UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DANIELA FIORINI DA SILVA

**Concepções Sobre Ciência e Tecnologia de
Professores de Ciências em Formação
Continuada e Seus Planos de Ensino**

São Paulo
2017

DANIELA FIORINI DA SILVA

Concepções Sobre Ciência e Tecnologia de Professores de Ciências em Formação Continuada e Seus Planos de Ensino

Versão Corrigida

Tese apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências – Modalidade: Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giordan

São Paulo
2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Silva, Daniela Fiorini da

Concepções sobre ciência e tecnologia de professores de ciências em formação continuada e seus planos de ensino. São Paulo, 2017. p.287.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giordan

Área de Concentração: Ensino de Ciências - Física

Unitermos: 1. Física – Estudo e ensino; 2. Modelo topológico de ensino (MTE); 3. Sequência didática (SD); 4. Ensino on-line; 5. Concepção de professores; 6. Formação de professores de ciências.

USP/IF/SBI-022/2017

Nome: SILVA, Daniela Fiorini.

Título: Concepções Sobre Ciência e Tecnologia de Professores de Ciências em Formação Continuada e Seus Planos de Ensino.

Tese apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências – Modalidade: Física.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

À minha filha, Lorena.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus: o motivo de tudo.

Agradeço ao meu orientador, Marcelo Giordan Santos, por sua generosa contribuição, orientação, apoio, compreensão e ensinamentos. Muito mais do que orientador acadêmico, foi orientador para a vida.

Aos colegas do LaPEQ Alexandre, Amadeu, Arcenira, Belmayr, Évelin, Guilherme, Luciana, Nicole, Raquel Walter pelos quais resta muita gratidão por contribuições nas reuniões do grupo, conversas informais, pelo apoio moral e pela amizade. Um agradecimento especial aos colegas Arcelino Bezerra da Silva Neto e Ricardo Henrique Pucinelli cujos auxílios foram primordiais neste caminho nada fácil de construção de uma tese!

Meus respeitosos agradecimentos às contribuições edificadoras da banca examinadora de qualificação e defesa, fundamentais ao desenvolvimento desta tese.

Aos amigos especiais, Juliana Themudo Carrijo e Milton Cassiano, que incentivaram, se preocuparam, apoiaram e participaram de minha vida neste período tão turbulento.

Meu muito obrigada a quem me encoraja em todos os aspectos de minha vida, aos que apostaram em mim mais do que eu mesma e os que mais compartilham de minhas alegrias: minha família. Nada seria possível sem o suporte especial que cada um de vocês me prestou neste caminho. Aos meus pais e amigos Maria Luiza e Celso: nenhum agradecimento seria suficiente a vocês, pois nenhum apoio que me deram se reduz a uma atitude pontual. Minha irmã e amiga Natália: de babá a torcida organizada, você esteve em todos os momentos, sendo suporte para qualquer necessidade! Meus irmãos e amigos Cristiane e Tiago, de longe ou de perto foram o conselho sensato, o apoio solidário e o incentivo vital. Alessandro, meu esposo e amigo, companhia que escolhi para a alegria e para a tristeza, para a saúde e para a doença, para o doutorado e para a sanidade, meu agradecimento por tudo.

Finalmente, minha Lorena, obrigada por ser a motivação de cada dia, agora você pode bater no teclado e envergar a tela do computador.

Família e amigos, este trabalho é nosso! Obrigada!

Seria uma atitude ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que proporcionasse às classes dominadas perceber as injustiças sociais de maneira crítica.

FREIRE, Paulo. *Ação cultural para a liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984, p. 89.

RESUMO

SILVA, Daniela Fiorini. **Concepções Sobre Ciência e Tecnologia de Professores de Ciências em Formação Continuada e Seus Planos de Ensino**. 2017, 275 f. Tese (Doutorado em Ciências) –Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Esta pesquisa se desenvolve no âmbito do ensino de ciências, no que tange à formação continuada de professores de Ciências e sequências didáticas. Objetivando-se obter um levantamento palpável sobre as concepções dos professores de Ciências sobre Ciência e Tecnologia (C&T), foram utilizadas duas ferramentas de coletas de dados: Uma enquete e sequências didáticas (SD) desenvolvidas pelos professores cursistas participantes do Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da USP no Programa Rede de Formação Docente (EEC-FEUSP–REDEFOR) durante o segundo ano de oferecimento, 2011-2012. O foco principal do presente estudo é sistematizar as concepções sobre C&T dos professores cursistas e observar como estas permeiam o desenvolvimento de SD, para que se obtenham subsídios e reflexões sobre os objetivos da educação científica, da formação de professores e do entendimento dos professores de ciências sobre as questões sócio científicas (QSC). A análise dos dados se desenvolveu utilizando duas abordagens, quantitativa e qualitativa, de forma a se complementarem. As análises estatísticas nomeadas análise multifatorial e de *cluster*, e abordagem qualitativa descritiva documental dos resultados sustentam a análise como um todo, interpretando os resultados obtidos, trazendo assim uma visão ampla do objeto de estudo que aponta a presença de dez tipos de concepções, 8 tipos de perfis de concepções sobre C&T que se traduzem nas SD em categorias sintéticas como: conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais; conhecimento científico explica e viabiliza melhoria de vida; C&T beneficiam sociedade e ambiente; homem prejudica e desperdiça; preocupação simplória com a degradação ambiental; conteudismo; aproximação CTS e consciência de bem social global; funcionalidade e acesso ao conhecimento científico; conhecimento científico e visões alternativas, e finalmente, impactos do desenvolvimento científico e tecnológico no meio ambiente. A importância de se reconhecer tais variações e sentidos das concepções mais comumente expressas se revela à medida que configuram tópicos de discussão relevantes aos cursos de formação inicial e continuada de professores e a observação da forma como estas SD poderiam sintetizar concepções mais ricas de possibilidades de discussões em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Modelo Topológico de Ensino (MTE); Sequência Didática (SD); Ensino *on-line*; Concepção de professores; Formação de professores de Ciências.

ABSTRACT

SILVA, Daniela Fiorini. **Conceptions on Science and Technology of in Service Formation Science Teachers and Their Teaching Plans**. 2017, 275 p. Thesis (Doctorate in Sciences) -Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute of Biosciences and Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2017.

This research develops in the scope of science teaching, in what concerns to in service formation science teachers and didactic sequences. In order to obtain a palpable survey on the conceptions of the teachers on Science and Technology (S & T), two data collection tools were used: a survey and didactic sequences (DS) developed by the teachers participating in the Specialization Course in Science Teaching of the Faculty of Education of USP in the Program of Teacher Education (EEC-FEUSP-REDEFOR), along the second year (2011-2012). The main focus of the present study is to systematize the conceptions about Science and Technology of the teachers and to observe how they permeate the development of DS, to obtain subsidies and reflections on the objectives of scientific education, teacher training and teachers' understanding Sciences on socio-scientific issues (SSI). The analysis of the data was developed using two approaches: quantitative and qualitative, in order to complement each other. The statistical analyses named multifactorial and cluster analysis, and qualitative documentary descriptive approach of the results support the analysis as a whole, interpreting the results obtained, thus bringing a broad view of the object of study that points out the presence of ten types of conceptions, 8 types of profiles of S & T conceptions that translate into DS in synthetic categories such as: Scientific knowledge predicts, reverses and avoids environmental problems; Scientific knowledge explains and enables improvement in life; Society and Environment; Man harms and wastes; Simplistic concern with environmental degradation; Content; CTS approach and global social welfare awareness; Functionality and access to scientific knowledge; Scientific knowledge and alternative visions, and finally, Impacts of scientific and technological development on the environment. The importance of recognizing such variations and meanings of the most commonly expressed conceptions is revealed by the fact that they configure topics of discussion relevant to the initial and in service formation courses and the observation of how these DS could synthesize richer conceptions of possibilities for discussion In the classroom.

Keywords: Science teaching; Topological Model of Teaching (TMT); Didactic sequence (DS); Online teaching; Teacher's conceptions, Science teachers education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Entendimento de progresso gerando progresso de diferentes esferas, exemplificando a visão de que o desenvolvimento de C&T implicam sempre em mais progressos.....	40
Figura 2.1 – Losango didático proposto por Mehéut e Psillos (2004). As pontas do losango situam quatro elementos que caracterizam uma abordagem TLS e a ligação entre eles identifica a natureza implícita em seu desenvolvimento.....	56
Figura 2.2 – Processo EAR de desenvolvimento de uma SD em suas diversas etapas.....	66
Figura 3.1 – Estruturação dos sistemas de atividades constituintes do curso e das interações imediatas. Em um nível acima da camada dos coordenadores do curso ainda se encontram a SEE e a Universidade de São Paulo (USP).....	73
Figura 3.2 – Detalhamento da primeira etapa da análise dos dados da enquete em termos técnicos à esquerda e em termos práticos à direita.....	83
Gráfico 4.1 – <i>Scree Plot</i> representando o ponto de corte que delimita o número de fatores em função do autovalor das variáveis.....	92
Gráfico 4.2 – Número de professores cursistas por grupo delineado.....	116
Gráfico 4.3 – Distribuição do número de cursistas nos grupos de perfis de concepção delineados.....	127
Gráfico 4.4 – Distribuição das notas no item Problematização na Atividade Sequência Didática.....	129
Gráfico 4.5 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática.....	130
Gráfico 4.6 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 1.....	131
Gráfico 4.7 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 2.....	131
Gráfico 4.8 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 3.....	132
Gráfico 4.9 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 4.....	132
Gráfico 4.10 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 5.....	132
Gráfico 4.11 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 6.....	132
Gráfico 4.12 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 7.....	132
Gráfico 4.13 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 8.....	132

Gráfico 4.14 – Distribuição de notas do Grupo 1 na atividade SD.....	134
Gráfico 4.15 – Distribuição de notas do Grupo 2 na atividade SD.....	134
Gráfico 4.16 – Distribuição de notas do Grupo 3 na atividade SD.....	134
Gráfico 4.17 – Distribuição de notas do Grupo 4 na atividade SD.....	134
Gráfico 4.18 – Distribuição de notas do Grupo 5 na atividade SD.....	135
Gráfico 4.19 – Distribuição de notas do Grupo 6 na atividade SD.....	135
Gráfico 4.20 – Distribuição de notas do Grupo 7 na atividade SD.....	135
Gráfico 4.21 – Distribuição de notas do Grupo 8 na atividade SD.....	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Síntese do tratamento dos dados da enquete e resultados obtidos.....	85
Tabela 4.1 – Resultado do cálculo do nível de confiabilidade da relação existente entre as variáveis.....	90
Tabela 4.2 – Variância total explicada via Análise dos componentes principais (ACP).....	91
Tabela 4.3 – Resultado da análise fatorial de componentes principais por assertiva julgada.....	93
Tabela 4.4 – Matriz de correlação entre os fatores.....	95
Tabela 4.5 – Número de professores cursistas por grupo de perfil de concepção. (N=334).....	115
Tabela 4.6 – Valores para cada julgamento, por grupo (N= 334).....	116
Tabela 4.7 – A distribuição do número de cursistas que responderam à enquete e que desenvolveram a atividade Sequência Didática nos grupos de perfis de concepção sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (N=215).....	127
Tabela 4.8 – A média de notas no item problematização na atividade. Sequência Didática do grupo geral de cursistas e seus dados estatísticos (a partir de registros em EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012).....	129
Tabela 4.9 – A média de notas na atividade Sequência Didática do grupo geral de cursistas e seus dados estatísticos.....	130
Tabela 4.10 – A média de notas no item problematização da atividade Sequência Didática de cada grupo de cursistas delineados pelos perfis de concepções sobre C&T.....	131
Tabela 4.11 – A média de notas na atividade Sequência Didática de cada grupo de cursistas delineados pelos perfis de concepções sobre C&T. (N = 215).....	133
Tabela 4.12 – Faixas de notas onde se localizam as SD analisadas. Notas médias ponderadas para os quesitos Problematização e Nota Total na atividade Sequência Didática.....	136
Tabela 4.13 – Identificação de professor cursista, número de SD produzidas e o módulo ao qual pertence a SD sorteada.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Ferramenta de planejamento da SD	64
Quadro 3.1 – Módulos do curso de Especialização em Ensino de Ciências e as respectivas disciplinas oferecidas – REDEFOR – FEUSP	71
Quadro 3.2 – Assertivas da questão 13, enquête sobre desenvolvimento de C&T aplicada no EEC – FEUSP – REDEFOR	77
Quadro 3.3 – Síntese das etapas decisórias da análise de <i>cluster</i>	81
Quadro 3.4 – Apresentação da atividade SD em quadro cuja edição era disponibilizada em etapas	87
Quadro 4.1 – Síntese dos perfis de concepções dos professores cursistas que responderam à enquête sobre Ciência e Tecnologia	119
Quadro 4.2 – Indicação de trechos de SD que representam categorias provenientes da análise. Categorias de concepções encontradas nas Sequências Didáticas analisadas	191
Quadro 4.3 – Grupos de cursistas e perfis de concepções conforme se expressam nas atividades SD	193

LISTAS DE SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AED	Análise Exploratória dos Dados
ACP	Análise fatorial de componentes principais
EAR	Elaboração, aplicação e reelaboração
CTSAE	Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente – Ética
C&T	Ciência e Tecnologia
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
COCTS	<i>Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad</i>
DEPDI/SECIS/MCT	Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério da Ciência
DBR	<i>Design Based Research</i>
ED	Engenharia Didática
EaD	Ensino a Distância
EC	Ensino de Ciências
EDISD	Estudo Dirigido de Iniciação a Sequência Didática
EDITCC	Estudo Dirigido de Iniciação do Trabalho de Conclusão de Curso
LAPEQ - FEUSP	Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MTE	Modelo Topológico de Ensino
PCESP	Proposta Curricular do Estado de São Paulo
PCN	Parâmetros curriculares Nacionais
QSC	Questões sócio científicas
REDEFOR	Rede São Paulo de Formação Docente

EEC-FEUSP-	Rede São Paulo de Formação Docente em parceria com a
REDEFOR	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
SD	Sequência Didática
SEA	Sequências de Ensino e Aprendizagem
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TBA-STs	<i>Teacher's Belief about Science-Technology-Society</i>
TLS	<i>Teaching Learning Sequence</i>
TAM	Teoria da Ação Mediada
TA	Teoria da Atividade
MSA	Modelo dos Sistemas de Atividades
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
VOSTS	<i>Views on Science-Technology-Society</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	30
1.1 Aspectos Internalistas da Ciência	32
1.2 Concepções de Professores de Ciências e Aspectos Externalistas de C&T	37
2. PLANEJAMENTO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	53
2.1 Engenharia Didática (ED); <i>Teaching Learning Science</i> (TLS) e <i>Design Based Research</i> (DBR)	53
2.2 Modelo Topológico de Ensino	59
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	69
3.1 Contexto de Pesquisa	70
3.2 Fontes de Dados e Metodologias de Análise.....	74
3.2.1 A enquete sobre ciência e tecnologia.....	75
3.2.2 Tratamento dos dados da enquete	82
3.2.3 A atividade sequência didática (SD)	85
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	90
4.1 Concepções sobre C&T dos Professores Cursistas	90
4.1.1 Descrição das concepções sobre C&T obtidas na enquete.....	97
4.2 Os Perfis de Concepção Sobre C&T dos Professores Cursistas	114
4.3 Análise da Atividade SD	126
4.3.1 Apresentação quantitativa das SD – seleção de um conjunto de SD para análise	126
4. 4 Como os Perfis de Concepções são Expressos nas SD.....	189
CONSIDERAÇÕES FINAIS	197
REFERÊNCIAS.....	202
ANEXO I – Ferramenta de Análise e Validação das Sequências Didáticas (GIORDAN E GUIMARÃES 2011)	218
ANEXO II – Sequências Didáticas Seleccionadas e Analisadas Neste Estudo Conforme Critérios Descritos.	219

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se desenvolveu no âmbito da formação continuada de professores de Ciências de nível fundamental do ensino e elegeu como focos principais as concepções sobre o Ciência e Tecnologia dos professores participantes do curso de Especialização de Ensino de Ciências, oferecido pela Rede São Paulo de Formação Docente em parceria com a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EEC-FEUSP-REDEFOR), e a forma como estas concepções são expressas em sequências didáticas. Isto é, o eixo central da presente investigação vincula os estudos sobre concepções de professores de Ciências sobre o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) e planejamento didático no Ensino de Ciências (EC).

O tema da concepção de professores, ou ainda de licenciandos em Ciências, sobre Ciência e Tecnologia (C&T), tanto no âmbito da formação inicial quanto da formação continuada nos níveis de ensino fundamental, médio e superior, tem sido debatido na literatura da área, de forma a expressar as consequências destas concepções para o ensino, limitações e/ou deformações e possíveis estratégias de aperfeiçoamento destas concepções (CLEMINSON, 1990; MATTHEWS, 1991; STINNER, 1992; DÉSAUTELS *et al.*, 1993; HODSON, 1993; POMEROY, 1993; KOULALIDIS e OGBORN, 1995; THOMAZ *et al.*, 1996; HARRES, 1999; PEREZ *et al.*, 2001; AULER, 2002; AULER, DELIZOICOV 2006; SILVA, 2009;).

Algumas temáticas específicas indicam os questionamentos do quadro da investigação em concepções sobre C&T de professores de Ciências, indicados como as consequências destas concepções sobre o ensino de Ciências. Neste sentido, se indica A relação destas concepções com as metodologias e abordagens de ensino adotadas, o que se traduz no julgamento que os professores fazem sobre elementos adequados ao ensino das ciências, como a escolha de livros didáticos e o papel da experimentação neste ensino (HARRES, 1999; ROSITO; 2008; MADRUGA, KLUG, 2015). Indica-se também a forma de se desenvolver uma contextualização das aulas em aspectos cotidianos locais e globais, (SANTOS e MORTIMER, 2002, AULER, DELIZOICOV 2006). Sobre esta contextualização, está associada à compreensão de abordagens sócio culturais e histórico críticas, bem como de relações CTS.

Na perspectiva cognitivista também há uma associação entre a concepção de professores de Ciências e as formas como ensinam, considerando importante uma compreensão sobre a construção histórica dos conhecimentos científicos, a forma como os alunos formulam suas concepções e como ocorre o desenvolvimento de novos conhecimentos que substituam ou auxiliem a reelaboração dos conhecimentos errôneos (VILLANI; PACCA, 1997; AMORIM, 1997; ACEVEDO DÍAZ, 1996).

É possível atribuir-se algumas concepções comuns sobre C&T aos meios de comunicação que as promovem e endossam. Contudo, as pesquisas sobre percepção pública de C&T, (RICARDO, 2008; AULER, DELIZOICOV, 2006) e as pesquisas sobre concepção de professores também indicam os materiais didáticos como fontes de concepções errôneas sobre a natureza da Ciência. Esta vinculação se ressalta quando se verifica a forma como os próprios professores analisam as concepções veiculadas pelos materiais didáticos (NÚÑEZ, 2008). Além destas duas possíveis fontes indicadas (mídia, material didático), se verifica também, que materiais específicos de divulgação científica podem auxiliar a produção de entendimentos deformados sobre C&T (DE SOUSA, HAYASHI, 2012). Desta forma, estes são aspectos que podem exercer influência sobre as concepções que os alunos construirão a respeito de Ciência (LEDERMAN, 1992; HARRES, 1999; GIL – PÉREZ, CARVALHO, 2001, 2012; AULER e DELIZOICOV, 2006; PRAIA *et al.*, 2007; SCHEID, 2007, 2009; CUNHA, 2008; CUNHA, 2009; HILÁRIO, 2009).

De acordo com Harres (1999, p. 197), o trabalho mais antigo com foco na área de concepção de professores data de 1954, de autoria de Leland L. Wilson, o que demonstra que esta discussão adquiriu parâmetros e definições ao longo do tempo. Contudo, hoje se observa um cotidiano firmado em tecnologias que influenciam de forma evidente as relações sociais, os modos de trabalho, de comunicação e de acesso à informação e conhecimento, enfatizando-se a grande velocidade com a qual qualquer registro pode ser difundido. Neste contexto, questiona-se o modelo tradicional de ensino, a forma com a qual se interpreta e decodifica a evolução tecnológica e os conhecimentos científicos na escola, o que estimula o debate sobre ensinar e aprender sobre C&T dentro das responsabilidades atribuídas à área do EC. Neste novo contexto, em que as formas de interação são permeadas pelas tecnologias, é oportuno e adequado questionar sobre quais são as concepções que os professores de Ciências possuem, e de que forma estas concepções se expressam em seus planejamentos de ensino.

Sobre a caracterização das concepções de professores, Utges (2003) destaca, que:

[...] evidentemente é preciso distinguir três aspectos: o que o professor pensa, o que faz e o que diz [...] De maneira que o que os investigadores expressam sobre o pensamento do professor é que este é sempre uma construção de inferências que surge da análise das atitudes e afirmações do professor para aproximar-se do que pensa e assim estabelecer aspectos relativos a suas crenças ou suas teorias implícitas. (UTGES, 2003, p.57)

De fato, expressar afirmações que respondam à investigação de como as concepções de professores sobre C&T são ilustradas nas aulas de Ciências, implica considerar estas questões apontadas pela autora, sintetizados como o que o professor diz, o que realiza na sala de aula em referência ao que diz e ao que pensa realmente. Desta forma se faz necessário que se estabeleça na presente análise o que se entende por concepção dos professores. Consciente da limitação das pesquisas que não permitem o acompanhamento destas questões simultaneamente, ou que consideram impraticável levantar com precisão o que o professor pensa, a presente pesquisa indica como concepção o que o próprio professor expressou como sendo seu entendimento, compreensão e julgamento sobre C&T nos instrumentos de coleta de dados.

Estes instrumentos possuem natureza de registro oportuna à expressão de concepções. O primeiro deles que se apresenta, a enquete sobre C&T, se faz de forma intrínseca uma ferramenta de registro de concepções sobre os assuntos que versa. O segundo instrumento que se apresenta como o plano de ensino desenvolvido pelos professores cursistas comunica uma forma de registro autoral do exercício que faz ao articular as bases, meios, motivos e conclusões acerca do ensino de uma temática, revelando de formas variadas o que concebe sobre C&T.

A articulação que se faz entre os registros produzidos em ambos os instrumentos evidencia que o julgamento que os professores fazem sobre C&T se expressam na forma como planejam o ensino. Desta forma, sintetiza questões importantes sobre a formação inicial e continuada de professores de Ciências já que se relaciona à questões metodológicas de ensino e questões sobre como se concebe a natureza de C&T. Estas reflexões influenciam os modos de se efetivar novas abordagens de ensino, o letramento científico, o desenvolvimento de senso crítico e de materiais didáticos, bem como trabalhos que objetivam a desmitificação de C&T, a criação de estratégias para que os licenciandos se conscientizem de suas próprias

concepções e obtenham desenvoltura no desenvolvimento de planejamentos de ensino.

Estes instrumentos oportunizam a sistematização e definição das concepções de forma quantitativa através de análises estatísticas e qualitativas por meio da interpretação da primeira análise e análise documental. As análises se fazem de forma a promover um entendimento gradual das concepções dos professores cursistas revelando seus detalhes e como estabelecem relações entre si.

O referencial de desenvolvimento da versão da enquête utilizada são os questionários de percepção pública de Ciência e Tecnologia validados e propostos por Aikenhead e Ryan (1992) denominado *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS), proposto por Rubba, Schoneweg y Harkness, (1996) *Teacher's Belief about Science-Technology-Society* (TBA-STs), depois adaptado para o contexto cultural espanhol por Vázquez *et al* (2006) denominado *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS). No contexto brasileiro, os questionários utilizados como referenciais foram os desenvolvidos para a Pesquisa Nacional promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com a parceria da Academia Brasileira de Ciências, coordenada pelo Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério da Ciência (DEPDI/SECIS/MCT) e pelo Museu da Vida/COC/Fiocruz com colaboração do Labjor/Unicamp (2006) com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Foi este último questionário citado, o desenvolvido pela MCT que embasou mais fortemente a enquête utilizada nesta pesquisa.

Algumas de suas questões foram aqui utilizadas de forma íntegra e algumas de forma adaptada pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (Cunha, 2009; Paulo, 2016). O desenvolvimento de uma enquête sobre C&T com base em enquetes tradicionais já validadas sobre o mesmo tema gerou confiança suficiente para que se utilizasse este instrumento para coletar dados. Como instrumento de pesquisa acerca das concepções sobre Ciência dos professores cursistas, a enquête sobre C&T foi eficiente ao gerar dados que podem ser analisados pelo emprego de técnicas estatísticas e assim fornecer critérios para seleção de sujeitos, objetos e situações para outras investigações.

Já o segundo instrumento de pesquisa utilizado para apreender as concepções sobre C&T dos professores cursistas, que é o planejamento didático desenvolvido

durante o EEC-FEUSP-REDEFOR, demandaram uma análise documental a partir de critérios estabelecidos em um processo de construção de assertivas de avaliação que compõe o Instrumento de Validação de SD (GUIMARÃES e GIORDAN, 2012) e também na criação e aplicação de categorias de concepções sobre C&T. As SD são definidas, nesta pesquisa, como forma específica de organização de planejamento didático que se dá por meio *atividades estruturadas de ensino*, em sequências ordenadas que também podem ser chamadas de *unidade de ensino*, e que valorizam três aspectos em especial: a *atividade de ensino*, o *conceito* e o *tema*. Segundo Giordan (2008), o Modelo Topológico de Ensino (MTE) enfatiza uma abordagem sociocultural de planejamento didático, no qual as ferramentas culturais, como meios de interação entre o sujeito e o objeto de aprendizagem, são tratadas nos planos instrumental e semiótico, interno e externo do sujeito. A SD, desenvolvida nesta concepção de planejamento de ensino, oportuniza a expressão de relações e leituras sobre o C&T observáveis na forma com que o professor propõe a problematização de um conceito e pela prioridade que estabelece nos objetivos gerais e específicos das aulas e ainda pelo modo como seleciona e delinea as atividades.

Nesta análise, há um destaque na forma com que se produz uma problematização em um planejamento didático. E esta importância, no entendimento da abordagem sociocultural de ensino, reside no fato de a problematização contemplar combinação de contextualizações que estabelecem vínculos entre C&T e elementos locais e globais, também uma ponte entre o senso comum e o conhecimento científico, bem como uma motivação de investigação por meio de uma pergunta a ser respondida. Uma problematização, desenvolvida segundo esta combinação de contextualizações, projeta uma interação com ferramentas culturais que mediam a construção do conhecimento.

A contextualização, item importante sobre a problematização em uma SD, é indicada por documentos oficiais como profícua, todavia, o “contextualizar” é colocado de forma ampla que permite compreensões diferentes entre si, conforme se aplica. Embora o fato de existirem interpretações diferentes para o que significa desenvolver uma problematização expresse uma falta de padrão para um aspecto tão valorizado, é nesta falta de padrão que reside a possibilidade de se produzir diferentes problematizações com diferentes contextualizações. Em pesquisa sobre as concepções que os documentos oficiais curriculares e professores de biologia carregam sobre o que significa contextualizar, Kato e Kawasaki (2011, p. 42)

concluem que em geral três interpretações são comuns. Estas são: relacionar um tema ao “cotidiano do aluno”, relacionar um tema às “disciplina(s) escolar(es)” de forma a indicar relações de multi, trans e interdisciplinaridade e, por último, relacionar um tema aos aspectos “histórico, social e cultural” da realidade. Na presente pesquisa utiliza-se o contextualizar as três ou mais interpretações possíveis, abarcando diferentes possibilidades e produzindo diversas formas de mediações didáticas.

Sendo assim, a problematização, enquanto espinha dorsal de uma SD possui o significado de estruturação do planejamento e de mediação pedagógica e epistemológica para o ensino científico em especial. Problematizar situações cotidianas e ordinárias, a relação da ciência escolar com outras disciplinas e aspectos históricos, sociais e culturais da realidade, tendo como base conhecimentos científicos tem algo em comum com a própria natureza da ciência: a construção do conhecimento como resposta a uma pergunta (BACHELARD, 1996, p. 18).

A ciência como produto histórico dentro da abordagem sociocultural, se destaca na forma da problematização. Pela forma como se enuncia, desencadeia ações com o objetivo de respondê-la. A problematização propõe o estudo de um tema ou mais temas, impulsiona reflexões e a busca por solucionar criticamente as questões que coloca. Esta também estimula a investigação e a construção de conhecimentos científicos para que se enxergue o tema ou temas de forma questionadora, o que exige dos envolvidos, domínio da linguagem científica.

A capacidade de agir por meio de conhecimentos, necessária ao cidadão de hoje engloba o entendimento da linguagem específica das ciências, seus métodos e funcionamento. Por isso, é necessário que o desenvolvimento de SD vincule o senso comum ao conhecimento científico, de forma contextualizada, originando uma problematização capaz de mobilizar os saberes cujo *EC* objetiva que se privilegie, que são os registrados em documentos oficiais como a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, para o ensino fundamental Ciclo II, do qual se destacam, por exemplo, saberes relativos à capacidade de “[...] analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos” e a capacidade de “[...] usar, em novas situações, informações e conceitos construídos na aprendizagem escolar” (SEE, 2008, p. 41).

Então, quando o professor desenvolve uma SD, ele propõe formas de dar cabo dos compromissos específicos do ensino científico. Desenvolvendo esta proposta o professor origina indícios de suas concepções sobre C&T, uma vez que, na problematização que organiza e orienta a SD, ele encontra o local preferencial para

expressar vínculos entre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Ética (CTSAE), ou vínculos que priorizem o letramento científico, ou ainda, que se baseiam no desenvolvimento da argumentação para o entendimento de fenômenos científicos. Em alternativa, o professor pode apresentar vínculos pobres de possibilidades de discussão e até não apresentar vínculos quaisquer. Todas as possibilidades comunicam uma concepção de ciência em seu contexto próprio indicando ênfases, destaques e significados, na medida em que a SD é um documento que expressa os propósitos de ensino e aprendizagem (GIORDAN, 2008).

A maneira com a qual se problematiza um conceito utilizando-se de elementos como o método investigativo científico, natureza e epistemologia da ciência, por exemplo, pode ser mais contextualizada ou menos contextualizada em realidades locais, histórica e culturalmente diversificadas. É esta a questão central que permeia a problematização que contextualiza e propulsiona investigações a serem realizadas por professores e alunos de modo a favorecer o desenvolvimento coletivo de conhecimentos científicos.

A contextualização de uma SD nos aspectos culturais e de realidades locais se enquadra na proposta da abordagem sociocultural de ensino. Em particular, na proposta de desenvolvimento de planejamentos didáticos segundo o MTE, onde há a necessidade de que a educação científica aborde questões sócio científicas (QSC), ou seja, a contextualização de C&T nos elementos de realidade local, marcados por cultura, história e aspectos sociais, que revelam as características da relação daquela população com C&T.

Isso significa revelar, em uma SD, C&T em sua forma completa pelas relações internas e externas que faz como empreendimento humano. As QSC são formas de problematização que envolvem estes aspectos tendo em si, ainda, uma motivação para discussão de questões éticas e morais, bem como de cidadania. Esta importância se justifica, entre outros fatores, na necessidade de desenvolvimento da capacidade de agir por meio de conceitos científicos como a tomada de decisões na realidade tão marcada pelos desenvolvimentos de C&T, bem como de se conhecer quais influências C&T sofrem e exercem para que se compreendam os motivos pelos quais se endossam alguns entendimentos enganosos sobre C&T e quais meios endossam estes entendimentos.

Desta forma, uma das maneiras de se estabelecer o diálogo entre os contextos locais e os conhecimentos científicos é através das QSC. A relação entre problemas

científicos que incidem diretamente nas questões sociais e vice-versa é o que muitas vezes se reivindica no ensino quando se alega haver dissensão entre os conteúdos escolares e a vida cotidiana. As QSC, portanto, oportunizam não só este diálogo como configuram estratégia de construção de problematizações nos planos de ensino.

Estas QSC são inerentemente dinâmicas, já que podem se atualizar conforme as realidades locais e globais, favorecendo a leitura da realidade e dialogando com outras formas de produzir, compartilhar e acessar conhecimento, forma esta que se destaca nos tempos de hoje através acesso à internet por dispositivos digitais cada vez mais acessíveis às pessoas. Para que se lide com este contexto científico e tecnológico dos dias de hoje é necessário que se interprete, analise, decida e que se faça o julgamento sobre as informações a que se tem acesso. Neste caso, as QSC se destacam em uma SD por oportunizar que se compreenda os problemas sociais e científicos, favorecendo formas mais questionadoras e reflexivas sobre os conceitos científicos e suas relações com outros elementos.

Ainda, as SD que privilegiam a discussão dos contextos reais, locais, históricos, culturais e sociais no desenvolvimento dos conhecimentos científicos escolares buscam também que o aluno seja ativo no processo de desenvolvimento de conhecimentos. A característica de ser ativo no processo de desenvolvimento de seus próprios conhecimentos, deve se encerrar na escola, mas deverá superar os muros da escola que é onde o aluno pode desenvolver suas capacidades de agir que o permitam participar ativamente da realidade, uma vez que quanto mais se reflete sobre a realidade, mais se desenvolve a capacidade de intervir nela (MIZUKAMI, 1986, p. 86). Entende-se, portanto, que a SD seja uma ferramenta favorável à construção de problemas amparados nas realidades locais e permitam desenvolver formas críticas de agir com o conhecimento científico e tecnológico.

De forma sintética, as problematizações refletem-se em formas de se conduzir o processo de desenvolvimento de conhecimentos que considere o questionamento, a criticidade, a pergunta e o indagar sobre a realidade como fundamentais, bem como o entendimento da linguagem científica e matemática para que se discuta problematizações dentro do ponto de vista da Ciência e, se possa comparar esta visão com outras possíveis no contexto sócio histórico cultural local. Esta produção de significados privilegia o desenvolvimento de reflexões, julgamentos e decisões de natureza sócio científica e até de cunho pessoal. São estes alguns dos desenvolvimentos que o EC objetiva (SANTOS, 2007, p.480-1).

Isso significa que considerar a problematização como fio condutor na produção de conhecimentos valoriza às QSC que se ilustram nas relações Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente – Ética (CTSAE) (RICARDO, 2007) e propicia mais chances de se privilegiar o desenvolvimento de pensamento crítico e a tomada de decisões. Contudo, argumenta-se que o desenvolvimento de habilidades mais complexas só poderia ser privilegiado em dependência do nível com que as QSC forem discutidas e dos tipos de estratégias adotadas pelo professor. (PEREZ e CARVALHO, 2012, p. 730-739). Por isso, é necessário que os cursos de formação de professores objetivem também promover reflexões voltadas a este contexto, de modo a preparar professores para problematizar conceitos científicos aliados à contextualizações, para que se evite a simples reprodução de conteúdo e se privilegie a construção de significados pelos alunos, o que se possibilita na vinculação de conteúdos científicos de valor cultural.

A literatura pertinente a esta questão da formação inicial e continuada de professores de Ciências comunica que os professores, em sua maioria, “[...] não foram preparados para trabalhar aspectos sociais, políticos e éticos envolvidos em assuntos públicos adjacentes ao progresso científico e tecnológico” (PEREZ e CARVALHO, 2012, p. 729). Argumenta também que a incorporação de um discurso que componha imagens deformadas sobre o trabalho científico poderá interferir no modo como o professor irá propor as discussões e atividades sobre ciências na sala de aula por ser um divulgador de conhecimento científico e “[...] Principalmente se considerarmos o ensino formal como um mediador entre a produção científica e uma parcela da sociedade” (OLIVEIRA, OBARA, 2007, p.474). Sendo assim, os objetivos colocados pelo EC poderão ser mais tangíveis ou menos tangíveis com cada uma destas visões.

Algumas são as responsabilidades específicas do EC que se referem ao desenvolvimento de cidadãos participativos, críticos e autônomos. Há, portanto, a preocupação com as mediações que se faz nas SD para que se conheçam os métodos científicos, se compreenda o olhar alternativo racional, as teorias científicas e sua estruturação, a história e natureza da Ciência, as formas de se descrever e ler a realidade a partir da linguagem matemática e científica. É necessário que se atente para as problematizações propostas de acordo com os objetivos do EC, portanto, é importante que se observe que concepções sobre ciências as SD podem carregar, se contém ou induzem concepções deformadas e errôneas sobre ciências.

Trata-se de associar instrumentos didáticos, pedagógicos, conhecimentos científicos de forma a contextualizar QSC, pois, além das concepções sobre C&T que

ali se expressam, há o favorecimento ou limitação do desenvolvimento de capacidades relativas ao conhecimento científico ali comunicado. Desta forma, há um vínculo entre como se concebe o campo de conhecimento com suas questões internas e externas e a forma de planejamento e ação na sala de aula.

Esta estruturação complexa remete à crucial questão da formação dos professores de Ciências e justifica pesquisas que relacionem as formas de se planejar o ensino e as concepções que os professores carregam.

Além disso, a discussão das concepções sobre C&T e seu desenvolvimento também é importante para a comunidade científica na medida em que essas concepções ditam as formas como uma parcela da sociedade se relaciona com ciência e a tecnologia.

Há de se considerar que é conveniente para uma minoria que se mantenham concepções deformadas sobre C&T como de neutralidade, superioridade e salvacionismo. Esta minoria se beneficia da ignorância e ingenuidade dos que não são chamados a decidir sobre QSC relevantes e são levados a crer cada vez mais que não é necessário que tenham consciência sobre avanços científicos sem escrúpulos, a exploração de recursos naturais e a influência que CTSA sofrem e exercem entre si. As concepções sobre C&T não são isentas de influências da estrutura que trabalha para poucos e procura manter a desigualdade como está.

O entendimento de que C&T não são influenciáveis porque são autônomas, independentes, movidas pelo desejo áureo de promover o bem-estar das pessoas é endossado pelos meios de comunicação. A imagem do cientista com inteligência superior que trabalha para descobrir verdades últimas é difundida de forma a se julgarem senso comum e desestimula o engajamento dos jovens na carreira científica. É cada vez mais aceito o entendimento de que as pessoas não devem decidir sobre os caminhos de C&T em uma sociedade porque não possuem e não devem possuir conhecimento suficiente para isso. (ANGOTTI, AUTH, 2001, p.16; CUNHA e SILVA, 2000, p.2).

Os professores também consomem os produtos dos meios de comunicação e da máquina que trabalha pelo status quo, não são isentos e muitas vezes possuem concepções mescladas com facetas de senso comum e parcelas de conhecimento científico, montando um quebra cabeça cuja imagem final é confusa e difícil de vislumbrar.

A compreensão das concepções que os professores carregam sobre C&T, e como estas se expressam em suas SD, também se mostra necessária não só para originar embasamentos concretos para o desenvolvimento de cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências e para que assim possa haver SD com problematizações adequadas a este ensino, mas, também para que o planejamento de ensino supere as imagens errôneas e deformadas sobre C&T e viabilize a formação crítica. Compreender a confiança ou falibilidade atribuída à C&T pelos professores de ciências significa entender como estes professores trabalharão as QSC com seus alunos. A defesa de que o EC deva trazer discussões que atinjam as QSC por meio de abordagens problematizadoras, temáticas, situações de estudo, abordagem CTS de ensino, e outras possibilidades (ANGOTTI, AUTH, 2001; RICARDO, 2007; GEHLEN, AUTH e AULER, 2008; GEHLEN, MALDANER, DELIZOICOV, 2010; HALMENSCHLAGER, 2011; MARTÍNEZ PÉREZ, CARVALHO, 2012; GEHLEN, MALDANER, DELIZOICOV, 2012; SANGIOGO *et al*, 2013) também comunica a necessidade de se oferecer aos professores de ciências, conhecimento sobre as abordagens de ensino e a necessidade de que estes conheçam as concepções que eles próprios possuem destas abordagens de forma a poder reavaliá-las.(SILVA, 2009).

Em síntese, existe o privilégio de determinadas capacidades de atuação segundo a forma com que se discute o conhecimento científico. Em especial a forma com que se expressa C&T na problematização de uma SD permite observar algumas concepções dos professores. Esta relação entre as concepções dos professores e a forma como colocam a problematização de uma SD foi observada na oportunidade de desenvolvimento do EEC–FEUSP–REDEFOR, durante o segundo ano, cujo objetivo era oferecer formação continuada para professores de Ciências, por meio de um curso de especialização. O acompanhamento dos professores de Ciências cursistas permite que se estude e discuta a forma desta relação entre o planejamento e suas concepções e o desenvolvimento de suas concepções sobre C&T. Assim se coloca o cenário para que se relacionem as concepções dos professores com os planejamentos de ensino que produziram como forma de estudar e desenvolver as concepções dos professores.

Circunscreve-se a relação entre os objetivos e responsabilidades do EC; as capacidades com base no conhecimento científico que se promovem na escola dependentemente da forma como se desenvolvem as SD; as SD que se constroem

com base nas concepções sobre C&T dos professores de Ciências; o compromisso dos cursos de formação de professores com estas relações.

Por isso, é de grande valia gerar contribuições para que os programas de formação inicial ou continuada de professores de Ciências possam se esmerar, em especial no contexto de C&T dos dias atuais, no sentido de promover reflexões sobre como os planejamentos de ensino podem prejudicar, limitar ou favorecer e promover ações e atividades e concepções sobre C&T, tanto pela forma metodológica escolhida, quanto pelo conteúdo em si que ali é revelado.

Desta forma, discute-se o planejamento de aulas organizadas pelo MTE que exalta o contexto sócio histórico e cultural, em especial a importância da problematização que carrega valor estruturante e epistemológico, e a forma com que as competências e habilidades de responsabilidade do ensino científico podem ser privilegiados, sendo estes elementos influenciados pelas concepções sobre C&T que os professores carregam e a forma como estas influenciam o modo como ensinam e que objetivos do ensino de ciência são favorecidos.

Pode-se sintetizar uma relação de influências diretas das concepções de professores nas SD que produzem e as ações e atividades que favorecem expressando que estas influências se exercem tanto no campo metodológico quanto conceitual/de conteúdo.

Em suma, as concepções dos professores de Ciências se relacionam com os objetivos do EC, na medida em que estas concepções podem limitar ou dificultar, bem como favorecer ou promover o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias aos cidadãos letrados científica e tecnologicamente e ativos nas QSC.

Finalizando esta argumentação, ressalta-se a importância da educação científica no cenário dos dias atuais, marcado pelo desenvolvimento de C&T. Problematizar os conceitos de forma a se estruturar planejamentos de ensino que considerem os aspectos sócio histórico culturais de uma realidade, se torna imprescindível para que se privilegie a construção de conhecimentos por futuros cidadãos críticos e atuantes. Para que se realize tal intento, as concepções de professores e como estas são expressas em planejamentos didáticos necessitam ser mapeadas, sendo esta pesquisa inédita no âmbito do EC, para que se implementem nos cursos de formação de professores discussões fundamentadas, adequadas e coerentes ao contexto dos dias atuais e às responsabilidades do ensino científico.

Deste modo, defende-se que a relação estabelecida entre as características do EC, os planejamentos didáticos e as concepções de professores de Ciências sobre Ciências se sintetiza na forma como as concepções sobre Ciências se expressam nos planejamentos didáticos desenvolvidos pelos professores.

De forma específica, esta investigação objetiva responder às seguintes questões de pesquisa:

- Quais concepções sobre Ciência e a Tecnologia o grupo de professores apresenta?
- Como se caracterizam estas concepções?
- Como estas concepções se expressam nas sequências didáticas?

Pretende-se estabelecer perfis de concepções de modo que estes ilustrem tendências, que conhecidas, possam auxiliar de forma adequada à promoção de reflexões nos cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências. Além disso, objetiva-se sistematizar parâmetros detalhados sobre concepções de professores nos dias de hoje, marcados pelos desenvolvimentos de C&T para que possa combater de forma mais eficaz as concepções errôneas e deformadas sobre C&T, bem como contribuir nas discussões sobre planejamento didático, segundo MTE e problematizações no EC, para que estas conceituações sejam discutidas de forma mais aprofundada nestes cursos. As abordagens de ensino também necessitam ser discutidas diante das imagens, de que se concebe de Ciência, e a forma como as tornam mais ou menos eficazes. A geração de subsídios para uma reflexão sobre os possíveis impactos destas concepções na enculturação científica, nas abordagens com base em relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e no desenvolvimento de senso crítico, participação social e entendimento de questões sócio científicas (QSC) também configuram objetivos desta pesquisa, bem como a apresentação de novas perspectivas para o campo de pesquisa das concepções de professores, com enfoques nas possíveis interpretações que estas concepções podem ter em diferentes contextos de atividades em que os temas de C&T são abordados. Ainda é necessário que se considere as concepções de professores de Ciências, nos dias atuais, para que se implementem propostas de cursos de formação ou formação continuada de professores conscientes das próprias concepções sobre

Ciências e das possibilidades de planejamentos de ensino com bases em abordagens como a sociocultural.

As concepções de professores de Ciências são discutidas no próximo capítulo, para que se possa compreender a análise realizada nesta pesquisa. São apresentadas as concepções sobre Ciências, mais comumente expressas na literatura e os obstáculos encontrados na superação das concepções errôneas. O impacto destas concepções no EC são também aspectos relevantes a serem conhecidos. Autores como Lemke, Delizoicov, Carvalho e Santos oferecem a base teórica para esta discussão. Sobre as concepções acerca da Ciência, Dagnino as interpreta de forma histórica, crítica e materialista. Ambas as discussões servem de base para a análise dos dados e interpretação dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Em seguida, no capítulo 2, a discussão teórica sobre os planejamentos de ensino se organiza em uma abordagem histórica em torno de movimentos de ensino e suas postulações sobre as formas de se desenvolver os planejamentos didáticos. Inicia-se com a Engenharia Didática e se estende pelo movimento *Teaching Learning Sequence (TLS)* melhor traduzida na literatura por Sequências de Ensino, e pelo movimento *Design Based Research (DBR)* com suas características e premissas básicas com seus desenvolvimentos, a partir de Brousseau e Chevallard até Mehéut e Artigue. A discussão é finalizada com o Modelo Topológico de Ensino (MTE) argumentado nos trabalhos de Giordan e comunica sua essência de base sociocultural e como referencial para a proposta do desenvolvimento das Sequências Didáticas (SD) analisadas nesta pesquisa.

No capítulo 3, é apresentada a metodologia quantitativa, detalhando-se a análise estatística multifatorial e de *cluster* e a análise qualitativa documental, caracterizando-as como complementares nesta pesquisa. A identificação dos dados tratados com cada uma das análises é destacada, e são apresentados o detalhamento e descrição da estruturação dos sistemas de atividades que constituíram o curso de Especialização em Ciências para Professores de Ciências, oferecido pela Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR) em parceria com a Faculdade de Educação da USP, em seu segundo ano de oferecimento.

No capítulo 4, são apresentados os resultados obtidos por esta pesquisa e a interpretação fundamentada nos referenciais teóricos indicados. O capítulo separa-se em subcapítulos que apresentam: as concepções sobre Ciências obtidas a partir da enquête sobre Ciência e Tecnologia respondida pelos professores cursistas, os perfis

de concepção que são combinações de concepção que os professores cursistas demonstraram na mesma enquete e a forma como estes perfis de concepções se expressam nas SD como resultado desta pesquisa. No segundo subcapítulo são conhecidas considerações relevantes para sintetizar o vínculo entre a análise da enquete e das atividades SD, respondendo à pergunta de pesquisa inicial, o que permite observar que os perfis de concepção gerados, a partir da enquete, são endossados, complementados e compreendidos pela análise das SD. Estas considerações explicitam que os perfis de concepção sobre Ciências, obtidos na pesquisa, se configuram por conceitos iniciais que concordam com os colocados pela literatura expressa no capítulo 2 e, enfatizam como a ferramenta de análise desenvolvida neste trabalho permite detalhar estes perfis de concepção, produzindo como tese a indicação de conceitos ainda não expressos na literatura sobre concepções de professores sobre Ciências.

As considerações retrospectivas e prospectivas avaliam os aspectos gerais e metodológicos desta investigação e as pretensões de contribuições para a área de ensino, bem como de continuação da investigação e de novas pesquisas a partir dos eixos centrais deste trabalho finalizam a tese.

1. CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Os estudos sobre concepções de professores de Ciências abarcam diversos temas e possuem diversas metodologias de análise. A presente pesquisa possui como foco as concepções sobre C&T contando com metodologias de análise quantitativas e qualitativas. O diálogo que se estabelece entre a análise dos dados desta pesquisa e a literatura da área de estudo das concepções se viabiliza por meio das concepções mais comumente relatadas nesta literatura. As concepções sobre C&T são de construção complexa e existem muitas possibilidades de caracterizações para estas. Contudo, para que haja uma discussão consistente, que considere os resultados obtidos na presente investigação e nas pesquisas já realizadas, o recorte é feito na descrição das concepções como referencial teórico, fixado na descrição das concepções registradas pela literatura.

A revisão bibliográfica e a definição de aspectos conceituais sobre as concepções de professores sobre C&T se estabeleceu sobre a literatura de concepções de professores de ciências em variações como: concepções sobre C&T, concepções sobre a natureza de C&T, concepções sobre abordagens de ensino que relacionam C&T, concepções sobre o trabalho científico, concepções sobre o conhecimento científico e concepções sobre a ciência e o cientista.

Observa-se que a argumentação fundamental para justificar o interesse da comunidade acadêmica neste tipo de pesquisa é a de que há influência das concepções de professores sobre Ciências sobre a aprendizagem dos alunos e sobre as concepções que estes alunos construirão para si sobre C&T. Esta influência apresenta natureza metodológica, didática e portanto, da práxis docente em geral, como é sustentado por diversos autores e observado no acompanhamento do curso de Especialização em Ensino de Ciências (BRICKHOUSE, 1989; LEDERMAN, 1992; DÉSAUTELS *et al.*, 1993; HARRES, 1999; AULER e BAZZO, 2001; GIL – PÉREZ, CARVALHO, 2001, 2012; AULER e DELIZOICOV, 2001, 2006; PRAIA *et al.*, 2007; GUIASOLA e MORENTIN, 2007; SCHEID, 2007, 2009; CUNHA, 2008; GARCÍA – RUIZ; OROZCO SANCHEZ, 2008; CUNHA, 2009; HILÁRIO, 2009; LACUEVA, 2010; VIEIRA, *et al* 2012; OLEQUES *et al*, 2013; RODRIGUES; PUJALTE *et al*, 2014).

