incidência bem menor do que se observou nos documentos institucionais. Além disso, não foi encontrada nenhuma UR no volume 1, apenas três no volume 2, e quatro no volume 3. Por outro lado, o total de 7 ocorrências dessas expressões em toda coleção também expressa a pequena vinculação formal desse texto didático com a terminologia característica da abordagem CTSA.

Essa evidência não surpreende, já que os propósitos de um livro didático não são os mesmos de livros e artigos científicos, em que os termos de busca são mais frequentes. Não obstante, ainda que com baixo número de incidência de expressões como pobreza, desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas que outrora

difficilmente seriam esperadas em livros didáticas de Física, agora se tornam visíveis nesse contexto.

Nesse aspecto, será possível mostrar alguns excertos dos termos exibidos no Quadro 22, que aparecem na coleção. O **primeiro excerto** faz parte da seção “o que diz a mídia!” do segundo volume da coleção. Trata-se de um artigo cujo título é “O caos e a ordem”, em que o colunista aborda sobre as dificuldades da existência da vida na Terra, especialmente a convivência nas grandes cidades, em cujo texto aparece a palavra-chave **pobreza**, mostrado a seguir:

Seus habitantes sabem como são complicados o trânsito, a segurança pública, poluição, os problemas ambientais, a habitação etc. Sem dúvida, são desafios que exigem muito esforço não só dos governantes, mas também de todas as pessoas que vivem nesses lugares. Essas cidades convivem ao mesmo tempo com a ordem e o caos, com a **pobreza** e a riqueza, com a beleza e a feiura. (OLIVEIRA, 2000, apud TORRES, et al. 2013, p.127, grifo meu).

A expressão pobreza no fragmento mencionado é colocada com a intensão de alertar para diferenças ou contrastes presentes nas grandes cidades. Embora não esteja explícita no fragmento a relação com conceitos físicos, o livro de Física acolhe a ideia de discussão de desigualdades, além de poluição, segurança pública, problemas ambientais, dentre outros. Essa perspectiva se coaduna com as orientações CTSA em que o ensino de ciências não pode ser visto de modo isolado do contexto social e tecnológico.

O **segundo excerto** faz parte também da seção “o que diz a mídia!” do terceiro volume da coleção (capítulo 4). É um artigo da revista *Veja*⁵⁰, cujo título é: “Como combinar crescimento econômico e preservação ambiental?”. Esse texto aborda entre outros assuntos: a emissão do dióxido de carbono, o desmatamento na Amazônia, as queimadas no cerrado e a produção de energia elétrica por meio das hidrelétricas. Ao final do texto, aparece o termo **desenvolvimento sustentável**. Traz também um questionamento para os alunos da seguinte forma: “De acordo com o texto, é possível ocorrer desenvolvimento econômico com preservação ambiental? O que se entende por ‘**desenvolvimento sustentável**’? Dê exemplos” (TORRES, et al., v.3, p. 195, grifo meu).

⁵⁰ Encontra-se publicado originalmente em: <http://veja.abril.com.br/ciencia/como-combinar-crescimento-economico-e-preservacao-ambiental/>. Acesso em 23/02/2017.

No **terceiro excerto** a palavra chave **sustentabilidade** foi identificada no terceiro volume (capítulo 4). Os autores sugerem aos alunos, na seção “Navegue na web”, que acessem o sítio do “Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos”, com o seguinte comentário: “O site do Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos contém informações sobre meio ambiente e **sustentabilidade**, além de tratar sobre os diferentes tipos de plástico, desde a matéria-prima usada na fabricação até o produto final e seu descarte” (TORRES, et al., v.3, p. 206, grifo meu).

Verifica-se nesses excertos que as expressões carregam forte apelo socioambiental na perspectiva do desenvolvimento sustentável associado ao contexto CTSA, como apontam Vilches e Gil-Perez (2011).

Em prosseguimento às análises foi realizado um segundo nível de abordagem cujo contexto orienta para uma possível vinculação com o campo CTSA. Essa abordagem decorre de que na leitura dos livros, em busca das expressões típicas já mencionadas, identifiquei que há atividades propostas e textos de apoio que contém claramente elementos da abordagem CTSA, embora não estejam explicitados por meio das expressões selecionadas como nas análises anteriores, mas que podem contribuir com esse campo.

Para proceder essa identificação foi necessária a leitura atenta e a seleção de diversos fragmentos com potencial para estabelecer relações CTSA. Em seguida, busquei identificar dentre esses fragmentos os que continham ideias relacionadas à questão ambiental e ao desenvolvimento sustentável, vinculando-os à Unidade de Contexto CTSA/Sustentabilidade. Os demais fragmentos foram classificados como pertencentes à Unidade de Contexto CTS.

Nesse aspecto, o Quadro 23 mostra os resultados obtidos por meio desse segundo nível de análise.

Quadro 23 - Unidades de Contexto identificadas implicitamente nos livros didáticos da coleção Física, Ciência e Tecnologia, por volume.

Unidades de Contexto	Volume 1	Volume 2	Volume 3	Total
CTS	7	12	35	54
CTSA/Sustentabilidade	2	12	16	30
Total de Ocorrências	9	24	51	84

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Comparando-se as ocorrências explícitas (Quadro 22) com as ocorrências implícitas (Quadro 23), há um aumento expressivo no total de 7 para 84 ocorrências. Isso sinaliza para atividades e procedimentos que incorporam elementos da abordagem CTSA no ensino de ciências, sem necessariamente utilizar-se de expressões típicas da linguagem científica dessa área. O que é aceitável para textos didáticos.

Por outro lado, verificou-se que no volume 1 houve 9 ocorrências, no volume 2 24 ocorrências, e no volume 3, ocorreu a grande maioria desses eventos, 51 do conjunto inteiro. Essa maior incidência de ideias CTSA no volume 3 ocorreu tanto na busca por expressões explícitas como por ideias implícitas, o que denota a preocupação dos autores em levar conteúdos CTSA para o terceiro ano do Ensino Médio em detrimento do primeiro e segundo anos. Embora os conteúdos específicos de Física desses anos também favoreçam abordagens CTSA.

Embora não se depreenda da síntese apresentada no Quadro 23, a maior incidência de ideias implícitas relacionadas à Unidade de Contexto CTSA/Sustentabilidade ocorreu no capítulo “Energia hoje e amanhã”, integrante do volume 3, com grande ênfase no meio ambiente.

Apresento a seguir alguns fragmentos selecionados para melhor demonstrar o teor das análises. Assim, sobre o uso de energia nuclear, há uma “Atividade em grupo” no terceiro volume, na qual os autores propõem aos alunos um posicionamento crítico e os conduz a “tomada de decisão” a respeito desse assunto com a seguinte atividade:

O uso pacífico da energia nuclear sempre foi questionado e até combatido por entidades ambientalistas, mesmo conhecendo sua utilidade como fonte alternativa de energia e suas aplicações na Medicina. Reúna-se com seus colegas para pesquisar e fazer um balanço das vantagens e desvantagens do uso da energia nuclear. Em uma mesa-redonda, mediada pelo professor, comentem e discutam com seus colegas suas conclusões. Utilizem cartazes, fotos e vídeos para ilustrar e fundamentar seus argumentos (TORRES, et al., 2013, v.3, p.276).

Neste aspecto, Santos e Mortimer, ao discutir a diversidade de modelos de tomada de decisão, evidenciam uma forma racional de encarar esse processo e que deve ser aprendida pela sociedade. Além disso, destacam

Vários autores que para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão é fundamental que os estudantes discutam problemas da vida real.

A abordagem de temas locais, vinculados à comunidade dos estudantes, torna a discussão mais próxima. Ao discutir questões relacionadas a sua vida, os alunos terão oportunidade de confrontar os diferentes valores da própria turma (SANTOS; MORTIMER, 2001, p.103).

A ideia defendida por Santos e Mortimer coincide com a intensão de Torres, et al. ao trazer situações cotidianas e controversas para estimular os alunos a tomada de decisão.

No primeiro volume, no capítulo denominado “Máquina simples”, a seção “Aplicação tecnológica” explora ideias CTSA a partir de um texto sob o título “Estação de tratamento de esgoto”, cujo fragmento é mostrado a seguir:

Geralmente um sistema de tratamento de esgoto faz uso da gravidade para coletar a água e dejetos de cada domicílio à rede de esgoto... As estações de elevação geralmente utilizam bombas-parafusos, também conhecidas como bombas-parafusos de Arquimedes... Além de preservar o meio ambiente, o tratamento de esgotos e de água diminui sensivelmente a incidência de muitas doenças graves transmitidas por vírus ou bactérias presentes na água, como diarreia hepatite, poliomielite, coleta e muitas outras doenças graves (TORRES, et al. 2013, .1, p. 304-305).

Nesse fragmento pode-se caracterizar a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade, assim especificados: uso da gravidade (C), bombas-parafuso de Arquimedes (T) e diminui doenças graves [...] (S). Esses três aspectos das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são destacados na obra Introdução aos Estudos CTS (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003) na perspectiva de equilíbrio entre as vertentes, já que as três são determinantes e interligadas no que diz respeito ao desenvolvimento humano e social.

Em síntese, verificou-se ao longo da análise da coleção que há temáticas relacionadas a aspectos Científicos, Tecnológicos e Sociais nos quais os autores objetivam tornar as aulas mais interessantes, no seu sentido motivacional. No entanto, em muitas situações fica caracterizado aquilo que alguns autores (AIKINHEAD, 1994; SANTOS & SCHNETZLER, 2014) consideram como “Enxerto CTS” ou como comentam esses autores ao afirmarem que muitos professores apenas resolvem “dourar a pílula” de cursos predominantes conceituais.

Análise semelhante sobre o livro didático Física, Ciência e Tecnologia, foi realizada por outros estudiosos. Nesse sentido, autores como Neves e Valente analisaram uma versão “volume único” dessa obra editada em 2001 e concluem que

aquela versão apresenta predominante “os conteúdos de forma tradicionalista e em menor escala alguns indícios de abordagem em CTS em textos em destaque em cada unidade” (NEVES; VALENTE, 2004, p. 117).

A diferença que identifiquei na análise da coleção atual de três volumes em relação às observações de Neves e Valente certamente é devido ao formato da obra, assim como ao lapso de tempo entre as edições que favorece atualizações e adequações as demandas do PNLD, no sentido dos avanços tecnológicos e sociais contemporâneos. Isso pode denotar avanços na qualidade das obras que norteiam o trabalho docente da educação básica, o que poderia ser objeto de uma investigação mais profunda.

Na próxima seção passo à análise do segundo eixo composto por eventos e projetos de pesquisa desenvolvidos no IFMA Codó.

6.2 Aspectos do Enfoque CTS em Projetos de Pesquisa e Eventos

O material analisado neste eixo inclui 32 Projetos de Pesquisa submetidos à busca eletrônica das Unidades de Registro e 4 eventos. Dentre esses eventos, o SEMIC e o ENPID foram analisados a partir de 52 pôsteres e das observações diretas do pesquisador. Já a Aula-Pesquisa e a Feira de Ciências, que não possuíam textos escritos, foram analisadas com base exclusiva nos registros feitos pelo pesquisador, como antes esclarecido. A análise de cada um desses grupos será apresentada a seguir.

Analisando os Projetos de Pesquisa foram localizadas 5 ocorrências da Unidade de Contexto “CTS”. Uma delas ocorreu no Projeto PIBIC (2013-2014) por meio dessa expressão: “Caracterização do ensino de Química no IFMA/Campus Codó: contribuições para o debate⁵¹”, que trouxe nas referências o artigo “Atividades experimentais no ensino de Química avaliando as propriedades físico-químicas do leite: uma abordagem CTS”. O projeto foi desenvolvido pelo aluno/bolsista Sampaio⁵² do 4º período do curso de Licenciatura em Química e seu professor/orientador Astrogildo⁵³, professor pedagogo com Mestrado em Educação.

⁵¹ Excepcionalmente no caso deste projeto analisei o relatório final. Os demais casos tive acesso exclusivamente aos projetos.

⁵² Nome fictício do aluno bolsista PIBIC

⁵³ Nome fictício do professor orientador

No sentido de compreender o contexto em que o enfoque CTS é empregado nesse documento, trago o excerto a seguir apresentando parte do resumo deste trabalho:

O modelo de ensino tradicional ainda predomina em parte nesse processo, com uma breve distância entre o que o aluno vê em sala e sua realidade, seu dia a dia. Como pontos positivos percebeu-se a preocupação dos professores em formar cidadãos críticos e com habilidades para viverem na sociedade atual. Os alunos apontam, ainda, como principal meio transformador do ensino de Química a adesão a mais aulas práticas, uma forma de relacionar os que aprendem em sala com os fatos da sociedade em geral, bem como de suas vidas. (Projeto de Pesquisa do PIBIC: Caracterização do ensino de Química no IFMA/Campus Codó: contribuições para o debate, 2014).

O documento explicita no texto aspectos do enfoque CTS, pois seus autores trazem como resultado da pesquisa a “preocupação dos professores em formar cidadãos críticos e com habilidades para viverem na sociedade atual”. Essa afirmação é decorrente das respostas a um questionário aplicado pelos autores a 4 professores de Química do IFMA Codó. Três deles manifestaram essa preocupação quando inquiridos sobre a finalidade do ensino de Química.

Em levantamento junto aos alunos, mais de 70% admitem a necessidade da disciplina no seu dia a dia, mas em sala de aula veem pouca vinculação da Química com o cotidiano. Para esses a principal motivação para aprenderem Química é o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a aprovação da disciplina no final do ano letivo.

Sampaio e Astrogildo argumentam que “a maneira como a Química é abordada nas escolas pode ter contribuído para a difusão de concepções distorcidas dessa ciência”. Acrescentam ainda que os “meios de comunicação ajudam a ampliar essas distorções”, pois nas propagandas da televisão são oferecidos produtos que por serem naturais, “não contêm Química”, são “saudáveis”, e que esses mesmos meios de informação também apresentam a Química como “vilã contra o meio ambiente” ao poluir rios com os dejetos químicos e o ar com fumaça, ambos lançados pelas indústrias.

Essas discussões levantadas por Sampaio e Astrogildo vão ao encontro da necessidade de uma alfabetização científica para um real exercício da cidadania em nossa sociedade. A presença desse debate no IFMA Codó pode sinalizar a existência de elementos da abordagem CTSA.

O documento analisado apresenta características nitidamente relacionadas com o enfoque CTS, classificado no excerto em destaque no qual os pesquisadores reconhecem que:

O aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Sampaio e Astrogildo, 2014).

Os fragmentos supracitados apontam elementos da abordagem CTSA como já discutido em capítulos anteriores. Estes valores vêm ao encontro de um dos principais objetivos do enfoque CTS na formação para cidadania, que é levar em conta o desenvolvimento da capacidade da tomada de decisão pelo aluno. Esta, segundo Santos e Schnetzler (2010, p.75), “relaciona-se a solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente da sociedade democrática”.

Nesse sentido, buscou-se também saber como os autores teriam se inteirado da abordagem CTS, principalmente porque nas referências do documento havia a indicação de um trabalho com essa abordagem. Em entrevista, Sampaio nos afirmou que buscou a referência principalmente pela “internet”.

Em outro momento, o estudante Sampaio reportar-se à busca de referências para o seu trabalho, destacando: “[...] eu li a maior parte da introdução que falava justamente da parte das aulas experimentais como motivação para o ensino de química”, ou seja, a motivação do estudante foi buscar aspectos práticos para aulas de química e findou por encontrar esses aspectos em um artigo que tratava a respeito do enfoque CTS. Sampaio informou ainda que, no processo de orientação, Astrogildo (orientador) efetuou revisões relacionadas principalmente com a parte metodológica, não interferido sobre a questão do enfoque CTS.

O modo incidental com que o CTS é introduzido no trabalho destes pesquisadores encontra-se acolhido na visão de Educação que Sampaio e Astrogildo cunham em seus escritos. Assim, pode-se observar que este projeto trata a respeito de aspectos relacionados ao enfoque CTS, embora seus autores não tivessem uma ideia clara deste enfoque.

A menção explícita à CTS ensejou maior atenção a esse projeto, no entanto, outras unidades de registro deste contexto foram identificadas, conforme anotações no Quadro 19.

A expressão “tomada de decisão” encontra-se no projeto “Avaliação de sistemas agroextrativistas – consórcio do babaçu com culturas anuais – desenvolvidos em comunidades do município de Codó-MA” (PASABC), desenvolvido sob responsabilidade da Prof^a. Cissa, no período 2013-2014. A pesquisadora responsável pelo projeto busca desenvolver ações que favoreçam a “participação dos agricultores na tomada de decisões”. Trata-se de um projeto em que os conhecimentos científicos serão mobilizados para fortalecimento da cidadania entre os comunitários. Nesse sentido, o IFMA Codó favorece o desenvolvimento humano e socioeconômico de seu entorno, o que se coaduna com as finalidades da educação CTS. De modo similar, a ocorrência das expressões “pobreza” e “desigualdades” estão inseridas em contextos vinculados à educação CTS.