Desta forma, endossa-se a consideração de que “[...] toda a estratégia pedagógica adquire sentido e importância em função, entre outros fatores, da opção epistemológica do seu autor” que Perez *et al* (2001, p. 126) indicam, e o que se pode apreender sobre C&T na sala de aula depende destas estratégias pedagógicas, já que serão as visões dos professores “ [...] e não a visão de especialistas e filósofos que serão praticadas em sala de aula”, segundo as palavras de Oleques *et al* (2013, p. 111), conforme Brickhouse argumentava já em 1989. Neste contexto, o vínculo entre as concepções sobre C&T de professores e como estes ensinam, implicam de forma direta e prática as seguintes importantes considerações:

- As concepções do professor sobre C&T podem impedir ou dificultar, bem como privilegiar ou promover o uso de algumas abordagens de ensino;
- Concepções errôneas, baseadas em mitos, ou concepções deformadas configuram obstáculos para que sejam privilegiados os objetivos dados ao EC, como a prática da cidadania ou que se aplique conhecimento científico escolar no contexto cotidiano;
- A falta de reflexão crítica sobre a epistemologia da Ciência na formação inicial e continuada dos professores configura importante problema a ser solucionado pelo EC.

Definidas as premissas pelas quais se discutem as concepções dos professores de Ciências sobre C&T, é necessário destacar também que a apreensão das concepções mais comuns sobre C&T levantadas na literatura, comunicou importantes aspectos sobre as origens e os impactos destas, tanto no contexto do EC quanto no contexto do posicionamento ou falta de posicionamento da sociedade em relação ao desenvolvimento de C&T, o que compõe uma discussão que envolve não só aspectos pedagógicos, mas aspectos sociais, históricos e culturais.

Desta forma, não se discute sobre concepções sobre C&T sem ressaltar-se a natureza da ciência, do trabalho científico e do conhecimento científico (aspectos internalistas da Ciência) e como os entendimentos sobre estes aspectos confluem em concepções deformadas sobre C&T. Do mesmo modo, não se discute sobre concepções de C&T sem observar-se as relações que se estabelecem entre os aspectos citados e elementos morais, éticos e o entorno social, histórico e cultural de onde se depreende estas concepções (aspecto externalistas).

Além disso, as formas de se propagarem as concepções enganosas e a forma como estas são endossadas devem ser observadas, para que na escola haja um desenvolvimento de senso crítico que diferencia fatos de opiniões e interpreta as formas de manipulação em massa. Assim, o entendimento do motivo pelo qual é conveniente que se mantenham concepções enganosas sobre C&T auxilia a reversão de mitos sobre alguns aspectos sobre C&T.

Existe, portanto, uma série de elementos relevantes no entorno das concepções sobre C&T. A questão que motiva a presente pesquisa relaciona o levantamento das concepções sobre C&T dos professores de Ciências e a forma como estas se expressam nas SD. Desta forma, a identificação das concepções pode se dar via elementos de entorno referentes à contextualização de temas científicos e o modo como são planejados, já que C&T não se define de forma isolada.

Os aspectos internalistas da Ciência são os discutidos a seguir. Destes se observa a origem de algumas concepções deformadas sobre C&T, expressando alguns dos filósofos da Ciência que propuseram formas de concebê-la. Estas compreensões introduzem a discussão sobre as concepções dos professores de Ciências, como segue.

1.1 Aspectos Internalistas da Ciência

Tendo em vista que esta é uma discussão que se trava não só no contexto do ensino, mas extrapola os limites deste, há de se considerar que associadas a estas concepções sobre C&T existem ideias e imagens de natureza mais íntima e interna relativas ao trabalho científico (GIL-PEREZ e CARVALHO, 2001; 2012) que permeiam estas concepções, servindo de ponto de partida na definição das concepções mais comumente encontradas sobre C&T.

Estas ideias se expressam nos estudos de filósofos da Ciência, que discutem a natureza do trabalho científico em pormenores e a relacionam à teoria do conhecimento. (POPPER, 1972; COMTE, 1978; KUHN, 1978; BACHELARD, 1988; LAKATOS, 1993; CHALMERS, 1993; LOSEE, 1998)

Iniciando-se a compreensão sobre aspectos históricos, filosóficos e sociológicos que se colocaram no que tange ao funcionamento da Ciência na sua forma interna, cujos resquícios ou aspectos ainda validados e preponderantes embasam entendimentos em C&T nos dias atuais, indica-se o positivismo. Colocado

por Augusto Comte, esta doutrina interpreta a Ciência como meio de conhecimento e explicação da realidade cujas teorias deveriam ser amplas e explicativas do maior número de variáveis significativas dos fenômenos observados. Para isso, instituiu-se um método, e este caminho para a produção de conhecimento científico parte da observação à teoria. Desta forma, entram em cena o empirismo, o conceito de objetividade, de validade dos dados e a incorporação formal de uma definição para ciência: elaborar teorias para interpretar os fenômenos, e prevê-los.

O empirismo elucida um modelo de processo de desenvolvimento de conhecimentos científicos por meio da observação dos fenômenos na realidade. Neste caso, a objetividade se refere a necessidade de que o cientista seja apenas observador e não interfira no fenômeno estudado. Assim, a experimentação configura a base sobre a qual se formulam os conceitos e a forma com a qual se comprovam as hipóteses levantadas a partir da observação. A repetição dos experimentos que comprovam as hipóteses configura um processo de validação dos conhecimentos desenvolvidos, que por sua vez permitem que se prevejam os fenômenos observados a partir de seus elementos característicos e sintetizados nas leis e conceitos estabelecidos.

Este entendimento de processo científico se opõe ao que Bachelard coloca como realismo e racionalismo, atribuindo à razão prioridade sobre o fenômeno. Isso significa que, para Bachelard, o processo de desenvolvimento científico se faz da teoria para a experimentação, assim o trabalho científico se baseia nas constantes reflexões sobre um experimento e sobre como contestar as teorias vigentes dando subsídios para que se comuniquem a importância dos obstáculos epistemológicos e o racionalismo dialético. Deste modo, há soberania da razão em detrimento dos sentidos e observações, o que para Bachelard se trata de um rompimento com o senso comum.

Na perspectiva positivista, compreender os fenômenos através de sensações seria o mesmo que enunciar conhecimentos de senso comum, que, com um aprofundamento configuraria conhecimento científico. Esta evolução linear do senso comum ao conhecimento científico, dentro do positivismo se entende como continuidade epistemológica. Bachelard, portanto, rompe com este conceito de continuidade no que se refere à relação entre senso comum e senso elaborado e propõe o que chamou de novo espírito científico, de onde se depreende um caminho

inverso na produção de conhecimento que seria abordar experimentações via teorias e não o contrário.

Este entendimento de processo científico pode ser interpretado como uma negação de elementos humanos como fé, sentimentos, sensações, intuições e misticismo, situando a suposição na mesma classe destes. Bachelard comunica uma descontinuidade ao que entendia como senso comum, aproximando-se da experiência via teoria: o novo espírito científico.

A partir destas correntes é pertinente questionar se o conhecimento científico seria descoberta ou invenção. Mas, não se trata de um mero salto deixar-se conceber o processo científico da forma positivista para conceber a forma racionalista. O positivismo associa si mesmo uma objetividade e neutralidade inerentemente pela forma com que procede na produção de conhecimentos científicos: Observação imparcial de fenômenos e síntese de formulações que os descrevem.

Da mesma forma, uma universalidade se subentende quando se compreende uma imparcialidade nas observações realizadas. As características de descrição deste processo são questionadas, mas não totalmente abandonadas, já que ainda se compreende sobre C&T, com base em algumas destas características, ora enaltecendo-se a lógica em função do racionalismo, ora enaltecendo-se uma relação simples e contínua entre senso comum e senso científico.

Se o racionalismo dialético insere a ideia do obstáculo epistemológico, o valor do erro colocado por Popper institui que, se a partir destes entendimentos experimentam-se teorias previamente elaboradas, deve haver cuidado na enunciação destas teorias já que não se pode estabelecer como regra o que não foi observado, bem como, deve ser possível estabelecer-se relações matemáticas que possam descrever previsões a partir estritamente do que foi observado e comprovado. Popper comunica, portanto, critérios que norteiam a proposta do racionalismo dialético, contudo, Popper desenvolve uma contribuição ainda mais significativa quando valoriza o obstáculo epistemológico que traduz no valor do erro interpretando mais um critério para o novo espírito científico: As teorizações só podem se dizer científicas se forem refutáveis ou falseáveis. Uma caracterização mais pronunciada sobre a natureza do conhecimento científico é estabelecida.

O conflito que se estabelece entre o entendimento Popperiano e o positivismo acontece quando o positivismo fundamenta o conhecimento científico da mesma forma que uma crença religiosa e, para Popper, a Ciência precisa ser questionada e

refutada para que possa ser chamada de Ciência. Este entendimento em específico traz precedente para o entendimento de que o conhecimento científico não é inequívoco. Este aspecto, mesmo aparentemente sutil, introduz entendimentos sobre a natureza da Ciência como a que Kuhn propõe.

Para Kuhn, este refutar de teorias havia de ser uma constante melhoria para a Ciência. Neste caso, ao refutar-se uma teoria por esta não ser capaz de explicar os fenômenos que se propõe a explicar em sua globalidade, há de se propor uma nova teoria que abarque os fenômenos que a última se propôs a explicar e os novos desafios que se colocarem para esta. Ou seja, o processo de cada refutação e proposição de novas teorias carregava em seu bojo um crescente dos conhecimentos científicos e a possibilidade de a Ciência ser cada vez mais capaz de explicar e prever a natureza. Contudo, este entendimento interpreta uma ascensão, um crescimento vertical de conhecimentos científicos. Conforme se propõem novas teorias, chamadas paradigmas, se desconsideram as últimas e esta nova passa a reger os conhecimentos científicos naquele momento. A chamada Teoria das Revoluções Científicas identifica este como um processo de substituição de teorias.

Todavia, para Lakatos, aluno de Popper, não era necessário inutilizar-se as teorias consideradas ineficientes para explicar todos os fenômenos, mas um crescimento no sentido horizontal da Ciência seria possível, como uma acumulação de conhecimentos e, portanto, esta acumulação é que seria considerada melhoria e especialização dos conhecimentos científicos.

Embora os entendimentos de Kuhn e Lakatos tenham diferenças, ambos introduzem um importante aspecto sobre a delimitação da Ciência e este se refere a considerar-se que os processos de refutação e substituição ou remodelação de teorias é desenvolvido por uma comunidade científica e não na forma individual. A ideia do consenso e do que é aceito pela comunidade científica revelam o aspecto de grupo especializado e com objetivos comuns no desenvolvimento de conhecimentos, ou seja, inicia-se a considerar o trabalho científico como coletivo e não individual estabelecendo uma visão consensualista. Quando se fala em comunidade, engloba-se as características sociais, culturais e históricas que engendram uma delimitação específica para a Ciência. Este último aspecto introduzido revelaria como as características compartilhadas por um grupo de pesquisa influência nos resultados que obtém, o que em sua essência demonstra a forma como a Ciência não é imparcial, pura, neutra, livre de influências. Todavia, considera-se relevante frisar que a

comunidade científica que se coloca por Kuhn e Lakatos se estabelece de forma que em sua época não havia livre acesso a qualquer pessoa por questões culturais, como por exemplo, o impedimento ou dificuldade colocada ao gênero feminino no estudo das Ciências.

Há de se ressaltar, portanto, algumas características dos entendimentos sobre Ciências colocados por Comte, Bachelard, Kuhn e Lakatos cujos resquícios ainda influenciam as concepções que se têm sobre Ciência ainda nos dias de hoje (adaptado de GIL PÉREZ D. et al, 2001):

- a) Ideia indutivista e ateórica que supõe um desenvolvimento científico a partir de descobertas, concluindo verdades sobre a natureza a partir de dados puros, e por isso, positivista.
- b) Imagem de uma Ciência rígida, algorítmica e infalível a qual não se questiona. Julga que C&T possuem caráter exato e por isso, dogmático.
- c) Imagem de C&T caracterizada por ter um desenvolvimento linear e cujos conhecimentos se acumulam e não se reestruturam.
- d) Ideia de Ciência como ente sem desenvolvimento histórico, e mais uma vez dogmática que supõe importante compreender os conhecimentos desenvolvidos ignorando os problemas que proporcionam estes desenvolvimentos.
- e) Imagem elitista e individualista de C&T que julga o estudo das ciências como de domínio de minorias com discriminação de natureza social e de gênero.
- f) Ideia de neutralidade do trabalho científico que não se influencia por parâmetros alheios a si mesmo.

O que se observa destes entendimentos sobre o trabalho científico, na forma de regular-se e desenvolver-se, são elementos sutis que confluem no que a literatura relata como principais concepções sobre C&T.

Estes entendimentos, endossados pela mídia, influenciam concepções que ocasionam impactos diretos no modo de vida incluindo as formas de comunicação, consumo e poder de decisões das pessoas. Definidas, portanto, estas ideias e imagens, são apresentadas, a seguir, as concepções comumente relatadas pela literatura como concepção de professores de Ciências ou como concepções sobre

Ciências (AULER e DELIZOICOV, 2001, 2006) sem que haja a definição de um grupo restrito (DAGNINO, 2008).

1.2 Concepções de Professores de Ciências e Aspectos Externalistas de C&T

Para discutir as concepções dos professores de Ciências sobre C&T há de se salientar que o desenvolvimento científico se dá de acordo com a tradição intelectual de uma época, tradição esta, diretamente ligada aos fatores sociais, culturais e históricos, ou seja, contexto científico que se faz até por relações alheias ao conhecimento científico propriamente dito. Isso significa que elementos externos produzem o que se concebe por C&T. Contudo, os resquícios itemizados de (a) a (f) sobre os aspectos internalistas se identificam nas concepções discutidas a seguir, das quais se detalham outros aspectos relacionados que as definem. Ou seja, há um embasamento nos aspectos de funcionamento da Ciência e deste se desenvolvem os aspectos de relação desta com outros fatores.

Para estabelecerem-se as concepções sobre C&T de professores de Ciências, enumera-se as concepções indicadas pela literatura:

a) Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas

O entendimento que supõe a existência de uma inteligência superior ou capacidade superior dos cientistas ou especialistas de decidir sobre questões científicas e tecnológicas, bem como o entendimento de que o conhecimento científico só é acessível para pessoas especiais dotadas desta inteligência superior, em detrimento do que pensam as pessoas consideradas 'comuns' é o que caracteriza esta concepção sobre C&T. Esta também considera o conhecimento científico como excessivamente complexo e de difícil entendimento pela maioria das pessoas. A confiança no conhecimento científico, bem como de que os especialistas são as melhores pessoas para tomarem decisões sobre QSC por toda a coletividade (FLEMING, 1987 e 1988; AIKENHEAD, 1987) se destaca e adiciona-se o entendimento de que o conhecimento científico é superior a qualquer outro tipo de conhecimento, inculcando neste raciocínio o rótulo de verdade última e indiscutível, o que é inclusive explorado pelo marketing da indústria para agregar confiabilidade a um produto ou serviço comercializável, indicando recomendações ou estudos

científicos como favoráveis ao consumo destes. Este modelo de superioridade de decisões tecnocráticas é conivente com os ideais tecnocráticos que se valem desta concepção deformada e se interessam em endossar esta visão justamente para continuar neste ciclo em que se pode obter prestígio ou agregar valor financeiro. Em suma, esta concepção entende como superior tanto o conhecimento científico, quanto as pessoas que possuem este conhecimento em detrimento de outros tipos de conhecimentos e outras pessoas.

O trabalho de Vicente *et al*, (2015) que pesquisa como os professores de ciências concebem os mitos tecnocráticos, indica que mesmo os professores de Ciências, os especialistas investigados na pesquisa, também contribuem para o reforço da concepção de que somente especialistas devam decidir sobre QSC e de que os especialistas possuem inteligência superior que os capacitam a compreender e produzir conhecimento científico e concluem que:

[...] mesmo em meio a especialistas [...] a ausência da reflexão sobre a prática social contribui para que os mitos tecnocráticos persistam, reforçando as visões distorcidas de ciência e tecnologia e solidificando o modelo decisório tecnocrata. (VICENTE *et al*, 2015, p.10)

Neste sentido a pesquisa de Teixeira (2000), mapeou as concepções de professores de Ciências sobre os objetivos da educação e cidadania. Suas conclusões indicam possíveis causas para os resultados obtidos na pesquisa de Vicente (2015). Teixeira (2000) comunica que os professores apresentaram uma concepção sobre cidadania que não relaciona elementos históricos, culturais e sociais de onde ecloda os direitos e deveres correspondentes a QSC. Na interpretação do próprio autor (p. 187, 2003) sobre seu trabalho divulgado no ano de 2000, os professores de ciências reproduzem concepções liberais de “[...] uma cidadania de conteúdo individualista, estruturada em torno de um homem abstratamente concebido e que simultaneamente, oculta o homem concreto, histórica e socialmente determinado”. Desta descrição se observa a dificuldade em conceber C&T em suas relações de forma a ponderar sobre ideais tecnocráticos e participação popular nas QSC, estruturando um quadro de onde se depreende os obstáculos que devem ser superados no sentido de desmitificar C&T para compreendê-las de forma crítica.

Esta concepção de modelo de ideais tecnocráticos se relaciona de forma direta com o que se concebe de cidadania. A participação popular nas QSC depende não só de uma concepção mais adequada sobre C&T, como uma concepção mais adequada do que significa cidadania.

As consequências desta concepção se ilustram em três diferentes aspectos sobre C&T, enumerando-se: 1) o trabalho científico; 2) natureza do conhecimento científico e 3) participação social. Valoriza-se o conhecimento científico como inatingível, atribui poder a quem detêm este conhecimento e dá status de objeto à Ciência.

Sobre estes aspectos, ressalta-se que nesta concepção, 1) o trabalho científico é entendido como atividade de pesquisa sobre o objeto denominado Ciência. A Ciência, portanto, não é entendida como atividade humana, mas objeto de estudo. Neste entendimento, o estudo sobre Ciência é desenvolvido de forma a descrever fielmente como este objeto funciona e, neste sentido, os especialistas são as pessoas mais capacitadas para explorar QSC já que possuem intimidade com o objeto de estudo. Assim, exclui-se a responsabilidade pelas conclusões dos cientistas que somente relatam o funcionamento de uma Ciência autônoma.

Já sobre a 2) natureza do conhecimento científico, frisa-se que este é entendido, nesta concepção de modelo de superioridade de decisões tecnocráticas, como excessivamente complexo para pessoas comuns, já que estas não possuem capacidades de entendimento sobre o objeto Ciência. Desta forma, somente as pessoas especiais dotadas de máxima inteligência podem determinar as questões de C&T.

Em relação a 3) participação social, dentro da concepção discutida, esta não é vista como um dever e direito de cidadania e também não é vista como necessária para QSC, já que a Ciência acontece fora de âmbitos históricos, sociais e políticos.

Desta forma, as consequências nestes três aspectos enumerados desencorajam os jovens à introdução na carreira científica e endossa o não compromisso com o conhecimento científico a ser desenvolvido na sala de aula, já que é concebido que as pessoas normais não possuem e não devem possuir conhecimento científico (ANGOTTI, AUTH, 2001; CUNHA e SILVA, 2000). Há também uma reafirmação da imagem do cientista a ser discutida adiante no item d) Neutralidade.

Se o conhecimento científico é descrição infalível do objeto Ciência, então, pode-se crer que C&T produz inerentemente bom e bem, como segue explica-se a seguir.

b) Salvacionismo

O entendimento de que o desenvolvimento de C&T sempre aconteça de forma a produzir vantagens, em qualquer referência que se tenha desta caracterização, sempre para o bem-estar das pessoas, de modo a oferecer as melhores soluções para quaisquer problemas caracterizam este tipo de concepção. Este julgamento sequer questiona elementos de natureza social ou moral, considerando como absolutas as soluções que C&T podem produzir, não sendo necessário que estas experimentem tal tipo de julgamento. Nesta concepção também se atribui grande confiança de que o desenvolvimento de C&T poderá resolver problemas imponderáveis futuros, produzindo o bem, denotando desta forma C&T como salvadoras em qualquer situação. Assim, conforme o tempo passa, evoluem as formas de C&T de forma proporcional, para agregar sempre mais evoluções e desenvolvimentos. Qualquer dano que o desenvolvimento de C&T possa causar em esferas da vida do homem, como ao ambiente, por exemplo, na verdade é interpretado como um mau uso que o homem faz deste recurso e o desenvolvimento de C&T, acredita-se, pode inclusive prever, evitar ou reverter estes danos. Ou, em alternativa, se há uma polêmica sobre algum resultado do desenvolvimento de C&T, esta polêmica é dita causada pela má interpretação das pessoas leigas e não de algum mal-estar social que o desenvolvimento de C&T possa causar.

Esta concepção infere o que LUJAN *et al* (1996) argumenta, e os autores AULER e BAZZO (2001) representam esquematicamente como modelo linear de progresso. Este pode ser sintetizado no relacionamento entre as esferas científica, tecnológica, econômica e social de modo que o progresso na primeira gera progresso na segunda e assim por diante, adotando-se a seguinte lógica:

Figura 1.1 – Entendimento de progresso gerando progresso de diferentes esferas, exemplificando a visão de que o desenvolvimento de C&T implicam sempre em mais progressos

Fonte: Auler e Bazzo, 2001

Desta forma, este entendimento exhibe uma simplificação, já que lineariza o processo de desenvolvimento de C&T e acredita que este desenvolvimento se dá sem erros, sem prejuízos e sem parcialidades ou interesses pessoais e é por isso, ingênuo.

Esta concepção expressa vinculação entre desenvolvimento de C&T e outros campos como Economia e Sociedade, todavia, expressa uma vinculação superficial. Não se pontuam relativizações do que se consideram benefícios e atribui à palavra progresso um sentido próprio: Qualquer desenvolvimento é progresso e este é sempre bem-vindo, porque elucida sempre algo melhor do que aquilo que já se tem. Nesta concepção salvacionista há o entendimento também ilustrado pelo modelo de entendimento linear de progresso, de onde compreende-se que o desenvolvimento de C&T inevitavelmente produza progresso econômico e social em qualquer contexto. Isso significa não considerar que a C&T produzida é fruto de condições locais nas formas culturais, sociais, políticas e éticas distintas imaginando-se que a C&T produzida em um país terá os mesmos efeitos em outro país de condições diferentes (DAGNINO 2002).

As consequências desta concepção atingem os aspectos de 1) natureza do trabalho científico e 2) relação de C&T e sociedade. Sobre a 1) natureza do trabalho científico, o entendimento destacado é de autonomia e de preocupação com o bem-estar das pessoas, sem questionamentos sobre ética e moralidade, bem como de adaptação de desenvolvimentos de C&T a diferentes locais.

No que tange a 2) relação de C&T e sociedade, nesta concepção salvacionista, acontece segundo um frágil vínculo, superficial e tênue, onde o desenvolvimento de C&T sempre conduz ao desenvolvimento social. Mais uma vez aqui, não se considera os aspectos de características locais para este desenvolvimento e a relação que se faz é cega a interesses de minorias em detrimento de interesses populares.

Esta confiança no que C&T podem produzir exclui as potencialidades da ação humana para atribuir autonomia a C&T, assim recai-se no determinismo, concepção discutida a seguir e na neutralidade, concepção discutida adiante no item d.

c) Determinismo

O entendimento de que C&T evolui sempre, de forma inexorável, irreversível e independente de qualquer circunstância e, de que o homem está à mercê deste desenvolvimento que não se pode evitar, constitui a concepção determinista.

Este desenvolvimento incontrolável, como parte deste entendimento, assim o é, pois não depende da ação do ser humano para ocorrer, caracterizando C&T como sujeito oculto e independente da vontade humana. Esta concepção ilustra a confiança de que o desenvolvimento de C&T se dá de forma a progredir sempre e elimina qualquer chance de retrocesso, erro ou processo mais complexo não linear, em similaridade a esta singularidade da concepção salvacionista.

Ainda há um segundo entendimento, também derivado do modelo de entendimento linear de desenvolvimento de C&T anteriormente expresso no item b) Salvacionismo, de onde se depreende uma relação entre C&T e a esfera social que se expressa nos limites que impõe ao desenvolvimento social. Ou seja, o desenvolvimento social se coloca de forma diretamente dependente do desenvolvimento de C&T.

Como consequência desta concepção há a influência no que se entende por 1) trabalho científico e 2) as relações de C&T com outros elementos. Sobre o 1) trabalho científico, entende-se que este é sempre no sentido de uma evolução para mais C&T, sem erros, falhas e regressões. Já sobre 2) as relações de C&T com outros elementos são entendidas como nulas, sendo a Ciência autônoma e incontrolável pelo homem.

Desta forma, acredita-se para que se tenha desenvolvimento de uma sociedade, é condição única e necessária que nela haja desenvolvimentos científico e tecnológico. A relação também impõe um sentido único de influência: Desenvolvimento de C&T influenciam a sociedade, mas, a sociedade não influencia o desenvolvimento de C&T.

Para Loureiro, (1996, p.13), neste entendimento:

[...] a tecnologia é vista como meio para alcançarmos o progresso, sendo encarada como autônoma e autodeterminante, ou seja, independente do contexto em que está inserida, a definição social é excluída. Nesta concepção, o essencial é adaptar o homem à máquina. O conhecimento seja científico ou tecnológico é tido como objetivo e neutro. (LOUREIRO, 1996, p.13)

Assim, é reforçada a autonomia dos entes C&T cujo desenvolvimento é constante, com parâmetros próprios alheios à vontade humana, ou seja, esta concepção baseia o desenvolvimento de uma sociedade em parâmetros não humanos e não humanitários, e por isso, acentua o entendimento de C&T como fora do controle do poder humano, endossando o entendimento de neutralidade, discutida no tópico a seguir. Em prol de um bem maior não se questiona se os fins justificam os meios atribuindo-se um *status* quase divino à C&T.

A confiança de que há sempre evolução no desenvolvimento de C&T ignora as demandas sociais, os critérios de financiamento de pesquisas e os interesses de pequenos grupos, elementos morais ou éticos.

Dagnino, (2004, p. 35) descreve esta concepção: “A tecnologia não é controlada pelo homem; é ela que molda a sociedade mediante as exigências de eficiência e progresso”.

O autor ilustra o determinismo expressando que este é “[...] otimista, no sentido de que ao aceitar [...] a afirmação de que a tecnologia é o servo neutro das necessidades humanas, idealizam um final sempre feliz para a história da espécie” (2004, p.36), revelando a estreita ligação entre as concepções salvacionista e determinista. Há também a relação desta com a concepção de neutralidade exposta a seguir, assim para as pessoas, não há responsabilidade pelo que o desenvolvimento de C&T ocasione.

d) Neutralidade

Esta concepção carrega dois tipos de entendimentos: o neutro e o de neutralidade.

O entendimento neutro C&T revela, na realidade, uma falta de concepção sobre C&T. Observa-se um não posicionamento como consequência de uma falta de reflexão sobre C&T.

Não se depreende nenhum elemento marcante que defina a concepção neutra relativa à Ciência, contudo, define-se nesta pesquisa a consequência desta concepção nos planejamentos de ensino: O desenvolvimento conteudista de aulas de Ciências. Isso significa privilegiar unicamente os conceitos de conteúdos escolares ditados por livros didáticos ou documentos oficiais, sem mudar-se o foco de ensino da transmissão de conteúdos não contextualizados ou não relacionados à realidade local dos alunos ou elementos cotidianos.

A concepção neutra de C&T, portanto, expressa uma ingenuidade que não relaciona qualquer aspecto do desenvolvimento de C&T a uma lógica precisa ou específica como nas concepções anteriores, estabelecendo planejamentos de aula de forma abstrata e restrita a conteúdos escolares.

Já a concepção de neutralidade se diferencia da concepção neutra.

Embora haja um destaque no entendimento de não relacionamento de C&T com outras esferas de atuação e conhecimento humano, também na concepção determinista, por exemplo, o que lhe atribuiria uma característica de neutralidade, a presente concepção de neutralidade carrega o entendimento de que C&T é independente, não influencia e não é influenciável por esferas de atuação e conhecimento do homem como política, ambiente, sociedade, história e cultura. Aspectos morais e éticos também não são relacionados a C&T, pois, desta entende-se um salvacionismo e determinismo.

Para Auler e Bazzo (2001), a concepção de neutralidade se expressa como abarcadora de todas as outras concepções expressas nas definições de concepções indicadas em a), b) e c) anteriormente expressas, sendo estas, portanto, expressões da concepção de neutralidade.

A C&T, nesta concepção, não se contamina por nenhum ideal e atua segundo uma lógica própria e interna que não se preocupa em demonstrar evoluções ou progressos, o que pode ocorrer de forma natural, sem se estabelecer metas.

Em meio a este contexto é necessário ressaltar que as concepções não se expressam somente em termos de ‘hipervalorização’ e ‘hiperconfiabilidade’ atribuída a C&T. Certo receio ou falta de confiança, também são indicativos do entendimento de neutralidade de C&T. Desta forma, segundo Dagnino (2002, p. 2), as bases de uma visão neutra da relação C&T, que na presente pesquisa se nomeia neutralidade, de forma histórica, é fruto da negação da visão religiosa de mundo, que tenta ser fornecedora de explicações para tudo. Em contrapartida, a ciência seria tão marcadamente diferenciada desta visão religiosa de mundo que não se envolveria em questão alguma fora de seu próprio âmbito, que por sua vez endossaria sua imagem de ‘boa ciência’ que seria a isenta de interesses particulares.

De acordo com Auler & Delizoicov (2006), as concepções de neutralidade de C&T dos professores de Ciências evidenciam lacunas no que tange seu entendimento sobre a natureza da Ciência, do trabalho e conhecimento científico que acabam por aprofundar as concepções deformadas sobre C&T.

Estando definidas as concepções mais comuns sobre C&T, há de se destacar que com dificuldade se realiza esta discussão definindo-as como concepções isoladas. Todavia, ao contrário, a discussão se favorece em termos de complexidade quando discutida de forma a sinalizar que há associações entre estas concepções, o

que relaciona seus elementos definidores centrais que muitas vezes endossam e agregam significado e entendimento de cada uma das concepções que se associam.

Embora alguns destes vínculos entre concepções foram previamente expressos nos termos de definição destas, as argumentações colocadas a seguir ilustram o funcionamento da forma associada das concepções descritas. O entendimento que cada concepção descrita ilustra isoladamente pode limitar-se ou ampliar-se quando vinculada a outra concepção.

Conceber C&T na forma salvacionista, no modelo de superioridade de decisões tecnocráticas e determinista de forma associada, implica relacionar seus entendimentos sobre o trabalho e conhecimento científico e a natureza de C&T, confluindo em um grupo de entendimentos como os ilustrados a seguir.

Destes se observam relações mais ou menos diretas que versam sobre os aspectos do 1) trabalho científico, 2) da visão sobre o cientista, 3) do entendimento do que seja Ciência, 4) das relações que C&T mantém com outros elementos e 5) da natureza do conhecimento científico. Assim, são indicados como aspectos internalistas e externalistas de C&T referentes a estas concepções:

- Cientista é especialista em um conhecimento superior e inacessível à maioria das pessoas. (2) (5);
- O conhecimento científico capacita a quem o detêm a emitir opiniões qualificadas e tomar decisões por todas as pessoas. (2) (4) (5);
- O desenvolvimento de C&T ocorre de forma linear, sem problemas e paradoxos. (1) (3);
- O desenvolvimento de C&T promove o bem-estar das pessoas e pode resolver qualquer problema. (1) (2) (3) (4);
- Se houver algum prejuízo relativo a C&T, este se deve a uma má interpretação ou mau uso dos desenvolvimentos de C&T por leigos. (1) (2) (5);
- C&T se desenvolvem de forma autônoma e independente, influenciam o desenvolvimento social, mas não são influenciadas. (3) (4);
- C&T são objetos de estudo e não atividade humana, são imparciais e se encontram acima da ética ou moralidade. (1) (3) (4) (5).

Assim, argumentando no sentido de que as concepções sobre C&T se associam, e como estas funcionam na forma vinculada, com mais facilidade se compreende esta argumentação, quando as discussões sobre C&T se dão a partir de vinculações que expressam aspectos de C&T em uma forma mais crítica e reflexiva, conforme se explicita a seguir.

Para a compreensão deste argumento, indica-se, o que, Rosenthal (1989) discute como elementos de importantes discussões dentro dos currículos das ciências. Estes elementos são apresentados a seguir, tal como constam na discussão de Santos e Mortimer (2000, p.116), que os indicam como uma série de aspectos relativos a C&T para serem trabalhados em currículos CTS. No presente trabalho, estes aspectos enumerados pelos autores são inseridos com o objetivo de ressaltar como algumas vinculações entre elementos de C&T se fazem, e, ainda, de permear as discussões sobre QSC.

Os aspectos indicados pelos autores se classificam em natureza filosófica, sociológica, histórica, política, econômica e humanística, como segue:

- **Filosófica:** que incluiria, entre outros, aspectos éticos do trabalho científico, o impacto das descobertas científicas sobre a sociedade e a responsabilidade social dos cientistas no exercício de suas atividades;
- **Sociológica:** que incluiria a discussão sobre as influências da ciência e tecnologia sobre a sociedade e, dessa última sobre o progresso científico e tecnológico; e as limitações e possibilidades de se usar a ciência e a tecnologia para resolver problemas sociais;
- **Histórica:** que incluiria discutir a influência da atividade científica e tecnológica na história da humanidade, bem como os efeitos de eventos históricos no crescimento da ciência e da tecnologia;
- **Política:** que passa pelas interações entre a ciência e a tecnologia e os sistemas públicos, de governo e legal; a tomada de decisão sobre ciência e tecnologia; o uso político da ciência e tecnologia; ciência, tecnologia, defesa nacional e políticas globais;
- **Econômica:** com foco nas interações entre condições econômicas e a ciência e a tecnologia, contribuições dessas atividades para o desenvolvimento econômico e industrial, tecnologia e indústria, consumismo, emprego em ciência e tecnologia, e

- **Humanística:** aspectos estéticos, criativos e culturais da atividade científica, os efeitos do desenvolvimento científico sobre a literatura e as artes, e a influência da humanidade na ciência e tecnologia.

Estes aspectos indicados pelos autores Santos e Mortimer (2000, p.116), são aqui ressaltados como importantes elementos referentes à natureza do conhecimento e trabalho científico que se revelam em forma de relações e não de forma isolada. O entendimento sobre C&T, com base em concepções menos deformadas e mais críticas, passa por estes aspectos enumerados de onde se depreende estas relações. Da mesma forma, ao se conceber C&T com base em mitos e entendimentos deformados, se observam relações entre estes entendimentos. Desta forma, se amplia o significado de se conceber concepções de forma combinada: Concepções, deformadas ou não, carregam vínculos entre si.

Assim, estes entendimentos de forma vinculada contextualizam um ao outro, funcionando como expressam Auler e Delizoicov (2006, p. 341)

O *expert* (especialista/técnico) [é visto como quem] pode solucionar os problemas sociais de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Para cada problema existe uma solução ótima. Portanto, deve-se eliminar os conflitos ideológicos ou de interesse. Em síntese, a tecnocracia garante a eficácia deste esquema. Porém, este somente funciona se a ação humana puder ser neutralizada, se as relações sociais em que CT são produzidas e utilizadas forem desconsideradas. (AULER e DELIZOICOV, 2006, p. 341)

Nesta citação, explicita-se a desconsideração de interesses políticos, econômicos e as consequências dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, supervalorizando ‘os que entendem sobre Ciências’, em detrimento de uma participação cidadã em decisões tecnocientíficas. A supervalorização do conhecimento científico e o alto grau de confiança que se deposita neste desenvolvimento, caracterizado por ocorrer de forma autônoma que não se pode fazer parar ou desviar, começa a dar indícios do que se define como tecnocracia, que nas palavras de Auler e Delizoicov (2006) se expressa da seguinte forma:

Contemporaneamente, no contexto do “caminho único”, respaldado pelo discurso do “pensamento único”, está havendo um superdimensionamento da tecnocracia em detrimento da democracia. Democracia pressupõe a possibilidade de escolha, de eleição entre várias possibilidades, entre vários caminhos. Nesse contexto, o determinismo tecnológico, outro pilar da concepção tradicional de progresso, é reforçado. (AULER E DELIZOICOV, 2006, p. 342)

A colocação sobre um conceito central do que seja tecnocracia e do que seja democracia, ilustra um contraponto entre ambas, no que se refere ao poder de

participação que a sociedade tem para com cada um dos sistemas. Desta forma, é ressaltada a concepção de Ciência autodeterminada, cujos caminhos não se pode escolher, assim se evidencia o determinismo tecnológico, se relacionando com a tecnocracia que se define nesta passagem. Este determinismo tecnológico ressaltado pelos autores, também é discutido por Dagnino (2008, p. 18) como “[...] endogenamente determinado, universal e inexorável”, de onde se depreende uma seleção não resultante de ação humana que elimina as tecnologias menos eficientes e produtivas.

Então, se neste entendimento, a Ciência é independente do contexto social, e por isso com característica de neutralidade, esta se vincula à concepção do modelo de superioridade de decisões tecnocráticas, já que não depende de decisões democráticas. A segurança em se conceber C&T desta forma e/ou enxergar os cientistas como pessoas especiais providas de uma inteligência superior e que trabalham para o bem-estar da humanidade, reside na atribuição de uma sabedoria e *expertise* à Ciência e à Tecnologia que adquirem mais força, fechando um ciclo que endossa que a população não deve ter participação em decisões que envolvam C&T. Acredita-se que C&T apresentam apenas progressos: melhora, êxito, evolução, superação, sendo sinônimo de acréscimo de benefício para todas as pessoas que poderão contar com mais conforto e bem-estar, com acréscimo de vantagens, ignorando-se erros, resultados não estimados e consequências cuja dimensão talvez não caracterizasse como um ‘progresso’. Dagnino (2008) caracteriza o ‘progresso’, nesta concepção:

De acordo com esta abordagem, a C&T é entendida como infensas ao contexto sócio-político, como possuindo um desenvolvimento linear em busca da verdade, endogenamente determinado, universal e inexorável, ao longo do qual apenas existe a diferença entre uma tecnologia mais avançada (de ponta, mais eficiente, mais recente) e menos avançada (obsoleta, ineficiente, ultrapassada). É uma concepção evolucionista, uma espécie de darwinismo tecnológico, uma vez que a história é reduzida a um processo em que sobrevivem as tecnologias mais aptas, mais eficientes, mais produtivas. (DAGNINO, 2002, p. 18)

Neste mesmo entendimento de que o constante progresso de C&T acontece para o bem-estar das pessoas de forma automática, também concebe que C&T se desenvolvem assim porque são imparciais e livres de qualquer influência externa. A desconsideração do contexto para quem se produz C&T e por quem se produz C&T é latente no que Auler e Delizoicov (2006) indicam como secundarizar as relações sociais em que CT são processadas:

A ideia de que os problemas hoje existentes, e os que vierem a surgir, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da CT, estando a solução em mais e mais CT, está secundarizando as relações sociais em que essa CT são concebidas e utilizadas. (AULER e DELIZOICOV, 2006, p. 343)

Estas concepções atendem a ideais tecnocráticos que se servem da imagem do cientista composta de características em vestimentas, comportamento, aparência e gênero para assegurar benefícios ou falta de malefícios a produtos científicos e tecnológicos aplicados às necessidades cotidianas das pessoas.

Conforme se endossam estas concepções pela mídia seja qual for seu formato, por livros didáticos e até mesmo na escola, mais profundamente se encontram estas concepções. Encontram-se ilustrações de concepções errôneas nas propagandas onde uma pessoa, vestida de jaleco branco, apresentada como especialista em determinada área de conhecimento enuncia uma recomendação de uso de produtos de higiene, medicamentos entre outros. A associação de termos como 'comprovado por especialistas', 'indicado por especialistas', 'pesquisas indicam que', 'comprovado cientificamente', 'provado pela ciência' são utilizados nestas propagandas e nos títulos de artigos de revistas e jornais populares digitais ou físicos para atribuir valorização e segurança a opiniões e atrair leitores. A imagem do especialista com vestimenta típica de laboratórios experimentais se serve da imagem do cientista que detém inteligência superior e conhecimento científico e, por isso, pode apresentar verdades últimas e produzir técnicas, meios, artefatos para beneficiar e melhorar a vida das pessoas.

A tecnologia nestes meios é apresentada como melhoria e benefícios capazes de gerar mais conforto, praticidade, resolver problemas logísticos e ambientais. Gerando e endossando concepções sobre C&T que atribuem a estas confiabilidade e credibilidade, são anunciados produtos e serviços com 'mais tecnologia', 'tecnologia para sua vida', 'nova tecnologia', 'última tecnologia' e pouco se cogita sobre o que realmente significa tecnologia, a natureza destas chamadas tecnologias, o impacto da fabricação destas sobre o ambiente, cultura e esferas da economia, hábitos de consumo e os interesses de pequenos grupos em detrimento de interesses populares. Nem se discute ética na produção e comercialização do que se entende por C&T nestes entendimentos.

Alguns programas de televisão direcionados ao público infantil e jovem como desenhos animados ou de divulgação científica utilizam a imagem do 'cientista louco' pouco ajustado à vida social, incompreendido, sem muitos amigos e com ideias mirabolantes. O cientista é caracterizado com um jaleco branco ou colorido,

despenteado e dando indícios constantes de uma inteligência superior. A concepção comunicada a este público é a da Ciência para poucas pessoas com inteligência fora da normalidade, embora apresentada em materiais de popularização ou divulgação científica, desenvolvida de forma individual e sem relação com a sociedade.

Em contrapartida à discussão que se trava em torno da não consideração das relações entre C&T e outros elementos, há entendimentos que admitem estas relações. Estes entendimentos, ainda que livres de algumas concepções errôneas listadas representam também formas não neutras ou menos ingênuas de se conceber a C&T, contudo não se mostram livres de refletir entendimentos tendenciosos. Mesmo ilustrando entendimentos mais lúcidos sobre como e para quem se produz C&T, são endossos à tecnocracia e à manutenção do *status quo*.

Nomeando de tese fraca da não neutralidade e tese forte de não neutralidade, Dagnino (2002) critica estas concepções insistindo na necessidade de se analisar criticamente estas relações que estes entendimentos concebem. A tese fraca de não neutralidade mesmo se mostrando mais complexa sobre C&T, se apresenta indicando que:

[...] o caráter da C&T, e não apenas o uso que dela se faz, é socialmente determinado e, devido a essa funcionalidade entre a C&T e a sociedade na qual foi gerada, ela tende a reproduzir as relações sociais prevalecentes e, até mesmo a inibir a mudança social. (DAGNINO, 2002, p. 18)

Na tese forte de não neutralidade exhibe-se uma criticidade que questiona as relações sociais e refletindo sobre os interesses de minorias e as demandas sociais populares, na forma como são ou não atendidos. Dagnino (2002) descreve esta como concepção como ilustrativa de estruturas ocultas na sociedade. Nesta se vinculam o desenvolvimento de pesquisas a interesses políticos e econômicos, ou, se admite a conformidade da estrutura social dada por C&T, ou, C&T como construção social, sendo estas animadas por interesses políticos, confluindo no entendimento de uma relação direta entre o desenvolvimento de C&T e a produção de capital. Deste modo, as pesquisas de C&T se desenvolvem de forma condicionada à demanda baseada em apoio financeiro e não segundo uma agenda própria baseada em interesses comuns, como indicado a seguir:

As pesquisas científicas - assim como as tecnológicas - por serem atividades que se dão no interior de uma sociedade regida por parâmetros de maximização do lucro estariam então orientadas numa direção coerente com estes. Parece então se fechar uma cadeia: as necessidades do processo produtivo, determinadas em função desses parâmetros, são satisfeitas através da geração de tecnologias com eles compatíveis; o que, por sua vez,

exige a produção de conhecimentos científicos com particularidades bem definidas. (DAGNINO, 2002, p. 19)

Assim, uma concepção mais abrangente e crítica sobre C&T compreenderia que: “O entendimento dominante da C&T nos ambientes marxistas, é aquela que a vê como um agente não apenas independente, mas determinante do ambiente histórico-social” (DAGNINO, 2008, p.37). Além disso, e devido a isso, se considera nesta pesquisa a participação de cidadãos em questões associadas a C&T como imprescindível e inadiável.

Segundo o mesmo autor (DAGNINO, 2008, p.31), para que isso seja possível considera-se que seja “[...] necessário que a sociedade recupere a sua participação e criatividade (pensamento utópico) cada dia mais para transformar a tecnologia de sistema em ferramenta, recuperar a sua liberdade e voltar a fazer a história”.

Isso significa voltar a fazer história e não continuar a ser comandada por ela e pelo interesse de uma minoria.

Estes entendimentos servem de base para algumas discussões sobre as concepções levantadas nesta pesquisa, que se baseiem em entendimentos semelhantes ao discutido por Dagnino (2002, 2008) quando se verificam junções de concepções.

Será observado adiante que as concepções dos professores cursistas se descrevem nos termos aqui discutidos, e ainda apresentam mais formulações associadas de combinações de concepções, expressas de forma mais detalhada nas SD que produziram.

Desta forma, se depreende que as concepções se apresentam de forma vinculada e a forma como se expressam em uma SD, se encontra nas questões internalistas e externalistas que evidencia sobre C&T. São as condições colocadas para contextualizar C&T e a forma como se propõe seu estudo que fomentam um entendimento sobre C&T.

Isso significa que o problema que motiva esta pesquisa, no que tange aos levantamentos das concepções de professores de Ciências, suas relações e a forma como se expressam, apresentam algumas premissas baseadas nesta argumentação:

- As concepções se revelam limitando-se ou ampliando-se por estes vínculos. Isso significa que, existem graus de concepções sobre C&T dependentemente dos vínculos que estabelece na sua forma interna e

externa, portanto, questões morais e éticas, históricas, culturais e sociais são parte de C&T;

- A ignorância dos aspectos internos e externos em privilégio à memorização ou compreensão de conteúdos exibe um entendimento neutro sobre C&T;
- Em contrapartida, a compreensão das relações entre C&T e outros aspectos da sociedade não garante um entendimento não deformado sobre C&T, podendo inclusive endossar entendimentos enganosos. Esta se considera tese fraca da não neutralidade;
- A compreensão destes aspectos todos pode auxiliar na estruturação de concepções mais aproximadas a tese forte da não neutralidade;
- A forma como as concepções se expressam nas SD revela indícios metodológicos que podem beneficiar o EC;
- As SD apresentam valioso instrumento de coleta de dados sobre as concepções dos professores sobre C&T.

Sobre a fundamentação teórica da SD, esta é discutida a seguir, a fim de comprovar esta última premissa que impulsiona a presente pesquisa.

Para o detalhamento da atividade, inicia-se expondo as linhas de desenvolvimento que funcionam, segundo a mesma abordagem que rege esta atividade, no sentido dos retornos que se faz ao planejamento depois de sua aplicação, as melhorias que se programam, as adaptações e as formas de se validarem os planejamentos. Desta forma, se apresenta a atividade de planejamento de ensino analisada nesta pesquisa.

2. PLANEJAMENTO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Alguns movimentos e abordagens de ensino referenciam pressupostos de desenvolvimento de planejamentos didáticos, cujos objetivos e modos de desenvolvimento, variam de forma tênue.

Sobre alguns destes movimentos, a seguir discute-se: na seção 2.1 a Engenharia Didática (ED); o *Teaching Learning Science* (TLS) e o *Design Based Research* (DBR), apresentando suas principais características, no que se refere aos seus aspectos teóricos e metodológicos. Em continuidade (seção 2.2), delineia-se o Modelo Topológico de Ensino (MTE), justificando-se seu uso como embasamento das interpretações que se fazem da atividade SD, da forma como se conduziu o curso de especialização e a forma de análise dos dados que os planejamentos geraram.

2.1 Engenharia Didática (ED); *Teaching Learning Science* (TLS) e *Design Based Research* (DBR)

Iniciando-se com a Engenharia Didática (ED), a revisão e discussão sobre o planejamento didático no EC se faz, a seguir, com a motivação de se compreender a natureza da atividade SD que se analisa como fonte de dados para esta pesquisa.

Define-se a Engenharia Didática (ED) como um movimento de ensino que se traduz em protocolos fundada em conceitos oriundos da práxis docente, na necessidade de elucidação e adequação dos instrumentos pedagógicos aos contextos em que se inserem, e no estabelecimento de proximidade entre os conhecimentos sobre ensino, os específicos da área de estudo e os conhecimentos da aplicação destes. O nome dado ao movimento se justifica pelo fato de a área de estudo da engenharia contar com a aplicação prática de conceitos teóricos científicos para solucionar problemas. Neste caso, para que se solucione um novo problema é necessário se desenvolver a engenharia adequada, isto é, adequar e aplicar os conhecimentos teóricos ao problema, resolvendo-os na área prática. Semelhantemente, a ED se edifica na intenção de adequar instrumentos didáticos pedagógicos às situações diversas com as quais o ensino lida. Por isso, nomeia-se Engenharia Didática (ED) à junção dos conhecimentos teóricos e empíricos da área

da educação e aplicação destes nas variadas demandas específicas (ARTIGUE, 1994, 1996).

Desta forma, “[...] estruturar sequências de ensino é um dos objetivos da Engenharia Didática, que coloca em destaque as relações mútuas entre professor, estudante e o conteúdo [...]” (PIVATTO, SCHUHMACHER, 2013, p. 84), demonstrando quão complexas são estas relações e o grande número de possibilidades que pode se assentar na sala de aula, situando o professor como pesquisador e sua prática de ensino como seu foco investigativo.

A base da ED se ergue nos estudos da pesquisadora Michél Artigue, datados desde 1987, na área da Didática da Matemática. Contudo, há de se indicar a origem de seus elementos nos estudos de Piaget (1976, 1990), e Vygostki (1998) que atribuem a responsabilidade pela construção do próprio aprendizado aos alunos em um ambiente onde se privilegie esta construção. Proveniente desta base, outros estudos com interesse em abordar o mecanismo de aprendizagem e metodologias de ensino são também precursores da ED como a teoria das situações didáticas (BROUSSEAU, 1986, 2006; DOUADY, 1984; ALMOLOUD, 2007), a teoria dos quadros epistemológicos e dos obstáculos cognitivos, que atribuem a esta uma característica de função social. Sobre isto, Pommer (2013, p.7), indica que a ED se desenvolvia segundo moldes que já intencionavam colocá-la como projeto social. Anteriormente aos autores citados, uma discussão qualitativa, que colaborou no quesito da composição formativa da ED e que também era expressa de forma a ressaltar questões sócio histórico culturais, foi conduzida por Chevallard (1980) que introduzia as bases da transposição didática dentro da área da Matemática, reforçando a análise sociológica de Verret (1975). Adiante, Chevallard, Bosch e Gascón (2001) caracterizam a Didática da Matemática, abrangendo a Transposição Didática como uma ciência que estuda a forma de se ensinar, ou seja, uma conceituação de cunho metodológico. Assim, a transposição didática valorizada como uma metacognição do próprio ensinar, polemiza por sugerir que os conhecimentos transpostos não são fiéis aos desenvolvidos no ambiente científico e que a escola cria seus próprios conhecimentos quando os transpõe, chamando-os Saber Escolar Tradicional, ou, Conhecimento Científico Escolar (SASSERON, 2015). Assim, julga-se que a cultura científica escolar possua condições, limites e possibilidades, bem como, responsabilidades que não correspondem aos conhecimentos originalmente concebidos.

Desta forma, a ED, enquanto base metodológica e organizativa de ensino e pesquisa (MACHADO, 2008) se traduz nas palavras de Douady que a define pelo desenvolvimento de:

[...] uma sequência de aula(s) concebida(s), organizada(s) e articulada(s) no tempo, de forma constante, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. No decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor (DOUADY, 1993, p. 2).

Esta reavaliação do (daquilo) que foi inicialmente proposto é uma das premissas do desenvolvimento de uma sequência de ensino dentro da ED. De forma sintética e já considerando a composição de uma sequência de ensino, nomeando-a Sequência Didática (SD), Giordan *et al* (2011) indicam as premissas desta construção:

[...] 1) Análise Preliminar, que seria um levantamento histórico sobre o conceito a ser ensinado, bem como suas condições de aprendizagem; 2) Concepção e Análise a Priori, ou seja, quais hipóteses serão testadas nessa SD; 3) Aplicação da SD; 4) Análise a Posteriori, na qual os dados obtidos são listados e organizados; 5) Validação, os dados são comparados com a Análise a Priori. (GIORDAN *et al* 2011, p. 3)

Nas etapas 1 e 2 citadas, encontram-se as oportunidades de se reavaliar relações que podem ser evidenciadas na SD para que então possam ser conhecidas, observadas, e avaliadas pelos alunos. Nas etapas 3 e 4, encontram-se a aplicação do que de forma atenta se apreendeu nos itens 1 e 2 e a validação de todo o planejamento.

No caso da abordagem nomeada *Teaching Learning Sequences (TLS)*, traduzida como Sequências de Ensino e Aprendizagem (SEA), e também constituído como um movimento de ensino, se introduz a ideia de ensinar a partir de planejamentos desenvolvidos por conjuntos de conhecimentos encadeados em sequência. Planejar em sequência indica uma preocupação de natureza preditiva e organizativa, contudo estes aspectos não esgotam o sentido de planejamento de ensino dentro do movimento TLS, este também se caracteriza pela natureza dos conhecimentos que reúne, como indicam Méheut e Psillos (2004):

Uma TLS é ao mesmo tempo uma pesquisa de intervenção e um produto, como uma unidade tradicional de um currículo, em um pacote que inclui atividades de ensino e aprendizagem empiricamente bem pesquisadas e adaptadas ao raciocínio dos alunos. Algumas vezes, a TLS inclui tópicos que correspondem a reações já esperadas dos alunos. (MÉHEUT e PSILLOS, 2004, p. 516, traduzido e adaptado)

As 'atividades de ensino e aprendizagem empiricamente bem pesquisadas' se referem ao planejamento de uma estrutura baseada nos conhecimentos que se tem

sobre as concepções iniciais e alternativas dos alunos, as formas de se promover uma reconstrução/adequação conceitual, as estratégias didáticas e metodológicas para se estudar determinado tema, as proposições dos documentos oficiais, a realidade local dos alunos e as competências e habilidades que se deseja favorecer, ao mesmo tempo em que implica considerar conhecimentos de natureza teórica e prática. O esquema a seguir, chamado losango didático (Mehéut e Psillos, 2004), ilustra os componentes e a relação entre estes componentes que permitem classificar abordagens de ensino em uma TLS. O vínculo entre o conhecimento científico e o mundo material constitui uma dimensão epistemológica e o vínculo entre o professor e os alunos constitui uma dimensão pedagógica. O planejamento e a validação são dois passos para seu desenvolvimento e a validação conta com fases de pré e pós-teste.

Figura 2.1 – Losango didático proposto por Mehéut e Psillos (2004). As pontas do losango situam quatro elementos que caracterizam uma abordagem TLS e a ligação entre eles identifica a natureza implícita em seu desenvolvimento

Fonte: Mehéut e Psillos (2004, p. 517, tradução nossa).

Neste sentido, a TLS se compõe de uma estrutura de relação entre conceitos didáticos e científicos, e aplicações destes, admitindo a necessidade de adaptações e reestruturações, abrangendo elementos epistemológicos, cognitivos e didáticos (ARTIGUE, 1988; MEHÉUT, 2005). A validação da estrutura inicialmente projetada, ou seja, a validação interna da TLS desenvolvida se dá por meio dos registros,

observações, e, reflexões que o professor realiza dos processos que foram desenvolvidos a partir da SD confirmando ou não suas análises. A validação externa, sugerida por Mehéut (2004), se realiza por pré-testes e pós-testes realizados juntamente com os alunos, todavia, diferentes autores propõem as validações a partir de outras formas metodologicamente embasadas, e, aceitas pela comunidade científica, conforme indicado por Mehéut e Psillos (2004), valorizando-se o processo da validação do planejamento desenhado, quando este é utilizado como instrumento de investigação:

Se olharmos para a utilização de uma sequência como uma ferramenta de ensino e/ou pesquisa, vários tipos de validação aparecem. Algumas abordagens metodológicas destinam-se a avaliar a eficácia de uma sequência através da comparação dos estados cognitivos inicial e final dos alunos. Outras abordagens consideram analisar os estados cognitivos durante todo o processo de ensino-aprendizagem. (MÉHEUT e PSILLOS, 2004, p. 522, tradução nossa)

Esta validação, portanto, avalia a sequência de ensino produzida, buscando revisões, adaptações e endossos, a partir de elementos que sua aplicação concreta permite originar.

No caso da abordagem chamada *Design Based Research (DBR)*, cuja tradução não comumente se utiliza na literatura, a não ser ‘Pesquisa de Desenvolvimento’ proposta por Van den Akker (1999), ou, ‘Investigação Baseada no Planejamento’ por proposta de Oliveira *et al* (2002), há a ilustração da concepção de práxis orientada pela elaboração e reelaboração de termos da própria práxis, fundando um esquema que aprofunda e especializa o desenvolvimento de conhecimentos didáticos e científicos específicos e que vincula prática e pesquisa, produção científica e a aplicação destas duas coisas. Os elementos que compõem a DBR se caracterizam por investigador, professor e artefato, onde o artefato pode ser, por exemplo, uma sequência de ensino.

Há uma semelhança nos balizadores gerais existentes entre a Pesquisa-Ação e DBR, sendo de natureza relativa a registros, consciência de replanejamentos e necessidade de validação dos métodos focando melhorias, bem como existem semelhanças relativas à consideração da comunidade e do saber comunitário nas composições de ambas as abordagens. Esta semelhança gera uma confusão entre estas abordagens de pesquisa e de ensino (TRIPP, 2005; REEVES *et al*, 2005, REEVES, 2006; AMIEL e REEVES, 2008; MATTA *et al*, 2014). A diferença entre estas, segundo os autores se verifica no objetivo da abordagem DBR de buscar inovação na

prática pedagógica. Estes trabalhos especificamente comunicam o que chamam de tecnologia instrucional e o ensino a partir de tecnologias, o que se ilustra na argumentação de Matta *et al* (2014, p. 25), que expressa possibilidades específicas da DBR: “Essas ideias ganharam adesão cada vez maior daqueles que pesquisam e investigam as tecnologias digitais, seu propósito frequentemente inovador e o desenvolvimento de práticas pedagógicas consistentes em ambiente digital”.

De acordo com Luckin *et al* (2003), a DBR pode ser descrita como centrada em dois elementos: *learning trajectory* e *design trajectory*. Neste trabalho, indica-se adaptadamente no contexto descrito, que a DBR acontece segundo dois focos, sejam eles: a aprendizagem dos alunos e a engenharia que facilita esta aprendizagem. Segundo os autores, a importância que se dá às pesquisas baseadas nos parâmetros DBR reside na comunicação de como uma inovação didática é usada e como funciona nos contextos específicos, as contribuições destes funcionamentos às teorias de ensino, e as contribuições que geram às metodologias DBR, sintetizando três graus de desenvolvimento, sem os quais uma DBR não se completa: “[...] desenvolvimento da engenharia e do ambiente de aprendizado, prática da engenharia elaborada, e, generalização das conclusões obtidas como resultados de pesquisa.” (LUCKIN *et al*, 2003, p. 46).

Desta forma, uma sequência de ensino produzida segundo uma abordagem DBR, deve se firmar como produção que resulta de teorias e conceitos de processos de ensino e aprendizagem contemplando as facetas epistemológica, cognitiva e didática. Para Oliveira *et al* (2009), a “DBR parece constituir um componente essencial para a formação de professores que poderá responder aos problemas da aprendizagem da linguagem científica”, e endossa o coro de autores como Barab, Squire (2004); Andriessen (2007); Reinking, Bradley (2008) que enunciam o valioso trabalho em parceria de ensino e pesquisa, e investigação educacional e inovação.

Se por um lado os movimentos ED, TLS e DBR apresentam estruturas sólidas de relação entre ensino e pesquisa e preveem o amparo ao desenvolvimento dos processos de ensino, de aprendizagem e de investigação, por outro lado, é marcante a ausência de embasamento no contexto sócio histórico e cultural próprio dos locais onde se aplicariam.

As consequências da estruturação teórico metodológica puramente técnica, sem embasamentos no contexto cultural e histórico se refletem nas problematizações que produzem. Ou seja, não é estipulada, nestas abordagens, uma conformação que

respeite as características individuais dos contextos onde se inseririam e, desta forma, ignoram elementos cruciais na formação dos participantes deste processo. Neste sentido, a problematização, como articulação dos elementos contextuais sócio histórico culturais e dos conhecimentos científicos produzidos coletivamente se desvaloriza.

O que se vê no modelo apresentado a seguir é a coerência entre a estruturação que propõe e a consideração destes aspectos contextuais, originando um modelo completo no que tange à estipulação de processos de ensino, de aprendizagem e de investigação e a valorização dos elementos constituintes da comunidade em que se aplica.

2.2 Modelo Topológico de Ensino

O chamado Modelo Topológico de Ensino (MTE), como modelo teórico e metodológico voltado para o EC e os cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências, se define enquanto organizador de uma relação mais estreita entre a práxis docente, a aprendizagem e a pesquisa (GIORDAN, 2013). Neste sentido, dos movimentos de ensino que pretendem fundamentar o desenvolvimento de planejamentos de ensino, o MTE se constituiu referencial para a proposta da atividade SD que é fonte de dados desta pesquisa. Como atividade de planejamento de ensino para aulas de Ciências, esta atividade implica desenvolver planejamentos que consideram o âmbito deste ensino específico nas configurações que o MTE delinea.

Para resgatar as bases sobre as quais o MTE se ergue, emprega-se a Teoria da Ação Mediada (TAM). Neste sentido, Wertsch (1991, 1998) se embasa em elementos teóricos advindos de Vigostki para os conceitos de mediação, atividade e de internalização. Os conceitos de gêneros de discurso de Bakthin e também as discussões sobre conceitos das múltiplas perspectivas da ação humana de Burke, são também elementos que estruturam este modelo. Desta forma, configura-se um quadro fundamentado na abordagem sociocultural de entendimento dos processos de desenvolvimento humano.

É nas categorizações de Burke sobre perguntas de natureza ontológica, se referindo a o quê e porquê, ou metodológica se referindo a quem, como e quando, que Wertsch discute sobre a análise da ação humana com enfoque disciplinar a que

se interpreta por ditas áreas de estudo, como departamentos, nomeados como Sociologia, Filosofia, Biologia, por exemplo. Esta seria uma visão fragmentada da ação humana, isto significa dividir a realidade integrada que é, em parcelas e estudá-las em áreas de conhecimento isoladas. Exatamente nesta fragmentação é que reside a crítica de Burke, que indica categorias chamadas telas terminísticas como elementos a serem integrados e que explicariam a ação humana, nesta perspectiva. As telas terminísticas (BURKE, 1969) podem ser sintetizadas em três vertentes, o elemento, a pergunta e a natureza da pergunta. Assim, o elemento *ato* se vincula à pergunta 'o que foi feito', e a natureza desta pergunta é 'ontológica', como também em 'porque foi feito', onde a pergunta se vincula ao elemento 'propósito'. Para as perguntas de natureza metodológica, temos o elemento 'agente' vinculado à pergunta 'quem fez'; o elemento 'agência' vinculado a 'como ele fez'; e finalmente, o elemento *cena* vinculado à pergunta 'quando e onde foi feito'.

Desta forma é preciso ressaltar um vínculo entre Agente e Agência, onde Agência se interpreta como ferramenta cultural. Estes dois elementos centralizam uma rede de informações e conhecimentos que comunicam o restante dos elementos. Agente e Agência configuram elementos que agem com o uso de ferramentas culturais. Esta forma de leitura é a base da Teoria de Ação Mediada e do mesmo modo, do Modelo Topológico de Ensino (MTE). Isso significa que para ambas, o desenvolvimento de conhecimento por parte de alunos e professores, na escola, é uma ação mediada que ocorre segundo o domínio e a apropriação de ferramentas culturais, ação esta representada pelo vínculo indissociável entre agente e agência, na forma 'agente-agindo-com-ferramentas-culturais' (GIORDAN, 2013).

Com base neste raciocínio e interpretação das interações professor-aluno, aluno-aluno e aluno-material de ensino, estas devem ocorrer segundo uma organização e planejamento das ações mediadas por meio de 'atividades estruturadas de ensino' em sequências ordenadas, que podem ser chamadas de módulos ou unidades de ensino.

Nesta abordagem, as ações mediadas em sala de aula se concretizam a partir de três eixos estruturantes: a atividade de ensino, o conceito e o tema cuja relação se traduz de forma topológica, ou seja, segundo uma continuidade. Esta articulação enuncia um elemento central no MTE que é a problematização.

Em diferença marcante aos modelos ED, TLS e DBR que não consideram contextos sócio histórico culturais, no MTE a problematização privilegia articulações

sócio científicas. É na problematização que se encontra a motivação, a contextualização por meio da realidade local e o conhecimento científico. Proposta através de uma introdução a um problema e em forma de pergunta, a problematização aponta a um objetivo: responder-se à si mesma, por meio das sequências de atividades colocadas pelo tema, norteadas pelo conceito. Assim: “Uma mesma aula é comumente organizada a partir de um conjunto de atividades estruturadas, para o qual temas e conceitos ditam o sentido de organização do ensino [...]” (GIORDAN e GUIMARÃES, 2012).

Define-se, então o MTE, abordagem originada na TAM, como uma ferramenta organizativa que norteia o ensino nos aspectos de natureza teórica e de natureza metodológica, que no cenário descrito caracteriza o trabalho de ensino com destaque em quatro fundamentos, em particular, que são: contexto e continuidade, narrativa e historicidade, materialidade e mediação. Sobre estes fundamentos, discorre-se a seguir, pois configuram importantes bases para o desenvolvimento de planejamentos de ensino nesta abordagem, e em específico, configura a espinha dorsal da SD analisada como fonte de dados da presente pesquisa.

a) Contexto e continuidade

A categoria contexto apresenta três facetas denominadas mental, situacional e comunicacional que permitem a extrapolação de discussões para contextos mais distantes dos alunos, gerando um contexto mental, a partir de um contexto situacional. A faceta comunicacional (resgatar agentes e agências de tempo não presente) se faz a base da contextualização na sala de aula, norteados os tipos de meios de apoio ao ensino, sendo fruto do que já foi elaborado na sala de aula e outras atividades realizadas ou, atividades que serão realizadas posteriormente, isto significa que a mediação discursiva que ampara o movimento de ampliação das esferas de comunicação e atividade é permeada por estes fatores ao mesmo tempo em que os sustenta. (GIORDAN, 2013, p. 293).

Desta forma, a continuidade se faz como o processo de desenvolvimento dos contextos em relação ao tempo. Assim, na construção de significados comuns para os signos coerentes ao tema de ensino, há de se admitir graus de compartilhamento possíveis ao contexto do conhecimento científico escolar.

b) Narrativa e historicidade

A narrativa constitui o fio condutor de um planejamento didático e que relaciona com coerência as atividades a serem realizadas. Como no tópico anterior, deve-se considerar que a sala de aula em si possui uma história própria, tão relevante quanto a que se refere à construção da Ciência no tempo, ou seja, a relevância das atividades se constrói e se dita pela forma como a sequência de desenvolvimento de significados foi construída na sala de aula e pela narrativa que conduz esta ordenação. Os meios mediacionais também trazem a necessidade de relações entre as atividades, para que se possa vislumbrar os estabelecimentos de significados comuns por diversas formas.

Também é necessário que haja coerência entre os meios mediacionais de forma que estes permitam o aprofundamento planejado para aquele momento na linha de historicidade da sala de aula em questão.

c) Materialidade

A materialidade no MTE é interpretada segundo o entendimento de que as ferramentas culturais com as quais o agente executa uma ação possuem sempre caráter material, seja para ações internas ou externas. O uso das ferramentas culturais propicia a construção de significados dentro de uma cultura a partir da co-ocorrência de ações externas e internas, segundo a perspectiva vigotskiana que destaca o caráter material dos signos. Como exemplo baseado na construção de significados de Vigotski (GIORDAN, 2013), indica-se a construção de significados, a partir de uma materialidade expressa nas relações que o indivíduo estabelece com a palavra, cujo desenvolvimento de significado esteja sendo trabalhado de alguma forma. Assim, a construção de significado ocorre quando há relações de diversas naturezas entre a palavra e os aspectos materiais vinculados a esta.

d) Mediação

Para o MTE, assim como para a TAM, a mediação no ensino se dá pela tríade entre o sujeito, o objeto e as ferramentas culturais, assim se institui como organizativa e caracterizadora das atividades de ensino, enquanto configura o meio pelo qual se

desenvolve e permite compartilhar significados dentro de linguagens antes não dominadas pelo sujeito.

As atividades resultantes das formas de interação constituem ilustrações de ferramentas culturais próprias de um contexto, como é o da cultura científica escolar. Desta maneira, inicialmente em um grupo de sujeitos não haverá um pronto compartilhamento de significados comuns, e para diminuir-se a princípio este problema, as estruturas polifônicas e polissêmicas auxiliam construção de conhecimentos. Esta discussão nos termos sociolinguísticos equivale ao que Bakhtin (1981) enuncia como Híbridação nomeando-se o relacionamento de linguagens sociais pontuadas pelos contextos definidos por diferenças de espaço, tempo, classe social, e até idade e profissão dos que fazem uso desta, e identificando a híbridação também no caso da linguagem científica sendo apreendida na escola.

A combinação destas categorias origina a ferramenta de planejamento da SD (GUIMARÃES e GIORDAN, 2012). Há de se destacar elementos importantes que constituem o desenvolvimento da SD em todo o seu processo que evidenciam a relação entre os sujeitos e a comunidade, a qual pertencem expressando sua referência sociocultural na vertente da Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 1999; WERTSCH, 1999; VIGOTSKI, 2001; DANIELS, 2003; GIORDAN, 2008).

Desta forma, a ferramenta de planejamento da SD se expressa segundo a requisição de informações, que em conjunto, espera-se que configurem uma produção que ofereça mediação por ferramentas culturais vinculando interação social e cultural, de onde o aluno elabora significados. Tais elementos constam indicados a seguir: título; público alvo com caracterização dos alunos, caracterização da escola e caracterização da comunidade escolar; problematização; objetivo geral; objetivos específicos como parte da metodologia; conteúdos como parte da metodologia; dinâmica das atividades como parte da metodologia; avaliação como parte da metodologia; bibliografia com referencial teórico e material utilizado.

A sugestão de sistematização em forma prática de desenvolvimento da SD segundo referencial exposto, elaborada pelos autores se explicita da seguinte forma:

Quadro 2.1 – Ferramenta de planejamento da SD

Sequência Didática			
Título			
Audiência			
Caracterização dos alunos		Caracterização da escola	Caracterização da comunidade escolar
Problematização:			
Objetivo geral:			
Metodologia de ensino			
Aula	Objetivos específicos	Conteúdos	Dinâmica das atividades
1			
...			
8			
Avaliação			
Referencial Teórico			
Material Utilizado			

Fonte: Giordan.; Guimarães (2012).

Cada elemento do quadro se relaciona às categorias do MTE expostas em contexto e continuidade; narrativa; materialidade e mediação.

De forma sintética, depreende-se de cada item, dentro de sua função no conjunto de itens, mais ou menos aspectos de cada categoria. Ou seja, estes itens no quadro são o resultado da combinação das categorias do MTE.

Na medida em que se compreende que o contexto e continuidade se revelam em problematização enquanto esta situa o contexto às aulas que se seguem e a forma como se darão os vínculos entre as atividades, contextos e temas, observa-se que este elemento da problematização articula os demais itens dentro das categorias. Assim, contexto e continuidade também permeiam a dinâmica das atividades pela forma como são propostas.

Neste sentido, a narrativa se expressa em forma de contexto e na forma como se vincula e dá continuidade às atividades de ensino, inclusive à avaliação. Assim, a forma como as atividades se desenvolvem em relação ao tempo estipulado e as interações entre professor e alunos, entre os alunos e entre os alunos e os objetos de estudo são aspectos determinantes da narrativa. Os objetivos gerais e específicos se relacionam com a narrativa no mesmo sentido e impõe a materialidade que se refere às ferramentas culturais trabalhadas nas aulas, sejam elas os modos de interação

como a fala e a linguagem científica suas possibilidades para cada contexto. Desta forma, a mediação confere valorização às formas de interação objetivando a construção de significados da linguagem científica.

Depois de elaborado o instrumento há de se aplicá-lo, todavia, a aplicação considera também uma validação anterior à concretização na sala de aula, propriamente dita, nomeada experimentação. Esta validação anterior se realiza segundo a validação por especialistas que são os pesquisadores, validação por pares que atuem no mesmo nível de ensino ao qual a SD elaborada se destina, validação por coordenadores da escola para qual a SD foi elaborada e, por fim, chega-se à fase da experimentação. Após a experimentação, há de se reelaborar o instrumento avaliando-se possíveis melhorias na SD e favorecendo-se a aprendizagem do professor com as vivências captadas na experimentação em um processo denominado Experimentação Aplicação Reelaboração (EAR) (GUIMARÃES e GIORDAN, 2012).

Neste EAR, sistematizado neste processo cíclico, o professor desempenha diferentes papéis sociais enquanto atua em diferentes esferas de atividades de produção, validação, experimentação e reelaboração da SD, constituindo experiência rica de construção de significados para si e de oferecimento de possibilidades de construção de significados para os alunos. Sobre o processo complexo que representa a EAR, se ilustra na figura 2.2 (GIORDAN e GUIMARÃES, 2012) a seguir.

A figura possibilita uma leitura iniciada sem seu último quadro ou em seu primeiro quadro, representando o ciclo de avaliações e indicando fases EAR e as etapas que cada fase contempla, considerando a ferramenta mediadora para cada uma delas. Além disso, a comunidade considerada é indicada, bem como a divisão do trabalho que se caracterizam de diferentes maneiras em suas etapas.

Com relação à natureza de conteúdo da SD, um elemento do instrumento de desenvolvimento da SD, que se discute com maior ênfase nesta pesquisa, é a problematização. Como eixo central em torno do qual os outros elementos relacionados no instrumento se desenvolvem, a problematização apresenta significado didático metodológico por estruturar e refletir sua natureza sociocultural ao vincular interações culturais, sociais e polifônicas; e também apresenta significado conceitual no EC por possuir um processo que reflete bases da construção de conhecimentos na Ciência.

É, portanto, na problematização que se expressa o caráter funcional e accional da linguagem científica, como meio de se aprender a própria linguagem da Ciência.

Figura 2.2 – Processo EAR de desenvolvimento de uma SD em suas diversas etapas

Fonte: Giordan e Guimarães (2012).

Os significados produzidos e expressos pela linguagem que vai se tornando cada vez mais científica ao longo do desenvolvimento da SD na fase da experimentação, traduzem o interesse do EC dentro da matriz cognitivista da psicologia de onde:

Parte-se do pressuposto teórico que a linguagem científica desenvolve o pensamento científico e com a complexificação deste desenvolve-se essa mesma linguagem científica. O domínio da linguagem pelo aluno transforma-se, assim, num valioso instrumento de desenvolvimento dos processos cognitivos e orienta a construção do próprio conhecimento. (OLIVEIRA, *et al*, 2009, p.22)

Discutindo-se no campo cognitivista, a SD se funda nas necessidades formativas relacionadas a uma abordagem sócio histórico cultural que considera a realidade local dos alunos e de alfabetização científica, enquanto linguagem social a ser apreendida objetiva o desenvolvimento de habilidades e competências específicas do EC. No mesmo raciocínio em que se caracteriza a problematização, elemento da SD de destaque, se enfatiza o caráter metodológico científico e como a linguagem científica reflete determinados modos de pensamento:

Para se compreender a Ciência é necessário um conhecimento da linguagem científica, não só no que respeita ao seu vocabulário, mas também ao seu processo de pensamento. Conhecer e usar a linguagem científica ajuda a compreender os conceitos científicos essenciais do conhecimento na sociedade em que vivemos. (OLIVEIRA *et al*, 2009, p.22)

Nesta discussão, a definição de competência, descrita de forma ilustrativa e bem relacionada a outros conceitos importante na educação, na forma como Perrenoud (2003) comunica, se traduz no desenvolvimento de recursos, capacidades, estratégias e de atitudes de interação com os conhecimentos científicos no processo de aquisição destes e no lidar com o mundo munido destes. Estas competências indicadas como responsabilidade do ensino científico é discutido com referência nos Parâmetros curriculares Nacionais (PCN, 1997; 1998) de forma direta por alguns autores (SANTOS, 2007; RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2008; TALAMONI; FILHO, 2009) e de forma particular abrangem a alfabetização científica (CHASSOT, 2006; SASSERON; CARVALHO, 2008) conforme defende Sasseron (2015) para que o domínio da linguagem científica se realize não só no reconhecimento da linguagem científica, mas também no desenvolvimento da linguagem científica incluindo-se a argumentação que corresponde a um domínio da linguagem.

Assim, a apreensão da linguagem científica, como responsabilidade do EC, não se justifica somente no entendimento e expressão na linguagem científica, mas o que pode advir deste entendimento como participação da população em questões sócio científicas (MANZANO *et al*, 2000; SANTOS, 2001; TENREIRO-VIEIRA, 2005), ou o poder de tomar decisões informadas no dia a dia.

Estes são alguns exemplos de competências e habilidades que se busca privilegiar nas etapas de desenvolvimento de uma SD, vinculando-se conceituações

que relacionam a necessidade de esclarecer-se o trabalho científico e a epistemologia da ciência, como pontos relevantes nas concepções sobre Ciências apresentadas no capítulo anterior, e tendo em vista a problematização que se delineia nos fundamentos do MTE.

Sendo assim, o instrumento de desenvolvimento da SD e o processo EAR apresentado foram utilizados na atividade SD proposta aos professores cursistas do curso de Especialização em Ensino de Ciências (EEC- FEUSP- REDEFOR) cujas orientações específicas para o desenvolvimento desta atividade constam no capítulo a seguir, onde se detalham os procedimentos metodológicos e se discutem as ferramentas de coleta de dados.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa empregada no desenvolvimento da presente pesquisa conta com duas perspectivas: (a) Metodologia quantitativa de pesquisa e (b) Metodologia qualitativa de pesquisa.

Em (a) caracteriza-se este tipo de pesquisa como desenvolvida “[...] a partir a partir de um plano estabelecido a priori, com hipóteses claramente especificadas e variáveis operacionalmente definidas” (GODOY, 1995, p. 58), que é o que se vislumbra na análise da Enquete de Concepções C&T detalhada neste capítulo. Neste caso, existe a preocupação com “[...] a medição objetiva e a quantificação dos resultados”, prezando-se pela “[...] precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas”. (GODOY, 1995, p. 58).

O uso de (a) Metodologia quantitativa de pesquisa também se justifica pelo grande número de dados coletados, e também, pela natureza deste instrumento de pesquisa, e o uso de (b) Metodologia qualitativa de pesquisa é considerado, neste caso, como necessário para sistematizar, classificar, interpretar explicitar o significado dos resultados e dos caminhos do processo de análise. A metodologia qualitativa descritiva e documental, (os dados descritos foram preservados, incluindo-se os erros gramaticais) para a análise da SD, se justifica pela natureza dos dados, que se expressam por meio de linguagem escrita e direta, gerando subsídios para a interpretação das concepções dos professores cursistas. Sobre estas questões teórico-metodológicas de análise referentes à caracterização do pensamento de professores, destacamos o que aponta Utges (2003, p.57):

As metodologias utilizadas para indagar sobre o pensamento dos professores são muito variadas, em consonância com a diversidade de enfoques, posturas e intenções [...]. Em uma primeira aproximação podemos distinguir as investigações em dois grandes modos de abordagem: a) quantitativo...e b) qualitativo, que se interessa em apreender as crenças de amostras pequenas, incluindo um professor, analisando dados obtidos por meio de entrevistas, questionários de perguntas abertas, diários, observações de classe, etc. (UTGES, 2003, p.57)

A complementaridade das metodologias quantitativa e qualitativa se expõe de forma latente na presente investigação, uma vez que se observa a necessidade do se caracteriza em (b) Metodologia qualitativa de pesquisa que é uma melhor identificação, detalhamento e compreensão dos resultados dados pela utilização de

uma metodologia qualitativa. Segundo Godoy (1995, p.63): “Quando o estudo é de caráter descritivo e o que se busca é o entendimento do fenômeno como um todo, na sua complexidade, é possível que uma análise qualitativa seja a mais indicada”. Na segunda parte de análise desta pesquisa a necessidade é a de que se compreendam as concepções dos professores ‘como um todo, na sua complexidade’, ultrapassando os resultados que se obtém na análise dada por (a) Metodologia quantitativa de pesquisa, estabelecendo-se uma relação entre ambas as naturezas de metodologias que se expõe no aprofundamento dos resultados que se obtém por meio de (a) Metodologia quantitativa de pesquisa através do desenvolvimento de uma análise embasada em (b) Metodologia qualitativa de pesquisa, o que justifica a utilização das duas abordagens.

Desta forma, em (a) Metodologia quantitativa de pesquisa a análise realizada é estatística multifatorial e de *cluster*, e, em (b) Metodologia qualitativa de pesquisa a análise é documental. As etapas, critérios e categorias levantadas se descrevem nos tópicos a seguir deste capítulo. Assim, para a análise dos dados é necessário que se compreenda o contexto de pesquisa que é apresentado a seguir.

3.1 Contexto de Pesquisa

As concepções sobre C&T que se analisa são dos professores cursistas que participaram de um curso de especialização em Ciências, cuja estrutura se descreve a seguir, para uma melhor compreensão do contexto de onde os dados se originam.

O curso de Especialização em Ciências para Professores de Ciências, oferecido pela Faculdade de Educação da USP no programa REDEFOR, em seu segundo oferecimento, que ocorreu entre 2011 e 2012, se desenvolveu à distância na plataforma *moodle*, no designado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com distribuição da carga horária total de 410 h sendo 320 h destas horas em atividades a distância, 24 horas de encontros presenciais nas escolas, 16 horas de encontros presenciais na DE e 4 horas em encontros presenciais.

Sua estrutura emoldurou quatro módulos de desenvolvimento de duas disciplinas e duração de dez semanas cada. A enquete sobre C&T foi respondida, pelos professores cursistas, na quinta semana do primeiro módulo e, no decorrer de cada módulo, foi desenvolvida uma atividade SD segundo as bases do MTE (GIORDAN, 2008), conforme a ferramenta de planejamento da SD apresentada no

quadro 2.1, totalizando quatro SD produzidas por professor cursista, a rigor, havendo situações específicas em que o cursista pode ter desenvolvido menos SD que o esperado. As disciplinas oferecidas no curso tiveram por objetivo embasar teoricamente alguns conceitos científicos relevantes e aprofundamentos teóricos para o nível de ensino estudado. Além disso, embasar a construção de propostas didáticas por meio da elaboração dos planos de ensino. O foco geral das disciplinas, portanto, se comunica no aprimoramento tanto no que se refere a aspectos teóricos da ciência quanto a aspectos didáticos pertinentes formando as vertentes formativa e didática. Neste sentido, os eixos de desenvolvimento do curso na vertente formativa são: Epistemologia do aluno; Atividades de ensino; Epistemologia da Ciência e Atividades de pesquisa na internet. Os eixos de desenvolvimento do curso na vertente de desenvolvimento didático são: Leitura, Interação, Produção escrita e Pesquisa na internet.

As disciplinas, em ordem de oferecimento, seus eixos temáticos e a correspondência aos módulos citados, se ilustram no quadro a seguir obtido em EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012).:

Quadro 3.1 – Módulos do curso de Especialização em Ensino de Ciências e as respectivas disciplinas oferecidas – REDEFOR – FEUSP

MÓDULO	DISCIPLINA	SD Elaboradas	EIXOS TEMÁTICOS
I	01 - Ambiente e Sociedade	SD 1	Ambiente, Sociedade e Epistemologia
	02 - Epistemologia das Ciências		
II	03 - Ser Humano e EC	SD 2	Ser Humano e Saúde
	04 - Saúde e EC		
III	05 - Tecnologia e EC	SD 3	Tecnologia e Universo
	06 - Universo e EC		
IV	07 - Terra e EC	SD 4	Terra, Vida e Sociedade
	08 - Vida e EC		

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012).

As formas de desenvolvimento do curso ocorreram segundo os materiais disponibilizados na forma digital como textos, artigos científicos, vídeos e áudios. Também ocorreram segundo materiais específicos teóricos e instrucionais para o embasamento no desenvolvimento da SD e do Trabalho de Conclusão de Curso

(TCC) desenvolvidos pelos especialistas do LAPEQ, identificados como Estudo Dirigido de Iniciação a Sequência Didática (EDISD) (GIORDAN, GUIMARÃES, 2012) e Estudo Dirigido de Iniciação do Trabalho de Conclusão de Curso (EDITCC). Destes materiais específicos, se depreendem além dos fundamentos teóricos, exemplos de desenvolvimento de SD e os critérios de avaliação desta, inclusive sintetizados na forma do instrumento de validação de SD elaborado e proposto por Giordan e Guimarães (2012).

As atividades do curso, com desenvolvimento individual e coletivo, se formataram em produção de textos, fóruns, *blogs*, *wikis* e questionários; coerentemente com um curso oferecido à distância. Ao final do último módulo, os professores cursistas estudaram em especial uma SD de própria autoria, selecionada à sua escolha, para realizar as etapas de validação interna e externa desta, contando com todas as etapas descritas pelo processo EAR no MTE, para então produzir o Trabalho de Conclusão de Curso, que apresentaram de forma escrita e também presencialmente por meio de pôsteres, diante de dois avaliadores.

Os professores cursistas foram divididos em grupos de 25 integrantes, totalizando 26 grupos, cada grupo liderado por um tutor, chamado tutor *on-line*, que os orientava para toda natureza de procedimentos necessários ao curso. Desta forma, as atividades coletivas e a necessidade de diálogos com o tutor, implicaram em uma interação constante entre os professores cursistas e entre estes e seu tutor. As interações poderiam ocorrer de forma individual, em grupos menores ou coletivas, dependendo da ferramenta de diálogo utilizada. Os tutores não eram os autores dos planejamentos didáticos das disciplinas, sendo necessário o contato direto entre os tutores *on-line* e os tutores de acompanhamento, também chamados especialistas, e os professores autores das disciplinas. Os especialistas, enquanto representantes da coordenação do curso, gerenciavam grupos de tutores sanando dúvidas e os orientando em encontros na forma presencial, juntamente com os professores autores das disciplinas e também à distância.

Desta forma, construiu-se uma rede complexa de interações necessárias nos vários níveis da estrutura de construção do curso, havendo troca e desenvolvimento de conhecimentos de natureza científica, de procedimento das atividades, didática e de aperfeiçoamento, inclusive das próprias interações, o que requisitou que os envolvidos exercessem diferentes papéis nestes diferentes níveis, similarmente ao que se propõe no processo EAR, onde, o professor desenvolve a SD e no processo

de sua validação interna e externa exerce diferentes papéis. As atividades pertencentes a cada nível da estruturação do curso formatam a forma e conteúdo das interações e definem os papéis que se exercem. A estrutura de construção do curso em relação aos grupos de atividades e às interações imediatas se deu conforme ilustrado no esquema a seguir.

Figura 3.1 – Estruturação dos sistemas de atividades constituintes do curso e das interações imediatas. Em um nível acima da camada dos coordenadores do curso ainda se encontram a SEE e a Universidade de São Paulo (USP)

Fonte: A autora.

A óptica pela qual se faz esta interpretação da organização estruturante do curso de especialização se baseia nas teorias sócio culturais, de base interacionista, como a Teoria da Atividade (TA) (LEONTIEV, 1978) e o modelo dos Sistemas de Atividades (SA) (ENGESTROM, 1999), no qual se destacam as regras de trabalho e interação desenvolvidas no grupo maior e nos grupos menores e as ferramentas culturais de cada camada, pelo qual se medeia a interação entre os sujeitos e os objetos de atividades. O esquema comunica, por meio de níveis de atividades reguladoras, as interações dialógicas imediatas, não excluindo a possibilidade de interações entre duas camadas que não se encontram em contato direto. Isso significa que a figura indica os sujeitos das interações predominantes, que são os indivíduos das camadas em contato, e as influências diretas das atividades pertencentes a cada

camada nas camadas adjacentes. Em síntese, as interações podem acontecer no sentido do centro para as bordas dos círculos, ou o contrário, não anulando a possibilidade de interações entre os coordenadores do curso e os professores cursistas. Com relação às atividades de cada camada, a leitura que se faz é no sentido das bordas para o centro dos círculos, entendendo-se que as atividades dos níveis mais externos são reguladoras das atividades dos níveis mais internos. As camadas são, portanto, comunidades que compartilham ferramentas culturais, mas que não se isolam e sim se mobilizam em torno da mesma atividade principal, no qual figura o funcionamento do curso de especialização, em todos os níveis. Assim, o que ocorre se sintetiza na TA que expressa que “[...] o sujeito aprende em atividade, esta mediada por artefatos. Cria os artefatos e, ao colocá-los em uso, os desenvolve, mas, ao mesmo tempo, se desenvolve ao fazê-lo” (NERY, 2014, p. 64). Compreende-se nos SA que este

[...] postula mais três elementos que influenciam a atividade do sujeito: a comunidade em que ele está inserido, a divisão do trabalho nessa comunidade e as regras a que ele está submetido nessa mesma comunidade, como detalhado no subitem anterior. (NERY, 2014, p. 64).

Desta forma, a estrutura do curso provê um funcionamento dado como um processo compartilhado de produção de conhecimento de diversas naturezas, em torno de um macro sistema de atividades que é a articulação dos SA das comunidades em cada nível que configuram uma comunidade maior.

Colocado o contexto geral de desenvolvimento do curso de especialização, de onde são oriundos os dados desta pesquisa, é necessário que se descrevam de forma detalhada os instrumentos de coleta de dados utilizados.

3.2 Fontes de Dados e Metodologias de Análise

Desta forma, é importante que se dedique atenção ao detalhamento das fontes e tratamentos dos dados que serão apresentados a seguir, obedecendo a ordem com que os dados foram analisados. Por isso, a sequência da discussão segue expondo primeiramente a Enquete C&T e sua sistemática de tratamento, especificando a análise multifatorial e de *cluster* e a geração de categorias de análise. Em seguida, expõe-se a atividade SD e a forma como seus dados foram tratados para que se compreendam os resultados obtidos.

3.2.1 A enquete sobre ciência e tecnologia

O referencial de construção da versão da enquete, utilizada como fonte de dados desta pesquisa, se sustentou nos questionários de percepção pública de Ciência e Tecnologia validados e propostos por Aikenhead e Ryan (1992) denominado *Views on Science-Technology-Society (VOSTS)*, proposto por Rubba, Schoneweg y Harkness, (1996); *Teacher's Belief about Science-Technology- Society (TBA - STS)*, depois adaptado para o contexto cultural espanhol por Vázquez *et al* (2006) denominado *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS)*. Em contexto brasileiro, os questionários com a mesma intenção que os citados acima também foram aplicados, gerando documentos como, por exemplo: Pesquisa nacional promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) com a parceria Academia Brasileira de Ciências, coordenada pelo DEPDI/SECIS/MCT e pelo Museu da Vida/COC/Fiocruz com colaboração do Labjor/Unicamp (2006) com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Foi este último questionário citado, o desenvolvido pela MCT que embasou mais fortemente esta pesquisa (CUNHA, 2009).

Contudo, o público destas pesquisas se diferencia do público da presente pesquisa, que considera os professores cursistas como 'cientificamente enculturados' (DRIVER *et al*, traduzido por MORTIMER, 1999). Desta forma, a presente investigação, mais especificamente se classifica como pesquisa *survey* (BABBIE, 2001). Segundo Cunha (2009, p. 58) este tipo de pesquisa investiga apenas uma amostra da população, ao contrário das pesquisas nomeadas censo que procuram caracterizar uma população em seu total.

Para a decisão sobre como avaliar e medir as concepções dos professores de forma quantitativa procurou-se por Cunha (2007, p.8) que discute as escalas de medição de atitudes, e indica que: "Axiomatizar a medição é um complemento aos métodos de avaliação, pois permite perceber quais as variáveis que podem e as que não podem ser medidas e permite fazer escolhas sobre a melhor forma de medir". Desta forma, foi considerada a escala *likert* de opinião que comumente se associa às medições na área da psicologia social e é definida como um grupo de assertivas sobre as quais o sujeito expressa seu nível de concordância. Este nível de concordância pode ser expresso segundo uma variação de graus que podem variar de pesquisa para pesquisa (CUNHA, 2007, p.24).

Para a construção de um instrumento de medida segundo a escala *likert*, Lima (2000) detalha dois passos que contam com a elaboração de assertivas que sejam claras ao manifestar os diferentes tipos de posicionamentos relacionados ao assunto pesquisado, e, o desenvolvimento da escala de concordância que seja coerente com o tema investigado e expresse uma diversidade de níveis de concordância que pode se constituir em 3, 4, 5, 7 ou 11 variações.

A enquête, no total, contou com 13 questões relativas a C&T. Nesta pesquisa, é analisada somente a questão 13, cujos detalhes são apresentados a seguir. Desta forma, optou-se por investigar as concepções sobre C&T na enquête, por meio do julgamento de 21 frases, chamadas assertivas, a serem avaliadas a partir de uma escala de concordância oportunizada pela escala *likert* de opinião. Assim como, nas assertivas sobre C&T que compõem a enquête, nos referenciais citados, são contemplados aspectos considerados importantes pela comunidade científica da área de ensino de ciências no que tange às relações entre CTS, letramento científico e concepções de professores. Foram fixados os graus de concordância em cinco pontos com as possibilidades listadas em: Discordo totalmente, Discordo, Indeciso, Concordo e Concordo Totalmente. As 21 assertivas sobre o desenvolvimento de C&T foram revisadas e revalidadas pelo grupo de especialistas LAPEQ, passando pelas fases de avaliação semântica e avaliação da relação entre tempo de desenvolvimento e reflexão do respondente. Além disso, houve a avaliação do melhor momento para a proposição da enquête relativamente às atividades gerais do curso de especialização que, neste período, propôs discussões relativas à natureza da Ciência em duas disciplinas nomeadas Ambiente e Sociedade e Epistemologia das Ciências.

As 21 assertivas sobre C&T que foram, portanto, avaliadas segundo o seguinte enunciado: “Enumere as assertivas abaixo, indicando o seu grau de concordância”, estão listadas no quadro 3.2 a seguir:

Quadro 3.2 – Assertivas da questão 13, enquête sobre desenvolvimento de C&T aplicada no EEC – FEUSP – REDEFOR

	Assertivas
1	É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência.
2	Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar.
3	A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer.
4	Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa.
5	Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.
6	Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.
7	A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado.
8	A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria.
9	A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas.
10	A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema.
11	A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres.
12	Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente.
13	É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico.
14	Uma nova tecnologia que ofereça benefícios, deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas.
15	As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente.
17	Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas.
18	Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada.
19	Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos.
20	Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem.
21	Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras.

Fonte: A autora via EEC – FEUSP – REDEFOR, 2011-2012

Essas assertivas tiveram suas indicações de concordância analisadas pela metodologia quantitativa de pesquisa. Assim, para o desenvolvimento das hipóteses estatísticas que haveriam de se provar, como sendo características dessa amostra e não como uma coincidência, indicando o que se nomeia de hipótese nula como falsa, agruparam-se as assertivas da enquete para que se pudesse ilustrar a hipótese de que há um perfil de concepções que pode ser explicitado por meio dos julgamentos das assertivas.

Para os propósitos da análise qualitativa e quantitativa, foi também utilizada o que se nomeia Análise Exploratória dos Dados (AED) (DANCEY, REIDY, 2006) que propicia subsídios suficientes para privilegiar a discussão interpretativa dos resultados. Além disso, a análise fatorial e a análise de *cluster* são fundamentais para identificar os perfis de concepções que são objeto deste estudo, e estas formas de análise são discutidas a seguir. Uma vez que esta pesquisa se baseia em dados coletados, a partir de uma amostra de classe instruída e formadora em ciências (um grupo fechado de pessoas), indica-se o delineamento quase experimental de pesquisa, segundo Dancey, Reidy (2006, p.51). A concepção sobre o C&T, na enquete, é identificada como variável contínua e foi apreendida com medida em escala discreta (categorizações) como é inerente a tal ferramenta de coleta de dados. Apesar das críticas existentes a este tipo de procedimento, de se medir variáveis contínuas, por meio de escalas discretas entende-se que, o objetivo de verificar a auto identificação dos professores cursistas com níveis de risco e de benefícios da ciência pode ser mais bem apreendido por meio de categorias discretas. Além disso, entende-se que o planejamento da fonte de dados como enquete poderia diminuir o efeito de demanda sobre os resultados.

Para realizar a análise quantitativa foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) que é um programa de computador hábil a resolver as funções estatísticas solicitadas. Todavia, obviamente que o entendimento das funções estatísticas utilizadas se torna vital para o desenvolvimento da análise. A discussão da utilização deste pacote estatístico, bem como da estatística básica e multivariada, foi realizada por diversos autores que intentaram disponibilizar uma compreensão da estatística para pesquisadores de áreas não correlatas à da estatística. (LEVIN, 1987; PESTANA e GAGEIRO, 2003; BISQUERRA, 2004; MINGOTI, 2005; DANCEY e REIDY, 2006; MAROCO, 2007; FIELD, 2009; HAIR, 2009). A análise fatorial enquanto técnica estatística que auxilia interpretações qualitativas é, em linhas gerais, o tipo de

análise que visa mapear a inter-relação entre fatores não evidentes à primeira vista entre os dados. Sobre estes fatores Maroco (2007, p.362) indica: “Estes fatores permitem identificar as relações estruturais entre as variáveis que de outra forma passariam despercebidas no conjunto vasto de variáveis originais”, o autor se refere ao conjunto de variáveis, um conjunto menor, que é fruto da análise fatorial onde um conjunto maior de fatores mais evidentes, os dados brutos, é analisado.

Este tipo de análise é conveniente a esta pesquisa por privilegiar uma visão dos dados da enquete reduzindo as variáveis mais evidentes em um conjunto menor de variáveis mais complexas, que em um primeiro olhar não seriam tão facilmente identificáveis.

O modelo de análise fatorial, segundo Maroco, (2007, p. 363) foi inicialmente proposto por Spearman (1904) e compreende um conjunto de visões sobre os dados que não os identifica dentro de variáveis dependentes ou independentes, ao contrário não faz esta divisão, todavia, é feita a divisão entre os fatores comuns (e igualmente distribuídos) e os fatores específicos (também igualmente distribuídos), além da independência entre estes dois tipos de fatores. Se a independência entre os fatores comuns e os específicos for confirmada, haverá então, um modelo fatorial ortogonal, e se pelo contrário se verificar que são correlacionados haverá um modelo fatorial oblíquo.

Para a realização da extração de valores e identificação dos fatores comuns e os específicos, são utilizadas técnicas avançadas de estatística que envolvem cálculos não tão simples como a equação de AF, a estimativa das comunalidades (problema da estimação das comunalidades), (SHARMA 1996) que pode se dar por meio de três métodos: método das componentes principais, método da fatorização do eixo principal e método da máxima verossimilhança, (MAROCO, 2007, p. 360). Além disso, para melhor interpretação das respostas obtidas nestas análises parciais, a rotação de fatores, outro possível passo na análise de fatores, auxilia na maximização de pesos destes para que se possa fazer uma afirmação de modo embasado. A rotação de fatores, dada como tratamento estatístico de análise fatorial que permite observar fatores por meio dos métodos Varimax ou Quartimax, possibilita encontrar um conjunto fatorial onde apenas uma variável original esteja relacionada a um único fator de uma forma mais forte e relacionada aos outros fatores de uma forma mais fraca (Varimax), ou, um conjunto fatorial onde todas as variáveis possuem grandes pesos no fator geral e específico e pesos menores nos outros fatores (Quartimax).