Com relação à Unidade de Contexto “CTSA/Sustentabilidade”, constatou-se 10 ocorrências, o que corresponde a 2/3 do total. Neste sentido, para o melhor entendimento, foi possível trazer excertos de alguns projetos desenvolvidos por professoras e estudantes junto a comunidades, que serão discutidos a seguir.

O projeto de Pesquisa do PIBIC intitulado “O Perfil Socioeconômico e Educacional das Mulheres Contempladas com o Programa Mulheres Mil do IFMA-Campus Codó” (PSEMMD), tem o objetivo de traçar o perfil socioeconômico de mulheres inscritas nesse programa. No excerto do texto do referido projeto é destacado que ele é

[...] uma ferramenta educacional para o benefício de mulheres excluídas da sua cidadania possibilitando a sua inserção na educação profissional e à elevação da escolaridade. Estruturado em três eixos – Educação, Cidadania e **Desenvolvimento Sustentável** – o programa possibilita a inclusão social, por meio da oferta de formação focada na autonomia e na criação de alternativas para a inserção no mundo do trabalho, para que essas mulheres consigam melhorar a qualidade de suas vidas e de suas comunidades. (PSEMMD, 2013-2014, grifo meu).

As autoras deste projeto são a professora Dora e a aluna Odeíse, acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias. Logo, esse, procura articular os eixos relacionados à Educação, à Cidadania e ao Desenvolvimento Sustentável, ou seja, embora os termos sejam fortemente ligados ao enfoque CTS, não há no texto do

projeto uma filiação ou vínculo explícito com a abordagem CTS, mesmo que estejam incluídas no texto terminologias dessa abordagem.

De forma semelhante, o projeto de Pesquisa “Avaliação de Sistemas Agroextrativistas – Consórcio do babaçu com Culturas Anuais – Desenvolvido em Comunidades do Município de Codó-MA”, já mencionado por conter expressões da Unidade de Contexto CTS, também apresenta ideias relacionadas à CTSA/Sustentabilidade.

[...] este sistema agroextrativista familiar vem sendo desenvolvido a partir de uma profunda discussão sobre o uso dos recursos naturais de forma **sustentável** e sobre a agregação de valor a esses recursos, por outro lado, tem possibilitado ainda um amadurecimento nas discussões sobre a questão de gênero na agricultura familiar, tendo em vista que tais atividades envolvem o trabalho do homem e da mulher e que a economia do babaçu é uma atividade predominantemente desenvolvida pelas mulheres quebradeiras de coco babaçu. A exploração dos babaçuais, em consórcio com outras atividades agrícolas ou pecuárias, como modelos agropecuários de **desenvolvimento sustentável**, passa a ser, um fator de ocupação e geração de renda, que poderá fixar o homem na região, invertendo inclusive o fluxo migratório. (PASABC, 2013-2014, grifo meu).

As autoras deste projeto são a professora Cissa e a aluna Angélica, acadêmica do curso de Agronomia. Logo, esse também traz elementos relacionados com a sustentabilidade, mas não necessariamente está vinculado ao enfoque CTS, porém é perceptível o forte potencial desses projetos no sentido desse enfoque. Isso reforça a ideia já apresentada de que elementos do enfoque CTS estão presentes no cotidiano do IFMA Codó, ainda que os professores pesquisadores não estejam explicitamente vinculados a esse. Isso acontece, provavelmente, porque os apelos para uma nova consciência planetária transcendem aspectos de visão disciplinares e, independentemente da área do conhecimento, essa consciência tende a impulsionar novas estratégias de ensino em busca do desenvolvimento da cidadania plena.

O IFMA Codó tem realizado vários eventos regularmente nos últimos anos e neles observo que afloram atividades com possíveis indícios de relações CTSA. Por isso, com o fito de verificar essas ocorrências, passo a analisar 3 dos mais relevantes eventos que ocorreram no período 2014-2015: Seminário de Iniciação Científica (SEMIC) e Encontro do PIBID (ENPID); Feira de Ciências e Aula-Pesquisa.

O Seminário de Iniciação Científica e o Encontro do PIBID compõem um só evento. Embora possuam origens diferentes, sendo o primeiro voltado para iniciação científica e o segundo para a iniciação à docência, ocorrem simultaneamente e com o

mesmo formato de apresentação em pôsteres. A finalidade é apresentar os resultados dos projetos desenvolvidos por alunos bolsistas de Iniciação Científica e Tecnológica do Ensino Médio e Superior (SEMIC) e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (ENPID).

Em 2015, ano em que o evento foi observado para este estudo, foram apresentados 26 pôsteres do SEMIC e outros 26 do ENPID, que ficaram expostos durante um dia, com a possibilidade dos visitantes interagirem com os autores. Foi nessa ocasião que tive acesso a esses 52 trabalhos e os registrei para posterior análise. Além disso, fiz anotações e dialoguei com alguns dos autores.

A lista completa dos trabalhos nesse evento consta no apêndice C. Já na Figura 20 apresento o cartaz de identificação e divulgação dos eventos científicos que ocorreram simultaneamente.

Figura 20 - Cartaz de divulgação do SEMIC e ENPID, IFMA-Codó.



Fonte: O autor (2015).

Nos pôsteres são evidenciados quatro grupos distintos de trabalhos com diferentes graus de apropriações CTSA: explícitos, implícitos, pseudos e desvinculados. Os explícitos contêm significados, procedimentos e objetivos congruentes ao CTSA. Usam expressões típicas às empregadas nesta pesquisa para

identificar as Unidades de Registro. Os implícitos, embora não usem essas expressões, adotam estratégias e objetivos que denotam vinculação CTSA. Os pseudos anunciam possibilidade de vinculação mais se distanciam dessa abordagem em suas estratégias, objetivos e conteúdos. Finalmente, os desvinculados não adotam ideias, nem expressões vinculadas a CTSA e em geral estão presos apenas aos aspectos científicos ou tecnológicos desvinculados do contexto socioambiental.

A busca por expressões que denotam as unidades de Registro indicou 7 ocorrências: 4 no ENPID e 3 no SEMIC. Essas ocorrências se deram em seis pôsteres diferentes. Os termos registrados foram: sustentabilidade, sustentável e desigualdades. Os dois últimos estão presentes no trabalho intitulado “Atitude sustentável” em que alunos de uma escola Pública de nível médio, de quatro turmas da modalidade EJA, são envolvidos em quatro grupos de atividades: “Tratamento e disposição do lixo”; “Agricultura sustentável: opção inteligente”; “Consumismo: mal do século XXI” e “Reutilizar e reciclar”. Além disso, “foi proposto um desafio aos alunos para que pequenas mudanças de hábito” ocorressem.

A partir disso, percebeu-se que essas ideias são manifestações explícitas da abordagem CTSA e podem ser localizadas na imagem do pôster corresponde (Figura 21).

Figura 21 – Imagem do pôster que apresenta o trabalho “Atitude sustentável” no ENPID do IFMA Codó.



ATITUDE SUSTENTÁVEL

Noely Soares Barbosa¹, Maria Gardênia de Souza².
 Bolsista (PIBID) Instituição: IFMA Campus-Codó, E-mail: noelyat@gmail.com,
gardenia.hortegal@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Este presente trabalho está sendo desenvolvido na escola CEJA Lúcia Bayma, nos primeiros anos do ensino médio (A, B, C e D). Este projeto foi subdividido em quatro subtemas: Tratamento e disposição do Lixo; Agricultura Sustentável: Opção Inteligente; Consumismo: Mal do Século XXI; Reutilizar e Reciclar.

Com o mesmo surgiu com a preocupação dos problemas ambientais que atualmente o mundo tem presenciado. Percebemos no cotidiano uma urgente necessidade de transformações para a superação das injustiças ambientais, da apropriação da natureza, da desigualdade social e da falta de ética humana, para isto, foi proposto um desafio aos alunos para que pequenas mudanças e hábitos fossem mudados. Pois, sabe-se que para enfrentar esses desafios deve-se considerar a complexidade de integração. A educação ambiental se dá pelo processo de conscientização, que leva a sensibilização do indivíduo com a sociedade em prol do meio ambiente, abordando de forma contextualizada a educação ambiental como ferramenta eficaz e mudança, tendo em vista que para se ter qualidade de vida conservar e preservar o meio ambiente é preciso.

OBJETIVO

Conscientizar sobre os novos métodos de cultivo do solo através de compostos orgânicos, saber usar os recursos naturais para satisfazer as necessidades humanas, sem comprometer as gerações futuras;
 Despertar a responsabilidade para a preservação do meio ambiente. Conscientizar sobre a coleta seletiva; reduzir ao máximo a produção de lixo; reutilizar tudo o que for possível, facilitar a reciclagem e evitar desperdícios.

METÓDO

Foi ministrada aula expositiva sobre o assunto, foram feitas pesquisas bibliográficas, serão utilizados copos descartáveis e garrafas PET para demonstração da reutilização dos reciclados, serão confeccionadas lixeiras para separação do lixo da escola utilizando baldes de plástico, pois a mesma ainda não tem esse trabalho de separação. Este projeto será apresentado para toda a escola através de palestras e cartazes, afim de incentivar e conscientizar aos demais alunos sobre as formas corretas de cuidar do meio ambiente.

RESULTADO

Com este trabalho espera-se que a comunidade estudantil tenha consciência e mude seu comportamento e que possa transmitir o que aprendeu na escola para amigos, vizinhos e familiares e assim propagando, porque se cada um fizer a sua parte.




Figura 01: projeto a ser implantado Tabela 01: modelo a ser implantado



CONCLUSÕES

Portanto, ao final do trabalho pretende-se obter resultados satisfatórios de conscientização da preservação do meio ambiente e que os mesmos possam por em prática tudo o que absorvido na escola aplicar na comunidade locais., pois, pequenas atitudes fazem toda a diferença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Noely pela brilhante ideia e por está sempre incentivando e buscando sempre contextualizar suas aulas e nos dando oportunidade de desenvolver projetos como este. Agradeço aos alunos pela colaboração e desenvolvimento do mesmo e ao PIBID pelo incentivo a docência

REFERÊNCIAS

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos e SOUZA, Gerson de, Química Cidadã, vol:1 ed. - São Paulo: Nova Geração, 2010.- (Coleção química para a nova geração).

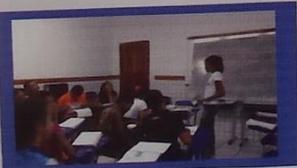
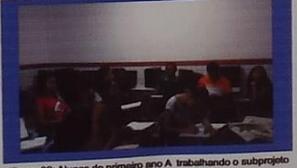
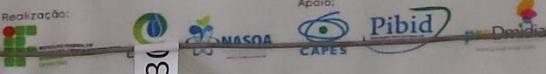



Figura 01: micro aula sobre o projeto Figura 02: Alunos do primeiro ano A trabalhando o subprojeto

Realização:



Apoio:

Chama a atenção, ainda nesse trabalho, a referência bibliográfica da obra “SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Química para a nova geração: química cidadã. São Paulo: Nova Geração, 2010”, pois além de ser um livro didático comprometido com as relações CTSA, o seu primeiro autor é um pesquisador reconhecido na área de educação em ciências como um dos mais citados no campo CTS, como aponta Chrispino et al. (2013) em estudo sobre a rede de citações de autores brasileiros vinculados à CTS.

O termo “sustentabilidade” ocorreu diversas vezes no trabalho “Reutilização de materiais plásticos no plantio de mudas de maracujá como estratégia de sensibilização para as questões da sustentabilidade”. O objetivo era estimular e fomentar ações visando a sustentabilidade e a consciência ambiental numa comunidade Escola Família Agrícola (EFA) no município de Codó, de forma a contribuir para a “minimização da problemática de resíduos plásticos e estimular a prática da reutilização de embalagens de alimentos”.

O trabalho desenvolvido na EFA com os alunos envolveu “pesquisa bibliográfica, processo de sensibilização: aula, coleta do material (sacos plásticos), plantio, visitas periódicas e registros fotográficos”. Além disso, mobilizou a comunidade escolar incluindo coleta seletiva tanto na escola quanto nos lares.

Sendo um trabalho desenvolvido no contexto de Ciências Agrárias, os conteúdos científicos específicos da área, como preparação do substrato, técnicas de irrigação e monitoramento de crescimento, são tratados em articulação com questões socioambientais, como a coleta seletiva de lixo e a reciclagem. Considero, portanto, que este trabalho envolve explicitamente a abordagem CTSA.

A exploração do conjunto de trabalhos no SEMIC e ENPID indicou que alguns casos, apesar de não haver menção explícita às expressões indicadoras das Unidades de Registro, as concepções de ideias e ações encaminhadas nesses trabalhos são compatíveis com a abordagem CTSA.

Nesse sentido, o trabalho intitulado “A importância do tratamento de água da cidade de Codó”, desenvolvido no âmbito da disciplina “Gestão de Recursos Hídricos e Efluentes”, apresenta elementos dessa abordagem nos objetivos: “mostrar aos alunos do curso de Meio Ambiente a importância do tratamento de água” e “desenvolver nos alunos de Meio Ambiente um senso crítico e reflexivo, como seu papel como agentes protetores dos recursos hídricos”. Também nas estratégias de

abordagem de conteúdos disciplinares por meio de pesquisa bibliográfica, visita técnica ao Sistema Autônomo de Água e Esgoto da cidade de Codó e análise laboratorial físico-química da água, registra-se a preocupação em desenvolver estudos técnicos em articulação com o contexto local e em situações reais do cotidiano da cidade, inclusive levando os alunos a identificar estatísticas de domicílios atendidos pelo sistema e percentual de clandestinidade.

É óbvio que pela natureza do curso técnico em Meio Ambiente é inevitável estabelecer relações entre os conteúdos e as questões socioambientais, mas chama atenção a preocupação dos autores em envolver a realidade local no contexto de estudo.

Há um grupo de trabalhos que pode ser admitido com aproximações à abordagem CTSA, embora não explicitem termos usuais nessa abordagem.

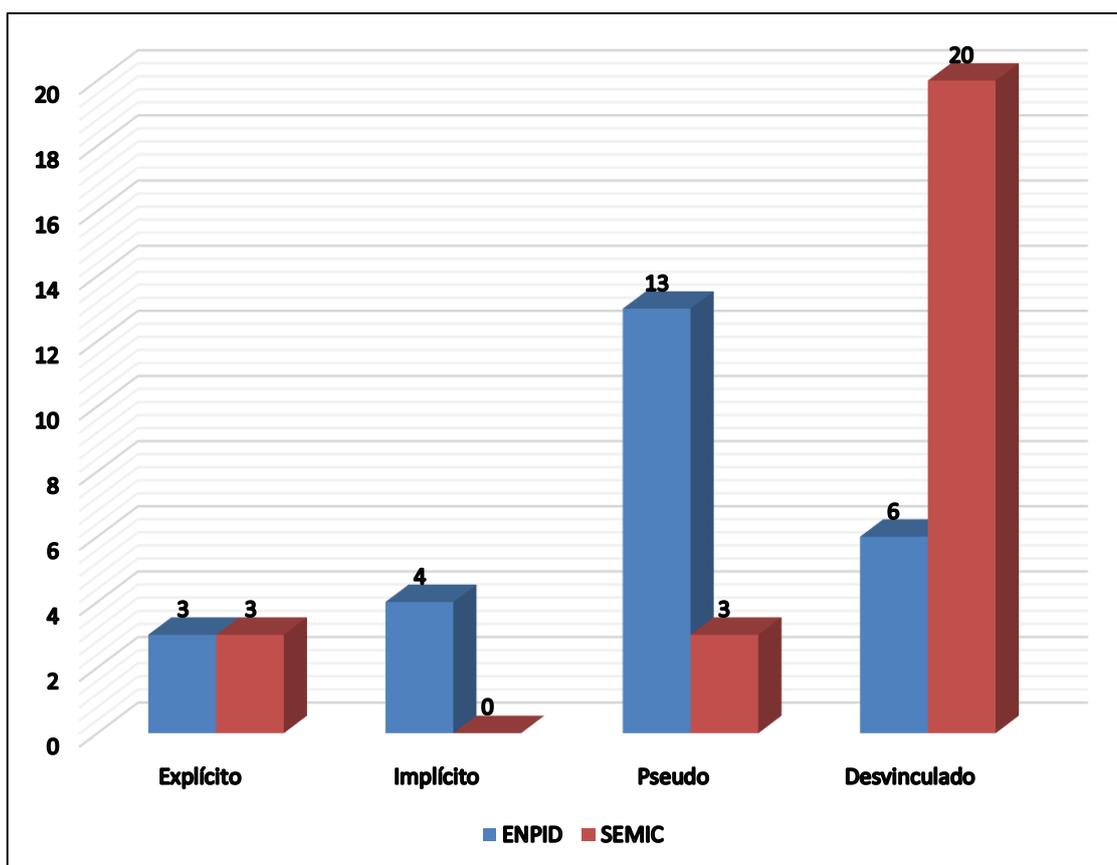
Outra situação identificada é que, apesar de alguns títulos de trabalhos sugerirem relações de conhecimentos científicos com contextos sociais e tecnológicos, uma leitura mais atenta indica que ainda são insipientes essas relações. Por exemplo, o trabalho intitulado “APICULTURA: equipamentos de proteção e importância econômica” pode sugerir, pelo título, que esteja sendo feito um estudo com aplicações em algum contexto social em que a importância econômica e a necessidade de equipamentos de proteção possam ser evidenciadas. No entanto, não há qualquer indício dessa relação no corpo do trabalho. Ao contrário, o texto denota tratar de um estudo bibliográfico sobre o tema, com finalidade de formação conceitual do estudante/bolsista. Essa situação é observada em diversos títulos analisados e certamente contribui para que haja apenas 7 ocorrências das Unidades de Registro em 52 trabalhos.