Segundo Maroco (2007, p. 375), a escolha por uma das rotações fatoriais para otimização da análise fatorial se dá a partir de critério como o indicado:

A rotação Quartimax é particularmente apropriada quando o investigador suspeita à partida que a estrutura fatorial pode ser explicada por um fator geral e um ou mais fatores específicos [...] a rotação Varimax produz apenas fatores específicos e não deve ser utilizada quando é suposta a presença de um fator geral (SHARMA, 1996)

Para estimar os valores dos fatores, os métodos de Bartlett, método de Thompson, e, o método de Anderson-Rubin são os indicados, e são aplicados dependentemente da ortogonalidade ou não ortogonalidade dos fatores, e, por fim, a confirmação de que houve a obtenção de um modelo fatorial consistente pode ser dada pela avaliação da qualidade do modelo fatorial.

Quando se obtém fatores como conjunto reduzido das variáveis, sem perda de significados, mas com ganho da constatação de relações entre as variáveis, pode-se realizar a chamada *Análise de Cluster*, ou, *Análise de Agrupamentos*, ou, *Conglomerados*. Este tipo de análise identifica grupos homogêneos de acordo com a distribuição das variáveis quantitativas, com objetivo de se fixar grupos homogêneos internamente e heterogêneos entre si. A compreensão desta análise implica em considerar a distância dos pontos representativos (variáveis e fatores) em um espaço n-dimensional. Há de se optar por uma medida hierárquica ou não hierárquica, conforme descrita por Seidel *et al* (2008):

A aglomeração hierárquica se caracteriza pelo estabelecimento de uma hierarquia ou estrutura em forma de árvore. A aglomeração hierárquica interliga os objetos por suas associações, produzindo uma representação gráfica chamada de dendrograma, onde os objetos semelhantes, segundo as variáveis estudadas, são agrupados entre si. Já na aglomeração não hierárquica, assume-se um centro de agrupamento e, em seguida, agrupam-se todos os objetos que estão a menos de um valor pré-estabelecido do centro. (SEIDEL *et al* 2008, p. 10)

Para a medida da distância em espaço n-fatorial, podem-se utilizar aproximações como a Euclidiana, de Manhattan ou de Chebychev. A distância Euclidiana foi a utilizada nesta pesquisa. E dos métodos de otimização que consideram pesquisas com necessidades de métodos hierárquicos ou não hierárquicos, nesta pesquisa foi considerado o Método Hierárquico com medida de distância WARD. Ou seja, o método de agrupamento de WARD introduz que o processo de classificação dos dados e agrupamentos de fatores seja segundo o critério de dissimilaridade. Isso significa a busca de semelhança entre fatores e a diferença entre grupos de fatores, o que em resumo significa agrupar fatores com

semelhança de julgamentos e separar grupos de fatores com julgamentos diferentes. Assim, verificou-se nesta pesquisa que os grupos gerados pelo método de agrupamento de WARD geravam uma homogeneidade interna nos grupos de fatores e diferenças significativas entre os grupos (heterogeneidade externa).

Os autores Seidel *et al* (2008) sintetizam, de forma adaptada de Matrolha (2006), um quadro que pontua as decisões que se deve tomar nas etapas da análise de cluster, em uma combinação de conceitos, e, de interação com o programa SPSS que requer estas definições ao desenvolver a análise. Tomando este quadro como referência (SEIDEL *et al*, 2008, p. 9), adaptou-se ao contexto desta pesquisa como forma de expressar evidentemente a análise realizada comunicando um resumo no quadro 3.3 (autoria):

Quadro 3.3 – Síntese das etapas decisórias da análise de *cluster*

Fonte: A autora.

Esta síntese dos principais conceitos a serem considerados nesta análise de forma geral conduz aos aspectos mais particulares destes, no contexto desta pesquisa, como se observa a seguir.

3.2.2 Tratamento dos dados da enquete

Os dados obtidos foram sistematizados em uma tabela e analisados utilizando-se o programa SPSS, cuja capacidade de análise preditiva inclui estudos multifatoriais e transpõe *scores* comparativos entre as variáveis, aos quais se atribuem níveis de julgamento, como é o caso das assertivas da enquete com escala *likert* de concordância. Para que tal análise pudesse ser iniciada, foi necessário que se calculasse o nível de confiabilidade da resposta obtida pela enquete, calculando-se o chamado Alfa de Cronbach, cujo resultado acima de 0,7 indica um número de dados adequado e distribuído de forma a contemplar todas as variáveis, revelando o nível de confiança que se pode ter de que há uma relação entre os dados e de que esta relação é consistente, podendo ser submetida a tal análise estatística. Tendo esta etapa confirmada, a investigação segundo base estatística pode prosseguir.

Desta forma, as assertivas são as variáveis cujos *scores* de julgamento atribuídos pelos professores cursistas revelam as relações que possuem entre si, ou seja, reduz-se o número de variáveis originais, encontrando-se correlações entre estas, o que as agrupa em fatores que possuem agora relação interna e não externa. Esses fatores explicam numericamente algumas relações entre as variáveis originais que não são observáveis em primeira vista, como por exemplo, o intervalo de variação dentro das variáveis originais (as assertivas). Isso significa que esses conjuntos, agora chamados fatores, apresentam uma interessante singularidade: Cada fator comunica relação entre as variáveis que engloba. Esse processo, desenvolvido segundo a chamada Análise Fatorial de Componentes Principais (ACP), teve o modo de otimização utilizado, dentre as possibilidades apontadas, de rotação Varimax.

Cada fator, combinação dada pela escala de opinião julgada pelos professores cursistas, comunica diferentes expressões de concepções sobre o C&T. As variáveis que compõe os fatores não são, em todos os grupos, representativas de ideias concordantes, complementares, de endosso, entre si. Podem ser contraditórias, conflituosas, ou outras interpretações possíveis. Compreenda-se que a transposição das assertivas em fatores ocorreu segundo um processo linear de combinação dos níveis atribuídos à escala de concordância de cada assertiva.

Segue esquematização do processo de análise fatorial com linguagem acessível à coluna direita, e, correspondente esquema com linguagem específica da área estatística à esquerda. Os esquemas permitem comparação e construção de

entendimento por parte do leitor, do qual se depreende o detalhamento desta etapa da análise dos dados da enquete em função dos termos técnicos à esquerda e em função dos termos práticos e de análise qualitativa à direita:

Figura 3.2 – Detalhamento da primeira etapa da análise dos dados da enquete em termos técnicos à esquerda e em termos práticos à direita

Fonte: A autora

A interpretação qualitativa advinda de cada fator se origina segundo metodologia similarmente adotada em trabalhos como o de Rodrigo, Rodriguez e Marrero (1993) ou Utges *et al* (2001), nos quais se associa aos fatores teorias implícitas, sendo desta forma seguro identificar estes fatores como concepções. Como resultado desta análise, foram encontrados 10 componentes principais, ou seja, 10 fatores, que comunicam 10 tipos de concepção. Os valores encontrados são apresentados no capítulo 4.

Os valores encontrados que delineiam os fatores são chamados pesos fatoriais, e indicam o quanto cada assertiva explica o fator do qual faz parte. Cada assertiva possui um sentido e significado único, que, combinado com o sentido e significado de outras assertivas, em grupo e não isoladamente, expressam uma concepção, ou seja, cada fator expressa uma concepção dada pelo sentido que as assertivas revelam dentro do grupo em que se encontram, sendo fruto, portanto, das relações entre as

assertivas dentro de sua classificação. Isso significa que as assertivas, apresentam sentido somado, endossado, ou complementar, para cada fator. Portanto, as assertivas são elementos de concepção, e o agrupamento destes elementos delinea uma concepção sobre C&T.

Em síntese, foi obtido um número de 10 fatores que englobam assertivas que são elementos, cuja combinação em conjunto implica em um sentido que se apresenta em forma de concepção, conforme foi explicitado. As concepções, portando, são expressas no capítulo a seguir, no qual se discute a relação destas com a literatura da área.

Tendo encontrado 10 tipos de concepções que podem ser apreendidas da enquete sobre C&T, para os professores cursistas como respondentes, pode-se verificar a existência de perfis de concepções, sendo estas expressas de outro ângulo de análise: A chamada análise estatística multifatorial de *cluster*, que classifica nos chamados *clusters*, ou grupos de professores cursistas, conforme há uma semelhança de julgamento nos elementos de concepção, indicando uma distância euclidiana em um espaço n dimensional entre cada um destes grupos.

Isso significa dividir em grupos os professores cursistas que julgaram de forma semelhante os elementos de concepção, caracterizando e criando o que se define como perfil de concepção. As concepções ilustram os tópicos relevantes dentro de um perfil de concepção e a combinação destes tópicos define um perfil de concepção. De forma sintética expressam-se estes níveis de concepções da seguinte forma:

Assertivas ou elementos de concepções → Concepções → Perfis de concepções

Buscou-se, então, esta distribuição de aderência a estes 10 (dez) fatores. Sobre esta distribuição dos professores cursistas nestas caracterizações colocadas pelos fatores, foram obtidos oito *clusters*, ou seja, oito grupos de cursistas com perfis de concepções em comum. Foi necessário retornar-se às variáveis originais e compararem-se as escolhas dos cursistas pela escala de concordância disposta na enquete para poder utilizar os fatores que simbolizam concepções acima descritas e obter uma análise mais completa.

Os parâmetros numéricos obtidos constam no capítulo 4.

São indicados o número de *clusters*, ou seja, o número de grupos de cursistas que possuem como semelhança o mesmo perfil de concepção dados pelos fatores, e os fatores e os pesos de cada um para cada grupo encontrado.

Na tabela a seguir, consta uma síntese das análises e resultados encontrados, a partir do tratamento dos dados da enquete, cuja discussão e detalhamento se encontram no capítulo a seguir:

Tabela 3.1 – Síntese do tratamento dos dados da enquete e resultados obtidos

Tipo de análise	O que foi analisado	Resultados obtidos	O que significa
Estatística Multifatorial	Julgamento das assertivas segundo escala de concordância	10 fatores	<ul style="list-style-type: none"> • 10 combinações de assertivas que geram concepções. • 10 tipos de concepção sobre C&T para a amostra de respondentes considerada.
Estatística de Cluster	Julgamento das assertivas nos fatores encontrados	08 grupos	<ul style="list-style-type: none"> • 08 combinações de concepções que geram os perfis de concepção. • 08 perfis de concepção na amostra de respondentes considerada.

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

As assertivas se combinam em fatores, como resultado da análise quantitativa multifatorial ACP dos níveis de concordância apresentados pelos professores cursistas. Estes fatores, interpretados de forma qualitativa são as concepções sobre C&T. Os fatores se combinam para originar os *clusters*, que identificam as formas como os fatores se combinam dentro da amostra. Estes *clusters*, interpretados qualitativamente identificam grupos pela forma como combinam suas concepções, resultando nos perfis de concepções da amostra de respondentes. A discussão sobre estes perfis se explicita no capítulo 4.

3.2.3 A atividade sequência didática (SD)

A atividade de produção de SD consiste no planejamento de oito aulas com o detalhamento de alguns aspectos e do contexto a que se destinariam, segundo o MTE (GIORDAN, 2008) que comunica a SD como “[...] uma ferramenta cultural de

mediação utilizada no processo ensino-aprendizagem” (GUIMARÃES; GIORDAN, 2011, p.3).

Esta atividade contava com três etapas de desenvolvimento possibilitando discussões acerca desta entre o tutor *on-line* e professor cursista e, também entre os professores cursistas. Estas discussões providenciaram reflexões conforme se desenvolvia a atividade em suas etapas. As orientações que o tutor *on-line* fornecia ao professor cursista consistiam tanto de aspectos práticos do preenchimento da estrutura da atividade que se utilizou da tabela elaborada por Guimarães e Giordan (2011), quanto de aspectos didáticos como a contextualização dos temas indicados na forma sócio histórico cultural, a correspondência a documentos oficiais e locais nos objetivos gerais e específicos indicados e a análise crítica e completude das informações que apresentavam. Para tanto, o EDISD (GIORDAN, GUIMARÃES, 2012), como referencial para o desenvolvimento desta atividade, expressou exemplos de SD na plataforma AVA que poderiam ser analisados pelos professores cursistas, além do material discursivo sobre os elementos essenciais de uma SD.

O tema das SD dependeu do módulo do curso de especialização em que estavam sendo produzidas, ou seja, o professor cursista deveria optar por um tema relativo a uma das duas disciplinas. Em cada etapa do desenvolvimento da atividade, o detalhamento da SD era ampliado por meio da funcionalidade de estrutura de um quadro disponível no enunciado da atividade. O quadro 3.4 comunica os dados requisitados por etapa de desenvolvimento da atividade.

O significado desta atividade dentro do curso de especialização, de onde os dados desta pesquisa são advindos, é comunicado da seguinte forma:

A SD tem grande importância como elemento de intercâmbio entre o curso de especialização, a coordenação pedagógica e a aprendizagem do professor. Dentro da escola pode também desempenhar papel de agente integrador entre as diferentes disciplinas, podendo-se tornar importante mecanismo de socialização dos conhecimentos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola. (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p.3)

Estas indicações justificam a importância dada a esta atividade, tanto no curso de especialização, quanto na pesquisa presente. Esta concepção de desenvolvimento de uma SD que se embasa nas argumentações dos autores citados se coaduna com os balizadores teóricos de interpretação desta pesquisa, e permitiram aos professores discutir a abordagem de ensino baseada em uma problematização.

Quadro 3.4 – Apresentação da atividade SD em quadro cuja edição era disponibilizada em etapas

Etapas	Elementos de elaboração da SD		Semana
I	Título		2
	Público-Alvo	Caracterização da Escola	
		Caracterização do Aluno	
		Caracterização da Comunidade escolar	
	Problematização		
II	Objetivos Gerais		5
	Objetivos Específicos		
	Conteúdos		
III	Dinâmica		8 e 9
	Avaliação		
	Referencial bibliográfico		
	Bibliografia consultada		
Final	Todos os elementos da SD		10

Fonte: Lima (2016, p. 89)

A atividade também foi entendida como importante para a construção das ferramentas didáticas a que o curso de especialização se dispôs a discutir, conforme a passagem a seguir: “No curso EEC-FEUSP-REDEFOR ela é também entendida como instrumento de aprendizagem do professor, operando como agente integrador de Teoria e Prática Educativa” (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 11), reforçando o viés da aplicação prática inerentes à natureza da atividade e aos conhecimentos gerados a partir de seu desenvolvimento no contexto do MTE. Diferentemente das demais atividades, o contexto da faceta prática e de aplicação desta SD na sala de aula se tornou tangível, designando um cuidado por parte do professor cursistas em

sua elaboração, que requisitava, desta forma, uma reflexão sobre aspectos que deveriam ser mais concretos que simplesmente elaborar uma ‘fala’. Prova disto é o que os autores indicam a seguir, como um dos propósitos da atividade SD, que era o de ser aplicada e analisada como TCC. Por isso, além de conceber a atividade SD com os moldes e significados descritos, existiu também outra função para esta, que complementa o quadro aplicativo desta no curso:

Assim, ela toma para si uma dupla função: a de agir como exercício prático ao relacionar os conteúdos e teorias abordados no curso de Especialização e a prática profissional do professor em sala de aula; e a de servir como elemento de investigação, pois que também é tema central para elaboração dos TCC a serem desenvolvidos por cada um dos cursistas. (GUIMARÃES, GIORDAN, 2011, p.3)

Para a avaliação desta atividade, não somente para produzir uma nota, mas também produzir uma análise desta, os mesmos pesquisadores (GUIMARÃES, GIORDAN, 2011, p. 5), produziram uma ferramenta de análise e validação das SD, e segundo os autores: “[...] a validação busca confirmar que o instrumento possui o desempenho que sua aplicação requer e também garantir a confiabilidade de seus resultados”. Esta ferramenta contém 27 critérios avaliativos que podem ser observados no Anexo I. Esta foi utilizada nesta pesquisa como amparo para análise dos dados e reforça a confiabilidade dos resultados obtidos.

Esta síntese dos principais conceitos a serem considerados nesta análise de forma geral conduz aos aspectos mais particulares destes, no contexto desta pesquisa, como se observa a seguir.

Foram utilizadas as SD produzidas nos quatro módulos do curso. A análise destas atividades foi desenvolvida segundo uma metodologia de análise qualitativa. Foi necessário em primeiro lugar estabelecer os critérios de análise, que se definiram da forma exposta a seguir. No intuito de desenvolver a análise dos dados de forma completa, e, observar a relação entre os perfis de concepção encontrados com as informações presentes na atividade SD, foi considerado nos grupos dos perfis de concepção somente os cursistas respondentes da enquete sobre Ciência e Tecnologia e da atividade SD.

A relação entre os resultados obtidos, a partir da enquete e a atividade SD, se institui a partir da nota que cada cursista recebeu na atividade, que não se deu de forma arbitrária, mas sim, segundo um instrumento de Validação das Sequências Didáticas. Como instrumento construído a partir de uma abordagem sócio cultural, há o entendimento de que quanto mais um cursista produz uma SD que se aproxime

desta abordagem maior será a nota recebida nos 21 critérios de avaliação constantes do instrumento, bem como, maior seria sua aproximação de um perfil de concepção sobre Ciência e Tecnologia crítico, reflexivo, e mais livre de mitos e imagens distorcidas.

O critério de escolha das SD analisadas para cada grupo de perfis de concepção delineado foram dois: Nota no item **problematização** e nota total na atividade. Para ambas as notas foi necessário calcular-se uma média ponderada para cada professor cursista, levando em consideração que alguns destes professores cursistas haviam desenvolvido mais de uma SD ao longo do curso de Especialização em Ensino de Ciências.

O interesse nas notas atribuídas aos professores cursistas especificamente no item **problematização** se deve à hipótese de que a forma de se colocar um problema a ser resolvido na sala de aula com base no conhecimento científico, interpreta e ilustra uma concepção de que se tem das relações e das propriedades que se atribui ao desenvolvimento científico e tecnológico, bem como a escolha do tema que permeia esta **problematização**. O interesse nas notas atribuídas aos cursistas na atividade como um todo se deve à hipótese de que a nota total na atividade é um indicador do nível de atendimento que as SD apresentam aos critérios do instrumento de avaliação. As classificações a seguir são as utilizadas na análise das SD. A metodologia de análise utilizada foi a de análise qualitativa, documental, descritiva, onde se buscou levantar a forma como os cursistas descreviam C&T em cada SD. Foram selecionadas três SD pertencentes a cada grupo de perfil de concepção obtido na análise de *cluster* da enquête sobre Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, de forma que foram contempladas três faixas de notas: Inferior, média e superior, segundo o instrumento de análise e validação de SD (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, Anexo I) nos seguintes quesitos, a) Nota média ponderada para o item *problematização*, retirando-se o item de avaliação B01 do instrumento de avaliação de SD conforme expresso no ANEXO I, e, b) Nota média ponderada para a atividade SD. Lembrando que as notas médias ponderadas se referem a uma média de nota individual que leva em conta quantas SD foram produzidas por cada cursista durante o curso de Especialização. Estas SD se encontram no Anexo II, e sua análise consta no capítulo a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentados os resultados obtidos por meio das metodologias descritas no capítulo anterior, e uma discussão fundamentada nos referenciais teóricos apresentados nos capítulos 1 e 2. Esta exposição segue a ordem com a qual se realizou a coleta e o trabalho dos dados, como apresentado no capítulo anterior.

São indicadas a combinação das assertivas em fatores, as características destes fatores e, finalmente, como os fatores se combinam nos *clusters* são descritas. Isso significa apresentar a forma como se articulam os elementos de concepção (assertivas) em forma de concepções (fatores) e como estes se combinam para formar os perfis de concepção (relação entre os fatores nos *clusters*). Finalmente, será expressa a forma como os perfis de concepção se apresentam nos planejamentos didáticos.

Desta forma, apresentam-se os 10 fatores que representam os 10 tipos de concepções obtidos a partir da análise multifatorial da enquete sobre C&T, em seguida são apresentados os oito grupos de professores cursistas e seus perfis de concepção encontrados pela análise de *cluster* e, enfim a análise da atividade SD com a explicitação de como os perfis de concepção se caracterizam nestas.

4.1 Concepções sobre C&T dos Professores Cursistas

Refazendo o caminho metodológico descrito no capítulo 3, para iniciar o tratamento dos dados da enquete foi calculado o nível de confiabilidade dos dados obtidos a partir da enquete sobre C&T. O alfa de *Cronbach* obtido é dado a seguir:

Tabela 4.1 – Resultado do cálculo do nível de confiabilidade da relação existente entre as variáveis

Alpha de <i>Cronbach</i>	Alpha de <i>Cronbach</i> baseado nos itens normalizados	Número de itens
0,702	0,717	21

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

O valor obtido para o alfa de *Cronbach* revela um nível de confiabilidade adequado. Segundo a literatura em pesquisas estatísticas, considerando-se o contexto de pesquisa e a forma de obtenção dos dados indica-se um valor entre 0,6 e 0,7, com o mínimo até 0,9 como valor máximo. (NUNNALLY, 1978; DEVELLIS, 1991).

Tendo-se aprovação nesta etapa inicial da análise estatística, em sequência, utiliza-se a Análise de Componente Principal (ACP), modalidade da análise estatística

multivariada, de onde se reduz o número de variáveis (assertivas) obtendo componentes que permitam uma melhor observação dos dados e resultados referentes à vinculação entre as variáveis. Assim, agrupamentos de assertivas, chamados componentes ou fatores se originam por vincularem assertivas com semelhança na avaliação que os professores cursistas fizeram destas. Este dimensionamento estatístico das avaliações realizadas das assertivas, apresenta variâncias relativas que as ordenam pela significância atribuída.

Esta classificação das assertivas em fatores se observa a partir da tabela a seguir, de onde se verifica a forma com que se originaram 10 fatores, ou seja, 10 grupos de assertivas:

Tabela 4.2 – Variância total explicada via Análise dos componentes principais (ACP)

Componente ou fator	Autovalores iniciais			Extração da soma do quadrado dos pesos			Rotação da soma do quadrado dos pesos		
	Total	% de Variância	% Acumulada	Total	% de Variância	% Acumulada	Total	% de Variância	% Acumulada
1	3,294	15,686	15,686	3,294	15,686	15,686	2,120	10,095	10,095
2	1,990	9,478	25,164	1,990	9,478	25,164	1,637	7,796	17,891
3	1,812	8,630	33,793	1,812	8,630	33,793	1,495	7,118	25,009
4	1,316	6,268	40,061	1,316	6,268	40,061	1,482	7,057	32,066
5	1,157	5,512	45,573	1,157	5,512	45,573	1,378	6,561	38,627
6	1,045	4,974	50,547	1,045	4,974	50,547	1,330	6,335	44,963
7	,983	4,680	55,227	,983	4,680	55,227	1,254	5,970	50,932
8	,924	4,400	59,627	,924	4,400	59,627	1,198	5,704	56,636
9	,881	4,193	63,820	,881	4,193	63,820	1,187	5,653	62,289
10	,864	4,113	67,932	,864	4,113	67,932	1,185	5,643	67,932
11	,799	3,806	71,739						
12	,764	3,638	75,377						
13	,719	3,426	78,802						
14	,693	3,301	82,103						
15	,658	3,135	85,238						
16	,577	2,749	87,987						
17	,567	2,701	90,688						
18	,532	2,535	93,223						
19	,504	2,399	95,622						
20	,467	2,224	97,846						
21	,452	2,154	100,000						

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Esta tabela 4.2 auxilia a compreender o número de fatores gerados pela ACP. É possível observar que há uma característica que diferencia os dez primeiros componentes, chamado fatores: Sua variância acumulada explica em torno de 70% da variância total dos dados.

A análise ilustrada nesta tabela se descreve como a ordenação da significação relativa dos componentes em ordem decrescente. Assim, existe uma consequente delimitação de um número de fatores significativos na pesquisa, segundo o critério de localização do maior número de fatores que juntos expliquem um intervalo de 70% a 80% da variância do total dos dados (MARDIA *et al.*,1979; CRUZ e REGAZZI,1994).

Para endossar este critério, verifica-se que há coerência e razoabilidade em termos de valores significativos, também nos quesitos do autovalor que se iniciam a partir de 0,8, indicando que, a partir deste autovalor tem-se que os próximos componentes são responsáveis por dar explicação a uma fração mínima da variância total; e do levantamento relativo destas variâncias que se colocam entre 4 e 5%, ou seja, a menor porcentagem significativa mínima que explique a variação dos dados. É possível ilustrar-se por meio de um gráfico de declividade (EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20). Apresentado a seguir, de onde se depreende a forma como as variáveis se reduzem e delimitam o número significativo de fatores:

Gráfico 4.1 – *Scree Plot* representando o ponto de corte que delimita o número de fatores em função do autovalor das variáveis

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Além disso, em uma discussão qualitativa, é importante observar que quanto menos fatores se indica, menos detalhamento em termos de vinculações se obtém.

Utilizando-se menos fatores obtém-se menos subsídios para o entendimento das articulações dos elementos de concepção que as concepções ilustram, pois obtém-se apenas agrupamentos que preponderam sobre uma parte não significativa, ou que não reflete o grupo total dos dados (50%, por exemplo). Desta maneira, o maior número de fatores que explicam em torno de 70% dos dados, se mostra também coerente do ponto de vista qualitativo busca-se respostas detalhadas à pergunta de pesquisa. Este raciocínio, se tomado para explicar o motivo pelo qual não se indicam mais fatores, que explicam em torno de 90% dos dados se inverte: É necessário que haja um corte em termos da porcentagem de variância que cada fator explica para que não se detalhe demais uma fração mínima ou não significativa dos dados, com menos de 4 ou 5 % de variância, por exemplo. Neste sentido, haveria de se expressar concepções não representativas da maior parte dos registros obtidos pela enquête sobre C&T. Assim, o número de fatores obtidos são dez. Os fatores agrupam assertivas pela forma como foram avaliadas pelos professores. Esta avaliação feita por eles também se indica pelos pesos ou *scores* expressos, na tabela a seguir para cada assertiva. Estes *scores* são a ilustração da participação relativa de cada variável (assertivas) na composição dos fatores.

Tabela 4.3 – Resultado da análise fatorial de componentes principais por assertiva julgada

Identificação da Assertiva	Scores dos Fatores									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	0,734									
3	0,698									
9	0,640									
14		0,825								
20		0,505								0,495
10		0,474								
12			0,796							
15			0,765							
7				0,796						

Continua.

Conclusão.

Identificação da Assertiva	Scores dos Fatores									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5				0,509						-0,414
8	0,462			0,473						
13					0,730					
16					0,730					
6						0,786				
4						0,643				
11							0,803			
1	0,401						0,489			
2								0,835		
17									0,825	
19									0,448	
18										0,742

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

A assertiva correspondente à identificação indicada na primeira coluna da tabela pode ser verificada na tabela 4.3, e será também lembrado e discutido a seguir. Foi utilizado como critério para garantir significação aos *scores* o valor mínimo de 0,40, ou seja, foram considerados pesos fatoriais a partir deste valor para cada assertiva.

A ACP, como modalidade da análise multivariada, auxilia na redução do número das variáveis, originando visibilidade às relações entre estas, o que não se depreenderia de forma mais simples. Fruto desta análise, a formação dos fatores indica a relação de variáveis, ou seja, expressa uma articulação específica de assertivas compondo uma concepção. Cada assertiva carrega uma representação sobre C&T, e é por isso, um elemento de concepção.

As representações sobre C&T, quando vinculadas originam um contexto, um entendimento próprio. As avaliações foram feitas pelos professores cursistas para evidenciar o nível de concordância ou de discordância com as assertivas, ou seja, as avaliações expressam como o professor cursista se posiciona frente ao

entendimento que cada assertiva impõe. Isto significa que as semelhanças nos níveis de concordância para cada assertiva as classificam.

Desta forma, os pesos fatoriais indicados na tabela 4.3 ilustram o grau de significação que cada assertiva apresenta dentro do fator, isto é, os pesos fatoriais expressam a participação relativa dos elementos de concepção que cada concepção agrupa. Os fatores são, portanto, a composição de elementos de concepção. Neste sentido, os *scores* dos elementos de concepção nos fatores indicam ponderações nos significados e interpretações das concepções. Assim, a indicação numérica dos *scores* circunscreve o sentido qualitativo destas concepções.

Para o completo entendimento, é necessário considerar que é possível que algumas das assertivas que compõem a enquête sobre C&T apareçam em fatores distintos, pois o *score* de aderência a elas consta numericamente significativa nestes fatores. Na perspectiva qualitativa isso significa que estas assertivas representam entendimentos que partilham significado em mais de uma concepção. Além disso, quando um peso fatorial consta precedido do sinal negativo, é a indicação de discordância à assertiva a qual se associa, enquanto os *scores* que não apresentam o sinal significam concordância.

Buscando-se comunicar subsídios para o entendimento do contexto da relação das variáveis dentro dos fatores, é possível indicar-se também a correlação entre os fatores, apontada na tabela 4.4 a seguir, nomeada de matriz de correlação:

Tabela 4.4 – Matriz de correlação entre os fatores

	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Fator 10
Fator 1	1,000									
Fator 2	-,045	1,000								
Fator 3	,002	,008	1,000							
Fator 4	,057	-,024	,017	1,000						
Fator 5	-,011	,064	,002	,033	1,000					
Fator 6	-,001	,042	-,007	,010	-,036	1,000				
Fator 7	,012	-,083	,039	,027	,015	-,052	1,000			
Fator 8	-,004	,038	-,015	-,017	,021	,049	,026	1,000		
Fator 9	,009	,037	-,035	,014	-,024	,020	,017	,024	1,000	
Fator 10	-,042	,029	,012	,059	-,015	,075	,091	,000	-,011	1,000

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Assim, se observa que existem fatores que apresentam similitude ou distinção na forma como se agrupam tendo por base os julgamentos dos professores

cursistas. Os fatores que se relacionam segundo valores negativos são os que se diferenciam e os valores positivos indicam conformidade. Neste sentido, a conformidade máxima resulta no valor 1,000. Nesta matriz se indica os valores com até três casas decimais para que a comparação entre as correlações seja mais nítida.

Retornando o contexto de perguntas que impulsionam esta pesquisa, verifica-se que a relação entre as assertivas, dada pela ACP, satisfaz o questionamento pertinente a que concepções os professores cursistas carregam. Se atrelam os entendimentos dados pelos elementos de concepções e assim, se elencam as concepções que estes professores cursistas registraram na enquête. Foi observada coerência qualitativa nas concepções representadas pelos fatores, validando-se a esta análise e respondendo, neste momento, parcialmente a pergunta desta pesquisa. Estas concepções foram nomeadas segundo palavras-chave representativas das assertivas que as configuram, conforme se observa a seguir.

Para auxiliar a compreensão da análise qualitativa de cada fator (concepção) é indicada a porcentagem da variância que este explica no grupo total de dados (elementos de concepção avaliados), e o peso relativo dos elementos de concepção que compõe as concepções obtidas nesta análise. Ou seja, a discussão quantitativa em termos estatísticos se torna cada vez mais qualitativa na medida em que seus resultados começam a simbolizar graus de entendimentos sobre C&T, vínculos estabelecidos pelos elementos de concepção e originam um contexto que qualitativamente se mostra coerente com as perguntas que incitam a presente pesquisa. Desta forma, é possível delinear uma primeira resposta para a pergunta sobre quais concepções os professores cursistas apresentaram sobre C&T, para que se possa posteriormente, verificar como estas concepções se expressam em seus planejamentos didáticos.

Portanto, as concepções dos professores cursistas participantes do curso de Especialização em Ciências, em seu segundo oferecimento, expressas na enquête sobre C&T, analisadas segundo uma metodologia quantitativa (de análise estatística multifatorial na modalidade ACP em otimização Varimax), são essas que se seguem.

4.1.1 Descrição das concepções sobre C&T obtidas na enquête

As descrições apresentadas a seguir, se fazem a partir dos elementos de concepção que as concepções englobam apontando um significado próprio para estas.

Para que se diferencie as concepções pautadas na literatura, das obtidas como resultados desta pesquisa, define-se que as concepções levantadas pelo referencial teórico apresentado no capítulo 2 serão expressas sem numeração. As concepções apresentadas a partir da presente investigação serão apresentadas na forma numerada, como segue:

Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento

(Variância explicada: 15,68 %)

Este grupo de assertivas representa uma perspectiva focada preponderantemente em benefícios do desenvolvimento de C&T. Ressalta-se a falta de qualquer controvérsia ou questionamento deste, enaltecendo o conhecimento científico, trazendo uma crença e expectativa de que o conhecimento científico produza certamente bem-estar, qualidade de vida, conforto e solução para qualquer problema. Existe uma ênfase na projeção futura e na inevitável produção de bem-estar que o desenvolvimento científico e tecnológico produzirá. As palavras-chave que ilustram este grupo são: facilidade, informação, benefícios, salvacionismo, determinismo. Encontram-se neste grupo as assertivas:

1. *É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência (Peso relativo na composição do fator: 0,401)*
3. *A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer. (Peso relativo na composição do fator: 0,698)*
8. *A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria. (Peso relativo na composição do fator: 0,462)*
9. *A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas. (Peso relativo na composição do fator: 0,640)*
21. *Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras. (Peso relativo na composição do fator: 0,734)*

Na literatura este entendimento se define (AULER e DELIZOICOV, 2001, 2006) como concepção salvacionista, se expressando aqui, por meio das assertivas que expressam que C&T são sempre produtoras de bem para o ser humano. Há um entendimento de neutralidade quando se relaciona desenvolvimentos em áreas de medicina, indústria e empregos à C&T e ao mesmo tempo não se pontua nenhuma relação com política e interesses econômicos.

Na discussão sobre o determinismo tecnológico se comunica um entendimento que auxilia a compreensão destas assertivas em conjunto, a partir de origens diferentes do que o senso comum costuma estimar. A atribuição de um significado universal a C&T que se revela na produção automática de desenvolvimento social e bem-estar e que inclusive:

[...] supõe que a acumulação pura e simples de conhecimentos científico-tecnológicos seria suficiente para garantir o progresso econômico e social a todos. A C&T teria uma apropriação universal, seria um “patrimônio da Humanidade”. Em consequência, uma trajetória de qualidade e “excelência acadêmica” imposta à produção científica e a eficiência e produtividade da tecnologia, avaliadas geralmente por critérios quantitativos, levariam ao desenvolvimento social. (DAGNINO, 2007, p.23)

Neste sentido verifica-se um entendimento linear de desenvolvimento científico e tecnológico que atende a todos.

Os elementos de concepção agrupados por esta **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** engendram um mesmo contexto de salvacionismo e determinismo tecnológico, embora sugira que exista interesse por parte dos não cientistas em assuntos científicos, apontando uma popularização de C&T. Contudo, esta popularização se daria no contato da população com C&T através dos supostos privilégios que C&T podem proporcionar. Não é possível ignorar o serviço que os meios de informação produzem ao endossar este tipo de entendimento, relacionando o nível de desenvolvimento tecnológico, social e humano com riquezas, posses e bem-estar. Provocar o questionamento deste quadro promovido pela mídia na sala de aula pode configurar um desafio quando os professores apresentam uma concepção salvacionista e determinista. Gerar entendimento sobre os aspectos políticos, culturais e históricos é uma tarefa “[...] especialmente para todos os professores de ciência, pela responsabilidade que têm na determinação das concepções que os alunos vêm a adotar” (OLIVEIRA, 1999, p. 191).

Neste sentido, a expectativa que se tem de que os cursos de formação dos professores de Ciências é a de que proporcionem oportunidades de reflexão crítica sobre C&T para que os futuros professores possam “[...] desenvolver a autoconsciência crítica sobre o caráter da atividade científica e de suas aplicações e sobre as escolhas com as quais se defrontam seus participantes responsáveis” (LACEY, 1998, p. 139). Mais do que isso, é necessário que os próprios professores se deparem com suas concepções sobre C&T e compreendam que o questionamento destas é importante para a educação científica. Endossando esta importância, ressalta-se que esta **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** é explicadora de maior variância do total dos dados da enquête, o que expressa uma tendência a conceber C&T nos termos apresentados.

Esta Concepção, portanto, indica uma concepção salvacionista e determinista da ciência, atribuindo confiança e esperança em seu desenvolvimento.

Concepção 2 – Liberalismo e eficiência

(Variância explicada: 9,47 %)

Nas assertivas agrupadas por esta concepção, observa-se uma confiança no conhecimento científico e sua eficiência, bem como um liberalismo quanto às suas produções e formas de desenvolvimento. Todavia, pode-se entender esta confiança como uma atribuição de neutralidade ao trabalho científico, especialmente ao desenvolvimento tecnológico, visto como ente que se desenvolve por si mesmo, sem a influência de outros parâmetros. Introduce a falta de necessidade de regras, supondo liberdade e autonomia para o trabalho científico que revela uma concepção de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas. Palavras-chave que ilustram este grupo: liberdade, salvacionismo, determinismo. Encontram-se neste grupo as assertivas:

10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema. (Peso relativo na composição do fator: 0,474)*
14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas. (Peso relativo na composição do fator: 0,825)*

*20. Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem.
(Peso relativo na composição do fator: 0,505)*

Observa-se uma simpatia à autonomia no trabalho científico, atribui a este não só uma concepção de neutralidade, pelo grande peso fatorial do elemento de concepção 14 que se sobrepõe aos outros. Esta neutralidade livra o trabalho científico de relações com política, sociedade, ética etc, mas também, atribui à Ciência uma superioridade na validade de seus conhecimentos que ‘podem resolver qualquer problema’, e não precisam ser questionados quanto às suas ‘consequências’. Esta concepção, a segunda maior explicadora da variância dos dados, impõe um enfoque de concepção de neutralidade, que supõe C&T livre de influência de esferas sociais, chamado de reducionista e caracterizado como concepção de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas por Auler e Delizoicov (2001, 2006), discutido por Aguiar (2002), Santos (2008) entre outros, é indicado por Dagnino (2007, p.7) como uma forma de entendimento que: “[...] tende a conferir aos cientistas e engenheiros, o direito exclusivo de decidir o que é tecnologicamente ‘correto e objetivo’, inibindo a participação da sociedade.” (Grifo do autor).

Nesta **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** se observar a suposição de que “Se a tecnologia é neutra, os imensos e frequentes distúrbios sociais que causa e os impactos ambientais negativos que ocasiona são efeitos acidentais de progresso e não haveria muito que fazer” (DAGNINO, 2007, p.7), ou seja, não se questiona sobre possíveis consequências dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos, pois estes seriam isentos de relações e influências com outras esferas que regem a sociedade.

Desta forma, a autonomia no trabalho de pesquisa científica, neutro e imparcial como é exposto, ainda segundo Dagnino (2007), na lógica da neutralidade, garantiria o crescimento científico sem retardos.

Esta **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, portanto, indica uma concepção de neutralidade de C&T, atribuindo autonomia superioridade de conhecimentos, concepção de superioridade de modelos de decisões tecnocráticas, e uma medida de concepção salvacionista ao seu desenvolvimento.

Concepção 3 – Riscos Ambientais

(Variância explicada: 8,63 %)

A terceira concepção mais explicativa da variância dos dados insere o entendimento da relação entre C&T e o ambiente. Este grupo de assertivas expressa o temor de consequências ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico. Compreendem somente assertivas que implicam cunho de prejuízo para o meio ambiente, indicando este prejuízo ao meio ambiente como consequência do desenvolvimento tecnológico. Palavras-chave que ilustram este grupo: riscos, meio ambiente. Encontram-se neste grupo as assertivas:

- 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente. (Peso relativo na composição do fator: 0,796)*
- 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente. (Peso relativo na composição do fator: 0,765)*

A relação entre desenvolvimento científico e tecnológico e os impactos no meio ambiente, tem sido retratada na literatura, em termos de desenvolvimento técnico na sociedade capitalista e crise ambiental, desde os anos 1970. Uma concepção sobre C&T que descreve essa desconfiança valida a hipótese de que os perfis de concepção dos professores cursistas apresentam ideias contraditórias, por exemplo, quando se combina uma visão salvacionista e neutra da Ciência a este tipo de crítica.

Segundo Andrade (2004, p. 99), “[...] Essa diferenciação representa um entrave para uma compreensão complexa da relação envolvendo ambiente e tecnologia, na medida em que submete o desempenho tecnológico a seus efeitos”, indicando que a avaliação que se faz sobre C&T nestes termos pode ser reduzida a um julgamento que somente considera a relação entre C&T e o ambiente, negligenciando outras relações e aspectos importantes, caracterizando o desenvolvimento científico e tecnológico como prejudicial por considerar apenas esta faceta. Essa redução é enfatizada por Andrade (2004, p. 99), que em suas palavras indica que: “O princípio de precaução, tão veementemente defendido pelos teóricos do risco, implica muitas vezes no controle apriorístico e castrador da inovação tecnológica em função de possíveis impactos aleatórios”.

Portanto, do ponto de vista da apreensão de perfis de concepções, um perfil de concepção será limitado ou ampliado devido à presença ou não da **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, dependentemente do modo como é expressa ou como se combina com outras concepções no desenvolvimento de uma sequência didática, por exemplo.

Esta concepção, portanto, indica uma concepção de risco e desconfiança no desenvolvimento tecnológico atribuído exclusivamente a prejuízos ambientais.

Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento

(Variância explicada: 6,26 %)

As assertivas que compõem esta **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** indicam uma superioridade do conhecimento científico, que segundo esta linha de raciocínio, deve ser adotado por outras esferas de conhecimento, como o adotado por governantes ou para o desenvolvimento da indústria. Mais uma vez se observa a concepção de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas que impõe uma superioridade do conhecimento científico. Todavia, observa-se uma recolocação deste conhecimento tido como superior e que deve ser seguido, agora no contexto acessível e de cotidiano, quando mostrado na palavra indústria, ou seja, extrapola-se o contexto do cientista para o contexto da indústria e governo, ou melhor, para o contexto do trabalhador, capital do estado e da população, enquadrados como cotidianos. Ao mesmo tempo, esta concepção representa o entendimento de que o conhecimento científico pode ser acessível às pessoas leigas, verificando-se justamente esta ponte imaginada entre o conhecimento científico e o conhecimento popular.

Esta dicotomia entre estabelecer o conhecimento científico como superior e que deve ser obedecido, e estabelecer o conhecimento científico como acessível e aplicável no âmbito cotidiano caracteriza esta **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**.

Palavras-chave que ilustram este grupo: indústria, governo, acesso, popularização da ciência. Encontram-se neste grupo as assertivas:

5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas. (Peso relativo na composição do fator: 0,509)*
7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado. (Peso relativo na composição do fator: 0,796)*

8. *A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria (Peso relativo na composição do fator: 0,473)*

Ao caracterizar a visão do desenvolvimento de C&T como superior, e, por isso considerar o cientista como *expert*, Auler e Delizoicov (2001, 2006) indicam a chamada concepção de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, que ilustra o significado da colocação da ideia de que ‘*Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.*’, já que esta ideia indica como conhecimento a ser obedecido inclusive no âmbito do Estado e que dita o desenvolvimento da indústria, que é com quem o cidadão estabelece relação todos os dias.

O elemento de concepção preponderante nesta concepção versa sobre um conhecimento aplicável, e por isso próximo do cotidiano, podendo ser entendido, se for bem explicado pelos especialistas. Ou seja, o conhecimento científico é do interesse de todos, contanto que os especialistas possam transpor certas barreiras para que haja o entendimento por parte das pessoas leigas.

Esta ênfase que se faz, além da questão do contexto cotidiano e do acesso possível a este conhecimento, esta **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** faz este relacionamento entre o desenvolvimento científico e tecnológico com uma abordagem política, o que configura uma concepção menos abstrata de C&T como em **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** e **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e mais concreta no sentido de ser papável e inteligível.

Há, no contexto destes elementos de concepção agrupados as vinculações entre Ciência – Indústria, Ciência – Governo, e então a sugestão da vinculação Capital – Trabalho, já que coloca o conhecimento científico tão relevante quanto pode ser ao influenciar as esferas políticas e do trabalho podendo caracterizar este entendimento como tese fraca da não neutralidade (DAGNINO, 2002). Isso significa que esta **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, portanto indica uma concepção de superioridade do conhecimento científico que pode ser compreendido e aplicado em contexto político que rege situações concretas do cotidiano, contudo ainda de forma ingênua.

Assim, existe aqui as vinculações entre a concepção de determinismo tecnológico e o marxismo que comunica o vínculo entre forças produtivas e as

relações de produção (DAGNINO 2007, p. 36). Disto se verifica a conveniência de se endossar este tipo de concepção revelando as bases da filosofia marxista.

Concepção 5 – Democratização das decisões

(Variância explicada: 5,51 %)

As assertivas enquadradas nesta concepção inserem a necessidade de participação democrática nas decisões referentes à C&T, e também, da comunicação e entendimento de potenciais riscos do desenvolvimento científico e tecnológico. Palavras-chave que ilustram este grupo: decisões, população, riscos. Encontram-se neste grupo as assertivas

13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico. (Peso relativo na composição do fator: 0,730)*

16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia. (Peso relativo na composição do fator: 0,730)*

As assertivas que caracterizam a **Concepção 5 – Democratização das decisões** apresentam uma visão não neutra da Ciência e da Tecnologia, porque reconhecem a possibilidade de riscos dos desenvolvimentos e também da existência de relações entre a Ciência e a Tecnologia com outros âmbitos como: política, ética, ambiente e sociedade. Desta forma, esta concepção implica em uma visão não salvacionista, pois pontua a possibilidade de riscos, e em uma visão não determinista, já que infere a possibilidade de se decidir os caminhos que o desenvolvimento pode tomar. Assim, havendo estas relações, a população, (os que seriam considerados não especialistas nas concepções anteriormente discutidas), tem a legitimidade para ser consultada em decisões sobre a forma como a Ciência e a Tecnologia se relacionam com outros âmbitos como política, ética e sociedade. Se assim for, a Ciência e a Tecnologia poderiam ser consideradas como construção social já que supõe-se aqui uma influência decisória em C&T por parte da sociedade. Para Dagnino (2007), o entendimento da construção social da Ciência e da Tecnologia embasa o que chama de **tese forte da não neutralidade**:

Ao propor o entendimento dos sistemas tecnológicos como construções sociais, [...] este enfoque abre caminho para um aumento da consideração da participação da sociedade nas decisões sobre a orientação da C&T e a sua transformação. Aproxima-se, neste sentido, esta variante, do que neste trabalho denominamos Tese forte da não neutralidade. (DAGNINO, 2007, p. 8)

A **Concepção 5 – Democratização das decisões**, portanto, indica uma concepção de participação social e conhecimento de riscos do desenvolvimento científico e tecnológico.

Concepção 6 – Poder e religiosidade

(Variância explicada: 4,97 %)

As assertivas enquadradas nesta **Concepção 6 – Poder e religiosidade** ilustram um receio dos riscos oriundos do desenvolvimento do trabalho científico e do que a Ciência pode fazer. Para as pessoas com esta visão, a fé religiosa seria uma alternativa ao mundo que deposita grandes poderes nas mãos dos cientistas.

Palavras-chave que ilustram este grupo: riscos, poder da ciência, religião. Encontram-se neste grupo as assertivas:

4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa. (Peso relativo na composição do fator: 0,643)*
6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos. (Peso relativo na composição do fator: 0,786)*

A clássica dicotomia entre Ciência e Religião se encontra ilustrada nesta concepção, onde os elementos de concepção que considera e supõe a Ciência como perigosa e, indica que a sociedade poderia depender menos desta Ciência e mais da religiosidade.

Segundo Dagnino (2002), o entendimento da Ciência como neutra (a partir do século XV) se origina exatamente neste contexto de concepção, quando, em contraponto à religiosidade cujo peso na sociedade era marcante, surge o pensamento de que a Ciência poderia ser imparcial, não passível de influências e não influenciadora e, por isso, neutra. Esta pode ser uma consequência desta **Concepção 6 – Poder e religiosidade**. Estes elementos de concepção podem sugerir, além de um temor com relação ao que os cientistas podem fazer, um entendimento de C&T sem os mesmos aspectos éticos que a religião, o que poderia fazer com que houvesse ponderação no poder que os cientistas possuem. Todavia, o que diretamente é expresso nesta concepção é a oposição entre ciência e religião e uma tendência simpática à religiosidade.

Verifica-se que, nas concepções apresentadas anteriormente como resultados da presente tese, existe o entendimento da ciência como forma correta e verdadeira de se compreender a realidade, não apresentando visões alternativas a esta. Contudo, nesta **Concepção 6 – Poder e religiosidade** o entendimento central que se coloca é a avaliação do pensamento científico como privilegiado ao reger facetas da realidade e um temor a respeito deste privilégio.

Outro aspecto ressaltado por estes elementos de concepção se refere à um entendimento de que tanto o conhecimento científico quanto o religioso são tradicionalmente incontestáveis e indiscutíveis. Neste sentido, Lorenzon *et al* (2015, p.77), em crítica ao ensino de Ciências que reforça a concepção neutra, a concepção salucionista e a concepção determinista de C&T, alerta sobre este tipo de concepção que valoriza o conhecimento baseado em religiosidade em detrimento do conhecimento científico e relata que se faz uma reação extremada de um em relação ao outro. Em suas palavras:

Esse caráter do conhecimento científico faz com que, seguidamente, seja visto como uma dogmatização da realidade. Assim, não raros são os tensionamentos que ocorrem entre o conhecimento científico e o conhecimento popular, e mais constantemente entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso. (LORENZON *et al*, 2015, p.77)

Em ambos os casos há a indicação de um conhecimento como absoluto e mais capaz de reger esferas quaisquer da realidade, o que parece excluir o desenvolvimento de reflexões críticas em qualquer opção que se faça.

Esta **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, portanto indica uma tensão entre entendimentos de superioridade dos conhecimentos científicos e de superioridade dos conhecimentos baseados na religiosidade, bem como, enfatiza riscos do desenvolvimento científico e tecnológico.

Concepção 7 – Informação e desenvolvimento

(Variância explicada: 4,68 %)

Nesta concepção articulam-se assertivas que enfatizam a relação entre níveis de desenvolvimento sociais com níveis de riqueza ou pobreza, estabelece uma não neutralidade para Ciência e Tecnologia e supõe vínculos, implicando em parcialidade destas. Além disso, ressalta a importância de informar-se demonstrando uma preocupação com diferenças sociais ocasionadas por C&T.

O elemento de concepção que valoriza a informação e conversas sobre C&T também consta na **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** onde sugere, assim como nesta **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** que há interesse e acesso por parte dos não cientistas em assuntos científicos. Complementando esta popularização de C&T com a expressão sobre a distância entre países ricos e pobres, sugere-se uma suposta proximidade entre C&T e a população, proximidade esta, gerada por meio das influências que C&T podem exercer sobre esferas importantes da sociedade definindo seu nível de riqueza ou pobreza.

Palavras-chave que ilustram este grupo: informação, riqueza, pobreza. Encontram-se neste grupo as assertivas:

1. *É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência. (Peso relativo na composição do fator: 0,489)*
11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres. (Peso relativo na composição do fator: 0,803)*

Contudo, a ausência de elementos de concepção que indiquem as formas com que C&T definem os níveis de riqueza e pobreza dentro desta concepção ou que complemente estas duas assertivas, pode indicar uma concepção determinista.

A assertiva ‘*A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres*’, pode ser lida como a implicação de um sujeito oculto que separa os países e pode implicar em pensar C&T como entes que se desenvolvem por si mesmos, de forma desenfreada e impessoal, de forma mágica, ainda que haja a percepção de um impacto social deste desenvolvimento. Ou seja, configura uma concepção abstrata que não reconhece a C&T como construções sociais, mas vitimiza a sociedade nos termos de um progresso inevitável. Sobre esta questão, Dagnino (2007, p. 33), anteriormente citado, indica uma síntese da literatura pertinente, expressando que:

[...] a relação entre tecnologia (segundo esta perspectiva) e sociedade seria unidirecional: enquanto as mudanças sociais são provocadas pelo desenvolvimento tecnológico, este seguiria um processo autônomo, de acordo a seus próprios ditames, como se a tecnologia se desenvolvesse separadamente do âmbito social, como uma espécie de (âmbito) extrínseco que possui uma dinâmica própria. Em consequência, supõem que as características internas das tecnologias atuais determinam os avanços tecnológicos que se seguirão. (grifo nosso)

Ou seja, os desenvolvimentos afetam a sociedade, mas a sociedade não seria capaz de afetar o desenvolvimento de C&T, indicando uma tese fraca da não neutralidade (DAGNINO, 2002).

Esta **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**, portanto indica uma tensão entre um determinismo tecnológico e uma percepção de relações parciais entre Ciência e Tecnologia e outros parâmetros essencialmente humanos.

Concepção 8 – Empregabilidade

(Variância explicada: 4,40 %)

Neste grupo, uma única assertiva revela uma visão de confiança no desenvolvimento tecnológico e relaciona esta visão com uma faceta cotidiana importante a relacionar capital, trabalho e tecnologia, colocando-os tensionados sob relações de incremento e redução.

Palavras-chave que ilustram este grupo: trabalho, tecnologia, desenvolvimento tecnológico. Encontra-se neste grupo a assertiva:

2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar. (Peso relativo na composição do fator: 0,835)*

A presença desta única assertiva revela um perfil de concepção que se remete exclusivamente a esta relação entre empregabilidade e desenvolvimento tecnológico e expressa a uma confiança de que este desenvolvimento trará benefícios. A concepção de salvacionismo, bem como de determinismo tecnológico caracterizam esta natureza de entendimento e confiança depositada em C&T.

Esta **Concepção 8 – Empregabilidade** por possuir significado monotemático serve, portanto de delimitação ao se combinar com outras concepções resultantes desta tese, como se verá na caracterização dos perfis de concepção adiante.

A relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico e as possibilidades de aumento ou de diminuição de empregos pode ser delineada da forma como coloca Dagnino (2007, p. 135, citado por NOBLE, 1989):

Criticando a visão “da moda”, cujo foco está na mudança contínua e incessante da tecnologia, e na ideia de avanço inexorável sempre benéfico, Noble cria a expressão de “Fetichismo Cultural da Tecnologia” para ressaltar como este parece esquecer-se daquilo que não está mudando; isto é, das relações de dominação que continuam a moldar a sociedade e a tecnologia.

Isso significa que para a interpretação segundo as discussões registradas, que, esta Concepção incorpora, em sua raiz, a concepção salvacionista e a concepção determinista do desenvolvimento científico e tecnológico, expresso na afirmação absoluta que a assertiva desta concepção comunica.

Esta **Concepção 8 – Empregabilidade**, portanto indica a concepção salvacionista e concepção determinista do desenvolvimento científico e tecnológico e se relaciona com outras concepções para produzir um perfil de concepção completo.

Concepção 9– Responsabilidade e Ética

(Variância explicada: 4,19 %)

Neste grupo as assertivas enquadradas expressam uma desconfiança ou preocupação com a necessidade de um regramento do trabalho científico. Deixa de ser neutra esta visão sobre o trabalho científico, porque alerta sobre as consequências de não se gerenciar suas atividades. Revela uma concepção de responsabilidade sobre a atividade dos cientistas.

Palavras-chave que ilustram este grupo: ética, responsabilidade. Encontram-se neste grupo as assertivas:

- 17. Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas. (Peso relativo na composição do fator: 0,825)*
- 19. Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos. (Peso relativo na composição do fator: 0,448)*

A desconfiança aqui expressa também ilustra o termo responsabilidade, que aparece pela primeira vez nas concepções discutidas. Esta **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** relaciona consciência de consequências e estabelece julgamento de bom/mau reconhecendo um questionamento das visões neutras, salvacionistas ou deterministas sobre Ciência e Tecnologia.

Todavia, a discussão responsabiliza os cientistas já que não indica elementos de concepção concernentes à participação da população nos temas científicos, bem como, não articula elementos de concepção referentes à um esclarecimento de que âmbito teria prejuízo com algum ‘mau’ uso de conhecimentos científicos, como poderia ser o âmbito ambiental, por exemplo.

Ainda, de forma sutil, esta concepção pode sugerir uma interpretação de que o desenvolvimento de C&T se dá como descoberta e não invenção, que deve ser regido pela ética. Nesta discussão sobre o regimento do trabalho científico, Dagnino, anteriormente citado, indica Pavón (1982), definindo parâmetros importantes, explicitando a “[...] a existência de dois *ethos* que, embora fundado sobre valores bem diferentes convivem pacificamente no mundo da ciência”. Na definição de dois diferentes tipos de *ethos* são indicados: “[...] O *ethos* positivista e racionalista, por um lado, que consagra à verdade científica e, portanto, aos métodos para certifi-cá-la, um valor supremo e autônomo.”, cujo significado não se adapta à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e o segundo tipo de *ethos*, que define de forma mais adequada o entendimento que esta concepção denomina: “[...] o *ethos* antipositivista e antirracionalista, que nega a autonomia (essa ‘vida interna’ que, segundo Lakatos, deve ser respeitada) da ciência e da tecnologia, e que exige da sociedade um controle social, moral e político.” (p. 26, grifo do autor).

Esta **Concepção 9– Responsabilidade e Ética**, portanto indica uma atribuição de responsabilidade aos cientistas, e supõe a necessidade de controle social, moral e político da Ciência que pode ocasionar prejuízos, questionando as concepções de neutralidade, salvacionismo e determinismo.

Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política

(Variância explicada: 4,11%)

São articulados nesta **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política** elementos de concepção que ressaltam as evoluções científicas como descobertas e atribuem à Ciência uma neutralidade que não a responsabiliza. Além disso, oferecem liberdade aos cientistas para que não necessitem contar com a opinião pública, atrelando a si uma concepção de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas que confia em uma Ciência liberal que está acima de valores éticos e morais, se dentro de sua área. Esta assertiva que trata da liberdade que os cientistas devem ter para

suas pesquisas é também relacionada no fator **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**.

Há de se ressaltar que o peso fatorial relativo do elemento de concepção 5. – *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas*, precedido de sinal negativo indica uma discordância por parte dos professores cursistas à este elemento. Isso significa que não há uma sobreposição do conhecimento científico à esfera política e este elemento de concepção contribui de forma inversa nesta concepção. A **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** apresenta este mesmo elemento de concepção, porém com peso fatorial não precedido do sinal negativo, expressando concordância naquele fator.

Articulando-se os elementos de concepção que originam esta **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, verifica-se o entendimento de uma Ciência autônoma, neutra, mas que deve ser alheia à faceta política da sociedade. Sugere uma certa dissensão do campo científico para com outras esferas da realidade e, uma desconfiança das posições dos cientistas em relação à sua capacidade de orientar decisões.

Palavras-chave que ilustram este grupo: ética, neutralidade, especialistas. Encontram-se neste grupo as assertivas:

5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas. (Peso relativo na composição do fator: -0,414)*
18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada. (Peso relativo na composição do fator: 0,742)*
20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem. (Peso relativo na composição do fator: 0,495)*

As assertivas comunicam, ao mesmo tempo, uma neutralidade e imparcialidade por parte da ciência, e uma desconfiança na superioridade de seus conhecimentos que devem ser obedecidos por esferas mais próximas do cotidiano, como a do Estado.

Sobre a liberdade que esta **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política** indica como direito dos cientistas, pode-se recorrer ao que Dagnino (2007) expressa, cujo sentido oferece subsídio coerente com esta discussão:

Essa ideia da autonomia das práticas e das instituições nas quais a Ciência é gerada, testada e avaliada seria, inversamente, uma condição para garantir a imparcialidade da avaliação e a neutralidade das teorias científicas em relação aos valores predominantes na sociedade. (DAGNINO, 2007, p. 28)

A liberdade para a produção científica e a isenção de responsabilidade sobre as ‘descobertas’ que faz endossa o entendimento de que a Ciência deva permanecer separada dos aspectos sociais: A Ciência apenas descobre, o uso da descoberta não é competência desta, mas, das pessoas. Estes valores predominantes na sociedade, citados na fala de Dagnino (2007) seriam retardantes do progresso científico, cuja prática interna autorregulada:

[...] Garantiria à Ciência (e aos cientistas) a prerrogativa de definir seus próprios problemas, de fazer suas próprias perguntas, identificar suas próprias prioridades da pesquisa, de modo a permitir sua busca incessante por desvendar as leis da ordem subjacente ao mundo dos fatos. (DAGNINO, 2007, p. 29).

Desta forma, o ente Ciência, autônomo e independente de valores, realiza a manutenção deste seu estado sem a necessidade de uma ética extrínseca, ao mesmo tempo em que não se capacita a responder questões ‘alheias’ a si e concernentes à sociedade.

Esta **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**, portanto, indica uma autonomia e imparcialidade, neutralidade da Ciência e um isolamento desta com relação aos âmbitos políticos e sociais.

As 10 concepções levantadas pela presente investigação se delinearão pelos elementos de concepção que se articulam nestas, conforme revelado pela ACP. Esta análise estatística permite classificar os elementos de concepção (assertivas) pela forma como foram avaliadas pelos professores cursistas segundo graus de concordância. Por meio desta análise ainda foi possível conhecer-se o quanto cada concepção abarca dos dados, ou seja, o quanto cada concepção explica da variância das avaliações realizadas. Desta forma, indicou-se o número de concepções que explicam cerca de 70% a 80% da variância do total dos dados. Então, foi possível delinear as concepções a partir dos elementos de concepção que as fabricam, sendo necessário uma análise qualitativa para articular-se os elementos de concepção conhecendo-se os pesos que cada um teve dentro dos fatores do qual faz parte.

Ressalta-se a presença de quatro elementos de concepção dando sentido em mais de uma concepção. Estes são: Elemento de concepção 1. *É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência*, presente nas concepções **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento e**

Concepção 7 – Informação e desenvolvimento; Elemento de concepção 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas*, presente nas concepções **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** e **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**; Elemento de concepção 8. *A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria*, presente nas concepções **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** e **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, e por fim, o elemento de concepção 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*, presente nas concepções **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**. Nestes casos, se observa é que estes elementos de concepção partilham sentido nas concepções, fazem parte em dependência dos outros elementos de concepção que compõe estes fatores. Isso significa que seu sentido é levantado dentro do conjunto de elementos de concepção do qual faz parte, o que não se deve fazer de forma isolada.

É importante salientar no caso do elemento de concepção 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*, apresenta pesos fatoriais distintos nas concepções das quais faz parte não só em termos do valor em si, mas em termos de significado inverso na **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**, onde apresenta peso fatorial precedido do sinal negativo, sinalizando uma discordância significativa de tal elemento de concepção, ao contrário dos demais elementos de concepção, que sinalizam concordância significativa nas concepções que expressam.

Estas concepções descritas revelam as avaliações que os professores cursistas fizeram dos elementos de concepção, e a forma como estes elementos se vinculam. Contudo, a análise estatística multivariada permite que se compreenda que estas concepções descritas são parcelas de perfis de concepções. Finalizada a descrição das concepções dos professores cursistas, há de se compreender que estas concepções, dadas pelo entendimento das assertivas em conjunto dentro de uma mesma concepção, identificam os primeiros aspectos que relacionados identificam, caracterizam e comunicam resultados mais complexos: Os perfis de concepção dos professores cursistas que serão apresentados a seguir. Estes perfis de concepções respondem às perguntas de pesquisa de modo a caracterizar o entendimento que os professores cursistas possuem sobre C&T, indicando que mais

do que concepções simples e de apresentação linear, os professores cursistas apresentam composições destas concepções.

As descrições das concepções, fruto das avaliações que os professores cursistas realizaram dos elementos de concepção, satisfaz parcialmente às perguntas de pesquisa da presente investigação.

Retoma-se neste momento estas questões colocadas na Introdução desta tese, que enumera: Que concepções sobre Ciência e a Tecnologia o grupo de professores apresenta? Como se caracterizam estas concepções? Como estas concepções se expressam nas Sequências Didáticas?

O que se verifica é que a resposta das análises realizadas aponta para perfis de concepções e não para simples concepções. Este problema de pesquisa, se responde, portanto, com a identificação de grupos de professores cursistas e a forma como estes grupos articulam as concepções acima elencadas.

A compreensão dos perfis de concepção permite conhecer as possibilidades de nuances que as concepções sobre C&T podem tomar e seus impactos nos planejamentos didáticos. Tal análise é expressa em seguida. Desta forma, os cursos de formação de professores podem utilizar estes resultados como subsídios para que as reflexões que produzem sejam focadas nas necessidades que de fato existem no ensino científico.

4.2 Os Perfis de Concepção Sobre C&T dos Professores Cursistas

Se é possível, portanto, identificar concepções (fatores), é possível identificar quais e quantos cursistas possuem estas concepções. Contudo, o que se verifica por meio das técnicas de análise multifatorial é que os professores cursistas apresentam perfis de concepção, ou seja, se apresentam conforme grupos que julgam de forma similar as assertivas, e que concebem grupos de assertivas de uma mesma maneira, isso significa que há uma associação entre grupos de professores cursistas e grupos de concepções. É possível, portanto, dividir em grupos os professores cursistas que julgaram de forma semelhante os elementos de concepção, caracterizando e criando o que se define como perfil de concepção.

Buscou-se, desta forma, a distribuição de aderência às 10 concepções resultantes da ACP relatada no subitem anterior, com o auxílio de uma análise quantitativa multifatorial de *cluster* detalhada no capítulo 3, onde se identificam grupos

de professores cursistas, assim classificados por seus perfis de concepção, ditados pela combinação das concepções expressas. Esta modalidade de análise busca formar grupos com semelhança interna e diferenças externas. Isto é, agrupar fatores com semelhança de julgamentos e separar grupos de fatores com julgamentos diferentes.

Foram obtidos oito *clusters*, ou seja, oito grupos de professor cursistas com perfis de concepções em comum. Com estes grupos identificados é preciso retornar às variáveis originais que são os elementos de concepção e verificar que tipo de avaliação estes grupos de professores cursistas realizaram em comum.

Foi necessário que se agrupassem os níveis de julgamento de forma que se obtivessem resultados com valores discretos para concordância, discordância e indecisão, assim, haveria clareza na distribuição de respostas, o que não se obteria se fossem mantidos os 5 graus de concordância iniciais. Isso significa indicar as concordâncias e discordâncias significativas por grupo.

Para cada um destes grupos indicados há uma caracterização que será apresentada na sequência. O número de professor cursistas em cada um dos grupos consta na tabela e no histograma apresentados a seguir:

Tabela 4.5 – Número de professores cursistas por grupo de perfil de concepção. (N=334)

Grupo	Número de professores cursistas	Porcentagem do total de professores cursistas	Porcentagem de informantes
1	28	5,1	8,4
2	88	16,0	26,3
3	43	7,8	12,9
4	39	7,1	11,7
5	36	6,5	10,8
6	53	9,6	15,9
7	30	5,5	9,0
8	17	3,1	5,1
Total	334	60,7	100,0
Não responderam	216	39,3	
Total	550	100,0	

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Gráfico 4.2 – Número de professores cursistas por grupo delineado

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Foi realizado um levantamento a partir dos resultados obtidos pela análise de *cluster* no que tange às avaliações realizadas por cada grupo, sobre os elementos de concepção. A tabela a seguir indica os valores para cada julgamento, por grupo. O percentual de resposta por grupos das variáveis originais consta nas colunas:

Tabela 4.6 – Valores para cada julgamento, por grupo (N= 334)

Elemento de concepção /Avaliação		Grupo								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		%	%	%	%	%	%	%	%	
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1. É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência	Discordo	0,0	0,0	2,3	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,6
	Indeciso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Concordo	100,0	100,0	97,7	100,0	97,2	100,0	100,0	100,0	99,4
2. Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar.	Discordo	53,6	6,8	39,5	56,4	36,1	39,6	26,7	11,8	31,1
	Indeciso	28,6	17,0	32,6	23,1	16,7	18,9	10,0	11,8	20,1
	Concordo	17,9	76,1	27,9	20,5	47,2	41,5	63,3	76,5	48,8
3. A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer.	Discordo	3,6	0,0	4,7	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	1,5
	Indeciso	0,0	4,5	2,3	2,6	0,0	3,8	0,0	5,9	2,7
	Concordo	96,4	95,5	93,0	97,4	100,0	92,5	100,0	94,1	95,8
4. Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa.	Discordo	92,9	39,8	60,5	48,7	83,3	34,0	20,0	5,9	48,2
	Indeciso	3,6	17,0	20,9	17,9	8,3	22,6	16,7	0,0	15,6
	Concordo	3,6	43,2	18,6	33,3	8,3	43,4	63,3	94,1	36,2

Continua.

Elemento de concepção /Avaliação		Grupo								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
5. Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas.	Discordo	3,6	8,0	34,9	15,4	30,6	18,9	0,0	0,0	15,0
	Indeciso	7,1	27,3	30,2	23,1	19,4	18,9	6,7	11,8	20,7
	Concordo	89,3	64,8	34,9	61,5	50,0	62,3	93,3	88,2	64,4
6. Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos.	Discordo	85,7	55,7	60,5	61,5	44,4	11,3	6,7	41,2	46,1
	Indeciso	7,1	11,4	16,3	15,4	22,2	5,7	16,7	0,0	12,3
	Concordo	7,1	33,0	23,3	23,1	33,3	83,0	76,7	58,8	41,6
7. A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado.	Discordo	10,7	23,9	11,6	30,8	19,4	35,8	0,0	11,8	20,7
	Indeciso	7,1	8,0	9,3	15,4	2,8	13,2	3,3	0,0	8,4
	Concordo	82,1	68,2	79,1	53,8	77,8	50,9	96,7	88,2	71,0
8. A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria.	Discordo	0,0	2,3	4,7	7,7	0,0	5,7	0,0	0,0	3,0
	Indeciso	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	1,9	0,0	0,0	0,9
	Concordo	100,0	97,7	95,3	92,3	94,4	92,5	100,0	100,0	96,1
9. A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas.	Discordo	0,0	9,1	7,0	10,3	11,1	5,7	0,0	5,9	6,9
	Indeciso	0,0	4,5	7,0	10,3	2,8	1,9	0,0	0,0	3,9
	Concordo	100,0	86,4	86,0	79,5	86,1	92,5	100,0	94,1	89,2
10. A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema.	Discordo	85,7	71,6	88,4	74,4	77,8	69,8	70,0	5,9	72,2
	Indeciso	10,7	15,9	9,3	17,9	13,9	20,8	23,3	17,6	16,2
	Concordo	3,6	12,5	2,3	7,7	8,3	9,4	6,7	76,5	11,7
11. A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres.	Discordo	7,1	39,8	51,2	38,5	55,6	9,4	53,3	0,0	34,4
	Indeciso	14,3	5,7	23,3	15,4	5,6	17,0	6,7	0,0	11,4
	Concordo	78,6	54,5	25,6	46,2	38,9	73,6	40,0	100,0	54,2
12. Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente.	Discordo	46,4	44,3	55,8	20,5	33,3	30,2	26,7	17,6	36,8
	Indeciso	0,0	18,2	23,3	5,1	16,7	17,0	10,0	0,0	13,8
	Concordo	53,6	37,5	20,9	74,4	50,0	52,8	63,3	82,4	49,4
13. É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico.	Discordo	0,0	2,3	2,3	28,2	47,2	1,9	0,0	0,0	9,6
	Indeciso	3,6	5,7	16,3	28,2	13,9	0,0	0,0	5,9	9,0
	Concordo	96,4	92,0	81,4	43,6	38,9	98,1	100,0	94,1	81,4
14. Uma nova tecnologia que ofereça benefícios, deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas.	Discordo	92,9	90,9	90,7	69,2	83,3	73,6	83,3	11,8	80,2
	Indeciso	3,6	6,8	9,3	15,4	8,3	15,1	6,7	0,0	9,0
	Concordo	3,6	2,3	0,0	15,4	8,3	11,3	10,0	88,2	10,8
15. As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente.	Discordo	10,7	12,5	27,9	7,7	16,7	11,3	6,7	0,0	12,9
	Indeciso	7,1	18,2	27,9	2,6	13,9	13,2	6,7	5,9	13,8
	Concordo	82,1	69,3	44,2	89,7	69,4	75,5	86,7	94,1	73,4
16. A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia.	Discordo	0,0	21,6	7,0	33,3	25,0	7,5	0,0	5,9	14,7
	Indeciso	0,0	14,8	9,3	17,9	5,6	17,0	10,0	5,9	11,7
	Concordo	100,0	63,6	83,7	48,7	69,4	75,5	90,0	88,2	73,7
17. Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas.	Discordo	71,4	78,4	67,4	71,8	19,4	20,8	50,0	29,4	55,1
	Indeciso	10,7	11,4	20,9	12,8	11,1	9,4	20,0	5,9	12,9
	Concordo	17,9	10,2	11,6	15,4	69,4	69,8	30,0	64,7	32,0

Continua.

Conclusão

Elemento de concepção /Avaliação		Grupo								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
18. Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada.	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Discordo	14,3	19,3	4,7	28,2	2,8	15,1	3,3	11,8	13,8
	Indeciso	3,6	12,5	4,7	10,3	0,0	7,5	0,0	11,8	7,2
	Concordo	82,1	68,2	90,7	61,5	97,2	77,4	96,7	76,5	79,0
19. Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos.	Discordo	14,3	5,7	4,7	15,4	2,8	0,0	3,3	5,9	6,0
	Indeciso	7,1	6,8	20,9	17,9	2,8	1,9	3,3	11,8	8,7
	Concordo	78,6	87,5	74,4	66,7	94,4	98,1	93,3	82,4	85,3
20. Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem.	Discordo	89,3	65,9	65,1	35,9	55,6	79,2	53,3	17,6	61,7
	Indeciso	7,1	18,2	27,9	15,4	13,9	15,1	13,3	5,9	16,2
	Concordo	3,6	15,9	7,0	48,7	30,6	5,7	33,3	76,5	22,2
21. Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras.	Discordo	10,7	8,0	11,6	7,7	2,8	5,7	0,0	0,0	6,6
	Indeciso	10,7	10,2	25,6	10,3	8,3	17,0	0,0	0,0	11,7
	Concordo	78,6	81,8	62,8	82,1	88,9	77,4	100,0	100,0	81,7

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

A síntese dos valores significativos para concordância ou discordância atribuída aos elementos de concepção segundo as concepções, a que estes elementos pertencem, se encontra no quadro a seguir. Os valores a partir de 50% são considerados significativos.

É possível a ocorrência de concordância e discordância significativas para um mesmo fator, o que indica que há concordância acentuada com algum elemento de concepção integrante de uma concepção e discordância acentuada de outro elemento de concepção dentro de uma mesma concepção. Estes são os casos onde é necessário que a análise qualitativa, que caracteriza o grupo, seja minuciosa e que interprete e contemple estas avaliações dentro do conjunto dos elementos de concepção. Os grupos em que isto ocorre são os grupos 1, 2, 3, 6 e 8 cuja avaliação dos elementos de concepção se mostra conflituosa dentro das concepções **Concepção 9 – Responsabilidade e ética e Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política.**

Desta forma, com base nos elementos de concepção e sua avaliação feita pelos grupos, a identificação das concepções são verificadas no quadro a seguir. São apresentados os possíveis conflitos dentro das concepções, o que auxilia a delinear as características de cada grupo:

Quadro 4.1 – Síntese dos perfis de concepções dos professores cursistas que responderam à
enquete sobre Ciência e Tecnologia

Grupo	Concordância significativa	Discordância significativa
1	Concepção 3 - Riscos Ambientais Concepção 5 - Democratização das decisões Concepção 7 - Informação e desenvolvimento Concepção 9 - Responsabilidade e ética, Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	Concepção 2 - Liberalismo e eficiência Concepção 6 - Poder e religiosidade Concepção 9 - Responsabilidade e ética, Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política
2	Concepção 1 - Informação, bem-estar e desenvolvimento Concepção 5 – Concepção de democratização de decisões Concepção 8 – Empregabilidade Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política
3	Concepção 2– Liberalismo e eficiência Concepção 5 - Democratização das decisões Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	Concepção 2 - Liberalismo e eficiência Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política
4	Concepção 3 - Riscos Ambientais	Concepção 9 - Responsabilidade e ética
5	Concepção 4 - Acesso, política e desenvolvimento Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	
6	Concepção 3 - Riscos Ambientais Concepção 5 - Democratização das decisões Concepção 6 - Poder e religiosidade Concepção 7 - Informação e desenvolvimento Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	Concepção 2 - Liberalismo e eficiência Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política
7	Concepção 3 - Riscos Ambientais Concepção 4 - Acesso, política e desenvolvimento Concepção 5 - Democratização das decisões Concepção 6 - Poder e religiosidade Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política	Concepção 9 - Responsabilidade e ética Concepção 10 - Liberalismo, pragmatismo e política
8	Todas as concepções	Concepção 6 - Poder e religiosidade Concepção 9 - Responsabilidade e ética

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Assim, foram obtidos os resultados que são explanados de forma geral a seguir para cada grupo, indicando que os professores cursistas possuem os seguintes perfis de concepções:

Não foi observada indecisão significativa com relação a nenhum elemento de concepção dentro de nenhum grupo. Contudo, todos os oito grupos aderem de forma concordante às assertivas *1. É importante ler sobre Ciência e Tecnologia, conversar com amigos sobre temas de Ciência; 3. A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer; 8. A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento da indústria e 9. A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas.*

Estas são assertivas enquadradas na **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**, o que significa que os oito grupos apresentam entendimentos relacionadas à benefícios de C&T, todavia, o que diferencia os grupos de professores cursistas é a consideração de assertivas que expressam outros entendimentos sobre C&T, mesmo que até conflitante com esta concepção ilustrada pela concepção 1, adicionando elementos de concepção, endossando ou delimitando um perfil de concepção.

Com relação à discordância significativa, todos os grupos, exceto o grupo 8, avaliam desta forma os elementos de concepção *10. A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema, e 14. Uma nova tecnologia que ofereça benefícios, deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas*, assertivas pertencentes à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**. Observa-se que estas assertivas em específico revelam uma concepção salvacionista, conforme definida no capítulo 1, de C&T, lhes atribui confiança e esperança.

O **Grupo 1** apresenta significativa discórdia de: *4. Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa e de 6. Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos*. Que são assertivas enquadradas na **Concepção 6 – Poder e religiosidade**. Há discordância significativa de *17. Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas e 20. Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* que são pertencentes às **Concepções 9 – Responsabilidade e ética, 2 – Liberalismo e eficiência e 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, que são concepções que em essência se contradizem, contudo, a indicação da discordância

das assertivas relatadas impõe não um conflito, mas uma limitação relativa na liberdade que este grupo acredita que os cientistas devem ter.

Ainda, nestas concepções; **Concepções 9 – Responsabilidade e ética e 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, para este grupo, há a concordância significativa às assertivas 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*; 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas* (cujo peso relativo na composição do fator na concepção é negativo, induzindo interpretação de negação) e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada*.

Ademais se observa uma concordância acentuada às assertivas pertencentes às **Concepções 3 – Riscos Ambientais, 5 – Democratização das decisões 7 – Informação e desenvolvimento**. A forma como se delimita este perfil de concepção se evidencia, indicando uma predominância na concepção salvacionista da Ciência, e de superioridade de decisões tecnocráticas. Contudo, ainda se ressaltam elementos contraditórios, onde um extremo parece limitar ao outro. Verifica-se que as concepções relativas à C&T são salvacionistas e as concepções relativas ao trabalho científico incorporado no cientista são um pouco menos generosas, contudo, ainda revelam parcialmente entendimentos de confiança. Neste grupo, indica uma necessidade de gerenciamento do trabalho do cientista e se expressa uma separação do ente C&T oculto e da personificação da ciência no cientista.

O Grupo 2 apresenta discordância significativa de 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*. Que são pertencentes às **Concepções 9 – Responsabilidade e ética e 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**. Este grupo aponta concordância com as assertivas 3. *A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer* e 21. *Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras*. (já citada como aderência de todos os grupos) que são assertivas pertencentes à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**; 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* pertencente à **Concepção 5 – Concepção de democratização de decisões**; 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencente à **Concepção 9 –**

Responsabilidade e ética; e ainda, de forma conflituosa para uma mesma concepção, concorda com as assertivas 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas* (cujo peso relativo na composição do fator na concepção é negativo, induzindo interpretação de negação) e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada, pertencentes à* **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política.**

Neste grupo observa-se a concepção salvacionista, determinista e de superioridade de decisões tecnocráticas sobre o desenvolvimento de C&T, no entanto, verifica-se uma preocupação com o regimento do trabalho científico, incluindo o desejo da popularização das decisões. Assim, pensa a necessidade de limites e regras para o trabalho científico. Interpreta o perfil de concepção que divide a responsabilidade pelas consequências do uso dos conhecimentos científicos entre população e cientistas, levanta a necessidade de regimentos éticos para o trabalho científico e confia que em essência C&T são para o bem, mas concebe poder haver um mau uso destas. Há um conflito no entendimento de C&T como salvacionistas e concomitantemente admite-se a participação da população nas decisões de uso adequado das tecnologias, bem como, não neutras, pois reconhece que os cientistas devem ter seu trabalho regulado.

O Grupo 3 apresenta discordância significativa de 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*, pertencente à **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política;** e também das assertivas pertencentes à **Concepção 2– Liberalismo e eficiência.** Neste contexto apontam-se concepções relacionadas a preocupação à liberdade excessiva no desenvolvimento do trabalho científico que aparenta ser imune às regras. Ainda, confirmando estas indicações, este grupo acentua a concordância em 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* e 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencentes à **Concepção 5 – Democratização das decisões** e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada* e 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencentes à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética** e à **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política.** No caso da assertiva 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas*, também pertencente à **Concepção 10 –**

Liberalismo, pragmatismo e política, esta apresenta uma distribuição de aderência a três níveis de avaliação: Concordo, Indeciso e Discordo.

Este grupo se destaca, portanto, por um entendimento de neutralidade de C&T, mas de desconfiança sobre o uso adequado destas, bem como pelo desejo de haver um regimento do trabalho científico e a democratização de decisões sócio científicas.

O Grupo 4 apresenta discordância significativa de 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas*, assertiva que pertence à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**, e concorda de forma significativa com as assertivas pertencentes à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, que são as assertivas: 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente* e 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente* e à 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos* da **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**

Este grupo indica uma concepção de responsabilidade dividida com os cientistas, quando negam a afirmação de que estes são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas e apontam para os problemas ambientais como consequência do desenvolvimento de C&T.

O Grupo 5 apresenta concordância significativa em 7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado*, assertiva pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, também em 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada*, pertencente à **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política** e em 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**.

Observa-se neste grupo de forma marcante a questão da concepção de neutralidade do desenvolvimento científico, no entanto, em seguida, há a indicação da necessidade do estabelecimento de regras para o trabalho científico, demonstrando preocupação com a aplicação adequada deste. Uma possível interpretação desta combinação refere-se a uma concepção de popularização de C&T que é neutra, contudo há desconfiança do trabalho científico.

O grupo 6 apresenta discordância significativa de 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*, pertencente a ambas as Concepções: **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**; apresenta concordância significativa em 6. *Por*

causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; também em 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres* pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico*, 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencentes à **Concepção 5 – Democratização das decisões**, além de 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**; 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada*, pertencente ao **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política** e 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencente ao **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**.

Este grupo representa a concepção relativa a uma desconfiança do trabalho científico e das consequências ambientais e sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Observa-se o destaque para a negação da liberdade de decisões exclusivas de cientistas e a necessidade de regras para o trabalho científico. Todavia, observa-se a presença de uma neutralidade de C&T, em detrimento da decisão de como utilizá-lo, ressaltando ainda a necessidade de participação da população nestas decisões. Enfatiza uma visão de prejuízos, crítica, e de responsabilidade dividida entre os cientistas e a sociedade, expressa a preocupação com diferenças entre os países ricos e pobres, mas que possui ao mesmo tempo, entendimento de neutralidade de C&T.

O grupo 7 apresenta concordância em 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos*, pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, 7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado*, assertiva pertencente à **Concepção 4 – Concepção positiva de proximidade**; 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencentes à **Concepção 5 – Democratização das decisões**, 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é usada*, pertencente à **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política** e 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a*

seguirem padrões éticos, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**. Há discordância de 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas* da **Concepção 9 – Responsabilidade e Ética** e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* da **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**. Neste grupo, o destaque se dá na expressão de que a população é capaz de compreender o conhecimento científico e tomar decisões sobre as questões sócio científicas, na decisão de como utilizar as descobertas científicas qualificadas como neutras. Os impactos ambientais e o temor sobre a forma como os cientistas aplicam seus conhecimentos são indicados. Uma concepção parcialmente crítica também está indicada. Aqui, não são consideradas as preocupações com desigualdade social ilustradas no grupo anterior.

O grupo 8 apresentou concordância acentuada em todos as Concepções, exceto nas assertivas 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos*, pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** e 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas*, **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**. Esta concordância acentuada a todas as Concepções demonstra um perfil de concepção demasiado abstrato e inespecífico e talvez irrefletido e neutro.

Estes são, portanto, resultados da análise multifatorial de *cluster*, cuja indicação de oito grupos de professores cursistas, com avaliação dos elementos de concepção de forma homogênea, origina para esta pesquisa uma importante resposta: Os perfis de concepção dos professores cursistas.

Os perfis de concepção são, portanto, articulação das 10 concepções designadas pela ACP, delimitadas pelas discordâncias significativas dentro destas concepções. Os oito grupos foram caracterizados por seus perfis de concepção indicando a complexidade que a discussão sobre concepções de professores ganha ao se associar a articulação das concepções categorizadas, incluindo-se as discordâncias dentro das concepções. Esta complexidade que se expressa na interpretação dos perfis de concepção é conveniente para os objetivos da presente investigação, já que aponta elementos vinculados às concepções de salvacionismo, determinismo, superioridade de decisões tecnocráticas e neutralidade, como os conflitos que se colocam ao se apartar C&T do trabalho científico, o entendimento de prejuízos ao meio ambiente, a neutralidade atribuída à C&T e a reivindicação de democratização de decisões e de regulação do trabalho científico convivendo como

entendimentos possíveis. Estes são subsídios que auxiliam no estudo das concepções e das formas mais críticas de se conceber C&T. Os perfis de concepção ilustram a relação entre os elementos de concepção, de forma a não limitar as discussões sobre concepções de professores de ciência, aos elementos de concepção, mas amplia-se estes elementos nas relações que podem estabelecer entre si. Assim, evidenciam-se os conflitos, e mapeia-se de forma mais eficiente as possíveis deturpações que possam haver no entendimento sobre C&T.

Dentro deste contexto, é necessário indagar-se sobre como estes perfis de concepção se expressam nos planejamentos de aulas. A resposta desta questão, central nesta tese, se desenvolve a seguir.

Para compreender de forma mais específica e detalhada os perfis de concepções de cada grupo, as atividades SD desenvolvidas pelos professores professor cursistas dos grupos descritos foram analisadas, na forma destacada a seguir.

4.3 Análise da Atividade SD

A análise da atividade SD, com foco na forma como os perfis de concepção se apresentam, complementa os resultados apresentados. Esta análise conta com o levantamento de categorias que ilustram as formas de expressão dos perfis de concepção na SD, conforme estas formas se apresentaram.

Inicialmente, será descrita uma análise quantitativa que explica e justifica a seleção de um conjunto de SD que será analisada qualitativamente na subseção seguinte.

4.3.1 Apresentação quantitativa das SD – seleção de um conjunto de SD para análise

No intuito de, observar como os perfis de concepção encontrados se expressam nas SD, foi considerado nos grupos dos perfis de concepção somente os cursistas respondentes de ambos os elementos da enquête sobre C&T e atividade SD. Assim, os 215 professores cursistas que responderam a enquête e desenvolveram a atividade SD, se distribuem nos grupos de perfis de concepção da seguinte forma:

Tabela 4.7 – A distribuição do número de cursistas que responderam à enquete e que desenvolveram a atividade Sequência Didática nos grupos de perfis de concepção sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (N=215)

Grupos	Número de cursistas	Porcentagem (%)	Porcentagem cumulativa (%)
1	21	9,8	9,8
2	58	27,0	36,7
3	27	12,6	49,3
4	23	10,7	60,0
5	21	9,8	69,8
6	32	14,9	84,7
7	22	10,2	94,9
8	11	5,1	100,0
Total	215	100,0	

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

O gráfico a seguir (veja gráfico 4.3) ilustra a distribuição do número de cursistas nos grupos e perfis de concepção delineados:

Gráfico 4.3 – Distribuição do número de cursistas nos grupos de perfis de concepção delineados

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

A relação entre os resultados obtidos, a partir da enquete e da atividade SD, se institui a partir da nota que cada cursista recebeu na atividade, que não se deu de forma arbitrária, mas sim, segundo um instrumento de Validação das Sequências Didáticas. Como instrumento construído a partir de uma abordagem sócio cultural, há

o entendimento de que quanto mais um cursista produz uma SD que se aproxime desta abordagem, maior será a nota recebida nos 27 critérios de avaliação constantes do instrumento, bem como, maior seria sua aproximação de um perfil de concepção sobre Ciência e Tecnologia crítico, reflexivo, e mais livre de mitos e imagens distorcidas.

Os critérios de escolha das SD analisadas para cada grupo foram dois: Nota no item *problematização* e nota total na atividade. Para ambas as notas foi necessário calcular uma média ponderada para cada professor cursista, levando em consideração que alguns destes professores cursistas haviam desenvolvido mais de uma SD ao longo do curso de Especialização em Ensino de Ciências.

O interesse nas notas atribuídas aos professores cursistas especificamente no item *problematização*, se deve a hipótese de que a forma de se colocar um problema a ser resolvido na sala de aula com base no conhecimento científico, interpreta e expressa concepções que se tem das relações e das propriedades que se atribui ao desenvolvimento científico e tecnológico, bem como a escolha do tema que permeia esta *problematização*. O interesse nas notas atribuídas aos cursistas na atividade como um todo, se deve à hipótese de que a nota total na atividade é um indicador do nível de atendimento que as SD apresentam aos critérios do instrumento de avaliação das SD. Desta forma, a nota para o grupo geral de 215 professores cursistas, no item *problematização*, consta na tabela a seguir. É importante ressaltar que os resultados a seguir se referem ao número de professores cursistas que, além de desenvolver a atividade SD, também responderam à enquete sobre C&T. As notas associadas à SD foram atribuídas dentro de um processo de validação realizado por especialistas do grupo de pesquisa Lapeq que reavaliaram as SD. Para total compreensão da análise das SD, segue os primeiros dados quantitativos:

Tabela 4.8 – A média de notas no item problematização na atividade. Sequência Didática do grupo geral de cursistas e seus dados estatísticos (a partir de registros em EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012)

Quesitos referentes às notas no item Problematização	Dados
Número de cursistas	215
Média de notas	48,32
Mediana de notas	50,00
Desvio padrão	21,54
Variância	464,29
Nota mínima	20,00
Nota máxima	100,00

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

O histograma a seguir (veja gráfico 4.4), apresenta a distribuição de notas deste item.

Gráfico 4.4 – Distribuição das notas no item Problematização na Atividade Sequência Didática

Distribuição de notas no item Problematização na atividade Sequência Didática

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

A nota para o grupo geral de 215 professores cursistas que responderam à enquete, na atividade como um todo, consta na tabela a seguir:

Tabela 4.9 – A média de notas na atividade Sequência Didática do grupo geral de cursistas e seus dados estatísticos

Quesitos referentes às notas na atividade Sequência Didática	Dados
Número de cursistas	215
Média de notas	58,03
Mediana de notas	57,87
Desvio padrão	13,67
Variância	186,87
Nota mínima	31,00
Nota máxima	89,00

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

O gráfico a seguir ilustra a distribuição de notas na atividade como um todo, para grupo geral de cursistas:

Gráfico 4.5 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

As médias de notas somente no item *problematização* da atividade realizada pelos cursistas, classificados nos grupos de perfis de concepção na atividade Sequência Didática constam a seguir:

Tabela 4.10 – A média de notas no item problematização da atividade Sequência Didática de cada grupo de cursistas delineados pelos perfis de concepções sobre C&T

Grupos	Média	Mediana	Desvio padrão	Faixa de notas	Nota máxima	Nota mínima
1	40,87	40,00	21,98	75,00	95,00	20,00
2	52,02	50,00	21,56	80,00	100,00	20,00
3	48,20	50,00	21,32	70,00	90,00	20,00
4	49,65	46,66	21,03	65,00	85,00	20,00
5	43,69	46,66	20,65	62,50	82,50	20,00
6	49,34	50,00	22,74	80,00	100,00	20,00
7	47,34	46,25	20,19	60,00	80,00	20,00
8	48,40	50,00	24,47	70,00	90,00	20,00

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

A comparação entre as notas médias do item *problematização* da SD do grupo geral e de cada um dos oito grupos origina uma sensível diferença. Todavia, a distribuição das notas dentro dos grupos anuncia posturas diferentes, como se observa a seguir (veja gráficos 4.6 a 4.13):

Gráfico 4.6 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 1

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.7 – Distribuição das notas médias Atividade Sequência Didática – Grupo 2

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.8 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 3

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.9 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 4

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.10 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 5

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.11 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 6

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.12 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 7

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.13 – Distribuição das notas médias na Atividade Sequência Didática – Grupo 8

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Os intervalos de valores de notas para cada grupo são semelhantes também. Contudo, em alguns grupos não há o alcance da nota máxima que poderia ser atingida.

O grupo cujas notas variam mais é o grupo 2, e, o grupo cujas notas variam menos é o grupo 8. Os grupos cujas distribuições de notas mais se aproximam da forma Gaussiana são os grupos 2 e 3.

O perfil de distribuição das notas totais na atividade SD se encontra no quadro a seguir:

Tabela 4.11 – A média de notas na atividade Sequência Didática de cada grupo de cursistas delineados pelos perfis de concepções sobre C&T. (N = 215)

Grupos	Média	Mediana	Desvio padrão	Variância	Faixa de notas	Nota máxima	Nota mínima
1	56,34	53,29	15,92	253,48	52,40	87,87	35,47
2	59,31	58,40	14,48	209,77	52,87	88,07	35,20
3	56,31	52,49	15,91	253,26	54,80	88,53	33,73
4	61,20	56,00	15,44	238,46	53,95	85,02	31,07
5	57,31	58,13	8,94	79,92	29,87	72,40	42,53
6	55,32	57,90	12,54	157,20	46,53	82,67	36,13
7	58,38	58,17	11,99	143,65	44,40	84,00	39,60
8	60,61	58,87	9,25	85,63	31,87	76,53	44,67

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

A comparação entre as notas médias na atividade Sequência Didática do grupo geral e de cada um dos oito grupos, origina uma sensível diferença. Todavia, a distribuição das notas dentro dos grupos anuncia posturas diferentes, como se observa a seguir (veja gráficos 4.14 a 4.21):

Gráfico 4.14 – Distribuição de notas do Grupo 1 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.15 – Distribuição de notas do Grupo 2 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.16 – Distribuição de notas do Grupo 3 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.17 – Distribuição de notas do Grupo 4 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.18 – Distribuição de notas do Grupo 5 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.19 – Distribuição de notas do Grupo 6 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Gráfico 4.20 – Distribuição de notas do Grupo 7 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20

Gráfico 4.21 – Distribuição de notas do Grupo 8 na atividade SD

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR 2011-2012, via SPSS 20.

Nestas distribuições segundo as notas na atividade SD como um todo, observam-se linhas que tendem a se assemelhar a gaussianas. Contudo, o que os gráficos neste tipo de análise ressaltam são extremos de médias de notas para alguns grupos específicos, como o que se verifica nos grupos 7 e 8, por exemplo, onde se observam a convivência de notas muito baixas e notas muito altas no mesmo grupo. No restante dos grupos observa-se que se mantém uma média relativa.

As classificações a seguir são as utilizadas na análise das Sequências Didáticas. A metodologia de análise utilizada foi a de análise qualitativa, documental, descritiva, onde se busca levantar a forma como os cursistas descreviam o desenvolvimento de C&T em cada SD. Foram selecionadas, por sorteio, três SD

pertencentes a cada grupo de perfil de concepção obtido na análise de *cluster* da enquete sobre C&T, de forma que foram contempladas três faixas de notas: Inferior, média e superior, segundo o instrumento de análise e validação de SD (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, Anexo I) nos seguintes quesitos, a) Nota média ponderada para o item *problematização*, retirando-se o item de avaliação B01 do instrumento de avaliação de SD conforme expresso no Anexo I, e, b) Nota média ponderada para a atividade SD.

Lembrando que as notas médias ponderadas se referem a uma média de nota individual que leva em conta quantas SD foram produzidas por cada cursista durante o curso de Especialização.

Assim, na tabela 4.12 consta a discriminação das notas das SD analisadas para cada grupo, que foram sorteadas entre as opções que se colocavam dentro dos critérios estabelecidos:

Tabela 4.12 – Faixas de notas onde se localizam as SD analisadas. Notas médias ponderadas para os quesitos Problematização e Nota Total na atividade Sequência Didática

Grupo	Faixa de nota	Nota média ponderada Problematização	Nota média ponderada SD
1	Mínima	20	37
	Média	50	64
	Máxima	80	88
2	Mínima	20	37
	Média	50	59
	Máxima	90	71
3	Mínima	20	39
	Média	50	52
	Máxima	80	72
4	Mínima	20/20	68/31
	Média	46,67	48
	Máxima	83,33	85
5	Mínima	20	52/43
	Média	55	58
	Máxima	80	60/72
6	Mínima	20	36
	Média	50	48
	Máxima	100	83

Continua.

Conclusão.

Grupo	Faixa de nota	Nota média ponderada Problematização	Nota média ponderada SD
7	Mínima	20	56/40/42
	Média	50	48
	Máxima	80	79
8	Mínima	20	53/50/55
	Média	50	59
	Máxima	82,50	72

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

As SD foram selecionadas segundo os critérios expostos, de acordo com faixas de notas mínima, média e máxima para cada um dos grupos de professores cursistas, o que resultou na indicação de três SD por grupo de perfil de concepção. Mas quando o professor cursista havia produzido mais de uma SD, ao longo do curso, foi selecionada aquela que expunha mais indícios que pudessem ser analisados. Na tabela 4.13, é exposto o número de SD produzidas pelos professores cursistas e, em seguida, a SD que foi analisada. Os professores cursistas são identificados pelo número do grupo do qual faz parte e em seguida por uma letra que o identifica dentro deste grupo pela faixa de nota em que a SD analisada se encontra.

Tabela 4.13 – Identificação de professor cursista, número de SD produzidas e o módulo ao qual pertence a SD sorteada

Cursista	Número de SD produzidas	Módulo da SD selecionada
1 a	1	3
1 b	2	4
1 c	1	3
2 a	1	4
2 b	4	1
2 c	1	1
3 a	1	4
3 b	3	4
3 c	1	1
4 a	1	1
4 b	3	3
4 c	3	3
5 a	1	1
5 b	1	4
5 c	1	1
6 a	1	3
6 b	2	1
6 c	1	1

Continua.

Conclusão.

Cursista	Número de SD produzidas	Módulo da SD selecionada
7 a	2	3
7 b	1	3
7 c	2	1
8 a	1	4
8 b	2	3
8 c	2	1

Fonte: EEC-FEUSP-REDEFOR (2011-2012), via SPSS 20.

Estas SD se encontram no Anexo II e sua análise consta a seguir.

A atividade SD foi analisada buscando-se compreender como os perfis de concepções sobre C&T da SD indicados se expressam nelas. Por isso, desta análise se depreendeu o destaque de categorias que vinculem os perfis de concepções e as formas com que se ilustram nos planos de aula. Sobre esta análise, segue a apresentação na seguinte ordem: Apresentação dos grupos de perfis de concepção sobre C&T, descrição sintética da atividade SD de cada professor cursista, representante de uma faixa de nota dentro de cada grupo e descrição sintética das características específicas observadas nas SD pertencentes às faixas de nota, enquanto pertencente a um mesmo grupo. Em seguida, são apresentadas as categorias que ilustram a forma como os perfis de concepção se expressam nas SD destacadas.

Professor Cursista 1a

A professora cursista, nascida no Paraná, possui idade na faixa de 46 a 55 anos e jornada de 31h a 40h de aula semanais, na cidade de Piracicaba. Sua experiência na docência se baseia em uma faixa de 16 a 20 anos de profissão, intervalo de tempo decorrido desde sua formação.

Sua SD, na faixa de notas mínima comunica o tema da alimentação saudável como discussão que visa conscientização, composição dos alimentos, macro e micronutrientes, processos digestórios e entendimento de doenças e condições de vida endossadas pela mídia e por interesses econômicos da indústria, assim expressos (professor cursista desenvolveu a atividade em caixa alta): [...] *as pressões pela busca de um padrão de beleza e estética, o interesse econômico das indústrias e o seu poder na mídia, levando a um consumo exagerado* (problematização). Não

utiliza termos como conhecimento ou desenvolvimento científico ou tecnológico, contudo coloca como importante conhecer-se conceitos: *a presente sequência didática visa trabalhar, a necessidade de se conhecer os conceitos básicos [...]* (problematização), e continua indicando a qualidade de vida como consequência do desenvolvimento deste conhecimento (objetivos gerais).