Não obstante, a preocupação dos autores em elaborar títulos que insinuam relações de conhecimentos científicos com o contexto social, fugindo das clássicas expressões essencialmente técnicas, sinaliza uma tendência atual de valorização de conteúdos da ciência na sociedade.

Portanto, a distribuição da abordagem CTSA em diferentes níveis nos 26 pôsteres do ENPID e em igual número no SEMIC pode ser observada no Gráfico 9. Nesse sentido, no que se referem às abordagens explícitas, os dois eventos se equiparam em número, no entanto os futuros professores do PIBID utilizam os termos implícitos em 4 trabalhos, enquanto nos trabalhos da Iniciação Científica não são

utilizados. Já nos registros dos termos pseudos, que insinuam um contexto CTSA, são 13 trabalhos do PIBID e 3 da Iniciação Científica. E os registros que trazem apenas conotação científica e/ou tecnológica, desvinculada do contexto CTSA são 6 do ENPID e 20 do SEMIC.

Gráfico 9 – Distribuição das abordagens CTSA no ENPID e SEMIC no IFMA Codó em 2015.



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observa-se, nesse sentido, que os alunos ligados às licenciaturas e futuros professores trazem em suas pesquisas do PIBID (ENPID) mais registros que coadunam com o contexto da abordagem CTSA em relação aos alunos da Iniciação Científica (SEMIC), como pode ser visto nos registros explícitos, implícitos e pseudos, somados. Ainda nesse contexto, os registros “desvinculados” compõem cerca do triplo daqueles participantes do SEMIC em relação aos do ENPID.

Esses aspectos, conjuntamente, podem indicar maior preocupação dos futuros professores-pesquisadores em relacionar ciência, tecnologia com o contexto

socioambiental para seus futuros alunos, enquanto na Iniciação Científica o objetivo imediato pode estar relacionado em obter resultados científicos e tecnológicos, sem preocupação aparente com o contexto socioambiental.

Além dos eventos científicos SEMIC e ENPID, já analisados, foram selecionados dois eventos pedagógicos para análise: Feira de Ciências e Aula-Pesquisa. Porém, pela sua natureza, não há documentos descritos que possam ser submetidos aos procedimentos inspirados em Lourance Bardin, que foram utilizados em etapas anteriores. Assim sendo, a análise será feita a partir dos registros escritos, fotográficos e de vídeo tomados pelo pesquisador e acrescidos de dados oriundos das entrevistas de sujeitos que tiveram papel importante nessas atividades, conforme já mencionado na caracterização dos sujeitos da pesquisa.

A Feira de Ciências foi um evento pedagógico realizado no segundo semestre de 2015 e mostrou temas relacionados aos conteúdos de Química que os alunos cursavam naquele período. O evento foi organizado por dois professores dessa disciplina. Assim, a Feira de Ciências abrange a parte final do conteúdo previsto para ser desenvolvido em cada uma das três séries do Ensino Médio e Técnico Profissional, como destaca uma das organizadoras e justifica a feira de Ciências ao final do ano:

Os temas, eles estão no decorrer do livro didático, são os temas que estão lá, seriam os próximos conteúdos que a gente trabalharia. A gente tá trabalhando com esses conteúdos. [...] Esses temas, eles são mais fáceis de contextualizar, porque o início do livro didático trabalha muito com definições, que tem que ser realmente abordadas pelo professor, para os alunos entenderem, e a partir dessas definições, você consegue compreender esse final, essa última parte dos conteúdos que são mais contextualizados. [...] Então é como se fosse a aplicação do conteúdo que a gente viu no decorrer do ano. (Prof^a. Flor, 2015).

De fato, foram apresentados pelos alunos, organizados em grupos, diversos temas inspirados no livro didático como menciona a entrevistada. A partir dos registros dessas apresentações percebe-se que, em algumas situações, os alunos conseguem estabelecer concepções pertinentes entre os conteúdos disciplinares de Química com questões ambientais e problemas sociais.

Neste sentido, alguns temas relacionados aos conteúdos do livro didático de Química foram trabalhados pelos alunos, tais como: proteínas, polímeros, compostos orgânicos e sintéticos. Desse modo, as equipes de estudantes desenvolveram

apresentações orais, vídeos, cartazes e dramatização sobre os temas. Um desses cartazes é apresentado na Figura 22, sob o título “Efeitos do crack na gestante e no bebê”.

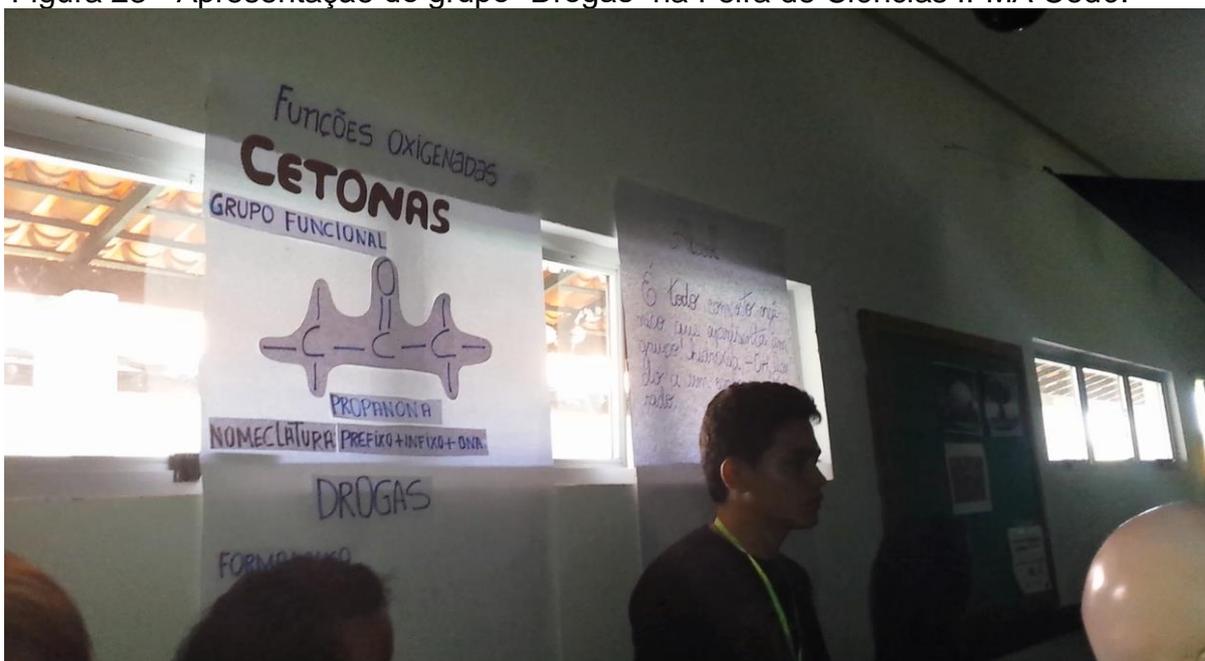
Figura 22 - Cartaz apresentado na Feira de Ciências no IFMA Codó abordando efeitos do uso de drogas (crack) por gestantes.



Fonte: Feira de Ciências do IFMA Codó (2015).

O Tema Drogas foi desenvolvido com bastante interesse e participação dos estudantes. Eles procuraram abordar os efeitos produzidos pelas drogas junto à sociedade e suas consequências no corpo humano. Em diversos momentos os conteúdos de Química foram explicitamente relacionados com seus efeitos, como no caso da propanona que aparece na Figura 23.

Figura 23 - Apresentação do grupo “Drogas” na Feira de Ciências IFMA Codó.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Analogamente, o conceito e as finalidades das proteínas foram evidenciados por outro grupo de estudantes, como se observa na Figura 24.

Figura 24 - Apresentação do grupo “Proteínas” na Feira de Ciências do IFMA Codó.



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Esses estudantes destacam que

As proteínas são importantes porque elas constituem nosso sangue, tecidos, hormônios, e várias partes importantes do nosso corpo, que são vitais para nós... A maioria dos aminoácidos são produzidos automaticamente pelo nosso corpo. Já outros, a gente precisa se alimentar para produzir no nosso corpo [apontando para frutas, queijo, ovos]. (Fala de um dos alunos expositores no grupo “Proteínas”, 2015).

Note-se que o conteúdo abordado por esses estudantes anuncia claramente relações com o contexto alimentar, inclusive, em outro momento da exposição se dedicaram a “ensinar a fazer condicionador para cabelo a partir da proteína do leite”, chegando a fazer e explicar a receita. Essa atitude de vinculação de conteúdos científicos com ações ou necessidades cotidianas é também característica das orientações CTS/CTSA. Nesse sentido, Zoller e Watson (1974, apud SANTOS e SCHNETZLER, 2010), citados no quadro 10, apontam que uma das diferenças entre o ensino clássico das ciências e o ensino CTS é que esse “busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para ação social”.

Sobre a contextualização de conteúdos específicos de Química, a professora Flor menciona que

...você tem que entender, por exemplo, que aquela molécula ali [naquele contexto] é formada por composto, devido composto, ácido carboxílico, hoje em dia quando eles olham a molécula, eles já conseguem ver de qual é a origem dela, entendeu? (Prof.^a Flor, 2015).

Para ela, os alunos conseguem alcançar a relação conteúdo-contexto.

As entrevistas com os organizadores da Feira acrescentam elementos que ajudam a reconhecer a importância do evento na formação acadêmica dos alunos. A seguir a professora Flor e o professor João fazem referência ao aspecto metodológico da Feira:

Ah, os alunos sempre solicitavam, e também a gente percebe que eles têm uma certa dificuldade quando você faz aquela prova maçante, então foi uma outra metodologia, uma outra forma de abordar os conteúdos. (Prof.^a Flor, 2015).

Em parceria com a professora Flor, a gente percebeu ao longo do ano, que às vezes não é possível concluir todos os assuntos, dentro do ano, principalmente para a aula de química, só são duas por semana, então é muito pouco diante da quantidade de conteúdos. Então a decisão que a gente tomou foi pegar os últimos assuntos, que geralmente não são vistos pelos

alunos, na forma, nas salas de aula mesmo, sendo cobrados, e transformarmos isso em feira. (Prof. João, 2015).

Para os professores organizadores a Feira era uma forma diferenciada de abordar os conteúdos conceituais da disciplina e, nesse particular, parecia que os estudantes se envolviam com mais intensidade nas atividades. De fato, como pesquisador pude observar diretamente esse envolvimento, tanto na preparação do ambiente, quanto no cuidado com os conteúdos e performance nas apresentações.

O Professor João acrescenta dizendo que estava sentindo falta deste tipo de evento, e se entusiasma ao falar da participação dos alunos na preparação do evento, explicando:

A gente pode observar foi que os alunos se superaram de um modo fora do comum. Foi além das nossas expectativas, porque eles mesmos se organizaram, teve turma que saiu daqui meia noite ontem organizando a sala, preparando experimento. Eles fizeram. Até você pode ver a hora que você for lá na sala, alguns reaproveitamentos de pneus, fizeram bancos, fizeram uma estrutura de cadeira com esses pneus, sendo, reutilizando isso de alguma forma, e conscientizando a comunidade de um modo geral, então só na nossa turma ali, teve quase 100 pessoas assistindo a feira né, cada uma das micro palestras que eles davam e das experimentações que eles faziam. Então a nossa motivação é essa, e fica feliz em ver o resultado de tudo isso. (Prof. João, 2015).

Nesse aspecto, as falas dos professores sobre o envolvimento dos alunos na construção do processo coadunam com o que Santos e Schnetzler (2010) afirmam, pois consideram ser fundamental a contextualização do ensino para que ele venha proporcionar algum significado ao estudante, de modo que ele se sinta comprometido e envolvido no processo educativo, desenvolvendo a sua capacidade participativa.

Nesse sentido, os estudantes também se manifestam em favor da estratégia metodológica proposta pelos professores. O estudante Valmir afirma que:

É uma metodologia bem interessante e interativa, porque além da gente não ficar preso a aquela coisa de aula, aula e prova, a gente aprende muito mais rápido, de uma forma bem mais interativa, que a gente tá apresentando exemplos, tá apresentando, formas do **cotidiano**, então a gente assimila que uma coisa boa do aprendizado é você assimilar coisas do **cotidiano**, então a gente assimila bem isso. (Estudante Valmir, 2015, grifo meu).

Assim, Valmir valoriza o evento destacando a importância de que os temas tratados trazem elementos do cotidiano e que não ficam presos a um ensino canônico.

Nessa mesma vertente, o aluno Rodrigo destaca o que o evento pode trazer para o seu dia a dia ao dizer:

Pois é, levando pro meu **dia a dia**.. em relação à reciclagem, que foi o que foi apresentado também aqui na nossa Feira, pôr em prática isso, porque não só eu, mas muitas outras pessoas não põem isso em prática. Eu afirmo, aliás, eu admito né, que às vezes eu joga uma coisa ali, joga outra aqui, mas dá para a gente reduzir o lixo, dá para a gente **reciclar, reutilizar**. [...] As garrafas PET, por exemplo, às vezes a gente pega, toma refrigerante, aí resolve jogar no lixo. Uma garrafa PET ela demora muito, muito tempo para se decompor por completo. O pneu, por exemplo, ele leva de 500 a 600 anos para se decompor por completo. (Estudante Rodrigo, 2015, grifo meu).

Além disso, o professor João também menciona a intenção de explorar a reciclagem ao se referir ao trabalho desenvolvido a respeito dos polímeros, bioquímica e seguimento da química ambiental com o tema denominado 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) dizendo:

Surgiu a ideia de trabalhar polímeros, e a parte de bioquímica, carboidratos, proteínas, aminoácidos, lipídeos, e a parte de polímeros sintéticos né, que é a parte de borracha, a parte de polipropileno, o plástico de modo geral. Então, isso motivou a gente, e a gente dividiu os temas entre eles, eles ornamentaram a sala, a gente dividiu cada assunto, em sub assuntos, passo para eles, e fomos dando a monitoria adequada. Aquilo que era possível fazer experimento, a gente fez experimento né, tanto é que o pessoal do 3º ano fez uns experimentos de polímeros né, bem interessante, foi possível ver na feira, e aquilo que não era possível, a gente viu a parte teórica, e tentamos ligar isso ao máximo com a **química ambiental**, principalmente polímeros, porque gera muito resíduo, plástico, resíduo de propileno, polietileno, e por aí vai, e aí a gente falou um pouco também sobre a reciclagem desse material né? Que teve uma equipe que abordou só essa questão de reutilizar, reciclar né, e reduzir o consumo, os 3R's aí da química ambiental, de certo modo, dessa questão de **preservação ambiental** também. (Prof. João, 2015, grifo meu).

Assim, há um interesse do professor no desenvolvimento de ações no sentido da química ambiental, o que aproxima as ações desenvolvidas com o enfoque CTSA.

Logo, observando as falas dos entrevistados e as apresentações dos alunos no evento, é possível constatar a utilização de alguns termos próprio da abordagem CTSA, como contextualizar, cotidiano, sustentável, aprender a se conscientizar. Estes termos inseridos no contexto das falas remetem ao que Santos e Schnetzler (2010) consideram como educação para a cidadania, pois propicia os estudantes conhecer as leis, de modo que possam fazer o julgamento crítico e oferecer condições para desenvolver sua capacidade de elaborar julgamento político e encaminhamento de possíveis soluções de problemas.