A problematização colocada nesta SD relaciona as imagens promovidas pela mídia e sociedade sobre alimentação e a interpretação da [...] *obesidade como uma doença contemporânea* (problematização). São vinculados os conceitos sobre macronutrientes, questões relativas a consumismo, imagens impostas pela sociedade e conceitos sobre doenças. A compreensão destes conceitos, relacionados como científicos aliada à compreensão de um mecanismo que trabalha pela inconsciência das pessoas de que este beneficia a interesses econômicos e políticos de uma minoria, segundo esta professora cursista, poderá trazer aos alunos, qualidade de vida.

A análise que se faz desta problematização indica que os conceitos científicos, não por si só, mas por meio de uma conscientização de processos que ocorrem para além da ciência, na sociedade com seus aspectos possivelmente políticos e econômicos, produzirá subsídios para que os estudantes possam tomar decisões informadas.

Desta forma, o conhecimento científico não é enaltecido em detrimento de suas relações. Contudo, não se observa menções às questões ambientais, religiosas, de empregabilidade, de cunho do trabalho científico ou participação da população nas questões sócio científicas. Desta forma, alguns perfis de concepção não se representam nesta SD, contudo, outros perfis de concepção se aproximam, como a **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**, de onde se depreende uma relação de C&T e outras esferas da sociedade e sobre a importância de se informar e compreender os conhecimentos científicos e a forma como eles podem influenciar um sistema econômico. Além disso, o perfil de concepção que mais se aproxima do entendimento de que a população deve conhecer C&T e sobre suas relações com a sociedade é a **Concepção 5 – Democratização das decisões**, embora esta concepção, como definida por esta investigação, não seja representada em sua profundidade.

Esta SD apresenta um conteúdo oficial para o nível de ensino citado (7º ano do ciclo fundamental II), abordando as relações do cidadão com mídia e sistema

econômico de forma a gerar conscientização. As habilidades e competências de leitura de tabelas, da criticidade na leitura e escolha de produtos, são apontadas no desenvolvimento das aulas, de onde se depreende novamente a relação dos conhecimentos dados como científicos e sua relação com situações cotidianas.

Recorrendo aos julgamentos efetuados pela professora cursista na enquete, observa-se uma concordância geral aos elementos de concepção, todavia, discordância com relação aos elementos de concepção numerados como 4 e 6, pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** e aos elementos de concepção numerados como 10 e 20 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, bem como na **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, que engloba o elemento de concepção 20.

Desta forma, este perfil de concepção dado pela análise da enquete, se expressa segundo um entendimento de ciência que subsidia melhoria de vida, se aliada ao entendimento de algumas de suas relações com a sociedade e de utilização do conhecimento científico, como instrumento para atuar na realidade de maneira informada. Há a limitação da expressão do entendimento de C&T segundo participação democrática propriamente dita, mas há uma noção de proximidade de C&T ao cotidiano das pessoas. Verifica-se que as concepções identificadas correspondem às concepções relacionadas no grupo 1. Isto significa uma confirmação na relação entre os perfis de concepção, obtidos pela análise da enquete para o grupo ao qual esta professora cursista pertence, e coerência na indicação das concepções as quais se manifestam na forma de expressão do perfil de concepção na SD.

Professor Cursista 1b

Este professor cursista natural de São Paulo, e que atua em Jundiaí, possui entre 25 e 35 anos de idade, estima que desde sua formação inicial tenham se passado cerca de 6 a 10 anos, mesmo tempo em que desenvolveu toda sua experiência como professor.

A SD que produziu se enquadra na faixa de notas médias, e é onde se observa o conhecimento científico ilustrado como a única explicação que poderia descrever a formação das rochas, que endossaria, inclusive, uma consciência cidadã, conforme expressa: *Trazer a discussão dos conceitos científicos [...] faz com que os alunos pensem mais sobre nossa relação com o planeta e nosso papel enquanto cidadãos*

conscientes (problematização) e comunica que um dos objetivos da SD é o de ‘*Compreender a visão científica sobre a formação do planeta Terra*’ bem como de: ‘*Estimular a curiosidade científica*’ (objetivos gerais). Há uma valorização do conhecimento científico e do que este poderia fazer nas passagens expressas, já que a expectativa que coloca sobre esta abordagem do conhecimento científico é de ocasionar reflexões de cidadãos conscientes e de gerar curiosidade que poderia ser caracterizada como questão norteadora própria de uma investigação científica. Neste sentido, há uma vinculação entre estimular curiosidade investigativa, consciência sobre o papel do cidadão e os conhecimentos científicos. No que tange a uma aproximação das concepções que cercam estes elementos, a **Concepção 5 – Democratização das decisões** se refere à participação popular em decisões, o que não foi citado pelo professor cursista, no entanto, expressa entendimentos próximos ao que se expressa como cidadão consciente. A **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** relaciona proximidade dos conhecimentos científicos e a população, além de uma forma de explicar as interações entre C&T e algum aspecto do desenvolvimento social e econômico dos países. O professor cursista, no entanto, não expressa esta concepção de forma completa, contudo, sugere esta proximidade entre o papel dos cidadãos e o conhecimento científico na relação de C&T e o relacionamento do ser humano com o planeta.

Nesta SD, além disso, observa-se a preocupação ambiental e, esta menciona uma relação de natureza social com tecnologia ou ambiente, indicado como foco em uma das aulas da Sequência: – *Propiciar a discussão sobre o uso indevido dos recursos minerais, impactos da exploração comercial e desenvolvimento sustentável*. Este é entendimento próprio da **Concepção 3 – Riscos Ambientais**.

Isso significa que atende ao perfil de concepção observado para o grupo 1. Assim, este perfil de concepção se expressa segundo a relação de elementos como cidadania, questões ambientais e conhecimentos científicos.

Lançando mão da verificação das avaliações que este professor cursista faz na enquête sobre C&T diretamente, verifica-se discordância com relação aos elementos de concepção numerados como 4 e 6, pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** e aos elementos de concepção numerados como 10, 14 e 20 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, bem como na **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, que engloba o elemento de concepção 20. Além dos elementos de concepção 12, presente na **Concepção 3 – Riscos**

Ambientais, indicando conflito entre a discordância deste elemento de concepção e a forma como expressa a SD nos termos da degradação ambiental. Ainda é indicada uma avaliação que discorda do elemento de concepção 17, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**. Em sua avaliação sobre o restante dos elementos de concepção, este professor cursista apresenta concordância. Esta verificação endossa o acordo entre a forma como expressa suas concepções e o perfil de concepção indicado a este grupo.

Professor Cursista 1c

Esta professora cursista, natural de São Paulo, com idade entre 36 e 45 anos, atua no município de Votorantim. O tempo decorrido desde sua formação é em torno de 25 anos e seu tempo como docente se situa no intervalo de 21 a 25 anos. Sua SD, localizada na faixa de nota superior, possui problematização cujo contexto se refere ao desenvolvimento tecnológico e uma preocupação com relação à trabalho escravo e formas de se aproveitar melhor alguns materiais. A forma com que expressa o desenvolvimento tecnológico sugere uma concepção determinista, já que a professora cursista se refere a este desenvolvimento como inevitável e auto comandado, como se fosse um ente oculto, e se se verifica na passagem a seguir, na qual a professora cursista escreve sobre os aparelhos celulares. Além disso, há a citação de ‘necessidades’ que se refere à praticidade que estes aparelhos podem trazer se combinarem diferentes funções, sugerindo também um entendimento salvacionista: *Com o crescente desenvolvimento da tecnologia em todos os setores, muitos aparelhos mudaram rapidamente ficando cada vez mais finos e avançados. Tudo muda rapidamente com modelos cada vez mais adaptados as necessidades de incorporar várias funções em um mesmo aparelho.* (problematização)

Além disso, a professora cursista justifica a importância atribuída ao desenvolvimento tecnológico no contexto da ‘sociedade atual’ se referindo a uma ‘dependência’ que parece natural ou inerente ao ser humano: *O texto acima se refere aos celulares que ocupam um lugar de destaque na sociedade atual, com uma dependência cada vez maior, temos mudado constantemente de aparelhos para estar em concomitância com o atual o novo.* (problematização)

Em seguida, é vinculado ao desenvolvimento tecnológico o trabalho escravo, sugerindo uma crítica cuja discussão se indica como um objetivo geral da SD: [...]

Estreitando as relações entre a tecnologia e a mão de obra escrava. (problematização).

No mesmo sentido, questiona-se sobre formas de não se descartar os materiais que compõem o aparelho celular, indicando-se ‘aproveitamento’ e ‘transformação’. São indicadas como conteúdos as ondas eletromagnéticas, maneiras de bloquearem os sinais de celular e o entendimento sobre os componentes dos circuitos elétricos que compõem o celular, de forma a se compreender como se dá o uso de mão de obra escrava. É citado nas discussões sobre o descarte de aparelhos celulares e seu despejo em lixões sugerindo uma preocupação ambiental, contudo, não se refere à ‘ambiente’ propriamente dito, sendo que esta palavra aparece somente no *link* que a professora cursista cita como indicação para a aula. Além disso, a questão do consumismo não é indicada, mas de forma relacionada somente na última aula, consta como tema de uma discussão, em que a grafia consta como incorreta levando coincidentemente à redação da palavra ‘consumismo’: “[...] a importância de desenvolver uma consciência crítica ao longo de tudo que **consumismo**” (grifo nosso).

Isso significa que as questões sobre a forma como o desenvolvimento tecnológico é expresso, a questão social sobre as relações de trabalho referentemente ao trabalho escravo, a questão de prejuízos ao meio ambiente, no que tange o descarte dos materiais e o consumismo induzido e endossado pela mídia por interesses econômicos de uma minoria, não foram suficientemente indicados. Estas oportunidades de discussões mais críticas que foram subaproveitadas expressam concepções sobre C&T, que em caminho de se aprofundarem, ainda são propostas de forma superficial.

Para compreender estas colocações, foram verificadas a análise que a professora cursista realizou dos elementos de concepção na enquete, de onde se observa julgamentos semelhantes aos efetuados pelos professores cursistas apresentados para este Grupo 1, com adição de elementos de concepção dos quais a professora cursista 1c apresentou discordância. Dos 21 elementos de concepção, houve concordância com todos, exceto os elementos de concepção numerados como 4 e 6, pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** e aos elementos de concepção numerados como 10, 14 e 20 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, bem como na **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, que engloba o elemento de concepção 20. Além dos elementos de concepção 12 e

15 presentes na **Concepção 3 – Riscos Ambientais** o que talvez explique a ausência de uma discussão propriamente dita e aprofundada sobre questões ambientais nesta SD. Ainda é indicada uma avaliação que discorda do elemento de concepção 17, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**.

No que tange a aproximação as concepções obtidas como resultado desta pesquisa, verifica-se que de forma superficial a **Concepção 5 – Democratização das decisões** se apresenta sob a forma da preocupação com a mão de obra escrava que é discussão de natureza social e a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** se apresenta sob a forma dos entendimentos deterministas e salvacionistas.

Existe, portanto, um perfil de concepção que concorda de forma parcial com os perfis de concepção relatados na análise das SD produzidas pelos professores cursistas para este mesmo grupo, onde, as discordâncias são semelhantes, mas as concordâncias e a análise que se faz da aproximação das expressões desta professora cursista a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** diferenciam sua SD.

Retomando o grupo 1

Os professores cursistas que representam a composição deste Grupo 1 demonstraram em sua SD, ainda que de forma tímida, uma preocupação com questões de ordem social, que mesmo não sendo uma indicação desta importante relação de C&T de forma aprofundada traz otimismo com relação à necessidade que se faz de que se esclareçam as concepções menos críticas sobre C&T. Desta forma, as expressões presentes nestas SD contemplam de forma parcial a **Concepção 5 – Democratização das decisões**.

Esta relação CTS representada por conceber-se um influência de C&T em um sistema econômico (professora cursista 1a), na informação e entendimento do papel do cidadão enquanto detentor de alguns conhecimentos científicos (professor cursista 1b), mão de obra escrava para o desenvolvimento de um processo (professora cursista 1c), podem ser o ponto de partida para reflexões que levem posteriormente a entendimentos que considerem C&T como construção social referenciando mais relações e influências entre C&T e outras esferas da Sociedade.

A **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**, expressa na SD da professora cursista 1c, coloca o desenvolvimento tecnológico como salvacionista e determinista. A tecnologia interpretada nesta SD como interesse econômico da indústria, comunica uma tecnologia neutra e universal, cujo controle de desenvolvimento foge à sociedade, contudo, se propõe nesta SD que a aplicação dos desenvolvimentos da tecnologia poderão ser gerenciadas ou transformadas pela sociedade. Isso significa que uma concepção não exclui outra concepção, mesmo que estas se mostrem contraditórias. Este é um exemplo de como não se pode caracterizar expressões sobre C&T a partir de apenas uma concepção. Caracterizar as expressões a partir de perfis de concepção permite articular os entendimentos que as várias concepções referenciam, permitindo que se compreenda toda a extensão, delimitação e ‘acordos’ que as concepções fazem entre si ao originar um perfil de concepção que ilustre de forma mais adequada como os professores cursistas englobados nesta investigação, e as demais pessoas que desejem participem deste tipo de reflexão, entendem C&T.

Ainda, é destacado neste Grupo 1, as discordâncias que os professores cursistas elencados possuem em comum em relação á elementos de concepção presentes na **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, **Concepção 9 – Responsabilidade e ética** bem como na **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**, que versam sobre o trabalho dos cientistas de forma mais direta, o que também não foi indicado de forma propriamente dita nas SD.

Os julgamentos dos professores cursistas do Grupo 1 permitiram compreender os entendimentos que apresentam em suas SD. Houve acordo entre a análise que se realiza de suas SD e a análise que se desenvolveu na forma quantitativa na enquete sobre C&T.

Professor Cursista 2a

Esta professora cursista, natural de são Paulo, atua em Santa Rosa de Viterbo. Estima que desde sua formação se passaram mais de 25 anos, e que seu tempo de carreira como professora está entre 21 e 25 anos. Sua idade se localiza na faixa dos 46 a 55 anos.

A SD de faixa de notas mínima ilustra a união da Ciência à Tecnologia, a fim de beneficiar a vida das pessoas, que deverão fazer bom uso, com responsabilidade, da tecnologia aplicada a diversas áreas (medicina, alimentos, nanotecnologia, engenharia ambiental). Ressalta muitas vezes, o desenvolvimento da tecnologia para o bem-estar do ser humano e propões diversas discussões sobre como a tecnologia pode trazer estes benefícios.

A forma como a SD propõe que estes benefícios sejam profícuos para o ser humano, seria por meio da responsabilidade no uso das tecnologias, o que ressalta um conceito de ética e regulação do trabalho científico que deve ser exercido pela população e não responsabiliza ao cientista, que aliás não é citado, e por isso, reforça o entendimento de C&T como ente oculto e não construção social. Além disso, verifica-se uma atribuição de neutralidade à C&T de forma que o bom uso ou mau uso de produções de C&T compreendidas como imparciais, se atribui ao ser humano.

A professora cursista indica que o uso da Tecnologia deve ser justamente para auxiliar na prevenção de catástrofes naturais, sem cogitar a possibilidade de prejuízos ao meio ambiente devido ao desenvolvimento e uso destas mesmas tecnologias. Desta forma, a visão salvacionista da tecnologia é ressaltada de forma aguda ao discorrer sobre todas as formas como a tecnologia pode trazer benefícios, bem-estar e comodidade, mas segundo o uso responsável desta, sem indicar quais seriam os possíveis prejuízos que poderiam resultar deste uso.

A participação da sociedade no desenvolvimento de C&T seria segundo sua responsabilidade no uso das tecnologias que devem sempre potencializar seus supostos benefícios. Como se identifica na passagem: *Como a ciência aliada à tecnologia pode beneficiar as vidas das pessoas. Como a responsabilidade e o compromisso de todos pode contribuir para um mundo melhor.* (problematização).

Além disso, a forma como coloca a influência da sociedade em C&T seria apenas com este uso responsável das tecnologias depois de desenvolvidas, o que contribuiria com a própria sociedade, anulando qualquer possibilidade de que a população tomasse decisões sobre C&T em estágio anterior a utilização destas, em seu desenvolvimento, Como se verifica a seguir: *‘[...] Envolver os alunos no conhecimento das novas tecnologias com responsabilidade e compromisso para poder contribuir com a sociedade por um mundo melhor.’* (objetivo geral)

As passagens na SD que expressam estas ideias são inúmeras, distribuídas nos diferentes requisitos da SD, e apenas uma reflexão que questiona os benefícios

que supõe, é expressa: *Quais são os pontos positivos e os negativos encontrados acerca das novas tecnologias.* (conteúdos)

As concepções indicadas de forma significativa por esta professora cursista indicam uma interpretação de que a abordagem social, que muitas vezes é relacionada à uma responsabilidade no uso das tecnologias, é de contexto de uma ciência e tecnologia salvacionista, cujo uso pode ser prejudicial, mas atribuído pelo homem que se difere daquele que produziu C&T. Então, esta indicação de responsabilidade descrita pela professora cursista consiste em uma antítese da própria participação social. Mostra uma confiança na expertise de C&T se desenvolve para o bem e o bom, e que, não deve receber interferência das pessoas comuns. Mas estas, por sua vez, devem utilizar com responsabilidade a C&T para que não se prejudiquem.

O que se observa, nos termos das concepções originadas pela presente tese, é uma aproximação da **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** que enaltece C&T, mas indica ao mesmo tempo a importância de se ler e conversar sobre seus temas. Também se verificam aproximações à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, **Concepção 8 – Empregabilidade** e **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política** em seus elementos de concepção salvacionistas e deterministas referenciados por estas concepções.

Verificando-se a análise que a professora cursista realizou dos elementos de concepção na enquete sobre C&T, delimita-se discordâncias até conflitantes com as concepções que expressa na SD. No caso da **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**, houve discordância do elemento de concepção que se refere exatamente ao salvacionismo que a professora cursista enfatizou (9. *A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas.*). Outro conflito há na discordância do elemento de concepção 14, presente na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, que versa sobre a concorrência entre risco x benefício do uso uma nova tecnologia.

Na **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, ainda há discordância no que se refere aos danos ambientais que poderiam estar sendo causados por C&T (elemento de concepção 12), mas aqui, esta discordância endossa o que se expressa na SD. Também há coerência entre as expressões ilustradas na SD e a discordância dos elementos de concepção 16 da **Concepção 5 – Democratização das decisões** e 17

da **Concepção 9– Responsabilidade e Ética**, de onde se depreende uma negação da participação da população nas decisões sobre o rumo de C&T e da responsabilização dos cientistas sobre o que produzem.

Este perfil de concepção expresso na SD se faz a partir do enaltecimento de C&T e da responsabilização da população quanto ao uso dos desenvolvimentos de C&T e nega uma construção social destes.

Esta análise, portanto, confirma em grande parte o perfil de concepção designado ao Grupo 2.

Professor Cursista 2b

Esta professora cursista é natural de São Paulo, atua na Cidade Ademar. Seu tempo de experiência está entre 6 e 10 anos e o tempo decorrido desde sua formação corresponde a uma faixa entre 11 a 15 anos. Sua idade está entre 26 e 35 anos.

Sua SD, localizada na faixa de notas médias, coloca o problema do desperdício de energias e condiciona este problema expressando que este se encontra no uso que as pessoas fazem, pessoas comuns, ou seja, não *experts*. Se a tecnologia desenvolvida não supre a necessidade da população é porque a população faz mau uso desta, e, por isso, é necessária responsabilidade. O desperdício deve ser evitado, a fim de haver o maior benefício possível no uso de tal tecnologia, como se verifica em um trecho da problematização proposta: *‘Uma das soluções propostas pelo governo para sanar esse problema é o horário de verão, que visa reduzir o consumo de energia hidrelétrica pela população. Mas o que nós, pessoas comuns podemos fazer a esse respeito no dia a dia? Será que existe uma forma alternativa de energia para substituir a utilização de derivados de petróleo e a energia hidrelétrica?’* (problematização).

Nesta SD, como na SD anteriormente analisada (professor cursista 2a), há um endosso do entendimento de neutralidade e salvacionismo do desenvolvimento da C&T. Há também atribuição de responsabilização e culpa da população, não no sentido do dever de decidir sobre os rumos de C&T, mas de fazer mau uso do que C&T produz. A SD indica passagens onde esta concepção fica ilustrada: *[...] energia oriunda de hidrelétricas não está suprimindo as necessidades da população, e um dos motivos pode ser o desperdício. O desperdício de energia ocorre em vários ambientes, inclusive na sua quando se deixa luzes acesas sem necessidade, tomar banhos*

demorados, deixar a televisão ou rádios ligados sem sua utilização, agrava ainda mais o problema. (problematização)

A seguir, a professora cursista expressa questões relacionadas ao meio ambiente e recursos naturais, contudo, a forma com que indica estas questões não explora as relações entre C&T e meio ambiente, mas sobrepõe a responsabilização do homem sobre como este fará uso destes recursos, de forma a apartar o homem de C&T. A questão ambiental é tratada, portanto, de forma relativizada, já que esta SD destaca formas de energias renováveis, nos termos dos benefícios de cada uma, contudo, trata os prejuízos de forma tópica. Além disso, a abordagem sobre os recursos renováveis ou não renováveis sugere apenas a possibilidade de um esgotamento não desejável, capaz de causar desconforto e que não se refere à preocupação com relação à impactos e prejuízos ambientais. Ou seja, não será mais possível explorar-se o meio ambiente. A menção direta questão ambiental no que tange prevenção ou minimização de danos consta somente nos objetivos gerais da SD: *‘Transformar os alunos seres multiplicadores das informações ecologicamente corretas.’*

Neste sentido, a aproximação que faz com relação às concepções descritas pela presente investigação, corresponde à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, pois sugere que C&T possua caráter imparcial e neutro e o que atribuiria sentido de prejuízos ou danos seria o uso que o homem faz desta C&T. Ainda, neste contexto, a preocupação com a questão ambiental sem relação expressa com o desenvolvimento de C&T, interpreta na abordagem das concepções uma forma relativizada e simplificada de se discutir a importante relação CTS no ensino de Ciências.

Verificando-se a análise que esta professora cursista realiza dos elementos de concepção presentes na enquête sobre C&T, observa-se discordância do elemento de concepção 6, e indecisão quanto ao elemento de concepção 4 pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, o que resulta em confiança no trabalho científico. Ainda há indecisão do elemento de concepção 7 pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento o que demonstra não posicionamento quanto** a popularização da ciência nos termos da capacidade das pessoas leigas de compreenderem assuntos científicos.

Além destes, há discordância dos elementos de concepção numerados como 10 e 14 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, o que diminui a impressão de salvacionismo que se observa na SD, já que versam sobre o poder de

C&T de resolver qualquer problema ou de utilizar-se novas tecnologias sem conhecer-se os riscos que pode oferecer.

Já a discordância do elementos de concepção 12 e indecisão quanto ao 15 presentes na **Concepção 3 – Riscos Ambientais** indicam uma não sensibilização quanto à questão de preservação ambiental, como sugere a análise da SD, e o que talvez explique a ausência de uma discussão propriamente dita e aprofundada sobre questões ambientais nesta SD. Ainda, a discordância do elemento de concepção 16 da **Concepção 5 – Democratização das decisões** indica novamente uma negação da popularização das decisões sobre C&T, o que também auxilia a compreender o entendimento expresso na SD sobre a relação entre C&T e a população. Bem como é indicada uma avaliação que discorda do elemento de concepção 17, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética** que nega a responsabilização dos cientistas pelo que produzem, sendo coerente com as análises da SD desta professora cursista.

Nesta análise, verificou-se, portanto, uma coerência com o perfil de concepção estipulado para este Grupo 2, contudo observa-se um número maior de concepções das quais os entendimentos expressos se aproximam do que o indicado para o grupo, adicionando-se entendimentos. A busca pelas respostas individuais desta professora cursista auxiliou no entendimento da forma como seu perfil de concepção se expressa em sua SD, indicando entendimentos sobre a relação entre C&T e a população que discussões superficiais sobre concepções de professores não alcançariam.

Professor Cursista 2c

Esta professora cursista de idade entre 26 e 35 anos, natural de São Paulo, atua em Franco da Rocha. Desde sua formação se passou um intervalo de tempo entre 6 e 10 anos, no entanto, a professora possui tempo de experiência estimado entre 11 e 15 anos.

Sua SD, localizada na faixa de notas máxima indica, coincidentemente, a questão do desperdício, mas desta vez de alimentos. O contexto colocado indica que mesmo com o desenvolvimento da tecnologia, o crescimento da população mundial não é amparado pela boa distribuição de alimentos por causa de desperdícios, como comunica em: *‘O desperdício é um sério problema a ser resolvido na produção e distribuição de alimentos, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em*

desenvolvimento. O crescimento da população mundial, mesmo que amparado pelos rápidos avanços da tecnologia, nos faz crer que o desperdício de alimentos é uma atitude injustificável. Por isso, não podemos mais desperdiçar.’ (problematização)

Assim, a produção e distribuição de alimentos são indicadas como não eficientes, por causa de desperdícios e não como um problema relativo às técnicas, conhecimentos científicos e tecnologias, estando nas mãos das pessoas, com atitudes diárias, diminuir este problema. Os conceitos científicos relativos à nutrientes e importância da alimentação saudável são indicados como base às discussões e o meio ambiente é discutido nos termos de atitudes sustentáveis, no que tange aos alimentos. O tema ambiental é pouco explorado para discussões sobre impactos de desenvolvimento de C&T, ou de participação nas decisões de cunho sócio científico, apenas sobre como a população pode fazer bom uso dos alimentos que possui a sua disposição.

Mais uma vez se verifica aproximação a **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, já que atribui à C&T caráter imparcial e neutro e atribui e responsabiliza ao homem por prejuízos ou danos ao ambiente. Ainda, a preocupação com o ambiente sem relação expressa com o desenvolvimento de C&T, interpreta na abordagem das concepções uma forma relativizada e simplificada de se discutir a questão ambiental no que tange ao ensino científico.

Buscando-se à análise que a professora cursista realizou dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, o que se observa é discordância dos elementos de concepção 4 e 6, pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, o que indica uma confiança no trabalho científico. Além destes elementos de concepção citados, há discordância do elemento de concepção 11, pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**, negando o impacto de desenvolvimentos de C&T na economia dos países, e do elemento de concepção 15 pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**, negando participação da população em questões sócio científicas. Estas discordâncias são coerentes com a análise que se faz desta SD.

Ainda há discordância dos elementos de concepção 10, 14 e 20 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, revelando um entendimento contrário ao salvacionismo, diminuindo a liberdade dos cientistas de pesquisarem o que quiserem e apontando a necessidade de se conhecer as consequências das tecnologias em

seu uso, o que conflita, ou impõe, apenas intensidade na forma como a professora cursista entende que deva haver um gerenciamento do trabalho científico.

Há também discordância do elemento de concepção 17, pertencente à **Concepção 9 – Responsabilidade e ética**, retirando a responsabilidade dos cientistas por suas descobertas, como indicado na SD, contudo, de forma conflituosa, com o que a professora cursista expressa na SD há também discordância dos elementos de concepção 18 e 20 na **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**, que versam sobre o uso dos produtos de C&T caracterizarem este produto como bom ou ruim e a liberdade que os cientistas deveriam ter para realizar pesquisas.

Isso significa que a análise que se faz da SD tem acordo parcial com as respostas obtidas da professora cursista na enquete sobre C&T, contudo, há nesta análise coerência com as análises das SD pertencentes a este Grupo 2, como foi apresentado. Assim, as SD apontam de forma semelhante o entendimento sobre C&T que responsabiliza o homem pelo bom ou mau uso dos produtos do desenvolvimento de C&T, uma visão otimista de C&T e negação a democratização de decisões.

Retomando o grupo 2

A interpretação da participação da população nos rumos que C&T devam tomar, se difere do que tradicionalmente se espera: Cidadãos conscientes sobre a construção social de C&T e que possuem, portanto, o direito e o dever de participar das tomadas de decisões referente a seus desenvolvimentos. Neste Grupo 2, os professores cursistas concebem a relação entre C&T e a população de forma a apartá-los indicando C&T como imparciais, neutros e não influenciáveis. A população, no entanto, faz mau uso destas. Este entendimento indica um novo levantamento sobre a compreensão de uma relação entre C&T enquanto ente oculto e as pessoas: Há relação, mas que revela imperfeição nas pessoas que não aproveitam da forma correta o que C&T não humano e perfeito, produz.

É desta forma, portanto, que são expressas as concepções, no perfil de concepção indicado a este Grupo 2.

Este grupo marcadamente rejeita a participação dos cidadãos em decisões ou desenvolvimento de C&T. O cientista é visto como alguém que produz benefícios por meio de Ciência e Tecnologia, e nega-se a democratização de decisões. Ainda, há de

se ressaltar, a forma com que expressa a questão ambiental: Sem relação com C&T e culpabilizando o uso que a população faz dos produtos de C&T, sugerindo que estes produtos sejam neutros, mas que, em dependência do uso que homem faz deste, haverá consequências ou não no meio ambiente.

A análise quantitativa da enquete sobre C&T indicou o perfil de concepção do Grupo 2 que foi parcialmente confirmada pela análise qualitativa das SD.

A análise das SD contribuiu com mais detalhes o entendimento dentro de certas concepções, o que justifica a delimitação de novos vieses destas categorias de acordo com o que se encontra na SD. Ou seja, os perfis de concepção se expressam de modo a produzir entendimento mais completo das próprias concepções resultantes da análise da enquete.

Professor Cursista 3a

A professora cursista, nascida em São Paulo, atua também em São Paulo, Indaiatuba, possui idade entre 26 e 35 anos, experiência de 11 a 15 anos e foram decorridos entre 6 e 10 anos desde que se formou.

Na SD de sua autoria, cuja faixa de notas é mínima, nota-se uma argumentação em torno da necessidade de se construir entendimentos sobre a origem da vida na abordagem científica. Sua proposta se inicia com o levantamento dos conceitos mais conhecidos sobre a origem da vida e, introduz a visão científica para tal tema.

Propõe que o conhecimento científico sobre a origem da vida possibilite o desenvolvimento de um senso crítico sobre o papel dos alunos na sociedade e na relação destes com a natureza, como indicado em: *'[...] contextualização e a construção do conhecimento são as bases sólidas do processo ensino-aprendizagem significativo hoje'* (problematização); em *'[...] e as principais teorias evolucionistas torna o aluno crítico e consciente do seu papel dentro da sociedade e na relação com a natureza'* (objetivo geral), e em: *'Conhecer a teoria sobre o surgimento da vida na Terra e as teorias evolucionistas mais importantes relacionando-as com o contexto do aluno e levando-o a ter postura crítica e conservacionista na sua relação com a natureza.'* (objetivo geral). Classifica-se aqui, uma visão de superioridade do conhecimento científico, cujas relações deste com outros parâmetros não se discute com maior profundidade.

A preocupação com a questão social se ilustra em uma necessidade de se conhecer e atuar na sociedade, por meio do conhecimento científico. Desta forma, apoderar os alunos é suposto privilégio do conhecimento científico, revelando um entendimento salvacionista do conhecimento científico.

Há, portanto, neste entendimento uma valorização do conhecimento científico e dos privilégios que a compreensão destes conhecimentos, por parte dos estudantes, poderia trazer, vinculando-se a este uma melhoria de vida e formação de criticidade. Esta valorização sugere conceber-se o conhecimento científico como verdade, por sobrepor-lo a outras naturezas de conhecimentos, ou neutralidade por talvez o supor livre de influências e assim confiável.

O salvacionismo e a confiança atribuída ao conhecimento científico, são próximos da **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** de onde se apreende o enaltecimento e valorização do conhecimento científico.

Com relação às concepções resultantes da presente investigação, há de se destacar, que nesta SD há uma discussão sobre o conhecimento científico de natureza diferenciada das discussões que se travaram nas SD, cujas análises foram apresentadas até o momento. A discussão trata do conceito que a professora cursista possui sobre o conhecimento científico e não de C&T, em sua forma geral e pragmática. Desta forma, como no caminho expresso pela SD para o desenvolvimento sobre o conhecimento da origem da vida em sala de aula, que começa no levantamento dos conhecimentos em alternativa aos científicos, e se dirige ao científico, a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** considera este âmbito de valorização do conhecimento científico e a popularização destes.

Buscando-se a análise realizada por este professor cursista sobre os elementos de concepção da enquête sobre C&T, verificam –se discordâncias dos elementos de concepção 10 pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** indicando uma falta de confiança de que C&T podem resolver qualquer problema; do elemento de concepção 5, pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** que indica um não enaltecimento do conhecimento científico sobre outras formas de conhecimento, que conflita ou apenas delimita a forma como a professora cursista valoriza o conhecimento científico em sua SD; e do elemento de concepção 6 pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**, discordando de que os cientistas possam possuir poderes de forma a serem perigosos.

Neste sentido, é importante ressaltar o grande número de elementos de concepção sobre os quais a professora cursista se coloca como indecisa: 9. *A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas* e 21. *Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras* pertencentes à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**; 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas*, 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem*, pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**; 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente*, 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente* pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**.

A análise que se faz do grande número de indecisões atribuídas aos elementos de concepção presentes na enquete e a natureza destes elementos, sugerem reflexões superficiais sobre C&T. Ainda há de se destacar que as concepções que se aproximam das expressões contidas na SD não possuem semelhança com as referenciadas para este Grupo 3, pela análise da enquete. Uma hipótese do motivo pelo qual esta análise se desvia dos resultados previstos pela enquete, infere que o grande número de indecisões possa ter resultado em subsídios insuficientes para que houvessem dados que pudessem ser analisados de forma adequada.

Professor Cursista 3b

Esta professora cursista é natural de São Paulo, onde atua, em Osasco. Possui tempo de experiência correspondente ao tempo que decorreu desde sua formação, dentro do intervalo de cinco anos. Possui idade na faixa correspondente de até 25 anos. Sua SD, na faixa de notas médias, problematiza também a origem da vida e aponta a concorrência entre teorias científicas e a necessidade de se solucionar um questionamento como impulso para o desenvolvimento do conhecimento científico,

dando indícios já aos estudantes sobre a natureza da Ciência, como ilustra em: [...] *houve questionamentos que o fez aprofundar-se em estudos para desvendar esse mistério, assim também como diversos estudiosos e sociedade em geral se questionaram sobre a origem da vida, onde esse conhecimento e o seu processo histórico tem se desenvolvido na comunidade científica uma disputa entre teorias frequentemente contraditórias e distintas concepções da ciência.* (problematização)

Esta SD coloca a necessidade de que os alunos conheçam as teorias sobre a origem da vida, a princípio, indicando uma forma de questionar e refletir criticamente sobre as visões alternativas à científica sobre o mesmo tema: [...] *Diante de diferentes concepções, os alunos possuem diferentes conhecimentos sobre a origem da vida por sua vivência e cultura que está inserido, onde a maioria das vezes acreditam na teoria do criacionismo. Cabe ao professor de ciências investigar o conhecimento prévio do aluno, questiona-lo e ensinar novas concepções da origem da vida para que esse aluno possa elaborar ou reelaborar o conhecimento.* (problematização)

Contudo, indica concepções religiosas, populares e científicas como igualmente importantes, sem enaltecer o conhecimento científico como se ilustra a seguir. '[...]tem como objetivo o desenvolvimento do aluno na percepção das diferentes teorias sobre a origem da vida [...]onde ele será capaz de interpretar concepções religiosas, científicas e culturais respeitando sempre o seu ponto de vista.' (problematização).

Além disso, sugere discutir valores culturais e acrescentar a conceituação científica correspondente ao tema, apontando importantes aspectos sobre a natureza da Ciência endossando o reconhecimento da construção social que origina a Ciência.

Para esta SD, assim como para a SD da professora cursista 3a, a análise que se faz é embasada na discussão sobre a concepção que a professora cursista possui sobre a natureza do conhecimento científico, pois é o que se destaca em seu contexto. Isso se diferencia das discussões que se fazem sobre a natureza da Ciência ou sobre o método científico, que são da ordem de conceitos que a professora cursista propõe para ser tratado na sala de aula.

Assim, o que se observa é que a professora cursista concebe o conhecimento científico como alternativo e não superior aos outros tipos de conhecimento, o que demonstra um entendimento de popularização dos conhecimentos científicos e sugere uma democratização de decisões sócio científicas, já que admite C&T como construção social, por isso, estas expressões se aproximam da **Concepção 5 –**

Democratização das decisões e da Concepção 7 – Informação e desenvolvimento, onde se admite a Ciência como construção social e a vincula com a popularização desta.

Buscando-se as avaliações da professora cursista referentemente aos elementos de concepção presente na enquete sobre C&T, verifica-se que há discordância dos elementos de concepção 4, pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** que indica a negação sobre a dependência da sociedade de C&T; 7 pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, de onde se observa uma restrição na popularização da ciência, em contrariedade às expressões presentes na SD; 10 e 14 presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** que ilustra uma negação do entendimento salvacionista de C&T; 12 pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais** indicando uma ponderação quanto aos danos ambientais que os desenvolvimentos de C&T podem ocasionar e 17 pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** retirando a responsabilidade dos cientistas pelo mau uso dos produtos de suas pesquisas.

Além disso, ressalta-se as indecisões com relação aos elementos de concepção 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade** que revela uma negação da confiança de que C&T podem criar mais empregos do que eliminar.

Desta forma, esta SD atende de forma distante ao perfil de concepções indicados pela análise da enquete sobre C&T, apresentando semelhanças nas concepções elencadas, mas em pequeno número.

Professor Cursista 3c

A professora cursista natural de Minas Gerais, possui idade entre 36 e 45 anos e atua em São Paulo, Amparo. Desde sua formação decorreu um período de 16 a 20 anos, mesmo tempo que esta professora possui de experiência

Em sua SD, cuja nota se situa na faixa total, observa-se uma preocupação com recursos renováveis e não renováveis sem estabelecer uma vinculação entre C&T e questões ambientais. Contudo, há a atribuição de responsabilidade a sociedade e culpa por um consumo desenfreado e sem consciência destes estes recursos. A

questão ambiental se indica a partir deste consumo que produz resíduos que poderiam ser reciclados, reaproveitados, pensando em minimizar a poluição no planeta e prevenir o esgotamento de recursos renováveis e não renováveis, como indicado em: *‘[...] Os resíduos produzidos [...] representam um grande problema e [...] uma grande oportunidade de sensibilização por parte dos alunos; pois se por um lado poluem o planeta, por outro podem constituir uma fonte potencial de matéria-prima que, até hoje, tem sido em grande parte desprezada.’* (problematização).

Neste sentido, a proposta da SD se contextualiza na questão do tratamento dos resíduos, como se verifica em: *‘Despertar nos alunos a ideia de reaproveitar, reduzir o consumo e reciclar os resíduos que não podem deixar de produzir.’* (objetivo geral).

Desta forma, verifica-se um entendimento de neutralidade de C&T, atribuindo julgamentos ao uso que as pessoas fazem de C&T.

Este entendimento se aproxima da **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, já que C&T, de forma imparcial e neutra, que atribuiria sentido de prejuízos ou danos, seria o uso que o homem faz desta C&T. Neste sentido, esta concepção contextualiza a separação que se faz de C&T e do homem, apontando C&T como salvacionista, determinista e o homem como o responsável pelo uso ‘bom’ ou ‘mau’ que faz desta. Ainda, neste contexto, a preocupação com a utilização otimizada de materiais e o destino dado a eles, indicam a questão ambiental, contudo não atribuída ao desenvolvimento de C&T, mas como um grupo de atitudes que a população possa tomar. Esta preocupação ambiental, sem relação expressa com o desenvolvimento de C&T, interpreta no contexto da presente investigação uma forma de se discutir Ciências simplificadamente, relativizada ou superficial.

Quanto as análises que esta professora cursista realizou dos elementos de concepção da enquête sobre C&T, observam-se discordância referentes aos elementos de concepção 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema* e 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* presentes na **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** que ilustra uma negação do entendimento salvacionista de C&T e, nesta discordância interpreta preocupação com as possíveis consequências relativas a novas tecnologias. Desta forma, há conflito entre o julgamento que a professora cursista realiza destes elementos de concepção e a análise que se faz de sua SD. Assim, pode haver apenas um limite no salvacionismo sugerido pela não relação entre C&T e meio ambiente e pela responsabilização do uso que se faz das

tecnologias, ou, a SD pode ter apresentado poucos subsídios para que se confirme a interpretação realizada. Para complementar a localização das concepções a que as expressões desta SD se aproximam verifica-se também indecisão nos seguintes elementos de concepção: 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar*, pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas* pertencente à **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas* e 7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado*, pertencentes à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**; 11.

A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**; 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**; 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia* pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**; 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política** e 21. *Graças à Ciência e à Tecnologia haverá mais oportunidade para as gerações futuras* pertencentes à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**;

As indecisões apontadas tangem os possíveis impactos ambientais ocasionados pelo desenvolvimento de C&T, popularização da ciência e participação da população em decisões sócio científicas e capacidade salvacionista sobre C&T. Sendo assim, há indecisão sobre o contexto no qual verifica-se um possível conflito entre a análise que se faz da SD e as discordâncias de alguns elementos de concepção que a professora apresentou.

O fato de haverem estas indecisões pode significar uma reflexão superficial por parte da professora cursista sobre C&T, uma confusão de entendimentos, ou ocasionar falta de subsídios para se compreender com detalhes as concepções que a professora cursista expressa na SD, o que pode explicar a diferença entre o perfil de concepção atrelado ao Grupo 3 e a análise realizada das expressões constantes na SD.

Retomando o grupo 3

Este grupo apresenta tópicos não coincidentes sobre o tratamento de C&T. Se por um lado, a SD de nota inferior destaca o salvacionismo e neutralidade de C&T, a SD de nota média indica uma valorização dos conhecimentos populares. Na SD de nota superior observa-se uma responsabilização de bom ou mau uso de C&T, por parte dos cidadãos e, uma preocupação relativizada com o meio ambiente e recursos renováveis. O conhecimento científico é discutido nas duas primeiras SD quanto à sua valorização. Na terceira SD analisada deste grupo, verifica-se a preocupação com a questão ambiental que apenas cogita um prejuízo ao meio ambiente ocasionado pelos cidadãos normais e não pelo desenvolvimento de C&T.

Há um desacordo com relação ao perfil de concepção indicado pela análise da enquete e o perfil de concepção dado pela análise das SD, contudo, observa-se indecisões em elementos de concepção importantes, que seriam fontes valiosas de detalhes sobre como se articulam as concepções para cada um dos professores cursistas cujas SD foram analisadas. O que se observa é uma tendência, neste grupo, de valorizar o conhecimento científico e concomitantemente dar provas contrárias na própria SD ou na enquete. Também, o que se depreende das SD das professoras cursista 3a e 3b é a proposição da discussão de questões ambientais sem relacioná-las ao desenvolvimento do contexto de C&T.

Este destaque é particularmente importante no que tange as pesquisas sobre concepções de professores sobre C&T, já que indica um não entendimento de C&T, como construção social e uma não reflexão sobre as relações de C&T com outras esferas da vida das pessoas, atribuindo neutralidade à C&T e parcialidade ao cidadão comum. A falta de coerência pode indicar também uma abertura a reflexões mais críticas e não necessariamente uma não disposição a reflexões mais aprofundadas. Contudo, tomar consciência de que alguns entendimentos que se possui sobre C&T são contraditórios deve ser o ponto de partida para que se verifique a necessidade de conhecer mais sobre a natureza da Ciência e o trabalho científico, bem como este estudo pode ser desenvolvido no ensino científico.

Professor Cursista 4a

Nascida na Bahia e atuante em São Paulo, Guarujá, esta professora cursista com idade acima de 55 anos, possui mais de 25 anos de experiência, o que corresponde ao tempo desde sua formação. Sua SD indicada na faixa de nota mínima, comunica preocupação com preservação ambiental, apontando a ação do homem, indústrias e meios de transporte como responsáveis por prejuízos ao meio ambiente. A preocupação com relação ao meio ambiente se justifica por 'melhor qualidade de vida' (problematização), sem indicar alguma relação mais complexa ou aprofundada, assim, se coloca que: *'Conscientizar os estudantes e a comunidade sobre as consequências causadas pela transformação da paisagem natural sob a ação do homem e a importância da conservação de ecossistemas para a melhoria da qualidade de vida'* (objetivo geral).

A melhoria de qualidade de vida é indicada como resultado de preservação ambiental. O tipo de prejuízo ambiental apresentado se refere à produção de lixo, poluição do ar, ação direta do homem na natureza e por meios de transporte e suas consequências como enchentes e deslizamentos de encostas.

As expressões desta SD sugerem um entendimento de prejuízos ambientais ocasionados pelos desenvolvimentos de C&T, mas não o afirma diretamente, esta sugestão se faz quando indica as indústrias e meios de transportes, bem como o homem como responsáveis por danos ao meio ambiente. Diferentemente das SD dos grupos anteriormente expressos, quando esta professora cursista aponta o homem como sujeito, que por meio de suas ações pode prejudicar o ambiente, não separa o homem de C&T, mas, aponta a forma como o homem genérico opera sobre o planeta em seu desenvolvimento histórico. Desta forma, há grande aproximação à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**.

Com relação as análises que esta professora cursista fez sobre os elementos de concepção da enquete sobre C&T, verifica-se as discordâncias dos elementos de concepção 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado* pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*,

14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**; 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres* pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* e 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**; 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas* pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada* pertencente à **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**.

Das discordâncias declaradas, observa-se que a popularização da Ciência e a participação da população sobre os rumos que C&T devem tomar, são negados, ao passo que há o desejo de uma restrição sobre o trabalho científico. Também o entendimento salvacionista e de neutralidade de C&T é recusado e no conjunto expressam uma desconfiança coerente com a confissão de conceber parcialidade no trabalho científico.

O entendimento de que o desenvolvimento de C&T, construções humanas, podem impactar o meio ambiente, como expressa a SD desta professora cursista é coerente com as discordâncias declaradas.

Neste sentido, coincidem as análises que se faz da SD e o perfil de concepção dado pela análise da enquete sobre C&T para este Grupo 4.

Professor Cursista 4b

Este professor cursista leciona em São Paulo, de onde é natural, há menos de cinco anos, que coincide com o tempo decorrido desde sua formação. Possui entre 26 e 35 anos e em sua SD cuja nota se localiza na faixa média, os termos sustentabilidade, qualidade ambiental, meio ambiente e energias renováveis são discutidos com relação às ações do homem no ambiente, padrões de consumo e desperdício. *‘A redução da qualidade ambiental, direta ou indiretamente relacionadas às ações do homem no ambiente resulta em um problema de ordem individual e coletivo. O desperdício de alimentos e a falta de padrões sustentáveis de consumo na*

escola não promovem condições favoráveis ao meio ambiente, às populações e ao equilíbrio da vida no planeta Terra.' (problematização)

A compreensão de que não se trata de uma compartimentação entre C&T e o homem, responsabilizando este último pelo uso 'bom' ou 'ruim' dos produtos neutros de C&T, se indica no contexto da SD, bem como a constante menção a uma preocupação de abordagem de bem-estar global como em: *'[...] ações do homem no ambiente resulta em um problema de ordem individual e coletivo'*. (problematização); *'[...] Conhecer o desenvolvimento sustentável nas ações humanas e seu papel transformador, compreendendo o conhecimento repassado ao longo dos tempos pelas diferentes civilizações'* (objetivos específicos); *'[...] Relacionar os conceitos científicos e técnicos sobre tecnologia; Reciclagem e emprego tecnológico'*. (dinâmica das atividades); *'[...] Propor a transformação de diferentes sistemas e seus produtos'*. (objetivos específicos).

Esta SD faz relação com alguns tipos de atividade que podem gerar degradação ambiental e ainda comunica relações entre facetas que se sustentam como em: *'Relacionar os textos com as imagens, valorizando aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos'* (objetivos específicos).

Indica a compreensão dos conhecimentos científicos como ferramenta para agir de forma que beneficie o meio ambiente: *'[...] A utilização de atividades propondo medidas conscientes e o desenvolvimento das ciências em sala-de-aula motivará a melhoria das manifestações do homem no planeta e a conscientização sobre a preservação do meio ambiente'* (objetivo geral).

A aproximação que se faz nos termos das concepções originadas pela análise da enquête sobre C&T, indica-se a **Concepção 3 – Riscos Ambientais**; **Concepção 5 – Democratização das decisões** e **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** com exceção do entendimento de neutralidade e determinismo de C&T para esta última concepção. No que tange as análises que o professor cursista realizou sobre os elementos de concepção na enquête, verifica-se as discordâncias aos elementos de concepção 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** e 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente* pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**,

conflitando ou delimitando o que o professor cursista concebe por impacto ambiental ocasionado pelo de desenvolvimento de C&T.

Contudo, observa-se um número significativo de indecisões referente aos elementos de concepção 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 7. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado* pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**; 9. *A Ciência e a Tecnologia estão fazendo nossas vidas serem melhores, mais fáceis e mais cômodas*, pertencente à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**; 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres* pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* e 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**; 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas* e 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos* pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada* pertencente à **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**.

Desta forma, é importante destacar que houve concordância entre a análise realizada na SD e na enquete sobre C&T, de forma a acrescentar concepções e detalhar o perfil obtido para o Grupo 4. Contudo, a quantidade de indecisões apresentadas, por este professor cursista especificamente, no que se refere aos elementos de concepção, tornam instável a análise que se faz desta SD, que mesmo expressando enfaticamente reflexões críticas sobre CTS, foram produzidas em meio a estas indecisões.

Neste contexto, é possível afirmar que há coerência entre as análises dos instrumentos de coleta de dados, todavia, não é possível estender a análise e obter conclusões mais aprofundadas no que tange a esta SD.

Professor Cursista 4c

Esta professora cursista é natural de São Paulo, onde também atua, em Limeira. Sua idade se localiza na faixa entre 46 e 55 anos, possui entre 21 e 15 anos de experiência, contudo, o tempo decorrido desde sua formação está entre 6 e 10 anos. Sua SD, localizada na faixa total de notas, problematiza as condições biológicas para o surgimento da vida, tema que é explorado de forma a abarcar não só o sistema solar mas instiga a curiosidade dos alunos para além da Via Láctea. Estes temas são propostos com o contexto das tecnologias que permitem que o ser humano possa realizar estes estudos.

A professora cursista comunica a astronomia como conhecimento capaz de responder sobre as condições para o surgimento de vida nos planetas e insere o conceito de cidadão do universo. Indica os recursos tecnológicos como viabilizadores da construção de tais conhecimentos, como indicado nas passagens: [...] *Teriam conhecimento em que ponto se encontra a exploração do espaço e com quais recursos tecnológicos é realizada? Como se reconhecem em meio a todos esses acontecimentos e o que diriam se questionados: ‘Você se sente um cidadão do universo? Por quê?’* (grifo do cursista) (problematização) e ainda em: [...] *Pesquisar sobre a exploração recente do universo e identificar a tecnologia que possibilitou o conhecimento dos fenômenos espaciais e a existência de outros sistemas solares.* (objetivo específico)

A indicação da palavra cidadão e a ênfase na questão das condições para existência de vida sugerem relações com os temas referentes a responsabilidade e de desenvolvimento de conhecimentos científicos, contudo, não são utilizados na SD termos específicos de referência a estes âmbitos, bem como possíveis relações que influenciariam os desenvolvimentos de C&T. Deste modo, há atribuição de neutralidade a estas, já que comunica a tecnologia como de fácil acesso, privilegiadora do estudo do ambiente e salvacionista.

A forma como a SD se refere à tecnologia como possibilitadora do desenvolvimento científico remete à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** em sua forma salvacionista, a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** em seu entendimento de conhecimento superior e essencial para o desenvolvimento humano e social, e a **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**, de onde se depreende mais uma vez o fácil acesso ao

conhecimento científico e a forma como C&T podem produzir crescimento em alguns países através da possibilidade do desenvolvimento de pesquisas.

Buscando-se as avaliações desta professora cursista, realizada sobre os elementos de concepção da enquête sobre C&T, verifica-se discordância dos elementos de concepção 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas* pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**. Neste caso, observa-se um desejo de regimento do trabalho científico, revelando um conflito ou uma delimitação na proporção do entendimento de neutralidade e salvacionismo que se concebe sobre C&T.

Procurando compreender de forma mais específica o perfil de concepção deste professor cursista, como um dos representantes do Grupo 4, verificou-se a existência de indecisões em suas avaliações aos elementos de concepção, levantando-se as seguintes: 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**; 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**; 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**.

Neste sentido, observa-se que as indecisões versam sobre a popularização de decisões e sobre o regimento do trabalho científico, ainda, sobre as possibilidades de empregabilidade diante de desenvolvimentos de C&T. Assim, este contexto sugere uma tendência maior a conceber-se um entendimento de neutralidade e salvacionismo, já que as dúvidas residem no contrário a este entendimento.

Em síntese, esta análise não concorda com a análise realizada pela enquête sobre C&T, contudo, revela o significado do entendimento salvacionista em vínculo com **Concepção 3 – Riscos Ambientais**. Abre-se assim, a possibilidade de enxergar que as preocupações ambientais, possuem também, um viés diferente daquele

esperado que versam sobre danos ambientais ocasionados pelo desenvolvimento de C&T: Estas podem auxiliar no estudo do ambiente, prevenindo ou auxiliando na recuperação de problemas ambientais e por isso, mais uma vez, salvacionistas e neutras. Esta discussão em específico é importante no que tange ao mapeamento de concepções de professores e discussões nos cursos de formação de professores, pois, ampliam a consciência que se tem das concepções acríticas e não correspondentes ao trabalho científico. Vislumbrar também esta possibilidade de entendimento facilita sua localização, quando necessário.

Retomando o grupo 4

As SD que compõe este Grupo 4 inserem a questão ambiental com ou sem consciência das relações de CTS, com preocupação relativizada ou com preocupação em diferentes âmbitos englobando elementos históricos, culturais e sociais. Nestas SD, 4a e 4b, há uma atribuição de responsabilidade ao desenvolvimento de C&T, porém não o demoniza e permite liberdade ao trabalho científico.

Contudo, há um entendimento revelado na SD 4c que ilustra o conhecimento científico como facilitador do desenvolvimento de estudos do ambiente, facilitador de medidas para a preservação ambiental. Nesta, observa-se uma supervalorização da tecnologia como meio de estudo da natureza.

Há então, nas três SD analisadas, a proposta do estudo do ambiente por meio dos conhecimentos científicos, utilizados como instrumentos, com objetivos concretos de promover melhoria de vida. Todas as três exemplificam interessantes perfis de concepção com formas de se conceber o estudo científico na sala de aula com questões do meio ambiente, ou estudo do meio. Estes exemplos de entendimentos favorecem as discussões nos cursos de formação de professores ao buscar construir perfis de concepção mais críticos e favorecem também que se possa reconhecer em si ou, no outro, concepções que possam ser mais bem discutidas, que tanjam a questão do meio ambiente.

Professor Cursista 5a

Nascida e atuante em São Paulo, Osasco, esta professora cursista, com idade entre 36 e 45 anos, possui entre 11 a 15 anos de experiência como professora, o

mesmo tempo decorrido desde sua formação. Sua SD, identificada na faixa de notas mínima, indica a consciência de participação coletiva na preservação do ambiente e a própria ação humana como causadora de prejuízos, caracterizada como uso inconsciente de materiais, desenvolvimento da indústria e resultado de consumismo.

O ponto de partida desta SD problematiza o contexto da escola e o lixo produzido durante o desenvolvimento das aulas pela comunidade escolar. Discute mudanças de comportamento com relação ao uso de recursos e preservação do meio ambiente, comunicando que a ação do homem prejudica, mas também, pode preservar. Questões de doenças e higiene são utilizadas para completar a discussão.

O conhecimento científico é interpretado nesta SD como facilitador de informação para ações no cotidiano que propiciem uma melhoria na qualidade de vida por esclarecer questões de higiene e saúde e de preservação do ambiente, como indicado nas passagens: *‘[...] Levantar informações sobre a produção dos materiais encontrados no lixo da sala de aula’* (Objetivos específicos); *‘[...] Identificar o tempo de decomposição de cada material na natureza’* (Objetivos específicos).

As menções a danos ambientais que poderiam ser causados pelo desenvolvimento de C&T são indiretamente sugeridas quando a indústria é citada, como nas passagens: *‘[...] Levantar informações sobre as indústrias da região, o que eles produzem, efeitos no ambiente e de leis ambientais’*. (dinâmicas); *‘[...] Em grupo, debater sobre o impacto ambiental relacionado às indústrias em suas produções e, pelo consumo inconsciente dos materiais’* (dinâmicas). Ainda, observa-se a inserção de uma abordagem sobre a produção de lixo relacionada à um aspecto capitalista, social e econômico quando o tema proposto para discussão é o consumismo, além de propor a conscientização do poder de mudança na realidade a partir de mudanças em atitudes individuais e da comunidade.

Tendo em vista os elementos relacionados, a **Concepção 3 – Riscos Ambientais** se contempla nesta SD, bem como as concepções, de modo parcial, **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** e **Concepção 5 – Democratização das decisões**, de onde se concebe a popularização do conhecimento científico e o entendimento de coletividade relacionando-se com questões CTS.

Verificando-se a análise realizada por esta professora cursista dos elementos de concepção presentes na enquete, observa-se indecisão ao elemento de concepção 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas* pertencente à

Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento e discordância de 12. Os *avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente* pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, o que coloca um limite no entendimento que a professora cursista apresenta sobre a relação entre C&T e danos ambientais, isso significa que a relação que faz é parcial ou não compreendida. Ainda há discordância de 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema* e 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**.

Há, portanto, uma concordância parcial entre a análise que se faz da enquete e da SD, com relação as concepções apontadas para este Grupo 5, todavia, mesmo parcial, indica pertencimento desta SD ao perfil de concepção indicado para este grupo, uma vez que representa concepções enumeradas por este perfil.

Professor Cursista 5b

Esta professora cursista, na faixa etária dos 36 a 45 anos, é nascida e atuante em São Paulo, São Bernardo do Campo e possui experiência profissional de 21 a 25 anos, o mesmo tempo decorrido desde sua formação. Em sua SD, que se encontra na faixa média de notas, encontra-se a problematização a partir do uso da linguagem científica no cotidiano, aponta exemplos deste uso e relaciona a questão da sustentabilidade com este contexto, como ilustrado na problematização: *‘[...] a escrita científica está em quase tudo que consumimos, utilizamos e lemos. Seja a bula de um remédio, embalagens de alimentos, filmes de entretenimento e documentários de fundo científico, em textos divulgados pela mídia. Falamos tanto em sustentabilidade e diversidade que o aluno se vê perdido em meio à tantas informações, mas sem orientação para a compreensão da sua leitura. O que significa tais palavras? Por que é importante que eu conheça essas palavras? Essa sequência didática tem por objetivo, auxiliar o aluno e o professor a esclarecer essas dúvidas’*.

Estas menções sugerem a popularização dos conhecimentos científicos e o entendimento deste conhecimento como viabilizador de melhoria de vida, por auxiliar no entendimento da realidade. Neste caso, há também, a indicação de uma questão ambiental que não se descreve de forma mais específica, ou dá indícios de um entendimento mais aprofundado. Esta falta de subsídios para se caracterizar o entendimento sobre a questão ambiental, talvez se explique, pelo fato de que a

professora cursista dá continuidade à SD de uma forma não coerente com a problematização que coloca, onde discorre sobre a classificação das categorias biológicas do planeta de forma conceitual apenas.

Nas informações apresentadas na problematização indica-se a relação com a **Concepção 3 – Riscos Ambientais** em sua indicação de preocupação com questões relativas ao meio ambiente, a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** e **5 – Concepção de democratização de decisões** no que tange à popularização da ciência e proximidade desta ao cotidiano, **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** por sua indicação da importância sobre se informar e conversar sobre temas de Ciência.

Buscando-se compreender as concepções da professora cursista e observando os julgamentos que fez sobre os elementos de concepção na enquete sobre C&T, verifica-se discordância dos elementos de concepção 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres* pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**; 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente* e 15. *As aplicações tecnológicas de grande impacto podem gerar catástrofes no meio ambiente*, pertencentes à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, o que sugere que o não aprofundamento sobre a questão de sustentabilidade colocada pela professora cursista na SD, se deva a um entendimento contraditório neste quesito; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* e 16. *A população deve ser ouvida nas grandes decisões sobre os rumos da Ciência e Tecnologia*, pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**, contrariando uma visão de popularização da Ciência; 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**, indicando uma desconfiança ponderada com relação ao salvacionismo de C&T. O que se observa é uma negação de que o desenvolvimento de C&T possa prejudicar o meio ambiente e de que os cidadãos normais devam responder também por decisões de conhecimento científico, expressando uma ciência neutra, que se regula por regras e éticas próprias e que pode ser entendida pela população, mas, não mudada.

Há um acordo parcial entre o perfil de concepção indicado para este grupo e o levantado pela análise da SD.

No contexto dos cursos de formação de professores este configura um importante tópico a ser discutido. No que tange esta questão de se propor discussões sobre, por exemplo, sustentabilidade, tendo como base o perfil de concepção sobre C&T relatado, há de se ressaltar a forma como a concepção do professor (a) influencia o modo como se prossegue com o tema.

Este perfil de concepção sugere que haja um repertório pobre de subsídios para que se conduza esta discussão em uma sala de aula, ou, de que haja uma dificuldade em discutir um tema sobre o qual o professor se posiciona de forma conflitante.

Professor Cursista 5c

Esta professora cursista, nascida e atuante em São Paulo possui experiência profissional em torno de 6 a 10 anos, mesmo tempo decorrido desde sua formação. Sua faixa etária é de 26 a 35 anos e em sua SD, localizada na nota na faixa de notas superiores, enfatiza uma relação de causa e consequência das ações concretas do ser humano no ambiente, como enunciadas na seguinte problematização: *‘Sabemos que um dos grandes desafios da humanidade é enfrentar o aumento da poluição ambiental. Devido algumas ações do ser humano como emissão de poluentes na atmosfera, eliminação de dejetos no solo, pelas indústrias químicas, queimadas entre outras’*.

Propõe a discussão sobre o agravamento, reversão ou minimização destes impactos, como continua: *‘quais as possíveis consequências para o meio ambiente? poderá agravar, reduzir, ou solucionar esses problemas ambientais? Quais os caminhos para minimizar o impacto ambiental? é irreversível essa situação?’* (problematização).

A SD é conduzida propondo que a indústria química, bem como a eliminação de dejetos no solo e emissão de poluentes, indica competências de ações tecnológicas, e não de homens comuns. Explicita uma grande preocupação com as consequências das ações humanas, mas não utilizam termos diretos para caracterizar o desenvolvimento de C&T. A ideia de preservação ou de reversão de problemas ambientais é indicada muitas vezes, de forma otimista, e relacionada também à ação do homem.

Com relação às concepções originadas nesta tese como resultado da análise da enquete sobre C&T verifica-se uma aproximação da **Concepção 3 – Riscos Ambientais** em sua indicação das ações que provocam ou previnem danos ao meio ambiente, a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** e **5 – Concepção de democratização de decisões** no que tange à popularização da ciência como fundamental para que se compreenda mais sobre a degradação ambiental e em consequência, proximidade desta ao cotidiano, **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** por sua indicação da importância sobre se informar e conversar sobre temas de Ciência, de forma semelhante à avaliação que se faz da SD da professora cursista 5b.

Comparando-se esta análise com a análise que a professora cursista realizou dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se que há indecisão em 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* e 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos* pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 13. *É necessário que os cientistas exponham publicamente os riscos do desenvolvimento científico* pertencente à **Concepção 5 – Democratização das decisões**.

Além disso, há discordância de 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política** indicando a preocupação com o gerenciamento do trabalho científico; 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres* pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**, que pode indicar uma ponderação com relação ao entendimento sobre C&T que não indica salvacionismo, mas não as demoniza; e 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente* pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, que neste contexto também pode indicar uma ponderação que sugere um equilíbrio quanto às reflexões que tangem riscos ou benefícios dos desenvolvimentos de C&T.

Desta forma, há acordo parcial entre o perfil de concepção indicado para este Grupo 5 e o perfil de concepção levantado pela análise da SD.

A concordância com as **concepções 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** e **2 – Liberalismo e eficiência** ilustram uma concepção salvacionista e de confiança no trabalho científico, inibindo uma participação social expressa na discordância da **Concepção 5 – Concepção de democratização de decisões**.

Retomando o grupo 5

A SD de nota inferior indica a necessidade de mudança de atitude quanto ao desperdício, consumismo e produção de lixo para que haja qualidade de vida e do meio ambiente. Indica estes prejuízos como efeitos da ação humana diversas vezes, no entanto em duas situações, indica a responsabilidade da indústria na degradação ambiental. Estas duas situações podem ser identificadas como referentes à tecnologia, contudo, o professor cursista não o declara de forma propriamente clara.

A SD de nota média indica uma concepção de ciência que se auto regula e que é acessível aos cidadãos comuns, demonstrando limites para a participação das pessoas, somente no entendimento e aplicação da ciência, mas que não participam das decisões de seu desenvolvimento. A SD de nota superior também ilustra o problema ambiental como tema central e a ação do homem como responsável por prejuízos causados ao meio ambiente. Assim como, nas SD de nota mínima e média, cita a indústria como também responsável por ação prejudicial ao meio ambiente conduzindo a uma possibilidade de interpretação de indústria como desenvolvimento tecnológico. As três SD, portanto, ilustram uma concepção de responsabilidade dividida pela degradação ambiental, mas não citam de forma direta C&T.

A concordância parcial que há entre as análises das SD deste Grupo 5 e a análise que se faz da enquête sobre C&T se deve a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento** onde há a aproximação do conhecimento científico e situações do cotidiano, contudo, continua a indicar-se este conhecimento como produzido exclusivamente pelos cientistas e por isso não passível de abrir-se à participação da população em suas decisões. Nas SD analisadas, além disso, verifica-se conflitos entre suas avaliações dos elementos de concepção da enquête sobre C&T e algumas colocações que as professoras cursistas fizeram em seu desenvolvimento. Sugere uma ponderação ou uma falta de aprofundamento na reflexão sobre algumas questões relativas as relações C&T e ambiente e a população.

Este tipo de perfil de concepção que se expressa indicando questões ambientais, mas de forma parcial e não aprofundada caracteriza importante resultado de análise nesta tese, já que indica uma possibilidade de entendimento da questão ambiental, cujo aprofundamento se faz necessário e oportuno aos cursos de formação de professores, tendo em vista as necessidades formativas do ensino científico.

Professor Cursista 6a

Esta professora cursista, na faixa etária de 36 a 45 anos, nascida e atuante em São Paulo, onde desenvolveu sua experiência profissional, cujo tempo está em uma faixa de 21 a 25 anos, mas o tempo decorrido desde sua formação é de 16 a 20 anos. Sua SD, caracterizada como pertencente a faixa de nota mínima, indica a natureza da área da Ciência Geológica, de forma a contribuir no desenvolvimento de competências e habilidades sociais e também integradas com a natureza, como ilustra na seguinte passagem: *‘[...] Geologia como Ciência [...] cuja função principal talvez seja desenvolver uma concepção de investigação de professores e alunos, favorecendo a autonomia, o respeito à diversidade, a cooperação e a ação transformadora por uma sociedade mais justa e mais integrada com a natureza’*. (problematização)

Problematiza, assim, o uso do petróleo e os impactos que este uso pode causar na natureza e insere a tecnologia como instrumento para a extração de petróleo, indicando com a seguinte passagem: *‘Trabalhar conceitos e uso de novas tecnologias combinado com Pesquisar na internet: extração, exploração e industrialização de petróleo em nosso país’* (objetivos específicos). Ainda há a indicação de discussões sobre o petróleo com a abordagem histórica e relativa ao seu papel na economia brasileira, o que vincula aquilo que chama por Tecnologia com aspectos políticos e econômicos, além dos ambientais.

Assim, relaciona aspectos da sociedade com o conhecimento científico e os impactos destes desenvolvimentos no ambiente. Por atribuir ao conhecimento científico, tais privilégios nos desenvolvimentos destas competências e habilidades, sugere preocupação com a responsabilidade desta sociedade, quanto ao uso adequado de seus recursos e tecnologias, interpretando a democratização de decisões como se verifica na **Concepção 5 – Concepção de democratização de decisões**. A preocupação com questões ambientais vinculadas a C&T se reflete na

Concepção 3 – Riscos Ambientais, além dos aspectos políticos e econômicos mencionados que se referem a **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento**.

Buscando conhecer as avaliações que a professora cursista realizou sobre os elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se indecisões sobre os elementos de concepção 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade** de onde se questiona a relação entre C&T e religião; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente à **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**; de onde se questiona a capacidade salvacionista de C&T e a liberdade do trabalho científico e 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, de onde se questiona a relação entre C&T e meio ambiente. Há de se ressaltar que não houveram discordâncias ao restante dos elementos de concepção. Desta forma preponderaram concordâncias, e de resto, as poucas indecisões relatadas.

Assim, existe acordo parcial entre o perfil de concepção indicado para o Grupo pela análise da enquete e pela análise da SD.

Professor Cursista 6b

Esta professora cursista, nascida e atuante em São Paulo, Franca, possui de 16 a 20 anos de experiência como professora e de tempo decorrido desde sua formação e faixa etária entre 46 e 55 anos. Sua SD, localizada na faixa de nota média, indica a preocupação com ações de sustentabilidade e mais especificamente com o problema do lixo, relacionando o cotidiano dos alunos e seu comportamento como cidadãos. Pode se interpretar por Ciência o que a professora cursista indica nesta SD como entendimento da natureza, que envolve, para ela, uma compreensão e consideração de comunidade em um âmbito global, como indica em: *'[...] Tendo a natureza como referência, conscientizá-los sobre as mudanças de atitudes que o ser humano deve ter para a preservação e sustentabilidade planetária de forma a explorar os recursos naturais sem prejudicar o equilíbrio entre o meio ambiente e as*

comunidades, bem como a formação integral do ser humano, sua responsabilidade e seu papel crítico enquanto cidadão.’ (objetivos gerais)

No que tange às tecnologias, é importante ressaltar que são identificadas limitadamente como instrumentos para a documentação de entrevistas para a realização de uma atividade como expresso em: *‘Utilizar diversos tipos de tecnologias’* associado a *‘Entrevista com moradores do bairro [...] documentado em celulares, iPods, câmeras digitais, filmadoras digitais, e também na forma escrita’* (dinâmicas), ou como ilustrado em: *‘Os alunos em grupo deverão produzir um vídeo ou fazer uma sequência de fotos com os recursos da tecnologia que eles possuem (celulares, iPods, câmeras digitais, filmadoras digitais etc).’* (dinâmicas). Isso sugere que o entendimento da professora cursista sobre Tecnologias se baseia nos equipamentos digitais cuja necessidade de consumo é difundida e endossada pela mídia.

Esta SD propõe que os alunos produzam ofícios a serem enviados para as autoridades locais, indicando formas de solução para o problema do lixo. A participação social e preocupação com o bem-estar em um âmbito global, o entendimento e consideração da natureza e de um papel e responsabilidade social e consciente sobre o consumismo são os pontos marcantes desta SD que indicam uma aproximação à **Concepção 5 – Democratização das decisões**. A temática ambiental, colocada como sustentabilidade comunica uma aproximação a **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, contudo, excluindo-se a relação entre os danos ambientais e o desenvolvimento de C&T, que como indicado, a professora cursista comunica entender por equipamentos digitais.

Buscando-se a análise realizada sobre os elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se indecisão em 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade e discordância nos elementos de concepção 7**. *A maioria das pessoas é capaz de entender o conhecimento científico se ele for bem explicado*, pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**.

A indecisão indicada sugere relação com o próprio entendimento revelado pela professora cursista sobre tecnologias, como simples aparelhos do dia a dia. As

discordâncias apresentadas versam sobre o público ser capaz de compreender os conhecimentos científicos e sobre a liberdade no trabalho científico. Há, portanto, uma concepção de superioridade de decisões tecnocráticas e, ao mesmo tempo, necessidade de gerenciamento do trabalho científico.

Há uma concordância parcial entre o perfil de concepção indicado para este Grupo 6 e o perfil de concepção levantado na análise da SD.

Professor Cursista 6c

Esta professora cursista, nascida e atuante em São Paulo, deixou de apresentar informações sobre tempo de experiência e tempo decorrido desde a formação não foram apresentadas em enquete oportuna. Apresentou em sua SD, cuja nota se encontra na faixa superior, a preocupação com a preservação ambiental. Esta aparece associada ao desenvolvimento de conhecimentos técnicos (etapas de tratamento de água e esgoto) e de processos que não foram nomeados científicos, mas foram comunicados de forma a enaltecer o desenvolvimento de conhecimento como chave para melhoria de vida. A professora cursista caracterizou este conhecimento como social, histórico e cultural e cita um referenciado instituto como fonte de pesquisa para indicar a necessidade do desenvolvimento destes conhecimentos juntamente com os alunos, em um contexto local, a fim de promover preservação, consciência de uso racional de recursos e sustentabilidade.

O contexto histórico cultural e relações entre aspectos sociais e ambientais são ressaltados nas palavras: *‘[...] busca de boas práticas ambientais no dia-a-dia, a partir do desenvolvimento de conhecimentos sobre a região em que vive, história local, compreensão da finalidade de um reservatório, desenvolvimento da percepção de responsabilidade social, conhecer a distribuição e tratamento da água e esgoto, a importância das relações entre os seres vivos para garantirem qualidade e sobrevivência de todos no planeta. Assim, levar a uma profunda mudança de hábitos, uma reforma íntima, em efeito multiplicador, garantindo a preservação do ecossistema local.’* (objetivos gerais)

Os conhecimentos científicos são indicados como embaixadores do processo de desenvolvimento de consciência das relações que a professora cursista estabelece como foco e o restante da SD é proposta de forma coerente com estes objetivos.

A preocupação com a questão ambiental, mesmo que não ressaltada como vinculada a C&T, consta num âmbito de participação e de responsabilidade individual e coletiva. Neste sentido, há aproximação com a **Concepção 3 – Riscos Ambientais**, **Concepção 5 – Democratização das decisões** e no que se refere ao conhecimento científico tido como próximo e embasador de atitudes no cotidiano, há aproximação a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**.

No que tange aos julgamentos que a professora cursista realizou dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se discordâncias em 3. *A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer*, pertencente à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**; 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais** e 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas*, pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética**.

Desta forma, as discordâncias se referem a capacidade salvacionista de C&T, a liberdade no trabalho científico, os possíveis danos que o desenvolvimento de C&T poderiam causar no ambiente e sobre a responsabilização dos cientistas pelas pesquisas que desenvolvem.

Neste contexto, há acordo parcial entre a análise da SD e o perfil de concepção indicado para este Grupo 6.

Retomando o grupo 6

Nas três SD analisadas para este grupo é ressaltada a questão de preocupação ambiental e as ações que poderiam ser realizadas pela população para que haja preservação ambiental. Além disso, ressaltam a importância do envolvimento coletivo que na questão ambiental com o objetivo do benefício comum.

Apesar de apresentar preocupação com a questão ambiental as SD analisadas neste Grupo 6, não indicam de forma direta e clara, alguma relação entre C&T e

problemas ambientais. Esta relação aparece de forma indireta ou especificamente citada como no caso da SD 6a, o que sugere uma compreensão sobre C&T menos clara. Contudo, a ênfase que se dá na participação da coletividade na preservação ambiental e sustentabilidade caracterizam estas SD, exibindo a necessidade de domínio de conhecimentos científicos por parte da população, o que sugere popularização da ciência. Além disso, verifica-se uma homogeneidade quanto à indecisão ou discordância sobre a necessidade de regras para o trabalho científico e no caso das SD 6a e 6b, há indecisão ou discordância sobre a popularização do conhecimento científico, de forma conflitante com o que propõe em suas SD.

No caso dos cursos de formação de professores, as discussões sobre este tipo de perfil de concepção que indica preocupação ambiental sem relacionar direta e claramente esta preocupação com o desenvolvimento de C&T, privilegia que se reflita sobre as relações que se deseja construir entre C&T e ambiente. Verificar que existem variações quanto as concepções que comunicam a necessidade de participação da população em decisões sócio científicas e quanto as preocupações ambientais, possibilita que se conheça os focos que os futuros professores desejam dar às suas aulas e a comparação destes com as necessidades específicas do ensino de Ciências.

Professor Cursista 7a

Esta professora cursista com até cinco anos de profissão, com tempo entre 6 a 10 anos decorridos desde sua formação, se encontra na faixa etária de 26 a 35 anos e é nascida e atuante em São Paulo, Embu das Artes.

Conscientização e sensibilização, participação da comunidade escolar e acesso à informação são as bases desta SD, cujo tema se baseia na alimentação saudável. O contexto da problematização colocada se faz da recusa dos alunos aos alimentos servidos pela escola e escolha dos alimentos menos saudáveis vendidos na cantina, juntamente com estatísticas produzidas por órgãos oficiais. Desta forma, não há de maneira evidente uma citação sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, mas demonstra uma confiança no poder do conhecimento e da participação ativa da comunidade em gerar mudanças positivas na vida dos alunos, como comunicado em: *‘Buscar a participação ativa da família, dos professores e da comunidade escolar’ (objetivos gerais)*, ou em: *‘Compreender a importância da*

variedade de alimentos e nutrientes para o bom funcionamento do organismo e, bem como a atividade física consequentemente, uma melhora na qualidade de vida' (objetivos específicos).

Ainda, expressa o desenvolvimento do que seriam atividades relativas ao método científico, como expressa em: *'Incentivar o aluno a desenvolver uma atividade pesquisadora incorporando possíveis hábitos de uma alimentação saudável'*. (objetivos específicos)

Verifica-se uma aproximação a **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**, no que se refere ao acesso e compreensão por parte da população do conhecimento científico. Da mesma forma, esta popularização da ciência, também se coloca na utilidade do conhecimento científico no cotidiano. Há um entendimento de supervalorizar os efeitos de se compreender o conhecimento científico. Desta forma, observa-se uma aproximação a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**, no que tange à popularização da ciência e na crença salvacionista desta.

O que se verifica, nos termos da análise que a professora cursista fez dos elementos de concepção presentes na enquete de C&T, é indecisão quanto aos elementos de concepção 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar*, pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 4. *Nossa sociedade depende demais da Ciência e não o suficiente da fé religiosa* e 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos*, pertencentes à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, pertencente à **2 – Liberalismo e eficiência**; 12. *Os avanços tecnológicos estão destruindo o meio ambiente*, pertencente à **Concepção 3 – Riscos Ambientais**; 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas*, pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética**; 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**. Estes são elementos de concepção que versam sobre a liberdade do trabalho científico, quanto a capacidade salvacionista de C&T e seus impactos ambientais. Deste modo, as indecisões revelam questões específicas que se diferenciam em termos da única discordância apresentada pela professora cursista que se deu em: 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas*, pertencente à

Concepção 2 – Liberalismo e eficiência identificando um posicionamento sobre a delimitação do campo de ação de C&T, indicando uma preocupação com as consequências que possam haver destes desenvolvimentos.

Quanto as concordâncias que apresenta, estas definem de forma mais precisa seu perfil de concepção, uma vez que apresenta apenas uma discordância na enquete. Suas indecisões e discordância excluem os entendimentos descritos nas concepções relacionadas acima, mas, aproximam a professora cursista aos entendimentos dados pelas concepções não citadas, revelando um perfil de concepção menos ingênuo, contudo, ainda com viés determinista e de superioridade de conhecimento científico, contudo, há um limite para este enaltecimento, quando a professora cursista indica acesso da população a este conhecimento e as utilidades que este teria no cotidiano. Neste sentido, há concordância parcial quanto ao perfil de concepção identificado pela análise multifatorial da enquete e a análise que se faz da SD.

O caso específico da apresentação de indecisões e o mínimo de discordância indica um meio termo no caminho de se repensar as concepções que os professores possuem sobre C&T. Isto é, identificar mais indecisões do que discordâncias sugere uma flexibilidade e abertura á reflexões que tanto se necessita nos cursos de formação de professores de Ciências, como se discute nesta tese.

Professor Cursista 7b

Nascida e atuante em Minas Gerais, Jacareí, com intervalo de 11 a 15 anos decorridos de sua formação, mas com experiência na faixa de 16 a 20 anos, esta professora cursista possui faixa etária em torno de 46 a 55 anos. Sua SD de nota de faixa média, cujo contexto de problematização descreve o ambiente como meio natural e valoriza o conhecimento sobre ciclos biológicos e naturais, indica uma relação entre sociedade e meio ambiente, responsabilidade global e conscientização para gerar processos de retratação destes prejuízos, como indicado em: *‘Levar o aluno a compreender através das relações humanas na sociedade que [...] somos dependentes da dinâmica do ciclo da água, da rocha, da atmosfera, precisando realizar atividades num constante relacionamento de interdependência e através dos conhecimentos aprendidos, elaborar propostas de intervenção sobre ações que se julgam erradas dentro desse ciclo de dependência.’* (objetivo geral).

Nesta citação, a palavra ‘intervenção’ consta com um sentido que pode ser verificado também em outra passagem: *‘Que proposta de intervenções podemos ter em nossas atitudes para vivermos numa relação de harmonia no planeta Terra?’*, ou seja, ações baseadas em conhecimentos científicos visando a melhoria de vida. Há, como na SD desenvolvida pela professora cursista 7a, uma indicação do conhecimento ou método científico como forma de se promover melhoria de vida. Indica a observação e coleta de dados como meios de estudos do meio que possibilitam o entendimento e propostas de intervenções, sugerindo o desenvolvimento de competências relativas ao método científico, aula a aula, de forma sistemática.

A vinculação da preocupação ambiental com a proposta de intervenções baseadas no desenvolvimento do conhecimento científico, mesmo sem indicação de prejuízos que poderiam ser relacionados a C&T, se aproxima da **Concepção 3 – Riscos Ambientais**. Ainda, na forma como enaltece o conhecimento científico e ainda assim, aproxima este conhecimento ao cotidiano, e indica a responsabilidade por prejuízos ambientais às pessoas, verifica-se aproximação a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento** e **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**.

Esta professora cursista analisa os elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T de forma a discordar apenas de: *10. A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema* e *14. Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas*, ambos os elementos de concepção englobados por **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**.

No que tange ao restante dos elementos de concepção, há concordância, sugerindo um salvacionismo e determinismo tecnológico, contudo, com limitação dada por estas discordâncias que englobam a preocupação com as consequências do desenvolvimento de C&T. Neste sentido há concordância parcial quanto ao perfil de concepção identificado pela análise multifatorial da enquete e a análise que se faz da SD.

Professor Cursista 7c

O professor cursista, nascido e atuante em São Paulo, Guarulhos, possui tempo de experiência em torno de 6 a 10 anos, o mesmo tempo decorrido desde sua

formação. Sua idade se encontra no intervalo de 46 a 55 anos. Sua SD, de faixa de nota total, apresenta como contexto da prolematização a preocupação com relação ao prejuízo ambiental acarretado pelo desenvolvimento de técnicas e processos a que o professor cursista não nomeia por C&T de forma declarada.

Contudo, comunica a noção de desenvolvimento humano e melhoria de vida, por meio de estudos que conduzissem uma evolução no conceito de energia. Também indica impactos ambientais, devido a estes desenvolvimentos de processos e técnicas, interpretados como C&T e problematiza as vantagens para o ambiente ao se aprofundar os mesmos estudos, conforme as passagens a seguir: *‘Em toda história das civilizações [...] Sempre houve a busca por fontes energéticas que auxiliassem e promovessem melhorias nas condições de vida das pessoas. Com o crescimento populacional e a devastação dos recursos naturais, muitos estudos têm sido realizados na busca constante de novas fontes alternativas de energia que não causem impactos ambientais’*. (problematização)

Neste sentido a integração tida como importante para este professor cursista, de aspectos culturais, históricos, ambientais e políticos.

A SD não é clara ao nomear especificamente alguma responsabilidade por prejuízos ambientais, permanecendo oculto o sujeito de degradação do ambiente.

Contudo, no contexto desta preocupação, também são indicadas pesquisas, discussões e formulações de forma a constituir uma sistemática, sugerindo o método científico e os conhecimentos científicos como saída para o problema ambiental, como indicado nas SD das professoras cursistas 7a e 7b. Com isso, verifica-se uma aproximação a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento**, **Concepção 3 – Riscos Ambientais** e **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**.

Sobre o julgamento que este professor cursista faz dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se indecisão em 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema*, e discordância em 14. *Uma nova tecnologia que ofereça benefícios deve ser usada mesmo se suas consequências não forem conhecidas*, ambos os elementos de concepção englobados por **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência**. Discordância de 11. *A Ciência e a Tecnologia estão aumentando a distância entre países ricos e pobres*, pertencente à **Concepção 7 – Informação e desenvolvimento** e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencente à **Concepção 2 – Liberalismo e**

eficiência e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**. Tal configuração, indicada desta forma, versa sobre um entendimento salvacionista de C&T, a delimitação do trabalho científico e as possíveis consequências do desenvolvimento de C&T, indicando um perfil de concepção que estabelece os limites para o próprio salvacionismo, ponderando sobre a liberdade e riscos do trabalho científico, onde expressa mais uma vez uma delimitação na liberdade do trabalho científico, contrabalanceando o pensamento racional e lógico com aspectos de sensibilidade de percepção do ambiente natural.

Assim, há concordância parcial quanto ao perfil de concepção identificado pela análise da enquete e a análise que se faz da SD.

Retomando o grupo 7

Nas três SD analisadas para este grupo, é latente a não nomeação de C&T, a preocupação ambiental (em 7b e 7c), a noção de sociedade e responsabilidade, e o poder de transformação da realidade por meio do conhecimento científico, incluindo-se o método científico. Ainda enfatizada nestas SD é a da popularização da Ciência, que embora não claramente citada, é indiretamente comunicada, quando explicita o poder que a sociedade recebe ao se informar e administrar o bom uso de conhecimentos, técnicas e processos que se bem utilizados não gerariam problemas ao meio ambiente.

A menor indicação de discordâncias é notável neste Grupo 7, o que sugere entendimentos deterministas, salvacionistas e de superioridade de conhecimentos, contudo, as discordâncias indicadas em menor número sugerem uma delimitação nestes entendimentos, indicando ponderação.

Este tipo de perfil de concepção não radicalista se expressa de forma a ser de importante discussão nos cursos de formação de professores, por apontar os limites a que circunscrevem. Tal equilíbrio estabelecido entre os entendimentos configura possibilidade de perfil de concepção ainda não apresentado em outros grupos, e que, introduz reflexões sobre enaltecer ou depreciar de forma exagerada os desenvolvimentos e relações de C&T.

Professor Cursista 8 a

Esta professora cursista, natural de São Paulo, Guarulhos, onde também atua, deixou de apresentar as demais informações sobre tempo de experiência e tempo decorrido desde a formação não foram apresentadas em enquete oportuna. Sua SD de nota mínima indica como problematização o entendimento do movimento dos planetas em torno do Sol. Não são indicadas discussões de outra natureza que não a do conteúdo enunciado. As passagens, a seguir, ilustram a SD, apontando os temas e objetivos colocados, bem como a natureza do conteúdo a ser discutido: *‘Definir o movimento de rotação e translação’; ‘Características Físicas dos objetos astronômicos do Sistema Solar: forma, tamanho, rotação, translação e massa atmosférica’.*

Esta SD reflete a forma como o conteúdo formal pode ser abordado, sem que haja menções a questões sócio científicas. Não indica de forma explícita a natureza de C&T, nem relações que possam ser construídas, além de não problematizar construções científicas. Este contexto sugere um posicionamento neutro com relação a C&T, indicando uma falta de reflexão sobre qualquer aspecto relacionado à Ciência. Desta forma, o posicionamento neutro da professora cursista se apresenta de forma a se restringir somente aos conteúdos especificados a série para a qual desenvolveu a SD.

Verificando a análise que a professora cursista faz dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, observa-se que a professora cursista apresenta apenas discordância em 6. *Por causa do seu conhecimento, os cientistas têm poderes que os tornam perigosos*, pertencente à **Concepção 6 – Poder e religiosidade**. Neste caso, a professora cursista não entende por risco a atividade científica, contudo, a indicação de uma única discordância também sugere novamente uma falta de reflexão sobre C&T.

Desta forma, há acordo parcial entre a análise da SD e o perfil de concepção indicado pela análise da enquete sobre C&T, que indica discordância para duas concepções e uma delas inclui a este elemento de concepção.

Professor Cursista 8b

Este professor cursista, natural do Paraná e atuante em São Paulo, Campinas, possui de 6 a 10 anos como tempo decorrido desde a formação, e até cinco anos

como tempo de experiência como professor. Sua faixa etária se encontra na faixa de 26 a 35 anos. Em sua SD de faixa de nota média, há a menção a tecnologia e a aplicação desta ao tratamento do lixo. A tecnologia é descrita em seu funcionamento, e é indicada por apresentar benefícios. A problematização presente comunica a preocupação com o destino do lixo na sociedade, enquanto comunidade local, e a tecnologia como forma de processar este lixo que deve ser bem encaminhado.

O professor cursista indica sua concepção sobre a educação, indicando claramente que: *‘A Educação é a única possibilidade de sanar os conflitos internos e caracterizar a sociedade...’*, e, baseia os conceitos e discussões que irá abordar segundo um contexto próprio da realidade local, fazendo menção da necessidade de se gerar um bem comum que se frisa em: *‘[...] os alunos são carentes em princípios básicos com relação a um destino correto do lixo, há casos de terrenos que se tornam verdadeiros lixões com acúmulo de dejetos que resultam em problemas de saúde constante no local [...]’*. (problematização)

Esta visão de contexto da comunidade local, suas possibilidades, limitações e necessidades, bem como da aplicação de conhecimentos formais que possam auxiliar na transformação desta realidade, é frisada indicando a tecnologia como um recurso técnico, de natureza mecânica, capaz de transformar lixo em material reciclado, como segue: *‘[...] dar ao aluno a conscientização de que o lixo, em especial, os resíduos sólidos possuem uma tecnologia específica e, sendo o aluno detentor dos conhecimentos destas ações é possível promover na comunidade uma mudança de comportamento. [...] Em suma, trabalharíamos os conceitos e a educação ambiental em prol da saúde local e, para tanto, utilizaremos algumas possibilidade em que a tecnologia se faz presente como a destinação deste lixo à indústrias que possam recicla-lo de maneira a educar e reaproveitar a matéria prima. Uma das possibilidade e exemplo da aplicação de uma SD neste assunto e benefício associado a empregabilidade do foco de nossa problematização é o caso dos benefícios obtidos a partir da aplicação da tecnologia ao lixo’*. (problematização)

Desta forma, indica uma valorização do trabalho da comunidade, aplicando uma tecnologia para sua melhoria de qualidade de vida, o que sugere uma concepção salvacionista do trabalho científico e tecnológico que serve à comunidade, o conhecer e utilizar. O conhecimento científico é valorizado, enaltecido e ao mesmo tempo colocado como acessível e diretamente aplicável na realidade. Esta preocupação com o meio ambiente, a popularização da ciência e valorização do entendimento coletivo,

ainda que não crítico sobre C&T, faz aproximação a **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento, Concepção 3 – Riscos Ambientais, Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento e Concepção 5 – Democratização das decisões.**

No que tange a avaliação que o professor cursista faz dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, verifica-se que há indecisão em 3. *A Ciência e a Tecnologia vão ajudar na cura de doenças como a AIDS e o Câncer*, pertencente à **Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento.**

A não indicação de discordâncias e a única indicação de indecisão apontada é coerente com a concepção salvacionista e determinista que se observa na SD, indicando também uma falta de reflexão, uma vez que se observa também uma indicação de tecnologia como equipamento que pode auxiliar no processamento do lixo e não comunica relações de C&T e consequências de seu desenvolvimento.

A limitação dada ao significado de Tecnologia nesta SD indica importante abordagem desta na discussão em cursos de formação e professores, pois permite enxergar a possibilidade de entendimento de tecnologia como apenas equipamentos e não produção humana no caso de C&T. A visão neutra de C&T também se indica como presente nesta análise. Assim, há acordo parcial entre a análise da SD e o perfil de concepção indicado para este Grupo 8 pela análise da enquete.

Professor Cursista 8c

Esta professora cursista nascida e atuante em São Paulo, Franco da Rocha, apresenta uma faixa de 21 a 25 anos de experiência como professora, o mesmo tempo decorrido desde sua formação e idade entre 46 a 55 anos. Sua SD na faixa total de notas apresenta o contexto de comunidade local e o descreve de forma a problematizar a degradação ambiental, suas causas e sustentabilidade.

Indica como necessário que: *‘compreendam os motivos que causaram a degradação desse ambiente’* (problematização), sem se sugerir em algum momento que C&T pudessem causar qualquer problema ambiental, ou saná-los. Um indício de discussões sobre participação em causas da comunidade, de forma política e informada aparece em: *‘[...] Após a elaboração dos registros, encaminhá-los para os gestores ambientais da cidade com objetivo de análise e reconhecimento do problema, (problematização) e Desenvolver um trabalho voltado à formação do sujeito*

crítico que seja capaz de realizar uma leitura diferenciada da realidade que envolve o meio ambiente em que vive’. (objetivos gerais).

Desta forma, valoriza a capacidade de agir e modificar o meio ambiente, relacionando esta capacidade com esferas de conscientização política e social, sem, contudo, relacionar-se ao conhecimento científico ou tecnológico, como também é enfatizado na passagem que cita um dos objetivos colocados pelo professor cursista para a SD: *‘[...] Refletir suas atitudes diante das questões ambientais, provocando mudanças de hábitos.*’ (objetivos gerais)

Esta preocupação ambiental que de forma indireta culpabiliza ao homem por prejuízos ao ambiente, sem, contudo, indicar causas que definam esta culpa, se faz em aproximação a **Concepção 3 – Riscos Ambientais** e a indicação da coletividade como importante modo de trabalho para a transformação da realidade se aproxima parcialmente de **Concepção 5 – Democratização das decisões**.

Verificando a análise que a professora cursista faz dos elementos de concepção presentes na enquete sobre C&T, observa-se indecisão quanto á 2. *Computadores e automação vão criar mais empregos do que eliminar* pertencente à **Concepção 8 – Empregabilidade**; 5. *Os governantes devem seguir as orientações dos cientistas*, pertencente à **Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento**; 10. *A Ciência e a Tecnologia podem resolver qualquer problema* e 20. *Cientistas devem ter ampla liberdade para fazer as pesquisas que quiserem* pertencentes à **Concepção 2 – Liberalismo e eficiência** e também pertencente a **Concepção 10– Liberalismo, pragmatismo e política**; 17. *Cientistas são responsáveis pelo mau uso que fazem de suas descobertas*, e 19. *Autoridades devem obrigar legalmente os cientistas a seguirem padrões éticos*, pertencente à **Concepção 9– Responsabilidade e Ética** e 18. *Em essência uma descoberta científica não é boa nem má, o que importa é a forma como ela é utilizada*, pertencente à **Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política**.

Neste sentido, há uma indecisão sobre fatores gerais da atividade científica, o que sugere uma falta de clareza sobre a natureza de C&T e possíveis relações com outros parâmetros. Esta SD não descreve nem em linhas gerais qualquer natureza ou relações entre C&T, nem de forma indireta, evidenciando marcadamente uma visão conteudista e distante do trabalho científico que não supõe responsabilidades, imparcialidades, relações, concretizações no dia a dia, nem apresenta objeções ou críticas. Neste cenário há, portanto, a proposta de uma SD com aspectos de C&T

comunicados por neutralidade. Há acordo parcial com o perfil de concepção indicado pela análise que a enquete de CT indica para este Grupo 8 e a análise da SD.

Retomando o grupo 8

As três SD analisadas possuem em comum o fato de não descreverem nem em linhas gerais qualquer natureza ou relações entre C&T, evidenciando marcadamente uma visão conteudista e distante do trabalho científico que não supõe responsabilidades, imparcialidades, relações, concretizações no dia a dia, nem apresenta objeções ou críticas, limitando discussões que pudessem enfatizar os aspectos os quais cada Concepção incute sobre os perfis de concepções.

Esta configuração sugere uma neutralidade em posicionamento e um entendimento neutro de C&T. O conteudismo assume preponderância nestas SD, uma vez que estabelece vínculos pobres de subsídios para discussões ou que revelem entendimentos sobre C&T como construção social.

Contudo, há de se ressaltar os entendimentos sobre coletividade e valorização de realidades locais como pontos importantes nesta SD que poderiam ser partida para discussões mais aprofundadas sobre C&T.

No que tange aos cursos de formação de professores, indica-se discussões importantes sobre este tipo de perfil de concepção que revela neutralidade em posicionamentos dos professores cursistas e entendimento neutro de C&T, contudo, ainda há uma preciosa consciência de coletividade que poderia ser combinada com concepções mais críticas sobre C&T.

4. 4 Como os Perfis de Concepções são Expressos nas SD

A análise das SD indicou a presença de classificações que descrevem de forma mais específica, os perfis de concepções apontados nos grupos, originados pela análise da enquete.

Estas classificações são categorias oriundas da análise da SD e demonstram como os perfis de concepção encontrados na enquete sobre desenvolvimento de C&T se expressam nas SD. As categorias descrevem relações de entendimentos sobre C&T, delineadas pela literatura correspondente às concepção salvacionista, concepção determinista, concepção de neutralidade e neutra e concepção de

superioridade de modelo de decisões tecnocráticas e identifica as concepções delineadas pelos resultados da enquete: Concepção 1 – Informação, bem-estar e desenvolvimento, Concepção 2 – Liberalismo e eficiência, Concepção 3 – Riscos Ambientais, Concepção 4 – Acesso, política e desenvolvimento, Concepção 5 – Concepção de democratização de decisões, Concepção 6 – Poder e religiosidade, Concepção 7 – Informação e desenvolvimento, Concepção 8 – Empregabilidade, Concepção 9 – Responsabilidade e ética, Concepção 10 – Liberalismo, pragmatismo e política, formando os perfis de concepção como se relacionam dentro dos grupos. Desta forma, foi necessário mostrar que os perfis de concepção se apresentam nas SD, segundo categorias e subcategorias que descrevem de forma mais específica sentidos expressos a seguir. São nomeadas categorias segundo sua necessidade, admitindo junções de termos que designam concepções dadas pela literatura e pela análise nesta tese e que designam entendimentos definidos em subcategorias expressos em orações diretas e sintéticas conforme segue.

A **categoria Salvacionismo e Determinismo Tecnológico** possui as subcategorias:

- **Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais.**
- **Conhecimento científico é grande explicador e viabilizador de melhoria de vida.**
- **Ciência e Tecnologia beneficiam Sociedade e ambiente. Homem prejudica e desperdiça.**

A **categoria Neutralidade** possui as seguintes subcategorias:

- **Preocupação simplória com a degradação ambiental.**
- **Conteudismo.**

A **categoria Democratização de Decisões** possui as seguintes subcategorias:

- **Aproximação CTS e consciência de bem social global.**
- **Funcionalidade e acesso ao conhecimento científico.**
- **Conhecimento científico e visões alternativas.**
- **Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente.**

Estas categorias e subcategorias se sintetizam no quadro a seguir, onde constam também, exemplos de trechos das SD que ilustram as respectivas classificações:

Quadro 4.2 – Indicação de trechos de SD que representam categorias provenientes da análise.
Categorias de concepções encontradas nas Sequências Didáticas analisadas

Categoria	Subcategoria	Trecho da SD
Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais	'Pesquisar sobre a exploração recente do universo e identificar a tecnologia que possibilitou o conhecimento dos fenômenos espaciais e a existência de outros sistemas solares' (objetivo geral) 'Em suma, trabalharíamos os conceitos e a educação ambiental em prol da saúde local e, para tanto, utilizaremos algumas possibilidade em que a tecnologia se faz presente como a destinação deste lixo à indústrias que possam recicla-lo de maneira a educar e reaproveitar a matéria prima.[...]Uma das possibilidade e exemplo da aplicação de uma SD neste assunto e benefício associado a empregabilidade do foco de nossa problematização é o caso dos benefícios obtidos a partir da aplicação da tecnologia ao lixo.' (problematização)
	Conhecimento científico é explicador e viabilizador de melhoria de vida	'Trazer a discussão dos conceitos científicos sobre como nosso planeta surgiu, as modificações que ocorreram para que a vida pudesse ter surgido, as modificações que ainda ocorrem na crosta terrestre e o uso dos recursos minerais pela humanidade, faz com que os alunos pensem mais sobre nossa relação com o planeta e nosso papel enquanto cidadãos conscientes' (problematização) 'Mostrar como os seres vivos surgiram em nosso planeta e as principais teorias evolucionistas torna o aluno crítico e consciente do seu papel dentro da sociedade e na relação com a natureza' (problematização)
	Ciência e Tecnologia beneficiam Sociedade e ambiente. Homem prejudica e desperdiça.	'O crescimento da população mundial, mesmo que amparado pelos rápidos avanços da tecnologia, nos faz crer que o desperdício de alimentos é uma atitude injustificável. Por isso, não podemos mais desperdiçar' (problematização)
Neutralidade	Preocupação simplória com a degradação ambiental	'Conscientizar os estudantes e a comunidade sobre as consequências causadas pela transformação da paisagem natural sob a ação do homem e a importância da conservação de ecossistemas para a melhoria da qualidade de vida' (objetivo geral)
	Conteudismo	'Como entender, o porquê dos planetas girarem em torno do Sol?' (problematização)

Continua.