Outros indícios da abordagem CTSA são identificados na Aula-Pesquisa. Como já foi mencionado anteriormente, o IFMA-Codó é uma escola de origem agrotécnica, portanto uma das características da instituição é possuir uma grande área física (neste caso, mais de 200 hectares), o que favorece a realização de aulas e pesquisa no próprio campo (fazenda) da instituição. Nesse sentido, em outubro de 2014 (17/10/2014), acompanhou-se um evento (aula-Pesquisa) interdisciplinar de 4 horas de duração, ocorrido nos limites da fazenda deste Campus com uma pequena propriedade particular e com o Rio Codózinho.

Participaram deste evento os alunos do terceiro ano do curso técnico em Meio Ambiente (aproximadamente 30 alunos) e quatro professores⁵⁴ das disciplinas: Gestão de Recursos Hídricos (Madalena), Cartografia (Thales), Economia Ambiental (Gabriel) e a participação do Professor Feliz, que ministra aula somente nos cursos superiores, mas iria fazer demonstrações de coleta de água e análise de alguns parâmetros de água no ambiente pesquisado.

Participaram também dois alunos bolsistas que ajudavam na coleta dos dados e medições, assim como um terceiro bolsista (acadêmico das Licenciaturas em Química e Ciências Agrárias) para registrar todo processo.

Nessa perspectiva de evento interdisciplinar, as atividades tiveram início com a professora Madalena e o professor Feliz realizando uma preleção em sala de aula, direcionada aos alunos, para orientar os procedimentos necessários para a Aula-Pesquisa no campo.

Desse modo, a professora Madalena esclareceu que seriam trabalhadas temáticas relacionadas à política de utilização da água (gestão de recursos hídricos), porque o rio passa dentro da área do instituto, além de um riacho afluente. Assim, os alunos teriam a oportunidade de compreender o conhecimento físico da área (cartografia) e poderiam identificar *in loco* as características de uma bacia hidrográfica. A esse respeito, durante entrevista, a professora Madalena afirmou: “o nosso interesse é que os alunos conheçam a parte física, o funcionamento, tanto ecológico (economia ambiental), quando hidrológico”.

Para ilustrar o contexto do ambiente da atividade, na Figura 25 foi registrado um momento da caminhada do grupo de estudantes e professores que se deslocavam

⁵⁴ Alguns deles são sujeitos da pesquisa e já foram devidamente caracterizados, não obstante, todos são mencionados no texto com nomes fictícios. Todos fazem parte do grupo de pesquisa Núcleo Autônomo de Ações Sustentáveis em Química Analítica, Alimentos e Água – NASQA.

para o local tido como base do evento e que ficava a aproximadamente dois quilômetros da sede.

Figura 25 - Momento de caminhada rumo à Aula-Pesquisa no IFMA Codó.



Fonte: O autor (2014).

Ainda na área interna, ao longo do percurso ocorreu a primeira situação de aprendizagem sobre efeitos de ações antrópicas. Há mais de 15 anos, a então Escola Agrotécnica construiu um sistema de contenção de água no riacho Puraquê para garantir a irrigação adequada do campo durante o verão (Figura 26).

Figura 26 – Leito seco do Riacho Poraquê com parte do sistema de contenção indicado pela seta, no IFMA Codó.



Fonte: O autor (2014).

Essa contenção, embora provocasse um pequeno alargamento do leito do riacho, não alterava o seu curso e nem o fluxo de água. Mas, recentemente, fora da área do campus, foram feitos desvios a montante da contenção e, como consequência, o leito do riacho Poraquê secou a ponto de desabastecer inclusive a contenção.

Esses fatos foram comentados pela professora Madalena, estimulando reflexões sobre ações humana no meio ambiente. Essa vinculação também remete ao enfoque CTSA. Nesse sentido, Aikenhead (2009, p.5) adverte que “os eventos cotidianos mais importantes nos quais os cidadãos encontram ciência e tecnologia envolvem riscos e ameaças ambientais”. (Tradução minha).

Em seguida, o grupo dirigiu-se ao ponto base das atividades, que seria local do encontro de um igarapé com o Rio Codózinho, onde foram realizadas as principais ações do evento. A Professora Madalena solicitou aos alunos que anotassem as características das espécies arbustivas e herbáceas, dentre várias citadas

anteriormente, e que verificassem que os portes das árvores variavam, além de indagar aos alunos sobre qual o tipo de mata em que estavam situados no evento: mata ciliar ou de galeria? Assim se estabeleceu diálogo e reflexão.

Em certo momento dessa Aula-Pesquisa, o Professor Thales, de Cartografia, refere-se ao igarapé, afluente do rio, e explica:

Só poderemos fazer intervenções na proteção dessa nascente, à medida que a gente conhece a localização exata dela. A gente percebeu a existência dela da última vez que nós passamos aqui, e hoje um dos nossos objetivos é saber aonde é que esta nascente está localizada. Outra coisa que a gente vai observar nesse percurso, que o professor falou há alguns minutos atrás: a questão da presença humana. O que é que a gente pode perceber? Lixo na borda da calha, a gente vai perceber esse lixo, ou seja, pessoas passam por aqui. Desmatamento, que também vai influenciar, na continuidade desse corpo hídrico, então é importante que vocês observem a questão da preservação, que é o que mantém ainda esse corpo hídrico fluindo (Prof. Thales, 2014).

Dando continuidade a essas explicações, a professora Madalena retoma a palavra e aproveita o ensejo para mostrar a importância das matas ciliares na qual o grupo estava inserido nesta confluência (igarapé e rio) e esclarece a respeito da degradação das matas ciliares:

Um terreno, por exemplo, de um hectare, só um hectare, sem a vegetação, ela perde 16 toneladas de solo por ano, que são depositados nos rios. Então são quantas toneladas? 16 toneladas de solo por ano, em uma área de apenas um hectare, esse material vai todo para dentro dos rios, se não tiver vegetação. Com a vegetação só vai ser depositado nos ambientes hídricos somente um quilo de solo. Olha aí a diferença oh, 16 toneladas, 1 quilo de solo (Prof.^a Madalena, 2014).

Então o Professor Thales interfere na fala de sua colega professora, dirigindo-se aos alunos: “Perfeito, vocês lembram que eu falei dos índices indicadores?”.

Ao compartilhar falas de componentes curriculares diferentes sobre o mesmo tema, verificou-se que os docentes atuaram de acordo com pressupostos do trabalho interdisciplinar, o qual deve ser assegurado no espaço e no tempo escolar. Assim é descrito nos Documentos Oficiais (OCNEM), de modo que o “diálogo entre as disciplinas é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam como objeto de estudo o contexto real – as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas” (BRASIL, 2006, p.102).

Durante essa atividade os alunos foram divididos em três grupos para facilitar as ações às margens do rio e dentro da mata, de modo que os professores realizavam as atividades planejadas com um grupo e, posteriormente, faziam revezamento com outro grupo, para que todos pudessem participar das práticas.

Um dos grupos era liderado por Feliz, professor de Química, que fazia alguns experimentos com seus auxiliares. Enquanto os outros grupos entraram na mata ciliar em dois sentidos diferentes: um subiu o igarapé quase seco para encontrar sua nascente e o outro se dirigiu para dentro da mata ciliar para verificar suas condições de degradação e/ou conservação.

Um dos grupos fez a coleta de lixo, tanto no leito do igarapé, como à beira do Rio Codózinho. Lixo esse deixado pelos frequentadores do local, em geral da comunidade interna do IFMA, assim como pessoas de fora da instituição que procuram esse local para lazer aos finais de semana. Como resultado, os frequentadores do local fazem fogo para cozinhar e assar seus alimentos, o que algumas vezes pode provocar queimadas na mata ciliar no período de seca (junho a novembro). A Figura 27 mostra os vestígios dessa fogueira no ambiente visitado.

Figura 27 – Margem do Rio Codózinho com restos de fogueira feita por frequentadores do local.



Fonte: O autor (2014).

Novamente ações antrópicas são identificadas. Inclusive registra-se a convivência de alunos do IFMA Codó com moradores das comunidades adjacentes. Talvez uma oportunidade de trabalho educativo a ser desenvolvido pela instituição.

Além disso, foram realizadas algumas medições de propriedades físico-químicas da água para identificar se existia algum resíduo químico, tanto no igarapé quanto no Rio Codozinho. Nesse sentido, enquanto era preparado o aparelho para serem feitas as medições, o Professor Feliz explica que:

Se por exemplo, nesse córrego é detectado que está vindo algum resíduo de NPK ou algum insumo agrícola⁵⁵, nós vamos saber exatamente fazendo essa análise. Por quê? Por que provavelmente no percurso que essa água faz, ela vai recolhendo esses resíduos e colocando dentro do rio. Essa coloração do rio, ela também tem tudo a ver. Quando a água vem carregada, trazendo material, ela traz tudo. Alguns compostos orgânicos decorrentes de que? Da degradação da própria mata. E os outros compostos são exatamente aqueles que são oriundos de quem? Dos insumos agrícolas, sejam estes nutrientes ou defensivos agrícolas chamados agrotóxicos (Prof. Feliz, 2014).

Fica expressa a preocupação do Professor em destacar o processo de transporte de resíduos químicos do solo para as águas dos rios.

De fato, para essa análise foram medidos 4 parâmetros: oxigênio⁵⁶, potencial de hidrogênio⁵⁷ (pH), temperatura e condutividade⁵⁸. Na Figura 28 é registrado o momento dessas medições e análises da água.

⁵⁵ NPK é a designação de três elementos químicos (nitrogênio, fósforo e potássio) muito utilizados na composição de fertilizantes para agricultura.

⁵⁶ Parâmetro que indica a presença de oxigênio dissolvido na água e que está diretamente ligado à sobrevivência de espécies aquáticas.

⁵⁷ Indica a acidez ou basicidade da água. Soluções aquosas com pH menor que 7 são ácidas, e com pH maior que 7 são alcalinas ou básicas. A água pura ou neutra ideal para o consumo humana tem pH=7.

⁵⁸ Medida da capacidade de conduzir a corrente elétrica, sua unidade de medida é micro Siemens/centímetro ($\mu\text{s}/\text{cm}$) e é influenciada pela temperatura da água. A medida da condutividade nesse estudo serve para medir a pureza da água.

Figura 28 – Medidas de propriedades físico-químicas da água em Aula-Pesquisa às margens do Rio Codózinho.



Fonte: O autor (2014).

No final da primeira sessão de experiências, com medições e coleta de dados na mata ciliar, os grupos fizeram o rodízio previsto e concluíram o processo no final da manhã. Os dados obtidos foram trabalhados pelos alunos e escritos em relatórios, aos quais não se teve acesso. Não obstante, algumas medidas puderam ser tomadas *in loco*, enquanto outras só puderam ser concluídas mediante exames em laboratórios apropriados. No caso da temperatura e do PH, que foram medidos de imediato, o professor comentou sobre a adequação dos valores medidos às condições ambientais do local (PH = 6, O_2 = 112,5 ppm, temperatura do ar acima da superfície da água = 30,4°C e temperatura na superfície da água ~25°C). Assim sendo, além da aprendizagem prática de manuseio de equipamentos e de processos de medição de propriedades físico-químicas, os estudantes puderam discutir as relações dessas medidas com as características do ambiente e perceber a importância dessas medidas para o monitoramento ambiental. De fato, essa perspectiva é destacada no Ensino de Ciências com abordagem CTSA.

Nessa concepção, o compartilhamento de vários fatores que envolvem debates ambientais e socioeconômicos, com foco comum no campo da Química, Geografia e áreas afins, torna possível traduzir aspectos do enfoque CTSA no sentido da sustentabilidade. Essa “nova ciência deve ser profundamente interdisciplinar, uma vez que aborda desafios complexos em que envolvem problemas muito diferentes, mas estreitamente vinculados, nenhum dos quais pode ser resolvido de forma isolada” (VILCHES e GIL-PEREZ, 2015). (Tradução minha).

Esses autores defendem a sustentabilidade como uma nova ciência e desenvolver atividades dessa natureza coaduna com o que está proposto no planejamento institucional, que prevê “ênfase à interdisciplinaridade e à contextualização como princípios presentes na prática pedagógica e didática, dando significado ao aprendizado, condições de vincular teoria e prática, possibilitando a compreensão dos conhecimentos para o uso cotidiano” PDI (IFMA, 2014, p.29).

O ensino e as ações pedagógicas fundamentadas na interdisciplinaridade permitem uma aprendizagem muito mais estruturada e proveitosa, visto que os conceitos encontram-se estruturados em unidades de caráter mais universais, baseadas em conceitos e ações metodológicas que podem ser compartilhadas por diversas disciplinas. Assim, conforme Zoller e Watson (1974, apud SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p.66), verificam-se nessas experiências pedagógicas, aplicações do ensino com enfoque CTS que “lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar)”.

Ao evidenciar elementos da abordagem CTSA nos documentos e nos projetos de pesquisa e Eventos do IFMA Codó, eixos um e dois da análise que desenvolvo neste capítulo, entendo ser necessário retomar a questão que motivou esta investigação: “Como uma escola de origem agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos da orientação CTSA?”.

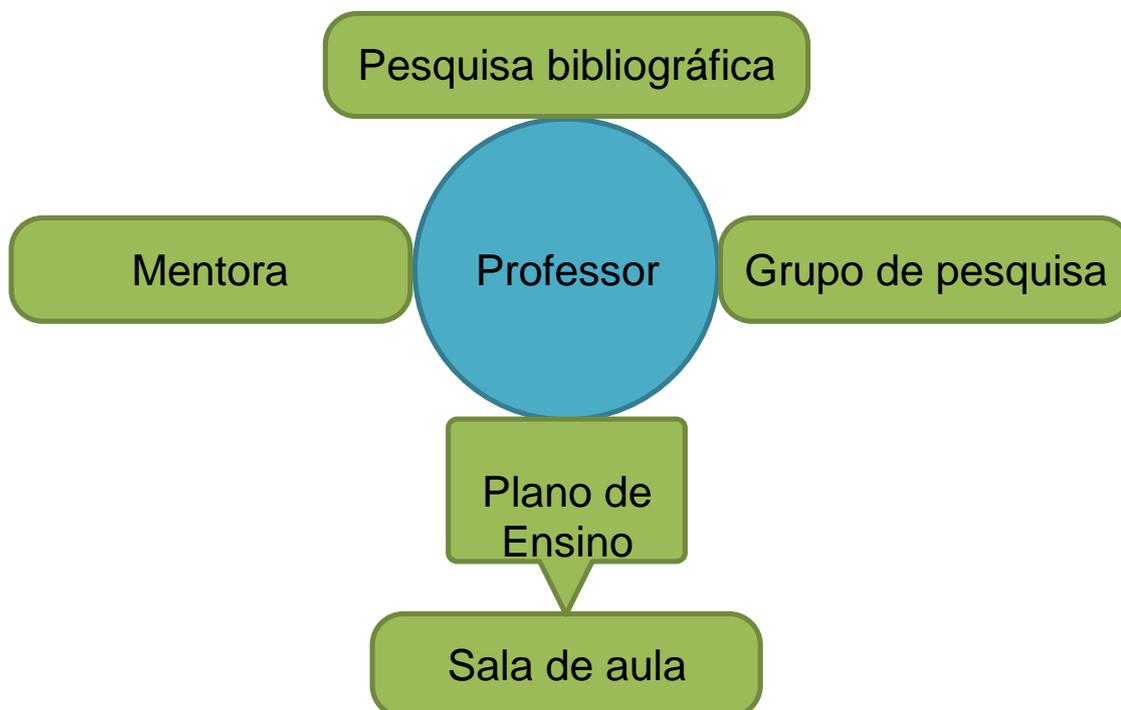
O material analisado, conforme já destacado, sugere que embora haja oportunidade para ampliar ações educativas com orientação CTSA no IFMA Codó, muitas ocorrências de atividades sob essa orientação já estão sendo desenvolvidas. Tanto a análise dos documentos, quanto a dos projetos e Eventos indicaram que várias evidências justificam essa afirmação. Inclusive os elementos associados à questão ambiental e de sustentabilidade podem ser vetores de introdução de elementos CTSA em ações pedagógicas desenvolvidas no IFMA Codó.

Quanto ao modo como essas questões adentram o espaço pedagógico institucional, entendo que duas vias favorecem essa inserção. O livro didático, como evidenciado na análise antes apresentada, e também pela indução que ele favoreceu na realização da feira de ciências, então é, sem dúvida, um elemento que contribui para introduzir práticas pedagógicas sob orientação CTSA.

Além disso, o caso da disciplina ministrada pelo professor Flamel sugere que a abordagem CTS introduzida em suas aulas, orientadas pelo respectivo plano de ensino, tem nas concepções do professor e da sua origem. No entanto, o professor por sua vez sofre influências de três fatores que ele mencionou em diálogo registrado no diário de pesquisa.

Por isso, para elaborar seu plano de ensino, o professor Flamel se apoiou em ideias trocadas com outra professora, nas discussões em seu grupo de pesquisa e em levantamento bibliográfico que ele realizou. Nesse caso, entendo que as ideias trocadas com a professora mencionada se assemelham à situação identificada por Valente (2017) que, em um estudo de caso sobre mudanças no ensino de ciências em uma escola pública, identificou que um dos fatores capazes de influenciar novas atitudes em professores é a ação de mentores. Esse autor admite que mentores são docentes experientes em determinado Campo pedagógico com potencial para inspirar confiança em colegas no ambiente de trabalho. Na Figura 29 represento esses três fatores identificados como: Mentora, Grupo de Pesquisa e Pesquisa bibliográfica, contribuindo para que o professor elabore seu Plano de Ensino e o desenvolva segundo orientações CTSA.

Figura 29 - Elementos que apoiaram ação docente na introdução da orientação CTSA em atividades pedagógicas na disciplina Tópicos de Química no IFMA Codó.



Fonte: o autor (2015).

Outro fator que pode induzir ações CTSA na instituição é a orientação emanada dos principais documentos institucionais como PDI, PPP's e Planos de Ensino, conforme já demonstrado, pois é expressiva a ocorrência de ideias vinculadas ao enfoque CTSA nesses documentos. Nota-se ainda que as Ementas das disciplinas, parte integrante desses documentos, são reveladoras da abordagem investigada e são também marcantes como balizadores do trabalho docente.

Além dos documentos institucionais, do livro didático e da situação vivenciada pelo professor e pesquisador Flamel, é possível que outros fatores contribuam para ações docentes sob orientação CTSA. As observações feitas na Aula-Pesquisa podem sugerir, por exemplo, que as diversas oportunidades de formação docente também possam induzir ações nesse sentido. No entanto, seria necessária uma pesquisa desenhada especificamente para o estudo dessas formações, o que está além do escopo dessa pesquisa.

Tendo demonstrado ao longo deste capítulo que os objetivos a que nos propomos foram alcançados, assim como a questão de investigação foi respondida. Desse modo, intento afirmar a tese de que **existem elementos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em práticas pedagógicas no IFMA Codó**. Embora a origem tecnicista da escola pudesse fazer supor o contrário, a tese antes afirmada está sustentada em várias evidências apresentadas, sobretudo neste capítulo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante... do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo... eu quero dizer agora o oposto do que eu disse antes... é chato chegar a um objetivo num instante...

Raul Santos Seixas

Ao finalizar esta pesquisa, concebo algumas considerações a respeito das diversas abordagens CTSA presentes no contexto de uma escola de origem agrotécnica.

Para tanto, estas considerações finais têm em vista confirmar a hipótese inicial da pesquisa que agora se constitui como tese, isto é, *existem elementos da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nas práticas pedagógicas e no cotidiano de uma escola de origem agrotécnica, construída sob o modelo tecnicista de escola-fazenda*. Para comprovar tal hipótese, é importante retomar a questão de investigação: Como uma escola de origem agrotécnica, predominantemente tecnicista, incorpora elementos da orientação CTSA?

No entanto, para responder a questão de investigação, é importante retomar a trajetória adotada nesse processo. A mesma compreendeu uma breve revisão da evolução do ensino agrícola profissional no Brasil, a criação dos Institutos federais, o olhar panorâmico no IFMA campus Codó, aprofundamento de referenciais teórico no contexto CTSA, bem como, investigar a fundo as possíveis diversidades das abordagens CTSA no IFMA campus Codó. Mostrarei a seguir os principais pontos abordados de modo a trazer subsídios à afirmação da tese.

A escola tratada nessa pesquisa é oriunda da extinta Escola Agrotécnica Federal de Codó, atualmente Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Codó. Na construção dessa investigação, foi realizada uma revisão da evolução do ensino profissional agrícola do Brasil, que desde o período colonial era preocupação dos governantes. Essa revisão confirma o viés tecnicista que permeia as atividades formativas da escola desde sua criação em 1910. Com a expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (RFEPT) e

criação dos Institutos Federais de Educação, que incorporaram as Escolas Agrotécnicas Federais e CEFETs, essa preocupação com a formação técnica se manteve, assim como o modelo tecnicista voltado para a o tripé formação técnica - produção – mercado.

Acompanhando as tendências desse contexto nacional, o ensino técnico profissional no Maranhão, e em particular seu ensino agrícola, desde sua criação em 1859, passando pelo marco da criação da EAF-Codó, em 1993, até os dias atuais, está sob a orientação tecnicista, influenciada pela “Teoria do Capital Humano” de Schultz (1971) e na perspectiva do modelo escola-fazenda baseada no princípio “aprender a fazer e fazer para aprender”.

Por outro lado, o levantamento feito sobre o perfil dos profissionais indicou apenas 11% têm a graduação como máxima titulação. Dentre os pós-graduados tem-se doutores, mestres e especialistas, com maior incidência de mestres. Porém, essa importante qualificação pós-graduada concentra-se em formações técnicas específicas, o que, em princípio, reforça o viés tecnicista.

A revisão bibliográfica sobre a abordagem CTS, assim como as pesquisas preliminares feitas durante o intercâmbio internacional por meio do programa da CAPES “Doutorado Sanduíche” na Universidade de Valência/Espanha, possibilitou a imersão crítica no ambiente da escola pesquisada, incluindo o material de pesquisa, em busca de indícios de elementos da abordagem CTSA nas atividades pedagógicas da escola.

Dessa busca resultou que, como já demonstrado no corpo do texto por meio da Análise de Conteúdo, há evidências da abordagem CTSA nos seguintes contextos: 1- Documentos institucionais e oficiais, incluindo Programa de Desenvolvimento Institucional, Projetos Político Pedagógicos dos cursos e Planos de Ensino dos professores; 2- Projetos de Pesquisas e Eventos científicos e pedagógicos; 3- atividades pedagógicas e eventos observados e 4- livros didáticos.

Em todos os 4 grupos de material analisado foram identificadas, em maior ou menor grau, evidências da abordagem CTS/CTSA.

No campo da abordagem CTS, aproximadamente, dois terços (2/3) da representatividade emergida nos documentos analisados estão relacionados ao enfoque CTSA/Sustentabilidade; desses, quase metade (32) estão contidos nas ementas das disciplinas e 10 estão contidos nos projetos de pesquisas. Isto nos leva

a afirmar que além da abordagem CTS/CTSA estar presente no cotidiano da escola, marcadamente o está nas ementas das disciplinas e projetos de pesquisa que são instrumentos norteadores de ações pedagógicas. Corroborando ainda com essas evidências, os eventos analisados apontam a atitude crítica e tomada de decisões como exercitadas de modo coerente ao ano acadêmico trabalhado, particularmente na disciplina Química.

No que se refere às análises do evento conjunto SEMIC e ENPID, constatou-se que foram expostos 52 trabalhos, (26 de cada) em forma de pôsteres, os quais revelaram quatro categorias diferentes de trabalhos com algum grau de apropriação da abordagem CTSA: (i) explícitos; (ii) implícitos; (iii) pseudos e, (iv) desvinculados. Nesse sentido, as abordagens com expressões que denotam alguma apropriação no contexto CTSA, estão agregadas nos itens (i), (ii) e (iii), e juntos representam cerca de 77% no ENPID e, 23% no SEMIC. O que denota, que os futuros professores-pesquisadores estão mais focados em associar Ciência e Tecnologia no contexto socioambiental para seus alunos, enquanto aqueles do SEMIC, estão preocupados em obter resultados no contexto científico e tecnológico, de imediato.

No evento da Aula-Pesquisa no campo, em que participaram quatro professores de disciplinas diferentes (Recursos hídricos, Química, Cartografia e Economia ambiental), ocorrida com uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, há vários elementos relacionados ao meio ambiente, que podem ser traduzidos para o campo CTSA, como enfatizados por Vilches e Gil-Perez (2011). Nesse aspecto, desenvolver atividades pedagógicas interdisciplinares propiciam uma aprendizagem mais estruturada com conceitos e práticas organizadas em unidades mais amplas e universalizadas. Além do que, atividades dessa natureza estão compatíveis com o que aspiram os documentos oficiais da instituição, que preconiza dar-se ênfase à interdisciplinaridade e à contextualização no sentido de fazer-se um elo entre teoria e prática objetivando-se uma melhor aplicabilidade de conhecimentos científicos no cotidiano do educando. PDI (IFMA, 2014).

Desse modo, as análises no corpus da pesquisa nos revelam que a comunidade do IFMA, de algum modo, está se apropriando da abordagem CTS/CTSA consciente ou inconscientemente, induzidos por meio dos documentos oficiais, como ementas das disciplinas contidas nos projetos políticos pedagógicos dos cursos e as evidências apresentadas ao longo do texto e evidenciadas nestas considerações

finais, além de responderem à questão de investigação, permitem afirmar a tese antes anunciada.

Assim sendo, a investigação mostra que a instituição pesquisada, embora possua viés tecnicista, tem práticas diferenciadas que podem estimular o corpo docente a oferecer à sociedade práticas pedagógicas no seu cotidiano de modo a direcioná-los para formação na qual a ciência e tecnologia estão integradas à sociedade, traduzidas num cidadão mais crítico, capaz de tomar decisões embasadas por uma educação transformadora, fazendo do planeta um mundo melhor de se habitar, contribuindo, desde já, para que gerações futuras possam desfrutar do que a natureza tem oferecido há milhões de anos. Neste aspecto, verifica-se, que tanto alunos dos cursos técnicos de ensino médio como graduandos de nível superior participam de “práticas” interdisciplinares diferenciadas no cotidiano da instituição.

Assim, os resultados desta investigação me possibilitam compreender que uma instituição concebida sob a perspectiva tecnicista pode através do tempo mudar suas práticas pedagógicas para ações coerentes, como as que exige as normas do MEC, e ser conectada com as novas exigências do “ambiente” local e global.

A imersão no ambiente e material de pesquisa me permite inferir que, apesar das relações entre conhecimento científico, tecnologia e sociedade não estarem nos pressupostos da criação das escolas agrotécnicas, elas acabam imiscuindo-se em seus cotidianos em função da dinâmica social e de suas expressões em orientações educacionais. Trata-se portanto, a meu ver, de um movimento exógeno que, na atualidade, se impõe de modo crescente. Talvez este seja um tema para futuras investigações.

Admitindo como resultado desta pesquisa, a presença das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente em atividades pedagógicas do IFMA-Codó, e considerando que essa presença não foi sistematicamente planejada, mas se instalou a partir de diversas fontes, entendo ser pertinente a proposição de ações de formação continuada que levem ao desenvolvimento profissional, de modo a contribuir para a conscientização de educadores e sistematização desses saberes, tanto no âmbito do IFMA - Codó como de outras unidades, com a perspectiva de proporcionar novos caminhos no campo educacional, para que a prática docente possa ser aperfeiçoada e inovada, no sentido de propiciar aos estudantes desdobramentos positivos e, conseqüentemente, melhoria da vida local e regional nas quais estão inseridos.

Considero finalmente, como uma das contribuições mais importantes desta pesquisa a evidência das relações CTSA em atividades pedagógicas dentro de uma escola de origem agrotécnica com raízes tecnicistas, o que aparentemente, em princípio, são duas orientações que não dialogam. A coexistência dessas orientações aparentemente divergentes evidencia uma possibilidade concreta de mudanças no ensino de Ciências, em vários contextos.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen. *STS Education: international perspectives on reform*. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

AIKENHEAD, G. **Research into STS science education**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* v. 9 n. 1, 2009.

AGUIAR-SANTOS, D.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. **Importância Concedida à CTSA e Sustentabilidade em Revistas de Investigações Científicas Educacionais no Brasil e Espanha**. *INDAGATIO DIDÁCTICA*, v. 8, n. 1, 1808-1822, 2016a.

AGUIAR-SANTOS, D.; VILCHES, A.; BRITO, L. P. **Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos**. *INDAGATIO DIDÁCTICA*, v. 8, n. 1, 1961-1974, 2016b.

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales**. Buenos Aires: Humanitas, 1978.

ANGOTTI, J. A.; AUTH, M. A. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

ARAPIRACA, José Oliveira. **A USAID e a educação brasileira: um estudo a partir de uma abordagem crítica da teoria do capital humano**. São Paulo: Ed. Cortez, 1982.

AULER, D. **Enfoque ciência tecnologia sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro**. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

AULER, D.; BAZZO, W.A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EDUFSC, 1988.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**, Madrid: OEI, 2003.

BIANCHETTI, Roberto Gerardo. **O modelo neoliberal e as políticas educacionais**. São Paulo: Cortez, 1997.

BYBEE, Rodger W. (1991). **Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond?**. En: *The American Biology Teacher*, Vol. 53(3), pp. 146-153. Reston: National Association of Biology Teachers.

BRASIL. **Carta Régia** de 25 de junho de 1812. Coleção de Leis do Império do Brasil – 1812, p.42, v.1, 1812. Disponível em:

http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carreg_sn/antioresa1824/cartaregia-39727-25-junho-1812-570426-publicacaooriginal-93574-pe.html. Acesso em 11/05/2016.

BRASIL. Decreto nº 2.500, de 1º de novembro de 1859. In: **Collecção das Leis da República dos Estados Unidos do Brazil de 1859**. Rio de Janeiro: Imp. Nacional, 1859.

BRASIL. Decreto nº 2.516, de 22 de dezembro de 1859. In: **Collecção das Leis da República dos Estados Unidos do Brazil de 1859**. Rio de Janeiro: Imp. Nacional, 1859.

BRASIL. **Decreto nº 7.566**, de 23 de setembro de 1909. Créa nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário gratuito. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 17/05/2016.

BRASIL. **Decreto nº 8.319**, de 20 de outubro de 1910a. Créa o ensino agronomico e aprova o respectivo regulamento. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8319-20-outubro-1910-517122-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 12/05/2016.

BRASIL. **Decreto nº 8.358**, de 09 de novembro de 1910b. Créa um aprendizado agrícola na cidade de Barbacena, Estado de Minas Geraes. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8358-9-novembro-1910-530648-norma-pe.html>.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 2.832**, de 04 de dezembro de 1940. Cria a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1940-1949/decreto-lei-2832-4-dezembro-1940-412847-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.613**, de 20 de agosto de 1946. Lei orgânica do ensino agrícola. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1940-1949/decreto-lei-9613-20-agosto-1946-453681-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Decreto nº 22.470**, de 20 de janeiro de 1947. Fixa a rede de estabelecimento do ensino agrícola no território nacional. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1940-1949/decreto-22470-20-janeiro-1947-341091-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Lei nº 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 13/05/2016.

BRASIL. **Decreto nº 53.558**, de 13 de fevereiro de 1964. Altera denominação de escolas de iniciação agrícola, agrícolas e agrotécnicas. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-53558-13-fevereiro-1964-393545-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 13/05/2016.

BRASIL. **Decreto nº 60.731**, de 19 de maio de 1967. Transfere para o Ministério da Educação e Cultura os órgãos de ensino do Ministério da Agricultura e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/d60731.pdf>. Acesso em: 13/05/2016.

BRASIL. **Lei nº 5.465**, de 3 de julho de 1968. Dispõe sobre o preenchimento de vagas nos estabelecimentos de ensino agrícola. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5465-3-julho-1968-358564-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 14/05/2016.

BRASIL. **Lei nº 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 22/02/2016.

BRASIL. **Decreto nº 72.434**, de 9 de julho de 1973. Cria a Coordenadoria Nacional do Ensino Agrícola. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-72434-9-julho-1973-420902-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 14/05/2016.

BRASIL. **Decreto nº 83.935**, de 4 de setembro de 1979. Altera a denominação dos estabelecimentos de ensino que indica. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-83935-4-setembro-1979-433451-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 16/05/2016.

BRASIL. **Diretrizes de funcionamento de uma escola agrotécnica federal**. Brasília: MEC/COAGRI, 1985.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: https://www.senado.gov.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988_8.pdf. Acesso em 15 de junho de 2016.

BRASIL. **Lei nº 8.028**, de 12 de abril de 1990. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/legin/fed/lei/1990/lei-8028-12-abril-1990-372178-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 16/05/2016.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm. Acesso em 17 de novembro de 2016.

BRASIL. **Diretrizes de funcionamento de escolas agrotécnicas**. Brasília: MEC/SENETE. Serie ensino agrotécnico, v.1, 1991.

BRASIL. **Decreto nº 8.670**, de 30 de julho de 1993. Dispõe sobre a criação de Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais e dá outras providências. Brasília, DF, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8670.html. Acesso em: 20 de junho de 2015.

BRASIL. Ministério da educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996.

BRASIL. **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. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1997/decreto-2208-17-abril-1997-445067-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 16/05/2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Educação (CNE), Câmara de Educação Básica (CEB). **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998. Brasília: MEC/CNE/CEB, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>. Acesso em 25/02/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros Nacionais para o Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 14/2004b**. Autoriza as escolas agrotécnicas federais a ofertarem cursos superiores de tecnologia, em caráter experimental. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_parecer142004.pdf. Acesso em: 16/05/2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, v. 2. Brasília, 2006. 135 p.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2008/lei-11892-29-dezembro-2008-585085-normaatualizada-pl.pdf>. Acesso em: 08/02/2015.

BRASIL. **Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Institui a política nacional de formação de profissionais do magistério da educação básica. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/decreto/d6755.htm. Acesso em: 11/11/2016.

BRITO, A. R. P. **LDB: da “conciliação” possível à lei “proclamada”**. Belém: Graphitte, 1997.

BRITO, L. P. **Relatório de pesquisa de estágio pós-doutoral PROCAD**. 2011.

BRITO, L. P.; GOMES, N. F. **O ensino de Física através de temas no atual cenário do ensino de ciências**. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis –SC: ABRAPEC, 2007.

CABRAL, M. do S. C. **Política e Educação no Maranhão (1834- 1889)**. São Luís: SIOGE, 1984.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, J.B.; GUERRA, C. **Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 27-49, 2008.

CALAZANS, M. J. C.. **Estudo retrospectivo da educação rural no Brasil**. Rio de Janeiro: IESAE, 1979.

CARRÉRE, H. M. **Producción, transferencia y adaptación de tecnología industrial**. Washington:OEA, 1972.90 p.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Edição Melhoramentos, 1962.

CASTRO, C. de M. **Desenvolvimento Econômico, Educação e Educabilidade**. Rio de Janeiro: FNME/MEC, 1976.

CASTRO, C. A. **O ensino agrícola no Maranhão imperial**. Revista Histedbr on-line, Campinas, n.48, p. 25-39, 2012. Disponível em: <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/histedbr/article/viewFile/4640/3618>.

CORREIA, E; PARDAL, L. **Métodos e Técnicas de Investigação Social**. Porto: Areal Editores, 1995.

CHRISPINO, A., LIMA, L. S., ALBUQUERQUE, M. B., FREITAS, A.C.C., DA SILVA, M.F.B. **A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos?**. Ciência & Educação, v. 19, n.2, p. 455-479, 2013.

CMMA (1988). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas.

CUNHA, L. A. **O ensino de ofícios manufatureiros em arsenais, asilos e liceus**. Fórum. Rio de Janeiro: 3(3) 3-47. 1979.

CUNHA, L. A. **O ensino de ofícios artesanais e manufatureiros no Brasil escravocrata**. 2. Ed. São Paulo: Ed. UNESP, Brasília: FLACSO, 2005a.

CUNHA, L. A. **O ensino de ofícios nos primórdios da industrialização**. 2. Ed. São Paulo: Ed. UNESP, Brasília: FLACSO, 2005b.

CUNHA, L. A. **O ensino profissional na irradiação do industrialismo**. 2. Ed. São Paulo: Ed. UNESP, Brasília: FLACSO, 2005c.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. **El pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria**. Em: «Ciência, Tecnologia e Sociedade: Uma reflexão latino-americana». Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária. 2003.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FEITOSA, A. E. F. **A trajetória do ensino agrícola no Brasil no contexto do capitalismo dependente**. Rio de Janeiro: UFF, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Fluminense.

FERREIRA, A. C. S. B. **Educação Ambiental**: a ecologia e as atitudes para a sustentabilidade. Dissertação de mestrado. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências. Porto, 2007.

FERREIRA, K. B. C. **A semiformação do ensino agrícola na Escola Agrotécnica Federal de Rio Verde-GO**. Goiânia: UFG, 2002. Dissertação de mestrado.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conhecer o ensino de matemática no Brasil**. In: *Revista Zetetiké*. Campinas: Cempem, nov. 1995.

FONSECA, C. S. **História do ensino industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Técnica Nacional, v.1, 1961.

FONSECA, C. S. **História do ensino industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: Senai, 3 ed. v. 5, 1986.

FONSECA, M. O financiamento do Banco Mundial à educação brasileira: vinte anos de cooperação internacional. In: TOMASSI, Lívia de. *et al.* **O banco mundial e as políticas educacionais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FRIGOTTO, G.. **A produtividade da escola improdutiva**. Um (re) exame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista. 4ªed. São Paulo: Cortez, 1993.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Cortez, 1995.

GARCÍA, M. I. G.; CERESO, J. A.L. & LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad**. Uma introducción al estudio social de la ciência y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GURGEL, R. D. F. **A trajetória da escola de aprendizes artífices de Natal: república, trabalho e educação (1909 – 1942)**. Natal: UFRN, 2007. Tese de doutorado.

HARBISON, F. MYERS, C. A. Educação, mão-de-obra e crescimento econômico: estratégia do desenvolvimento dos recursos humanos. Rio de Janeiro. Fundo de Cultura, 1965.

HERRERA, A. C. **Ciencia y politica en América Latina**. 5. Ed. México: Siglo Veintiuno, 1976.

IFMA. **Projeto político pedagógico**: técnico agropecuária. Codó, 2012a.

FMA. **Projeto político pedagógico**: técnico em meio ambiente. Codó, 2012b.

IFMA. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2014-2018**. São Luís, 2014. Disponível em: <http://portal.ifma.edu.br/wp-content/uploads/2015/07/pdi.pdf>. Acesso em: 18/11/2016.

IFMA. **Projeto Pedagógico Institucional: uma construção de todos**. São Luís, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/sol%20cast/Downloads/003_PROEN_REIT%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/sol%20cast/Downloads/003_PROEN_REIT%20(2).pdf). Acesso em: 19/11/2016.

IFMA. **Edital 01, de 26 de agosto de 2016**. São Luís, 2016.

KOLLER, Claudio Adalberto. **A perspectiva histórica da criação da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul e a sua relação com o modelo agrícola convencional**. Florianópolis: UFSC, 2003. Dissertação de mestrado.

KONDER, Leandro A.M.C. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, J. R. (orgs.) *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: ed. UNISINOS, p.25-67,1998.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em perspectiva, v. 14, n.1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 22/02/2016.

KREIMER, P.; THOMAS, H. **Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos?** Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en América Latina. Em: «Producción y uso social de conocimientos: Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina». Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. 2004.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1962.

LEFF, Enrique. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

LOPES, J. L. **Ciência e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1964.

LÓPEZ CERREZO, J. A. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 18, p. 41-68. 1998.

LUBCHENCO, J. **Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science**. In *Science*, 279, no. 5350, pp. 491-497. Washington: AAAS. 1998.

LUJÁN LÓPEZ, J. L.; LÓPEZ CERREZO, J. A. **Educación CTS en acción**: Enseñanza secundaria y universidad. In: GONZÁLEZ GARCÍA, Marta I; LÓPEZ CERREZO, José A.; LUJÁN LÓPEZ, José L. (Orgs.). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1996. p. 225-252.

MARTINS, I. **Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, n. 1, 2002.

MOREIRA, M. A. **Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas**. Revista brasileira de ensino de física. Vol. 22, nº 1, março, 2000.

MOURA, R. M. **Raquel Carson e os agrotóxicos 45 anos após primavera silenciosa**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, vols. 5 e 6, p.44-52, 2008-2009.

NEVES, I. C. F.; VALENTE, J. A. S. **Análise da abordagem em CTS em dois livros didáticos de Física do Ensino Médio**. Atas do VII Congresso Norte/Nordeste de Educação em Ciências e Matemáticas p.117-126, 2004, Belém-Pará.

NOGUEIRA, A. L. F. S.; DICKAM, A. G. **Ensino de Física a estudantes de Agronomia: contextualização nas aulas práticas**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

OSÓRIO, C. M. **La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque em Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria**. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, n. 28, enero-abril 2002.

PACHECO, E. (org.). **Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. São Paulo: ed. Moderna, 2011.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque cts para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Florianópolis: UFSC, 2005. Tese de doutorado.

PEDRETTI, Erminia G.; BENCZE, Larry; HEWITT, Jim; ROMKEY, Lisa; JIVRAJ, Ashifa. **Promoting issues based STSE: perspectives in science teacher education: problems of identity and ideology**. *Science & Education*, vol. 17, n. 8-9, p. 941-960, 2008.

PIETROCOLA, M.; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R. **Física em contexto: pessoal, social, histórico**. São Paulo: Ed. FTD, 2010.

PORTO JUNIOR, M. J. **O ensino médio integrado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense: perspectivas contra-hegemônicas num campo em disputas**. 2014. 191f. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PREMEBIDA, A.; NEVES, F. M.; ALMEIDA, J. **Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens**. *Sociologias*, v. 13, n. 26, p. 22-42, 2011.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização**: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

RICARDO, E. C. **Educação CTSA**: obstáculos e possibilidades para sua implantação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*, v.1, n. especial, não paginado, 2007.

RIOS, E., SOLBES, J. **Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias**: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, Nº 1, 2007.

ROCHE, M. Social aspects of science in a developing country. **Impacto f Science on Society**, v. 16, n.1, p.51-60, 1966.

ROSSI, W. G. **Capitalismo e educação**: contribuição ao estudo crítico da economia da educação capitalista. São Paulo: Cortez, 1978.

SÁ, J. M. **Gestão na educação profissional e tecnológica: a Escola Agrotécnica Federal de São Luiz entre 2002 e 2006**. Brasília: UnB, 2009. Dissertação de mestrado.

SÁBATO, J. A. BOTANA, N. **La ciencia y la tecnología en desarrollo futuro de América Latina**. In: SÁBATO, J. A. *El pensamiento latinoamericano em la problemática ciencia-tecnología-desarrollo*. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1975.

SAGASTI, F. **La política científica y tecnológica em América Latina**: un estudio del enfoque de sistemas. México: El Colegio de México, 1983.

SANTOS, A. S. M. DOS. **A história da Escola Agrotécnica Federal de Codó/MA: memórias de um professor**. Codó, 2014. Publicação independente.

SANTOS, J. A. **O papel das escolas agrícolas na introdução da racionalidade no Pará (1860-1912)**. Belém: UFPA, 2013. Dissertação de mestrado.

SANTOS, W. L. P. **Scientific literacy**: a Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education*, v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

SANTOS, W. L. P.. **Significados da educação científica com enfoque CTS**. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 21-47.

SANTOS, W. L. P. **Educação CTS e cidadania**: confluências e diferenças. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas* V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez. 2012, p.49-62.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. (Coords.) et. al. **Química e Sociedade**: modelo de partículas e poluição atmosférica, módulo 2 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2003.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. (Coords.) et. al. **Química e Sociedade**: elementos, interações e agricultura, módulo 3 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2004a.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. (Coords.) et. al. **Química e Sociedade**: cálculos, soluções e estética, módulo 4 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2004b.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. (Coords.) et. al. **Química Cidadã**. Vol. 1, 2 e 3 e manual do professor. São Paulo: Editora Nova Geração, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira**. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2010.

SILVESTRE, I. M. **Criação do curso superior de tecnologia em cafeicultura na Escola Agrotécnica Federal de Machado-MG**: do proposto ao vivido. Brasília: UnB, 2010. Dissertação de mestrado.

SCHULTZ, Theodore William. **O valor econômico da educação**. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1963.

SCHULTZ, Theodore William. **O Capital Humano**: Investimentos em Educação e Pesquisa. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1971.

SOBRAL, Francisco José Montório. **A formação do técnico em agropecuária no contexto da agricultura familiar do oeste catarinense**. Campinas: UNICAMP, 2005. Tese de doutorado.

SOLBES, J.; VILCHES, A. **Papel de las Interacciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la formación ciudadana**. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3), 337-347. 2004.

SOUZA, J. R. T. **CTS NO CONTEXTO DO NOVO ENEM E DO ENSINO DE QUÍMICA**. Universidade Federal do Pará, Belém (PA), 2016. Tese de doutorado.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

STRIEDER, R. B.; SILVA, K. M. A.; FERNANDES SOBRINHO, M.; SANTOS, W. L. P. **A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros?**. *Actio*, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 87-107, jul./dez. 2016.

<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4795>

SUNKEL, O.; PAZ, P. **El Subdesarrollo Latinoamericano**. México, Siglo XXI. 1970.

TORRES, C.M.A.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física: ciência e tecnologia**. São Paulo: Moderna, v.1, v.2 e v.3. 2013.

VACCAREZZA, L. S. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: o estado da arte na América Latina. Em: «Ciência, tecnologia e sociedade: O desafio da interação». Londrina: IAPAR. 2002.

VALENTE, J. A. S. **Experiências Pedagógicas na Educação em Ciências: uma escola de aplicação como estudo de caso**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém (PA), 2017.

VARSAVSKY, O. **Hacia una política científica nacional**. Buenos Aires: Editorial periferia. 1972. 144 p.

VILCHES, A.; GIL-PEREZ, D. **Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente**. *Revista de Educación*, número extraordinario, pp. 101-122, 2009. (Número completo accesible en: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009.htm>).

VILCHES, A.; GIL-PEREZ, D. **La Ciencia de la Sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias**. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Número Extraordinario), pp. 749-762, 2013.

VILCHES, A.; GIL-PEREZ, D. **La Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? Sustainability Science: A new discipline or a new approach for all disciplines?**. *Revista Iberoamericana de Educação*, v. 69, n. 1, pp. 39-60, 2015.

VILCHES, A.; PÉREZ, D. G.; PRAIA, J. **De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável**. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 161-184.

VIVEIROS, Jerônimo de. **Apontamentos para a história da instituição pública e particular do Maranhão**. *Revista de Geografia e História*. São Luís. v 4, p. 3-43, dez, 1953.

WIONCZEK, M. S. **Capital y tecnología en México y América Latina**. México: Porrúa, 1981. 413 p.

ZOLLER, U.; WATSON, F. G. **Technology education for nonscience students in the secondary school**. *Science Education*, v. 58, n.1, p.105-116, 1974.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Evolução discente do Instituto Federal campus Codó ao longo de sua existência.

	Nº Turmas	Nº Alunos	Sexo		Aprovados	Progressões Parciais	Reprovados	Outros (desistentes, falecidos, não concluiu)	
			M	F					
EAF/1997 ETP	4	135	96 (71,1%)	39 (28,9%)	116 (85,9%)	0	10 (7,4%)	9 (6,7%)	
EAF/2008 ETP	15	402	217 (54%)	185 (46%)	338 (84,1%)	0	33 (8,2%)	31 (7,7%)	
IFM A Codó 2015	ETP	20	585	280 (47,9%)	305 (52,1%)	432 (73,8%)	72 (12,3%)	39 (6,7%)	42 (7,2%)
	Superior	28	754	527 (69,9%)					227 (30,1%)
	Total	48	1339	-	-	-	-	-	-

APÊNDICE B – Formulário de entrevista

Escola: _____	Data _____
_____/_____/_____ Disciplina _____	
ministrada: _____	Regime de contrato: []
Efetivo [] Contrato temporário	
1) Formação: [] Graduação _____	Ano de conclusão: _____
Qual Instituição foi formado? _____	[] Pós-graduação (especifique): [] Especialização _____
_____	Ano de conclusão _____
[] Mestrado _____	Ano de conclusão _____
[] Doutorado _____	Ano de conclusão _____
Qual Instituição foi formado? _____	

2) Há quanto tempo exerce a profissão de docente?	
3) Há quanto tempo trabalho no IFMA?	
4) Qual a sua carga horária contratual?.	
5) Sua dedicação à docência é exclusiva? [] sim [] não Se não, que outra(s) atividade(s) exerce? _____	
6) Mantêm residência fixa em: [] Codó [] São Luís [] Outro, onde _____	
7) Quais dias da semana ministra aulas: [] 2 ^a [] 3 ^a [] 4 ^a [] 5 ^a [] 6 ^a [] sáb	
8) Você contribuiu na elaboração do PPP da sua Escola? [] Muito [] Pouco [] Nada, por quê? _____	
9) Qual(is) recurso(s) didático(s) você utiliza em suas aulas? [] Livro Didático [] Vídeos, documentários [] Quadro e giz [] Jogos [] Kits [] Textos complementares [] Outro(s) qual(is)? _____	
10) Como inicia os conteúdos em sala de aula? (Livre pra se expressar) [] Sigo o livro didático [] Faço um breve histórico do conteúdo [] Faço referências a partir da realidade do aluno [] Busco os conhecimentos prévios do aluno [] Parto das notícias veiculadas na mídia [] Outra (s), qual (is)? _____	
11) Acredita que a mídia (televisão, rádio, revistas, jornais e internet) favorece para uma melhor compreensão da Ciência? [] sim [] não Por quê? _____	
12) De que maneira a disciplina _____ (que o professor leciona) contribui na formação de um cidadão crítico? _____	
13) Existe algo nesta entrevista que você gostaria que eu tivesse perguntado ou você queria falar e não falou? Fique a vontade para falar.	

APÊNDICE C – Relação e Classificação dos pôsteres do ENPID e SEMIC 2015 Campus Codó.

	Título	Classificação CTSA
	ENPID	
01	ALIMENTAÇÃO DE SUINOS: metodologia de ensino no processo de aprendizagem dos alunos do CEQFAAM	Pseudo
02	APICULTURA: equipamentos de proteção e importância econômica	Pseudo
03	Aplicação de métodos de avaliação alternativa no ensino regular de Química do ensino médio com total auxílio do PIBID: feira de Química	Pseudo
04	Bananicultura como base de alimentação: estudos pedagógicos da escola Família de Codó	Pseudo
05	A cobertura do solo como prática alternativa de proteção contra os efeitos erosivos	Implícito
06	A compostagem como recurso metodológico para o ensino de jardinagem e paisagismo	Implícito
07	As dificuldades enfrentadas pelos alunos bolsistas do PIBID (subprojeto Química): processo de ensino dos alunos do IFMA Campus Codó	Desvinculado
08	Experimentos químicos: uma proposta para a abordagem de conteúdo de ácidos-base no ensino médio	Implícito
09	EXPERIMENTOTECA: metodologia científica e experimental para o ensino de Química Orgânica	Pseudo
10	I Feira de Ciências e Tecnologia: Centro Quilombola de Formação por Alternância Ana Moreira	Desvinculado
11	Fluorescência	Desvinculado
12	HORTA DIDÁTICA: meio educativo para o desenvolvimento das capacidades multidisciplinares dos educandos na escola Família Agrícola Irmã Rita Wicklen-Codó	Explícito

13	A Importância das atividades teórico-práticas no curso Técnico de Agropecuária IFMA/Codó	Pseudo
14	Instalação e manejo sanitário de aves caipira na escola CEEQFAM	Pseudo
15	MATERIAIS ALTERNATIVOS: um recurso didático nas aulas de Química	Pseudo
16	PIBID: teoria e prática associado ao processo de ensino-aprendizagem	Desvinculado
17	Título não identificado	Desvinculado
18	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: produção com enfardadeira artesanal no Centro de Formação por Alternância Ana Moreira	Pseudo
19	A Importância da aplicabilidade das práxis nas aulas de Química no Ensino Médio	Pseudo
20	Reestruturação da horta medicinal na escola Família Agrícola Irmã Rita Wicklen-Codó	Pseudo
21	Reutilização de materiais plásticos no plantio de mudas de maracujá como estratégia de sensibilização para as questões de sustentabilidade	Explícito
22	Seminário sobre o uso de fertilizantes químicos na escola CEQFAN-Ana Moreira	Pseudo
23	Síntese de biodiesel a partir de óleo residual por transesterificação alcalina de triacilglicerídeo	Desvinculado
24	A Importância do tratamento de água da cidade de Codó	Implícito
25	Atitude sustentável	Explícito
26	Atuações e experiências dos Pibianos em aulas práticas no IFMA Campus - Codó	Pseudo
S E M I C		
01	Avaliação produtiva da cultura do milho (zea mays L) submetida a diferentes dose de NPK	Desvinculado
02	Extração, rendimento e caracterização físico-química dos óleos extraídos das palmáceas macaúba	Desvinculado

	(Acrocomia aculeata) e babaçu (Orbignya phalerata) no município de Codó-MA	
03	Análise do cultivo de alface (<i>Lactuca sativa</i> L) utilizando substrato de babaçu (<i>Attalea</i> spp) em comparação com outros substratos orgânicos no município de Codó-MA	Desvinculado
04	Avaliação do consórcio milho/feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio	Desvinculado
05	Características bromatológicas da pastagem de capim Tanzânia (<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia I) sob diferentes níveis de adubação nitrogenada na região dos cocais	Desvinculado
06	Características físicas e químicas de solos de áreas de pastagens sob diferentes densidades de palmeiras de babaçu na região dos cocais maranhenses	Desvinculado
07	Componentes produtivos do consórcio milho/feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação na região dos cocais maranhense	Desvinculado
08	Identificação de conflitos agrários em Codó-MA	Desvinculado
09	Densidade e estoque de carbono em solos de pastagens sob diferentes densidades de palmeiras de babaçu na região dos cocais maranhenses	Explícito
10	Efeito do substrato orgânico na produção de mudas de vinagreira (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	Desvinculado
11	Efeito da adubação nitrogenada na produção de massa verde da alface (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Desvinculado
12	Elaboração de suco com características funcionais utilizando diferentes concentrações de polpa de acerola (<i>Malpighia emarginata</i> L.) e vinagreira (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	Desvinculado
13	Espiritualidade como prática educativa transdisciplinar no Instituto Federal do Maranhão Campus - Codó	Desvinculado
14	Estudo dos saberes locais das comunidades rurais assentadas nas microbacias saco e codozinho do município de Codó-MA a partir da etnoecologia	Explícito
15	Coeficiente de cultura para o feijão-caupi, milho, arroz, melancia e quiabo, com aplicação da metodologia do Kc Dual – FAO 56	Desvinculado

16	Identificação das condições de armazenamento e manipulação de alimentos no restaurante do IFMA – Campus Codó	Pseudo
17	Educação Matemática e o uso lúdico em aulas de Matemática no IFMA Campus Codó	Pseudo
18	Extração, rendimento e caracterização físico-química de óleos extraídos dos frutos das palmáceas buriti (<i>Mauritia flexuosa</i> L.) e pequi (<i>Caryocar brasiliense</i> camb) no município de Codó-MA	Desvinculado
19	Pão enriquecido com farinha das folhas de vinagreira (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	Pseudo
20	Produção de mudas de duas cultivares de berinjela (<i>Solanum melongena</i> L.) em ambiente protegido.	Desvinculado
21	Produtividade da alface (<i>Lactuca sativa</i> L.) em função de diferentes dosagens de solução nutritiva – sistema NFT	Desvinculado
22	As representações do povo maranhense na obra de João do Vale	Desvinculado
23	ROCHAGEM: o uso do pó de basalto como alternativa sustentável para a fertilização do solo na região dos cocais maranhense	Explícito
24	Estudo de simetrias a partir de observações de entes constituintes da paisagem natural e modificada do município de Codó-MA	Desvinculado
25	Utilização de software Assistat versão 7.7 beta (pt) como auxílio na estatística experimental nos cursos de Agronomia e Ciências Agrárias do IFMA Campus Codó	Desvinculado
26	O uso de silicato “areia de praia” como adsorvente de corantes em sistemas aquosos: sua aplicabilidade no tratamento de efluentes têxteis.	Desvinculado

APÊNDICE D – Entrevista com Daniel Gil-Perez

Esta entrevista foi concedida a este autor por Daniel Gil-Perez⁵⁹, um dos autores mais respeitados no âmbito de educação em ciências no meio latino-americano e que ajudou a consolidar pesquisas educacionais na área de CTS e que vem desenvolvendo pesquisas no campo da Ciência da Sustentabilidade. As perguntas estão ordenadas como P1, P2...P6 e, em seguida, as respostas do entrevistado. Todas as perguntas foram enviadas de uma única vez, e o modo de resposta e organização para respondê-las foram organizadas pelo entrevistado, como ocorre em P1 e P2.

P1. Na sua visão, como o movimento CTS ou CTSA se desenvolveu na Europa e em particular na Espanha?

P2. Em que nível o ensino com enfoque CTSA está sendo desenvolvido na Europa e na Espanha?

La respuesta a estas dos preguntas no puede residir en opiniones personales, sino en una cuidadosa investigación de, entre otros:

- La literatura sobre educación científica en revistas especializadas
- Documentos autoridades académicas
- Evolución de los currículos oficiales
- Evolución de los libros de texto
- Evolución de las pruebas externas de evaluación
- Programas de formación de docentes
- Análisis, si posible, del trabajo realizado en las aulas
- ...

Doy por supuesto que algo de todo esto estás haciendo como parte de tu investigación, así que seguro tienes mejores respuestas de las que yo puedo darte “a bote pronto”...

En todo caso, puedo recordarte que -como Amparo Vilches y yo, entre muchos otros, hemos intentado mostrar en bastantes publicaciones que están a tu disposición- hay abundantes resultados de investigaciones que muestran una positiva evolución en la

⁵⁹ Entrevista concedida por escrito em 07 de maio de 2015 na cidade de Valência/Espanha.

incorporación (con uno u otro nombre) de la dimensión CTSA en los currículos de todos los niveles, incluido el de formación de los docentes, *como respuesta a los serios problemas detectados en la educación científica que se traducen en fracaso escolar y falta de interés por su estudio.*

Así, por ejemplo, el contenido de las pruebas PISA es ilustrativo de la creciente importancia concedida a esta dimensión.

Y son muchos los documentos institucionales –fruto de Conferencias Internacionales del más alto nivel- que abogan por esta incorporación: por ejemplo, la “Declaración de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI”, auspiciada por UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia (Budapest, 1999).

Hay que reconocer, sin embargo, que estos avances se enfrentan a inercias sociales y del sistema educativo, así como a tendencias tipo “Back to Basics”, contrarias a las innovaciones. En España, por ejemplo, el actual Gobierno del PP, muy “conservador” –es decir, claramente retrógrado- ha aprobado una nueva Ley de Educación que ha suprimido la asignatura “Ciencia para el mundo contemporáneo” que era común para todos los bachilleratos y que daba una gran importancia a las relaciones CTSA. [Afortunadamente, todos los grupos de oposición han hecho pública su compromiso conjunto de modificar esta nueva ley, muy regresiva].

P3. Que perspectivas o ensino com enfoque CTSA tem para futuro? Estabelece-se ou é um modismo acadêmico?

Por lo que acabamos de señalar, parece claro que no se trata de una moda, sino de una tendencia fundamentada por superar reduccionismos que empobrecen y distorsionan la naturaleza de la ciencia y la tecnología, contribuyendo a alejar a la juventud de las materias científicas. Así se reconoce, por ejemplo, en el llamado Informe Rocard, “*Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*”, hecho público en 2007 para la Comisión Europea (y al que puede acceder libremente en Internet). De hecho, toda la investigación en el campo de la educación científica vincula la mejora de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias a la superación de estas distorsiones y, en particular, a la necesidad de contextualizar el desarrollo científico y tecnológico, tomando en consideración las relaciones CTS o,

como algunos preferimos denominar, CTSA. Pero esta evolución, como ya hemos indicado, no es ni mucho menos fácil, aunque sí absolutamente necesaria.

P4. Como tu enxergas o surgimento de uma nova “Ciência pela Sustentabilidade” e se ela está inserida em CTSA?

Un matiz importante: no se habla de “Ciencia para la Sostenibilidad”, sino de “Ciencia de la Sostenibilidad” (Sustainability Science). Desde finales del siglo XX se venía insistiendo en que las distintas ciencias debían contribuir a resolver los graves problemas que caracterizan la actual situación de emergencia planetaria y contribuir a “un futuro sostenible”. Podemos recordar numerosos llamamientos en ese sentido, como el de Lubchenco en 1998, desde las páginas de la revista *Science*, órgano de expresión de la American Association for the Advancement of Science (AAAS), la mayor sociedad científica mundial, que a la sazón presidía.

Pero, como sabes, al inicio de este siglo XXI se ha comenzado a desarrollarse un nuevo dominio científico, la *Ciencia de la Sostenibilidad* con el objetivo de integrar las aportaciones a la Sostenibilidad de las distintas disciplinas. Una integración necesaria debido a la estrecha vinculación de los problemas que se pretende resolver, que incluyen desde el agotamiento de recursos esenciales y una contaminación que está degradando todos los ecosistemas, a una explosión demográfica que ha sobrepasado ya la capacidad de carga del planeta, pasando por el desarreglo climático, la pérdida de diversidad biológica y cultural, desigualdades inaceptables o conflictos y violencias fruto de un sistema socioeconómico insolidario, guiado por la búsqueda del máximo beneficio particular a corto plazo.

La Ciencia de la Sostenibilidad ha surgido, pues, para mejor comprender el sistema cada vez más complejo constituido por las sociedades humanas y los sistemas naturales con los que interaccionan y de los que en definitiva forman parte y hacer así posible el tratamiento sistémico, sin reduccionismos ni olvidos, de problemas que se potencian mutuamente, para avanzar en la transición a la Sostenibilidad.

Este tratamiento global de las interacciones entre sociedad y sistemas naturales impone a la Ciencia de la Sostenibilidad tres características fundamentales que podemos resumir así:

- La nueva ciencia ha de ser profundamente *interdisciplinar*, puesto que aborda retos complejos en los que intervienen problemas muy diversos pero estrechamente vinculados, ninguno de los cuales puede ser resuelto aisladamente.
- Se ha comprendido igualmente que para hacer posible la transición a la Sostenibilidad es necesario incorporar a la investigación y toma de decisiones a ciudadanas y ciudadanos que no forman parte del ámbito académico pero cuyos objetivos, conocimientos y capacidad de intervención resultan imprescindibles para definir y desarrollar estrategias viables. Se trata, pues, de una ciencia *transdisciplinar*.
- Las estrategias concebidas han de responder a una *perspectiva amplia*, tanto espacial como temporalmente. Ello implica que la perspectiva sea espacialmente “glocal” (a la vez global y local) y que temporalmente contemple tanto el corto plazo como el medio y el largo, esforzándose en anticipar posibles riesgos y obstáculos y en aprovechar tendencias positivas.

Planteamientos con esas características permiten evitar las contradicciones que a menudo afectan a medidas adoptadas para resolver problemas puntuales en el tiempo o en el espacio, que olvidan su conexión con otros problemas.

Lo que acabamos de resumir (y que puedes leer en numerosas publicaciones, incluido un reciente Editorial de *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* de diciembre de 2014) deja claro que la Ciencia de la Sostenibilidad supone el más claro reconocimiento de las estrechas relaciones CTSA y de la necesidad de tenerlas presentes, no sólo en el proceso de enseñanza/aprendizaje, sino en el propio desarrollo científico y tecnológico. No se trata, pues, de considerar que la Ciencia de la Sostenibilidad “se inserta” en CTSA, como planteas en tu pregunta, sino de reconocer, más bien al contrario, que esas relaciones CTSA son una dimensión esencial de la actividad científica... aunque eso se olvide, a menudo, en la enseñanza, y algunos pretendan que la comunidad científica y la sociedad lo olvidemos también, para dejarles actuar libremente en defensa de sus intereses.

Es lo que ocurre, por poner un ejemplo reciente, cuando se aborda la cuestión del “fracking” (fractura hidráulica): el papel de la ciencia debería limitarse a estudiar la viabilidad técnica del proceso. Pero las características de la Ciencia de la

Sostenibilidad obligan a reconocer que no tiene sentido que se plantee la extracción de hidrocarburos mediante la tecnología del fracking sin un análisis completo de sus consecuencias socioambientales, con la participación de distintos sectores de la comunidad científica –no solo de aquellos que estudian la viabilidad técnica del proceso- y, por supuesto, de los sectores ciudadanos implicados directa o indirectamente. Un planteamiento guiado exclusivamente por la conveniencia de reducir la dependencia exterior en la obtención de recursos energéticos puede concluir que el fracking es una buena opción (y así se afirma en numerosos informes y propuestas de los que se hacen eco los medios de comunicación). Pero la consideración de sus consecuencias sobre el territorio, de sus efectos sobre la salud humana, de su contribución al cambio climático, etc., muestra que los beneficios (particulares y a corto plazo) se ven superados por graves inconvenientes, al tiempo que desvían las inversiones del necesario impulso de las energías renovables y limpias, que constituyen la única solución sostenible al problema energético.

En esto ha de consistir la esencia de la Ciencia de la Sostenibilidad: en que las exigencias de interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y planteamientos globales en una perspectiva temporal amplia, impregne el trabajo de los profesionales de cualquier área, la enseñanza de las distintas disciplinas, la educación ciudadana e, insistimos, la acción política que ha de orientar el desarrollo social. No basta, pues, con una nueva disciplina, necesitamos un verdadero cambio de paradigma que afecte al conjunto de las actividades sociales. Solo así será posible avanzar en la transición a la Sostenibilidad al ritmo que la gravedad de la situación lo requiere.

P5. Abordagem ou enfoque CTS? Metodologia ou teoria CTS?

A la vista de lo que hemos venido comentando te recordaré algo que ya conoces, pues Amparo y yo hemos insistido en ello en numerosas publicaciones: no creemos en las razones de quienes contraponen un supuesto enfoque CTS (o, mejor, CTSA) a una enseñanza “centrada en los contenidos científicos”. Si me lo permites te resumiré los argumentos que hemos expuesto en numerosos artículos para defender la incorporación de las relaciones CTSA como una dimensión esencial de las actividades científicas y tecnológicas:

- una tesis comúnmente aceptada por los diseñadores de currículos y los profesores de ciencias es que la educación científica ha estado orientada hasta aquí para preparar a los estudiantes como si todos pretendieran llegar a ser especialistas en biología, física o química. *Por ello* –se afirma- los currículos planteaban, como objetivos prioritarios, que los estudiantes supieran, fundamentalmente, los conceptos, principios y leyes de esas disciplinas. Dicha orientación ha debido modificarse –se explica- *a causa de* que la educación científica se plantea ahora como parte de una educación general para todos los futuros ciudadanos y ciudadanas.
- Algunos investigadores parecen aceptar esta contraposición entre educación científica para todos y preparación de los futuros científicos. Así, Bybee sostiene que, en muchos aspectos, los objetivos de enseñar ciencias para futuros científicos y para futuros ciudadanos son contradictorios, no complementarios. Un programa de ciencias para futuros científicos contemplaría la ciencia "desde dentro", mientras que el programa para futuros ciudadanos lo haría desde la perspectiva de la sociedad. *Ello es lo que justifica*, se afirma, el énfasis actual de los currículos en los aspectos sociales y personales, puesto que se trata de ayudar a la gran mayoría de la población a tomar conciencia de las complejas relaciones ciencia y sociedad, para permitirles participar en la toma de decisiones y, en definitiva, a considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo. Dichos cambios en la orientación de la enseñanza secundaria se verían dificultados por el hecho de que el profesorado habría sido formado para preparar a futuros científicos. Más aún, esta apuesta por una educación científica orientada a la formación ciudadana, *en vez de* a la preparación de futuros científicos, genera resistencias en numerosos profesores, quienes argumentan, legítimamente, que la sociedad necesita científicos y tecnólogos que han de formarse y ser adecuadamente seleccionados desde los primeros estadios.
- Es preciso pronunciarse con claridad contra estas explicaciones de los cambios curriculares y de las dificultades actuales de la educación científica. Hoy sabemos que una educación científica, como la practicada hasta aquí, centrada en los aspectos conceptuales es igualmente criticable como preparación de futuros científicos. En efecto, esta orientación, como ya hemos señalado, transmite una visión deformada y empobrecida de la actividad científica, que no solo contribuye

a una imagen pública de la ciencia como algo ajeno e inasequible -cuando no directamente rechazable-, sino que puede hacer disminuir el interés de los jóvenes por dedicarse a la misma.

- Dichas investigaciones han mostrado las discrepancias entre la visión de la ciencia proporcionada por la epistemología contemporánea y ciertas concepciones y prácticas docentes, ampliamente extendidas, que conciben la actividad científica como un conjunto rígido de etapas a seguir mecánicamente (observación, acumulación de datos,...), resaltando lo que supone tratamiento cuantitativo, control riguroso, etc., pero olvidando -o, incluso, rechazando- todo lo que significa invención, creatividad, duda... Por otra parte, los conocimientos científicos fruto de esta metodología, aparecen como "descubrimientos" de genios aislados, encerrados en torres de marfil y ajenos a las necesarias tomas de decisión, ignorándose así tanto el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos, como las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Todo ello hace que una enseñanza supuestamente dirigida a la formación de científicos, proporcione una imagen de la ciencia que, además de falsa, resulta escasamente atractiva, dificultando la génesis de vocaciones científicas.
- Cabe resaltar, además, que esta enseñanza centrada en los aspectos conceptuales, dificulta, paradójicamente, el aprendizaje conceptual (amén de proporcionar una visión empobrecida de la ciencia). En efecto, la investigación didáctica, tanto en el campo de las preconcepciones como en el de los trabajos prácticos, la resolución de problemas, etc., está mostrando que los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más acerca de la naturaleza de la ciencia cuando participan en investigaciones científicas, con tal que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión. Dicho con otras palabras, lo que la investigación está mostrando es que *la comprensión significativa de los conceptos exige superar el reduccionismo conceptual* y plantear la enseñanza de las ciencias como una actividad, próxima a la investigación científica, que integra los aspectos conceptuales, procedimentales y axiológicos.

Todo apunta, pues, al enriquecimiento de la educación científica, al aprendizaje como investigación o indagación, es decir como participación en la (re)construcción de conocimientos, partiendo de problemas relevantes que pongan en juego las estrategias creativas de la actividad científica y las relaciones ciencia-tecnología-

sociedad-ambiente que la enmarcan. Un enriquecimiento que aparece, además, como el camino para romper con el desinterés por la cultura científica.

P6. Existe algo que não foi dito e tu gostarias de falar ou dizer?

I'm tired! (Estou cansado!)

APÊNDICE E

**UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS– PPGECM**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente termo de consentimento livre e esclarecido, eu, _____NOME____, portadora de CPF: ____Nº____, declaro que fui informado(a), de forma clara e detalhada, dos objetivos e da justificativa da Pesquisa cujo o título é: “**ENSINO COM ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE EM UMA ESCOLA DE ORIGEM AGROTÉCNICA**”, a ser desenvolvida no período de outubro de 2014 a dezembro de 2016, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus CODÓ. Tenho conhecimento de que receberei resposta a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com esta pesquisa. Entendo que os professores e alunos dessa instituição não serão identificados e que se manterá o caráter confidencial das informações registradas relacionadas com a privacidade dos participantes da pesquisa. Ainda foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento antes de concluída a pesquisa. Concordo com a participação neste estudo, bem como autorizo para fins exclusivamente desta pesquisa e de seus frutos, a utilização de informações coletadas (entrevistas, observações de eventos, documentos oficiais, áudios e imagens) nesta pesquisa.

Codó (MA), ____ / ____ / 201__.

Assinatura _____
NOME
(Participante da pesquisa)

Assinatura _____
Deusivaldo Aguiar Santos
(Pesquisador responsável)

ANEXOS

ANEXO A – Infraestrutura do Campus Codó em 2015.

	Setor/Área	Descrição
01	Salas de aula	Edifício de 01 pavimento, 06 salas de aula, 02 banheiros e 01 depósito.
02	Bloco salas de aula 02	Edificação de 01 pavimento, 08 salas de aula, 02 laboratórios e 03 banheiros, sendo 01 PNE.
03	Sala dos professores	Edificação de 01 pavimento, 08 salas e 02 banheiros.
04	Setor Administrativo	Edificação de 01 pavimento, 11 salas, 01 hall de distribuição e 03 banheiros.
05	Coordenação e Auditório	Edificação de 01 pavimento, 01 auditório, 01 depósito, 04 salas de coordenação e 02 banheiros.
06	Refeitório	Edificação de 01 pavimento, 01 pátio, 02 vestiários, 01 cozinha com 06 departamentos e 01 sala para gás.
07	Biblioteca	Edificação de 01 pavimento, 01 salão e 01 sala.
08	Posto Médico	Edificação de 01 pavimento, 06 salas de atendimento, 01 recepção/sala de espera, 01 copa, 01 depósito, 01 sala de setor administrativo e 02 banheiros.
09	Lanchonete, vivência	Edificação de 01 pavimento, 01 pátio, 01 lanchonete com coinha.
10	Lab. de informática	Edificação de 01 pavimento, 01 sala de aula, 01 sala de laboratório, 02 salas técnicas e 01 banheiro.
11	Lab. de leite e derivado	Edificação de 01 pavimento, 02 laboratórios, 02 salas de aula, 03 salas e 01 núcleo de esporte.
12	Laboratório de solos	Edificação com 01 pavimento, 02 laboratórios, 02 salas e 03 banheiros.
13	Padaria e sala de aula	Edificação de 01 pavimento, 01 sala para padaria e 02 salas de aula.
14	Unidades de Ensino Prático (UEP) Caprinovincultura	Edificação com 01 pavimento, 03 salas e 01 banheiro.
15	Curral Caprinos	01 área de curral.
16	Setor de Caprinos	Edificação com 01 pavimento, 01 farmácia, 01 casa de ração, 01 depósito e 01 banheiro.
17	Unidades de Ensino Prático (UEP) Avicultura	Edificação com 01 pavimento, 02 salas, 03 banheiros e 01 sala de coordenação.
18	Avicultura de corte	Edificação com 01 pavimento, 01 salão e 01 depósito.
19	Avicultura de postura	Edificação com 01 pavimento, 01 salão e 01 depósito.
20	Abatedouro	Edificação de 01 pavimento com 10 salas.
21	Criação de codorna	Edificação com 01 pavimento, 01 sala de criação e 01 depósito.
22	Avicultura de produção	Edificação com 01 pavimento, 01 salão e 01 depósito.
23	Unidades de Ensino Prático (UEP) Suinocultura	Edificação de 01 pavimento, 01 sala de aula, 01 sala e 03 banheiros.
24	Pocilga	Edificação de 01 pavimento, 18 baias, 02 maternidades, 01 depósito e 01 farmácia.
25	Unidades de Ensino Prático (UEP) Bovinocultura	Edificação de 01 pavimento, 02 salas, 01 sala de aula e 01 banheiro.
26	Curral Bovino	01 área de curral coberta e 01 área de curral descoberta.
27	Anexo Curral	01 sala e 01 depósito.
28	Unidades de Ensino Prático (UEP) Agricultura	Edificação com 01 pavimento, 02 salas e 02 banheiros.
29	Depósito e fábrica de ração	Edificação de 01 pavimento, 01 salão para fábrica de ração e 02 depósitos.
30	Residência 01	Edificação com 01 pavimento, 02 quartos, 01 suíte, 01 sala, 01 cozinha, 01 área de serviço, 01 dependência de empregado completa, varanda e 01 banheiro.

31	Residência 02	Edificação com 01 pavimento, 02 quartos, 01 sala, 01 cozinha, 01 banheiro e garagem/varanda.
32	Alojamento Feminino	Edificação com 01 pavimento, 02 quartos, 02 banheiros, 02 depósito e 01 área de serviço.
33	Alojamento Feminino 02	Edificação de 01 pavimento, 02 dormitórios, 02 vestiários, 02 salas de estar e 01 varanda.
34	Alojamento Masculino	Edificação com 01 pavimento, 04 quartos, 04 vestiários, 02 áreas de circulação e 01 área de serviço.
35	Vestiários	Edificação de 01 pavimento com 02 vestiários.
36	Quadra descoberta	01 quadra descoberta.
37	Mecanização 01	Edificação de 01 pavimento, 04 salas de mecanização, 01 sala de aula e 01 banheiro.
38	Mecanização 02	Edificação de 01 pavimento com 01 salão de mecanização.
39	Guarita	01 guarita e 01 banheiro
40	Almoxarifado	Edificação de 01 pavimento, 02 almoxarifados, 01 setor de almoxarifado, 01 sala de central, 02 salas e 01 depósito.
41	Depósito	Edificação de 01 pavimento, 02 salas e 01 depósito.
42	Casa de bomba	Edificação com 01 pavimento com 01 compartimento para casa de bomba
43	Substação	Edificação de 01 pavimento com 02 salas.
44	Lavagem de automóveis	01 plataforma elevada e 01 depósito.

ANEXO C – Relação dos cargos técnicos administrativos existentes no IFMA Campus Codó em 2015.

Ordem	Cargo/Função	Nível de Ensino	Quantidade de servidores
1	Auxiliar de cozinha	Fundamental	3
2	Auxiliar rural		4
3	Auxiliar de biblioteca		1
4	Auxiliar de encanador		1
5	Auxiliar de administração		2
6	Cozinheiro		1
7	Operador de máquinas agrícolas		2
8	Operador de máquinas de lavanderia		1
9	Motorista		1
10	Assistente em administração	Médio	17
11	Assistente de alunos		2
12	Tradutor interprete de língua de sinais		3
12	Técnico em agropecuária	Técnico Profissional de Ensino Médio	7
13	Técnico audiovisual		1
14	Técnico em alimentos e laticínios		1
15	Técnico em contabilidade		1
16	Técnico em enfermagem		1
17	Técnico de laboratório		3
18	Técnico em química		1
19	Técnico de tecnologia da informação		1
20	Administrador	Superior	1
21	Assistente social		1
22	Bibliotecário		2
23	Enfermeiro		1
24	Médico		1
25	Médico veterinário		1
26	Nutricionista		2
27	Odontólogo		1
28	Pedagogo		2
29	Psicólogo		1
30	Revisor de textos braile		1
31	Técnico em assuntos educacionais		2
33	Zootecnista		1

ANEXO D – Relação de cursos e quantidade de alunos no último ano de funcionamento na Escola Agrotécnica Federal (2008).

Cursos 2008/EAF	Série	Nº Alunos	Sexo		Aprova Dos	Progres sões Parciai s	Repr o vado s	Outros (desistentes, transferidos, falecidos, trancou)
			M	F				
Agropecuária (TIEM)	1ª/A (11)	36	17	19	36	0	0	0
Agropecuária (TIEM)	1ª/B (12)	38	19	19	34	0	0	4
Agroindústria (TIEM)	1ª/C (13)	35	14	21	30	0	3	2
Agropecuária (TIEM)	2ª/A (21)	30	21	9	22	0	4	4
Agropecuária (TIEM)	2ª/B (22)	33	16	17	17	0	14	2
Agroindústria (TIEM)	2ª/A (23)	29	10	19	24	0	4	1
Agropecuária (TIEM)	3ª/A (31)	29	23	6	25	0	4	0
Agropecuária (TIEM)	3ª/B (32)	30	17	13	29	0	1	0
Agroindústria (TIEM)	3ª/A (33)	29	12	17	25	0	3	1
Agropecuária (Subsequente)	Vesp ertino /2007	16	8	8	15	0	0	1
Agroindústria (Subsequente)	Notur no/ 2007	13	10	3	13	0	0	0
Agropecuária (Subsequente e concomitante)	Matut ino/ 2008	24	15	9	17	0	0	7
Agroindústria (Subsequente e concomitante)	Vesp ertino /2008	14	5	9	8	0	0	6
Agroindústria (PROEJA)	Notur no	20	11	9	19	0	0	1
Informática (PROEJA)	Notur no	26	19	7	24	0	0	2
Total	15	402	217 (54%)	185 (46%)	338 (84,1%)	0	33 (8,2 %)	31 (7,7%)

ANEXO E – Relação de cursos e quantidade de alunos do IFMA Campus Codó (2015).

Cursos IFMA Codó 2015	Série	Nº Alunos	Sexo		Aprova Dos	Progres sões Parciais	Repro vados	Outros
			M	F				
Agropecuária (TIEM)	1ª/A	27	14	13	14	11	2	0
Agropecuária (TIEM)	1ª/B	27	18	9	14	7	4	2-desist
Agroindústria (TIEM)	1ª	42	16	26	28	8	6	0
Meio Ambiente (TIEM)	1ª/A	25	10	15	18	2	4	1-tran
Meio Ambiente (TIEM)	1ª/B	26	11	15	13	5	2	6= 4des+2tran
Informática (TIEM)	1ª	46	32	14	21	7	11	7= 4des+3tran
Agropecuária (TIEM)	2ª	34	23	11	24	9	0	1=transf
Agroindústria (TIEM)	2ª	46	19	27	29	10	6	1-falecido
Meio Ambiente (TIEM)	2ª	29	11	18	20	5	2	2= 1tran+1des
Informática (TIEM)	2ª	31	17	14	29	2	0	0
Agropecuária (TIEM)	3ª	23	13	10	23	0	0	0
Agroindústria (TIEM)	3ª	28	12	16	28	0	0	0
Meio Ambiente (TIEM)	3ª	35	8	27	31	2	0	2= 1des+1tran
Informática (TIEM)	3ª	29	21	8	28	1	0	0
Manutenção e Suporte em Informática – PROEJA (TIEM)	1ª	20	11	9	13	0	0	7 - desist
Comércio - PROEJA (TIEM)	1ª	29	5	24	21	0	1	7= 6desist+1tr
Manutenção e Suporte em Informática – PROEJA (TIEM)	2ª	26	13	13	20	1	0	5-desist

Agroindústria -PROEJA (TIEM)	2ª	17	7	10	14	2	1	0
Manutenção e Suporte em Informática – PROEJA (TIEM)	3ª	24	13	11	23	0	0	1-desist
Comércio - PROEJA (TIEM)	3ª	21	6	15	21	0	0	0
Total	20	585	280 (47,9 %)	305 (52,1 %)	432 (73,8%)	72 (12,3%)	39 (6,7%)	42 (7,2%)