Conclusão.

Categoria	Subcategoria	Trecho da SD
Democratização de Decisões	Aproximação CTS e consciência de bem social global	<p>‘Devido ao desequilíbrio do ecossistema do rio próximo a escola propõe-se uma sequência de atividades que possibilite situações para que os alunos observem, compreendam os motivos que causaram a degradação desse ambiente e desenvolvam uma campanha educativa para sensibilizar todos os envolvidos, valorizando a sustentabilidade. Abordando questões ambientais diferentes, cujo o produto final deverá envolver registros, imagens e mudanças de hábitos no dia – a – dia.</p> <p>Após a elaboração dos registros, encaminhá-los para os gestores ambientais da cidade com objetivo de análise e reconhecimento do problema’ (problematização)</p> <p>‘Conhecer o desenvolvimento sustentável nas ações humanas e seu papel transformador, compreendendo o conhecimento repassado ao longo dos tempos pelas diferentes civilizações. A utilização de atividades propondo medidas conscientes e o desenvolvimento das ciências em sala-de-aula motivará a melhoria das manifestações do homem no planeta e a conscientização sobre a preservação do meio ambiente’ (objetivo geral)</p>
	Funcionalidade e acesso ao conhecimento científico	<p>‘Vivemos em uma sociedade em que a escrita científica está em quase tudo que consumimos, utilizamos e lemos. Seja a bula de um remédio, embalagens de alimentos, filmes de entretenimento e documentários de fundo científico, em textos divulgados pela mídia. Falamos tanto em sustentabilidade e diversidade que o aluno se vê perdido em meio à tantas informações, mas sem orientação para a compreensão da sua leitura. O que significa tais palavras? Por que é importante que eu conheça essas palavras? Essa sequência didática tem por objetivo, auxiliar o aluno e o professor a esclarecer essas dúvidas’ (problematização)</p>
	Conhecimento científico e visões alternativas	<p>‘Diante de diferentes concepções, os alunos possuem diferentes conhecimentos sobre a origem da vida por sua vivência e cultura que está inserido, onde a maioria das vezes acreditam na teoria do criacionismo. Cabe ao professor de ciências investigar o conhecimento prévio do aluno, questiona-lo e ensinar novas concepções da origem da vida para que esse aluno possa elaborar ou reelaborar o conhecimento’ (problematização)</p> <p>‘[...]O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento do aluno na percepção das diferentes teorias sobre a origem da vida através dos seus conhecimentos prévios, onde ele será capaz de interpretar concepções religiosas, científicas e culturais respeitando sempre o seu ponto de vista’(objetivo geral).</p>
	Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente	<p>‘No que, do que e por que dependemos tanto das outras espécies e de outros fatores do ambiente para sobrevivermos sabendo-se que dos gases que liberamos, as plantas reutilizam, da água que poluímos é sobrevivência de todos, do solo que degradamos retiramos o alimento, dos minerais que extraímos afetamos o habitat de outros seres vivos. Que proposta de intervenções podemos ter em nossas atitudes para vivermos numa relação de harmonia no planeta Terra?’ (problematização)</p>

Fonte: A autora.

Para sintetizar o vínculo entre a análise da enquete e das atividades SD, respondendo à pergunta de pesquisa e confirmando que os perfis de concepção gerados a partir da enquete são endossados, complementados e compreendidos pela análise da SD, o quadro a seguir, permite ilustrar como os grupos de professores cursistas apresentam seus perfis de concepção nas SD.

Quadro 4.3 – Grupos de cursistas e perfis de concepções conforme se expressam nas atividades SD

	Categoria	Subcategoria
Grupo 1	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento Científico é explicador e viabilizador de melhoria de vida.
	Democratização de Decisões	Aproximação CTS e consciência de bem social global.
Grupo 2	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais
		Ciência e Tecnologia beneficiam Sociedade e ambiente. Homem prejudica e desperdiça.
Grupo 3	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento Científico é explicador e viabilizador de melhoria de vida.
	Democratização de Decisões	Aproximação CTS e consciência de bem social global.
		Conhecimento científico e visões alternativas
Grupo 4	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais
		Ciência e Tecnologia beneficiam Sociedade e ambiente. Homem prejudica e desperdiça.
		Conhecimento científico é explicador e viabilizador de melhoria de vida
	Neutralidade	Preocupação simplória com a degradação
Grupo 5	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais
	Democratização de Decisões	Funcionalidade e acesso ao conhecimento científico
		Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente
Grupo 6	Democratização de Decisões	Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente
		Funcionalidade e acesso do conhecimento científico
		Aproximação CTS e consciência de bem social global
Grupo 7	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento Científico é explicador e Viabilizador de melhoria de vida.
	Democratização de Decisões	Aproximação CTS e consciência de bem social global.
Grupo 8	Salvacionismo e Determinismo Tecnológico	Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais

Fonte: A autora.

Estas categorias originadas pela análise das SD, ao introduzir a concepção de Salvacionismo e Determinismo Tecnológico, introduzem a concepção de que C&T se desenvolvem de forma autônoma e fora do controle de qualquer pessoa ou instituição.

Os autores Auler e Delizoicov (2006, p. 343) descrevem esta concepção ilustrando-a da seguinte forma: “[...] Os problemas hoje existentes e os que vierem a surgir, serão, necessariamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da CT; com mais e mais CT teremos um final feliz para a humanidade”.

Esta concepção se detalha nas subcategorias que comunicam em uma primeira classificação a concepção de que o desenvolvimento Científico e Tecnológico pode ajudar a evitar, prever ou reverter prejuízos ambientais e, não cogita qualquer faceta de degradação ambiental que se deva a este desenvolvimento. Esta concepção otimista do desenvolvimento Científico e Tecnológico é descrito por vários autores, segundo Verazto (2009) que indica os estudos desenvolvidos por Agazzi (1997); Andrade (2004); Carranza (2001); Foray; Grübler (1996); Freeman (1996); Herrera (1994); *World Commission on Environment and Development* (1987) e, sintetiza da seguinte forma este otimismo: “Compreende a tecnologia como portadora de mecanismos capazes de assegurar o desenvolvimento sustentável e sanar problemas ambientais, sociais e materiais.” (VERAZTO, 2013, p. 765). Esta grande expectativa quanto ao desenvolvimento científico e tecnológico se apresentou nas SD analisadas salientando a questão ambiental de forma enfática.

No que tange à confiabilidade dos conhecimentos científicos e a atribuição do caráter salvacionista a estes, as SD apresentaram o que foi definido com subcategoria, nomeada conhecimento científico, grande explicador e viabilizador de melhoria de vida, e é composta pela perspectiva de que “Esse entendimento se apoia na ideia de que a ciência [...] é a única fonte de verdade e que, portanto, todas as outras formas de cognição [...], estão a ela subordinadas e dela dependem” (DAGNINO, 2007, p. 35). Desta forma, como conhecimento que embasa a aprendizagem de habilidades e competências, o conhecimento científico seria o grande explicador de todas as coisas e detém o poder de inevitavelmente gerar melhoria de vida para quem o possui.

Ainda dentro da discussão da categoria Salvacionismo e Determinismo Tecnológico, há a concepção de relação entre o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia com o Ambiente e com a Sociedade. No entanto, ainda engendrada nas bases do determinismo tecnológico e do salvacionismo, esta relação estipula um

desenvolvimento que gera bem-estar que deve ser bem utilizado com a devida responsabilidade da sociedade que a coloca a serviço do ambiente. Esta subcategoria não se enquadra na categoria de neutralidade da Ciência e Tecnologia, pois tem fundamento no inquestionável bem que C&T produzem e atribuem qualquer tipo de prejuízo ao ambiente como decorrente do comportamento das pessoas que desperdiçam recursos de forma irresponsável, assim:

A tecnologia é entendida como social só em função do propósito a que serve e possui imediatos e poderosos efeitos sociais. Segundo o enfoque determinista o destino da sociedade dependeria de uma concepção não social, que a influencia sem sofrer uma influência recíproca. Isto é, o progresso seria uma força exógena que incide na sociedade, e não uma expressão de valores e mudanças culturais. (DAGNINO, 2007, p.54)

Nesta concepção, a sociedade que não consegue aproveitar de forma ‘correta’ os benefícios do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia apresenta problemas ambientais e sociais.

A categoria Neutralidade comunica a concepção de que Ciência e Tecnologia são entes ocultos que se desenvolvem sem interesses, não influencia e nem sofre influência, e, por isso, é imparcial, como descrevem Gil Perez *et al* (2001, grifo dos autores):

[...] esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres ‘acima do bem e do mal’, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções. (GIL-PEREZ *et al*, 2001, p. 134)

Contudo, a macro categoria indica também a indiferença do professor cursista que desenvolveu uma SD que não apresenta ligação com natureza da Ciência, não discute alguma faceta da mesma, e, simplesmente trabalha conteúdos formais do ensino de Ciências, ou, apresenta estes conteúdos de forma a associar uma preocupação com o meio ambiente, sem cogitar qualquer ligação com o desenvolvimento científico e tecnológico, mesmo que conheçamos, conforme já fora constatado há 16 anos por Gil Perez *et al*:

Embora, nos últimos anos, os meios de comunicação social frequentemente tenham feito eco de notícias acerca de, por exemplo, problemas do meio ambiente provocados por determinados desenvolvimentos científicos, não submetidos ao ‘princípio de prudência’, temos podido constatar que uma elevada percentagem de professores não tem em consideração essa dimensão da atividade científica. (GIL PEREZ *et al*, 2001, p. 133)

Nas SD onde se verifica esta desconsideração com relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, foram elencadas as subcategorias de Preocupação simplória com degradação ambiental, e, conteudismo.

A categoria Democratização de Decisões se aproxima do que Dagnino (2007, p. 54), nomeia de tese fraca da não neutralidade, que:

[...] postula que o contexto engendrado pelas relações sociais e econômicas e pelos imperativos de natureza política conforma o ambiente em que é gerado o conhecimento científico e tecnológico. E que, em consequência, este conhecimento internaliza as características fundamentais deste contexto e se constitui em algo funcional para o seu desenvolvimento e permanência. (DAGNINO, 2007, p. 54)

Esta relação entre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos apresentados na citação colocada é enfatizada em termos variados em algumas das SD analisadas, conforme descrito.

De forma preponderante nestas SD, existe a preocupação com um bem social e global, para todos, e que seria possível com a participação nas decisões científicas e democratização de seus conhecimentos.

O fácil acesso relatado a estes conhecimentos, além da utilidade imediata destes no cotidiano, são também comunicados como promotores de senso crítico e mais elementos para decisões informadas.

Além, disso, enuncia-se uma preocupação com questões ambientais, onde se aponta o desenvolvimento científico e tecnológico como elementos também responsáveis por degradação ambiental, o que não foi cogitado em outras subcategorias. O conhecimento científico é visto com otimismo, todavia, há traços de ponderação quanto a uma possível superioridade deste conhecimento e sua relação com conhecimentos populares. Contudo, as relações CTS, ainda se mostram limitadas ou superficiais, não constituindo, esta categoria uma abordagem sócio-histórico-cultural, por fim esclarecida, ou, como tese forte da não neutralidade (DAGNINO 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de pesquisa identificado no presente trabalho como a necessidade de se levantar os perfis de concepções sobre desenvolvimento de C&T dos professores participantes do segundo ano de oferecimento do curso de Especialização de Ensino de Ciências, oferecido pela Rede São Paulo de Formação Docente em parceria com a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EEC-FEUSP-REDEFOR), associado à forma como estas concepções são expressas em Sequências Didáticas, se evidencia dentro dos tópicos que delimitam o significado de C&T para os professores cursistas dos grupos de mesmo perfil de concepção. Isso significa que as 10 concepções identificadas como fatores significativos dentre as 21 assertivas que compõem a enquete e os oito perfis de concepção cuja descrição se aprimora pela análise da SD, respondem à pergunta que motiva o estudo que esta tese compõe.

Estes perfis são expressos nas SD fazendo jus as concepções mais comumente expressas na literatura (AULER, D. e DELIZOICOV, D., 2004; 2006; DAGNINO, R., 2008; GIL-PÉREZ, D; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A. e PRAIA J., 2001; HARRES, J. B. S., 1999; SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., 2001, SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., 2000) denominadas Concepção Salvacionista, Concepção Determinista, Concepção Neutra e também estes perfis se expressam dentro de termos oriundos da própria análise dos dados coletados na pesquisa, com discussões também amparadas na literatura, mas aqui denominados com termos específicos que traduzem o que os professores cursistas expressaram como a Concepção de Democratização de Decisões. Estas concepções são nesta pesquisa caracterizadas como categorias de formas de expressão dos perfis de concepção nas SD. Suas subcategorias, no entanto, detalham nuances não comunicadas pela literatura neste mesmo contexto.

Como variações dentro das categorias de concepções, os perfis de concepções são colocados como subcategorias que expressam a forma como os professores cursistas expressam seus perfis de concepção nas SD que desenvolveram. Desta forma, representam de forma mais minuciosa quais significado e sentido atribuem à C&T, enfatizando os aspectos de seu desenvolvimento nas formas de: Conhecimento científico prediz, reverte e evita problemas ambientais; Conhecimento científico é

grande explicador e viabilizador de melhoria de vida; Ciência e Tecnologia beneficiam Sociedade e ambiente; Homem prejudica e desperdiça; Preocupação simplória com a degradação ambiental; Conteudismo; Aproximação CTS e consciência de bem social global; Funcionalidade e acesso ao conhecimento científico; Conhecimento científico e visões alternativas; Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente.

A crítica final que se faz com relação aos perfis de concepção obtidos se refere à natureza de visão salvacionista que a maioria dos perfis apresenta mesmo quando se refere aos impactos no ambiente. O entendimento de impactos como grandes acontecimentos relacionados a fenômenos naturais se observa neste caso, podendo ser citada, por exemplo, a meteorologia como forma de ciência capaz de prever e por isso ajudar a precaver grandes impactos ambientais. Ao mesmo tempo, a culpabilização do homem que é quem causa o grande impacto ao ambiente, complementa esta qualidade salvacionista de C&T. Decerto que C&T são desenvolvidos por homens para homens, contudo, o que se observa deste perfil de concepção é um entendimento de que C&T são entes ocultos que produzem o bem, mas, o homem ignorante, ou, mau, não é capaz do bom uso dos desenvolvimentos de C&T, provocando malefícios ao ambiente.

No que tange ao Conteudismo, é um entendimento que se baseia somente em sínteses de transposições didáticas. Sobre esta subcategoria, incide a crítica de que o conteudismo expressa tópicos que não correspondem ao conhecimento científico em essência, não contextualiza historicamente a Ciência, bem como não contextualiza os conhecimentos científicos em termos de funcionalidade e aplicação do conhecimento. Muitas vezes, o conteudismo é uma forma de se ensinar e aprender Ciências de forma propedêutica e seletiva, devido ao formato como as universidades requisitam estes conhecimentos nas provas de acesso ao nível superior de ensino. Assim, comunica neutralidade como entendimento associado a C&T.

Uma possibilidade de perfil de concepção que considerasse de forma crítica e abordasse em um nível mais consciente as implicações e desenvolvimento de C&T, seria uma combinação de perfis que consideram: Aproximação CTS e consciência de bem social global; Funcionalidade e acesso ao conhecimento científico; Conhecimento científico e visões alternativas; Impactos do desenvolvimento Científico e Tecnológico no meio ambiente. Todavia, reconhece-se que neste caso, haveria um problema de amplitude de conceitos em detrimento de aprofundamento de conteúdos

e reflexões. Desta forma, mapear as próprias concepções e conhecer os estudos que versam sobre concepções sobre C&T muitas vezes propicia reflexões frutíferas que atendem às demandas do EC relacionadas à esta pauta, como as registradas na introdução deste estudo.

Os perfis de concepção, se por um lado ainda não haviam sido pesquisados e apresentados pela literatura na forma como o contexto desta pesquisa o faz, por outro, são coerentes com o que se poderia estimar pelas questões que circundam os dias de hoje como as de evolução tecnológica que revolucionam os modos de comunicação e por sua vez influenciam os modos de relacionamento humano (comunicação, trabalho, ensino, relacionamentos etc.). E é por isso que há de se objetivar no EC com mais foco que o entendimento sobre C&T ande com semelhante passo às evoluções de C&T e ao usufruto que a população busca fazer do mesmo.

Assim, os instrumentos de pesquisa, elaborados segundo coleta e análise específicas se combinaram de forma a gerar resultados que descrevem concepções ainda não indicadas pela literatura da forma como foram colocados em subcategorias e relativos aos temas do ensino de Ciências, de forma tão específica como aqui se faz. Este resultado se mostra valioso à comunidade científica uma vez que oportuniza aos cursos de formação de professores discussões atualizadas e favorece que os futuros professores e os professores em formação continuada tomem consciência de suas próprias concepções ao tomar contato com tais reflexões. Ou seja, a importância de se reconhecer tais variações e sentidos das concepções mais comumente expressas se revela à medida que configuram tópicos de discussão relevantes aos cursos de formação inicial e continuada de professores e, ainda, a observação da forma como estas SD poderiam sintetizar concepções mais ricas de possibilidades de discussões aos alunos na sala de aula dos níveis de ensino fundamental e médio.

Desta forma, guardando-se as limitações desta pesquisa que podem ser entendidas como recortes, e que podem ser minimizadas ou alteradas em pesquisas futuras, são possíveis generalizações importantes cuja discussão nos cursos de formação de professores pode beneficiar o EC. Os recortes que desenham a pesquisa, de forma dúbia a limitam, mas permitem exatamente as generalizações que as pesquisas no EC necessitam. Estes recortes se referem ao contexto do curso de especialização, a amostra de professores enculturados como respondentes da enquête, a forma de proposta da SD e o instrumento de validação que validou as SD analisadas.

Indica-se como sugestão de perspectivas futuras desta pesquisa a construção de um instrumento de análise que enuncie relações específicas entre as metodologias empregadas no estudo dos temas científicos, a partir das concepções caracterizadas como resultado deste trabalho. Também, a avaliação das subcategorias que ilustram a expressão dos perfis de concepções dos professores cursistas em seus planejamentos didáticos, em amostra de professores que não participaram do curso de formação mencionado, se torna aspecto relevante para um aprofundamento desta discussão, generalizando resultados de forma a amparar-se em subsídios mais variados.

As considerações que se fazem relevantes neste momento se referem à valiosa forma de trabalho configurada pelo MTE aplicado ao EDEC-FEUSP-REDEFOR, que propiciou aprendizado nos diversos níveis de atividade e interação, oferecendo extenso campo para o desenvolvimento de pesquisas como as realizadas e em andamento pelo grupo de pesquisadores do LAPEQ, de onde se origina os elementos que se elenca como cenário desta pesquisa. Os perfis de concepção sobre Ciências dentro do contexto em que se situa a produção de planejamentos de ensino se caracteriza como mais um dos interesses da comunidade científica dentro da diversidade de oportunidades de pesquisa que o EEC-FEUSP-REDEFOR engloba, sendo possível que se estabeleçam relações entre as pesquisas respeitando-se as particularidades referentes aos referenciais teóricos adotados. Neste sentido, é importante ressaltar que no sistema de atividades e de formas de interação, como prevê o MTE, a relação entre academia e sala de aula se estreita com o desenvolvimento de pesquisas que se desenvolvem segundo aspectos nos quais esta abordagem se estrutura. No caso desta pesquisa há de se considerar que a validação e análise da SD que se estruturou segundo este modelo de planejamento de ensino, a natureza específica deste serviu de norte para análises gerais confluindo com suas bases.

Ainda como sugestão de forma de utilização dos resultados desta pesquisa nos cursos de formação de professores se refere à forma de construção de SD segundo o MTE e a forma como as concepções sobre C&T são expressas nestas. Uma análise dividida em algumas partes é passível de gerar uma discussão rica nos cursos de formação de professores, destacando-se uma ocorrência importante que se notou no decorrer deste estudo: a dificuldade dos professores cursistas em desenvolver SD. O planejamento de aulas segundo os quesitos indicados na estrutura da SD que

obedece a abordagem do MTE requisita o estabelecimento de relações nem sempre contempladas pelos professores de modo geral na sala de aula e quando há um relativo entendimento da estrutura e dos passos de desenvolvimento da SD, observa-se a expressão livre e aberta de concepções que podem estar ali comunicadas de forma proposital ou não proposital. Comunicarem-se concepções sobre C&T de forma proposital por meio de uma SD seria uma forma eficiente de se enviar uma mensagem aos alunos na sala de aula. Conhecer que concepções uma SD produzida por si mesmo comunica e colocar-se no lugar dos alunos em uma sala de aula é imprescindível para aperfeiçoar a mensagem que se envia. Desta forma, é possível trabalhar a questão das concepções no mapeamento destas, adquirir desenvoltura no desenvolvimento de SD e preparar conscientemente a visão sobre C&T que se deseja construir.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO DÍAZ, J. A. *La tecnología em las relaciones CTS: una aproximación al tema. **Enseñanza de las Ciencias***, v.14, n.1, p.35-44, 1996.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. A. *Educación tecnológica desde una perspectiva CTS: Una breve revisión del tema. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales***. Barcelona, año II, n.3, p. 75-84, Enero, 1995.

AGUIAR, D.S. **Determinismo tecnológico versus determinismo social: aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de La tecnología: una revisión conceptual crítica**. Tese de licenciatura. La Plata: Universidad Nacional de la Plata, 2002.

AIKENHEAD, G. S. *High-school graduates beliefs about science-technology-society: The characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education***, v. 71, n. 2, p. 459-487, 1987.

AIKENHEAD, G.S. & RYAN, A.G. *The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). **Science Education***, 76(5), 477-491, 1992.

ALMOULOU, Saddy A. **Fundamentos da didática da matemática**. Paraná: UFPR, 2007.

AMIEL, T., & REVEES, T. C. *Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. **Educational Technology & Society***, 11 (4), 29-40, 2008. Disponível em: http://www.ifets.info/journals/11_4/3.pdf. Acesso em: 24 jun. 2017

AMORIM, A.C.R. Elucidando as Relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade para uma Educação Científica Contemporânea. **Cadernos do 2º Seminário de C&T da ANDES** - Sindicato Nacional. Uberlândia, p. 4-15, 1997.

ANDRADE, T. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambient. soc.**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 89-105, jun 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun 2017.

ANDRIESSEN, D. *Designing and Testing an OD Intervention; Reporting Intellectual Capital to Develop Organizations*. **Journal of Applied Behavioral Science**, vol. 43, no. 1, p. 89-107, 2007.

ANGOTTI, J. y AUTH, M. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação", em **Ciência & Educação**, vol. 7, n. 1, Bauru, SP, 2001.

ARTIGUE, M. *L'ingenierie didactique: un instrument privilegie pour une prise en compte de la complexité de la classe*. **11º International Conference on the Psychology of Mathematics Education**. pp. 19-25, 1987.

AULER, D. e DELIZOICOV, D. Relações estabelecidas por professores: neutralidade, tecnocracia e enfoque CTS. In: VIEIRA, Isabel P. MARTINS, Fátima Paixão e MARQUES, Rui. (Org.). **Perspectivas ciência-tecnologia-sociedade na inovação da educação em ciência**. Aveiro, v. Único, p. 173-177, 2004.

AULER, D. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D. Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de Física. **Atas do VI EPEF**, Florianópolis, 1998.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, jun., 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 05, n. 02, p. 337-355, 2006. Disponível em: Acesso em: 18 jul. 2012.

BABBIE, E. **Métodos de pesquisas de survey**. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, p. 7-37, 1996.

BAKHTIN, M. M. *The dialogic imagination: four essays*. Austin: **University of Texas Press**, 1981.

BARAB, S., & SQUIRE, K. *Design-based research: Putting a stake in the ground*. **Journal of the Learning Sciences**, 13(1), 1–14, 2004.

BISQUERRA, R.; SARRIERA, J.C.; MARTINEZ, F. **Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS.**, Porto Alegre: ArtMed, 2004.

BRICKHOUSE, N. W. *The teaching of the philosophy of science in secondary lassrooms: Case studies of teachers' personal theories*. **International Journal of Science Education**, n. 11, p. 437-449, 1989.

BROUSSEAU, G. *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986.

BROUSSEAU, G. **A Teoria das situações didáticas e a formação do professor**. Palestra. São Paulo: PUC, 2006.

BURKE, K. *A grammar of motives*. Berkeley: **University of California Press**, 1969.

CACHAPUZ A.; GIL PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J. e VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

CHALMERS, A. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijui. 2006.

CHEVALLARD, Y., BOSH, M. e GASCÓN J. **Estudar matemática: o elo entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Arimed, 2001.

CLEMINSON, A. *Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science*. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 27, n. 5, p. 429- 445, 1990.
COMTE, A. Curso de Filosofia positiva. **Os pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 390 p, 1994.

CUNHA, A. M.; SILVA, D. Construção e validação de um questionário de atitudes frente as relações CTS. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis. Anais... 7., 2009.

CUNHA, L. M. A. **Modelos rasch e escalas de likert e thurstone na medição de atitudes**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, 2007.

CUNHA, M. B. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes do ensino médio e a divulgação científica**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DAGNINO, R. A anomalia da política de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo, v. 29, n. 86, p. 45-55, oct., 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092014000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 jan, 2016.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**: um debate sobre a tecnociência. Campinas: Unicamp, 2008.

DAGNINO, R. **Um debate sobre a tecnociência**: neutralidade da ciência e determinismo tecnológico. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

DAGNINO, R. **Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade**: neutralidade e determinismo. Net. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a ciência e a cultura. Sala de Lectura CTS+I de la OEI, 2004. Disponível em <http://www.oei.es/historico/salactsi/rdagnino3.htm>. Acesso em set, 2016.

DAGNINO, R. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, dez., 2002.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.C; NOVAES, H.T. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. *In: LASSANCE Jr, A. et. al. Tecnologia social – uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R.; NOVAES, H.T. Sobre adequação sócio técnica e sua importância para a economia solidária. In: **III Encontro de investigadores latinoamericanos de cooperativismo**. São Leopoldo, abr., 2004.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia, usando SPSS para Windows**. 3º. edição, Ed. Artmed, Bookman, 2006, reimpressão, 2008.

DANIELS, H. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

DE SOUSA, R. J. P. L.; HAYASHI, C. R. M. A (s) imagem (s) da ciência em revistas de divulgação científica para crianças e adolescentes: superioridade ou bizarrice?. **Revista do Edicc**, v. 1, n. 1, 2012.

DÉSAUTELS, J. *et al.* **La formation a l'enseignement des sciences: le virage épistémologique**. *Didaskalia*, v. 1, p. 49-67, 1993.

DEVELLIS, R. F. **Scale development: theory and applications**. Newbury Park, CA: SAGE Publications, 1991.

DOUADY, R., A universidade e a didática da matemática. **Caderno da RPM**, v.1, n.1, 1993.

DOUADY, R., **Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l'enseignement des mathématiques**, Thèse de doctorat d'état, Université, Paris VII, 1984.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. e SCOTT, P. *Constructing scientific knowledge in the classroom*. *Educational Researcher*, n. 7, p. 5-12, 1994. Tradução de MORTIMER, E. **Construindo conhecimento científico em sala de aula**. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Tradução: MORTIMER, E. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. **Química Nova na Escola**: nº 9, mai, 1999.

ENGESTRÖM, Y. *Activity theory and individual and social transformation*. In: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R. E PUNAMÄKI, R. L. (orgs.). **Perspectives on activity theory**. New York, NY: Cambridge University Press, pp. 19-38, 1999.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research.** Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

FIELD, A. *Discovering statistics using SPSS.* **Sage Publications**, 2009.

FLEMING, R. W. *Undergraduate science students' views on the relationship between science, technology, and society.* **International Journal of Science Education**, v.10, n.4, p.449-463, 1988.

FLEMING, R.W. *High school graduates' beliefs about science-technology-society (II). The interaction among science, technology and society.* **Science Education**, 71(2), 163-186, 1987.

GARCÍA-RUIZ, M.; OROZCO SÁNCHEZ, L. *Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria.* **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 7, n. 3, p. 539-568, 2008.

GEHLEN, S. T.; MALDANER; O. A.; DELIZOICOV; D.; Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências; **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GEHLEN; S. T.; MALDANER; O. A.; DELIZOICOV; D. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na educação em ciências, **Pro-Posições**, Campinas, v. 21, n. 1 (61), p. 129-148, jan./abr, 2010.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; EDWARDS, M.; PRAIA, J. F.; VALDÉS, P.; VITAL, M. L.; TRICÁRIO H.; RUEDA E. C. A educação científica e a situação do mundo: um programa de atividades dirigido a professores. **Ciência & Educação**, Vol.9, n.3, 2003.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Ed. Cortez, 1998.

GIL-PÉREZ, D; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A. e PRAIA J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, 7, 2, p. 125-153, 2001.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências.** Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo dirigido de iniciação à elaboração de sequências didáticas**. Curso de Especialização em Ensino de Ciências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Programa Rede de Formação Docente, São Paulo, 2012.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2012.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, apr, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 jul, 2016.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas, **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-8, 2013. Disponível em: [http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2013]. Acessado em 15 jul, 2016.

GUISASOLA, J.; MORENTIN, M. *Comprenden la naturaleza de la ciencia los futuros maestros y maestras de educación primaria?* **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 6, n. 2, p. 246-262, 2007. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART2_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2015.

HAIR JR., J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 688 p, 2009.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivência**, v. 7, n. 13, p. 10-21, out., 2011.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** – V4(3), pp. 197-211, 1999.

HILÁRIO, T.R.G; **A discussão de controvérsias sócio científicas na promoção de competências de cidadania em alunos da disciplina de biologia do 12º ano.** Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Educação (Formação Pessoal e Social), Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Departamento de Educação, 2009.

HODSON, D. ***Philosophy stance of secondary school science teachers, curriculum experiences and children's understanding of science: some preliminary findings.*** *Interchange*, v. 24, n. 1/2, p. 41-52, 1993.

ISKANDAR, J.I.; LEAL, M.R. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n. 7, p. 89-94, 2002.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 nov, 2016.

KOULALIDIS, V., OGBORN, J. *Science teacher philosophical assumptions: how well do we understand them?* **International Journal Science Education**, v. 17, n. 3, p. 273-283, 1995.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo, Perspectiva, 1978.
LACUEVA, A. *Formando docentes integrales que quieren y puedan enseñar ciencia y tecnología.* **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 9, n. 2, p. 309-332, 2010.

LAKATOS, I. ***Metodología de los programas de investigación científica.*** Madrid: Alianza, 1993.

LEDERMAN, N. *Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research.* **Journal of Research in Science Teaching**, 29(4), 331– 359, 1992.

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas.** 2a. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

LIMA, L. **Atitudes: Estrutura e mudança.** In: J. Vala & M. B. Monteiro (Eds.), *Psicologia social.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

LOSEE, J. L. **Introdução histórica à filosofia da ciência.** Lisboa: Terramar, 1998.

LOUREIRO, S. M. **Concepções de tecnologia:** uma contribuição para a formação de professores das escolas técnicas. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: CED/UFSC, 1996.

LUCKIN, R.; PUNTAMBEKAR, S.; GOODYEAR, P.; GRABOWSKI, B. L.; UNDERWOOD, J.; WINTERS, N.; **Handbook of design in educational technology**, 528 p, 26 jun, 2013.

LUJÁN LÓPEZ, J. L. *et al.* **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: TECNOS, 1996.

MADRUGA, Z. E. F.; KLUG; D. A função da experimentação no ensino de Ciências e Matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, ISSN 2238 – 2380, v. 5, n. 3, 2015.

MANZANO, M. C. *et al.* **Dos proyectos curriculares innovadores de ciencias orientadas hacia la relevancia social y personal.** In: MARTINS, I. P. (Org.). **O movimento CTS na Península Ibérica.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 2000.

MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. *Multivariate analysis.* London, **Acad. Press**, 521 p.,1979.

MAROCO, J. (2003). **Análise estatística com utilização do SPSS.** Lisboa: Edições Sílabo. 824 p.; 6º edição; 2007.

MARTINEZ PEREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de.; Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sócio científicas na prática de professores de ciências. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 3, sept. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022012000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 mai, 2013.

MATTA, A. E. R., SILVA, F. P. S., BOAVENTURA, E. M. *Design-based research* ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEBA: Educação E Contemporaneidade**, 23(42), 23–36, 2014. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/1025>. Acesso em: 24 jun. 2017

MATTHEWS, M. R. *Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias.* **Comunicación, Lenguaje y Educación.** p. 11-12, 141-155, 1991.

MEHEUT, M.; PSILLOS, D. *Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. International. Journal of Science Education* **16**, pp. 515-535, 2004.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

NERY, B.K. **O ciclo de desenvolvimento do professor e o sistema de atividade aprendizagem on-line em um curso de especialização em ensino de ciências**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25092014-105451/>>.
Acesso em: 23 jul, 2016.

NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory**. New York: McGraw-Hill Inc., 1978.

OLEQUES, L. C., BOER, N., BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Reflexões acerca das diferentes visões sobre a natureza da ciência e crenças de alunos de um curso de Ciências Biológicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 12(1), 110–125, 2013.

OLIVEIRA, A.L., OBARA, A.T., RODRIGUES, M.A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(3): 471-495, 2007.

OLIVEIRA, E. T. A.; WECHSLER, S. M.. Variáveis que afetam a aprendizagem: percepção de alunos de licenciatura e professores. *Psicol. esc. educ.*, Campinas, v. 6, n. 2, p. 133-139, dez., 2002. Disponível em
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572002000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 24 jun. 2017.

OLIVEIRA, T. *et al.* **Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências**. Educ. rev., Curitiba, n. 34, p. 19-33, 2009. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602009000200002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 jul., 2016.

OLIVEIRA, T., FREIRE, A., CARVALHO, C., AZEVEDO, M., FREIRE, S., BAPTISTA, M. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar em Revista*, 34, 19-33, 2009.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN+ e o professor), Brasil, **MEC-SEMTEC**, 2002.

PAULO, W. O. **Modelo metodológico de construção de indicadores de uso de TIC para gestão da produção de planos de ensino**. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-08122016-154833/>. Acesso em: 08 mar, 2017.

GIL PEREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000200001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 05 nov, 2016.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W.L.P; Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sócio científicas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-741, jul/set., 2012.

PERRENOUD, P. *Success at scholl: all curriculum, nothing else!*. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 09-27, 2003.

PESTANA, M. H. & GAGEIRO, J. G. **Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (3ª ed.)**. Lisboa: Silabo, 2003.

PIVATTO, W. B. SCHUHMACHER, E. Contribuições da engenharia didática no ensino de matemática: análise e reflexão de uma experiência didática para o estudo de geometria esférica, **JIEEM, Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, 60 - v.6(2), 2013.

POMEROY, D. *Implications of teachers beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers*. **Science Education**, v. 77, n. 3, p. 261-278, 1993.

POMMER, W. M. **A Engenharia didática em sala de aula: elementos básicos e uma ilustração envolvendo as equações diofantinas lineares**. São Paulo: [s.n.], 2013. Disponível em: <http://stoa.usp.br/wmpommer/files/3915/20692/Livro+Eng%C2%AA+Did%C3%A1tica+2013.pdf> >. Acesso em: 20 set. 2015.

POPPER, K. R. **Conjecturas e refutações**. Brasília: UNB, 1972.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, 13, 2, 141-156, 2007.

PUJALTE, A. P. *et al.* *Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes.* **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 535-548, 2014.

REEVES, T. C.; HERRINGTON, J.; OLIVER, R. *Design research: A socially responsible approach to instructional technology research in higher education.* **Journal of Computing in Higher Education**, v. 16, n.2, p. 96–116, 2005.

REEVES, T.C. *Design research from a technology perspective.* In: VAN DEN AKKER, J.; GRAVEMEIJER, K.; MCKENNEY, S.; NIEVEEN, N. (Eds). **Educational design research**. London: Routledge, 52-66, 2006.

REINKING, D.; BRADLEY, B.A. *On Formative and Design Experiments: Approaches to Language and Literacy Research*, **Language & Literacy** (an NCRL Volume), 2008.

REIS, P.; GALVÃO, C. Os professores de ciências naturais e a discussão de controvérsias sócio científicas: dois casos distintos. **Revista electrónica de Enseñanza de la Ciencias**, v.7, n.3, p.746-772, 2008.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, p. 257-274, 2008.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v.01, p.01-12, 2007. Disponível em <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/160>. Acesso em: 24 jun. 2017.

RODRIGO, M.J.; RODRÍGUEZ, A.; MARRERO, J. **Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano.** Madrid: Aprendizaje/Visor, pp. 339, 1993.
ROSENTHAL, D. B. Two approaches to science – technology – society (STS) education. **Science Education**, v. 73, n. 5, p.581-589, 1989.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

RUBBA, P.A.; SCHONEWEG, C.S. e HARKNESS, W.L. *A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument*. **International Journal of Science Education**, 18 (4), 387-400, 1996.

SANGIOGO, F. A.; HALMENSCHLAGER, K. R.; HUNSCHE, S.; MALDANER, O. A. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013.

SANTOS, M. E. A cidadania na “voz” dos manuais escolares: **o que temos? o que queremos?** Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, dec., 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 mai, 2013.

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 C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 jun, 2017

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, nov. 2015.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Abordagem de aspectos sócio científicos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: Imagens que dificultam a educação científica (*Conceptions about the nature of science in biology undergraduate courses: images that complicate science education*). **Investigações em Ensino de**

Ciências – V12(2), p.157-181, 2007.

SEIDEL, E. J. *et al.* Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Revista Ciência e Natura**, v. 30, n. 01, p. 7-15, 2008.

SHARMA, S.S. ***Applied multivariate techniques***. John Wiley & Sons, 1996.

SILVA, D. F. **O ensino em uma abordagem CTS**: evoluções nas concepções de futuros professores de Física. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SPEARMAN, C. *General intelligence, objectively determined and measured*. ***American Journal of Psychology***, 15 (2), 201-293, 1904.

Spearman, C.; *General Intelligence Objectively Determined and Measured*. ***American Journal of Psychology***. 15:201-293, 1904.

STINNER, A. *Science textbooks and science teaching: from logic to evidence*. ***Science Education***, v. 76, n. 1, p. 1-16, 1992

TALAMONI, A. C. B.; BERTOLLI FILHO, C. Corpo e educação: representações dos professores do ensino fundamental. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do ... **Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**. Florianópolis: ABRAPEC. v. 1. p. 1-15, 2009.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26 nov., 2016.

TEIXEIRA, P. M. M. **Ensino de biologia e cidadania**: o técnico e o político na formação docente. 2000. 316 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2000

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. *STS Oriented didactic and pedagogic practices construction: contribution of an Elementary School Science in-service program*. **Ciência & Educação** (Bauru) 11.2 191-211, 2005.

THOMAZ, M. F. *Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial.* **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, p. 315-322, 1996.

TRIPP D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educ Pesqui**, dez 31(3), 2005.

UTGES, G. et al. *Visión de profesores en ejercicio respecto de la enseñanza de tecnología: un estudio en Argentina.* **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 29-45, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun, 2017.

UTGES, G. *El pensamiento de los profesores. Algunas reflexiones sobre El estado Del arte, Revista de La facultad de ciência y tecnologia. Universidad Pedagógica Nacional, número extra, Congreso sobre formación de profesores de ciência*, p. 52 – 65, 2003.

VAN DEN AKKER, J. *Principles and Methods of Development Research.* In J. VAN DEN AKKER, R.M. BRANCH, K. GUSTAFSON, N. NIEVEEN, e PLOMP, T. (Eds), **Design approaches and tools in education and training.** Boston: Kluwer Academic, 1-14, 1999.

VAZQUEZ ALONSO, Ángel et al. *Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple.* **REDIE, Ensenada**, v. 8, n. 2, p. 1-37, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412006000200005&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun. 2017.

VERRET, M. **Le temps des études.** Paris: Honoré Champion, 1975.

VICENTE, R. A.; MERCEDES RODRIGUEZ-PINERO LOPEZ-SAEZ, M. R-P.; NASCIMENTO, R.R; LAPA, W.P.F.M; A percepção dos mitos tecnocráticos frente aos letrados/alfabetizados cientificamente. Anais de Congresso, **II CONEDU**, 2015.

VIEIRA, A. O; SANTOS, W; FERREIRA NETO, A. F; Tempos de escola: narrativas da formação discente ao ofício docente. **Movimento**, Porto Alegre, v. 18, n. 03, p. 119-139, jul./set, 2012.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Rev. Fac. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 1-2, p., jan., 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551997000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 nov, 2016.

WERTSCH, J. V. A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. *In*: WERTSCH, J. V.; DEL RÍO, P.; ALVAREZ, A. (Org.). **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, p. 56-71, 1998a.

WERTSCH, J. V. ***Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action***. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

WETSCH, J. V. ***La mente en acción***. Buenos Aires: Aique, 1999.

WILSON, L. ***A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society***. *science education*, 38(2):159-164, 1954. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730380209/pdf>. Acesso em: set., 2016.

ANEXO I – Ferramenta de Análise e Validação das Sequências Didáticas (GIORDAN E GUIMARÃES 2011)

	A – Estrutura e Organização	1	2	3	4	5
A1	A proposta de ensino apresentada na SD é original.	1	2	3	4	5
A2	A redação dos elementos contempla todas as informações requeridas.	1	2	3	4	5
A3	O Público Alvo está descrito adequadamente.	1	2	3	4	5
A4	O referencial (Teórico e Bibliográfico) apresentado está apropriado.	1	2	3	4	5
A5	O espaço físico indicado está adequado às atividades planejadas.	1	2	3	4	5
A6	O tempo previsto é condizente com a proposta apresentada.	1	2	3	4	5
	B – Problematização	1	2	3	4	5
B1	A problemática articula todos os elementos da SD.	1	2	3	4	5
B2	A problematização confronta o senso comum com o conhecimento científico.	1	2	3	4	5
B3	A problematização propõe uma questão desencadeadora.	1	2	3	4	5
B4	A problematização está relacionada com situações sociais, culturais, políticas ou do cotidiano.	1	2	3	4	5
B5	A proposta encaminha para uma resolução (ou posicionamento crítico) do problema.	1	2	3	4	5
	C – Conteúdos	1	2	3	4	5
C1	Os conteúdos indicados estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).	1	2	3	4	5
C2	Os conteúdos indicados estão de acordo com o ano (série) em que a SD será desenvolvida.	1	2	3	4	5
C3	Os conteúdos estão diretamente vinculados aos objetivos.	1	2	3	4	5
C4	Além dos conteúdos conceituais também são abordados conteúdos atitudinais e/ou procedimentais.	1	2	3	4	5
C5	Os conteúdos selecionados são apropriados à problematização.	1	2	3	4	5
	D – Metodologia de Ensino	1	2	3	4	5
D1	As atividades são diversificadas.	1	2	3	4	5
D2	As atividades são inovadoras.	1	2	3	4	5
D3	A metodologia de ensino proposta está apropriada para alcançar o objetivo geral da SD.	1	2	3	4	5
D4	Há relação direta entre a dinâmica das atividades e a problematização.	1	2	3	4	5
D5	A dinâmica das atividades promove participação ativa dos alunos.	1	2	3	4	5
D6	O espaço físico indicado está adequado para se desenvolver as atividades planejadas.	1	2	3	4	5
	E – Avaliação da aprendizagem	1	2	3	4	5
E1	Os instrumentos de avaliação estão descritos na SD.	1	2	3	4	5
E2	A avaliação é citada na dinâmica das atividades.	1	2	3	4	5
E3	A avaliação está condizente com os objetivos específicos.	1	2	3	4	5
E4	Está previsto <i>feedback</i> da avaliação para os alunos.	1	2	3	4	5
E5	A avaliação está distribuída ao longo da SD.	1	2	3	4	5

ANEXO II – Sequências Didáticas Seleccionadas e Analisadas Neste Estudo Conforme Critérios Descritos.

Grupo 1

Professor Cursista 1 A

Sequência Didática - MII - 3ª parte			
Título:		SAÚDE E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS X ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.	
Público Alvo			
	Caracterização dos alunos	Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Descrição	ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II 7ªSÉRIE C/8ºANO/1ºSEMESTRE/ANO 2012 ALUNOS DE BAIXA RENDA FAMILIAR NÍVEL MÉDIO DE APRENDIZADO.	ESCOLA JETHRO VAZ DE TOLEDO/JARDIM ITAPUÃ PIRACICABA/SP. A ESCOLA SE LOCALIZA EM BAIRRO DA PERIFERIA POSSUI DEZ SALAS DE AULA, UMA SALA DE INFORMÁTICA COM TREZE COMPUTADORES, UMA SALA DE LEITURA, SECRETARIA AMPLA COM AR CONDICIONADO, UMA SALA DE COORDENAÇÃO AMPLA, UMA SALA DE PROFESSORES PEQUENA, UMA SALA DE DIRETOR PEQUENA, BANHEIROS PARA PROFESSORES, ALUNOS E FUNCIONÁRIOS,QUADRA COBERTA,COZINHA PARA OS FUNCIONÁRIOS E OUTRA PARA SERVIR A MERENDA,PÁTIO COBERTO PARA OS ALUNOS E MUITA ÁREA VERDE.	A COMUNIDADE ESCOLAR É COMPOSTA POR PROFESSORES, ALGUNS EFETIVOS, OUTROS ACTS, POUCOS FUNCIONÁRIOS, EQUIPE GESTORA E MIL E DUZENTOS ALUNOS QUE SE DISTRIBUEM EM TRÊS PERÍODOS.A MAIORIA DOS PAIS SÃO PARTICIPATIVOS NA VIDA ESCOLAR DE SEUS FILHOS E PARTICIPAM DAS REUNIÕES.ENTORNO DA ESCOLA, EXISTE UMA CRECHE MUNICIPAL, UMA UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA E UM CENTRO EDUCACIONAL DO ADOLESCENTE.
Problematização:	ATUALMENTE VÁRIOS FATORES SÃO RESPONSÁVEIS POR GRAVES PROBLEMAS RELACIONADOS A NOSSOS HÁBITOS ALIMENTARES.DENTRE ELES,AS PRESSÕES PELA BUSCA DE UM PADRÃO DE BELEZA E ESTÉTICA,O INTERESSE ECONÔMICO DAS INDÚSTRIAS E O SEU PODER NA MÍDIA,LEVANDO A UM CONSUMO EXAGERADO. A PRESENTE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VISA TRABALHAR,A NECESSIDADE DE SE CONHECER OS CONCEITOS BÁSICOS SOBRE A ALIMENTAÇÃO,BEM COMO,SEUS BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS,OS PREJUÍZOS DE UMA ALIMENTAÇÃO RICA EM CARBOIDRATOS E GORDURAS,E ENTENDER A REAL NECESSIDADE DE ENCARAR A OBESIDADE COMO UMA DOENÇA CONTEMPORÂNEA.		
Objetivos Gerais	DESENVOLVER NO ADOLESCENTE, HÁBITOS SAUDÁVEIS DE ALIMENTAÇÃO, BEM COMO A COMPREENSÃO DA IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES FÍSICAS E SUA REALIZAÇÃO.LEVANDO OS ADOLESCENTES A RECONHECER A IMPORTÂNCIA DESSES FATORES NA PROMOÇÃO DA SUA QUALIDADE DE VIDA.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	COMPREENDER O CONCEITO DE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SEUS BENEFÍCIOS PARA A MANUTENÇÃO DA SAÚDE.	ALIMENTAÇÃO ADEQUADA COMO FATOR ESSENCIAL PARA O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENT O DO ORGANISMO HUMANO.	O PROFESSOR FARÁ UMA DISCUSSÃO GERAL, ABORDANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS, REFERENTE AO CONCEITO DO QUE SERIA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E SUA IMPORTÂNCIA PARA O ORGANISMO.APÓS OS ALUNOS FARÃO UMA PRODUÇÃO DE TEXTO SOBRE A ABORDAGEM DO PROFESSOR.

2	<p>FAZER A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DOS RÓTULOS DOS ALIMENTOS;</p> <p>CONHECER OS PRINCIPAIS TIPOS DE NUTRIENTES PRESENTES NOS ALIMENTOS E RECONHECER O PAPEL DE CADA UM DELES NO ORGANISMO HUMANO.</p>	<p>A COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS: OS NUTRIENTES E SUAS FUNÇÕES (ENERGÉTICA, PLÁSTICA E REGULADORA).</p>	<p>OS ALUNOS SERÃO ORGANIZADOS EM GRUPOS DE ATÉ QUATRO, ONDE IRÃO ANALISAR VÁRIOS RÓTULOS DE ALIMENTOS DIVERSOS E DEVERÃO LOCALIZAR DOIS TIPOS DE INFORMAÇÃO: AS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS E OS INGREDIENTES. ALÉM DESSES DADOS DEVERÃO TAMBÉM IDENTIFICAR OUTRAS INFORMAÇÕES NOS RÓTULOS (DIET, LIGHT, CONTÉM GLÚTEN, COLESTEROL BAIXO OU NÃO TEM COLESTEROL, CONTÉM FENILALANINA, ENTRE OUTROS). APÓS A COLETA DAS INFORMAÇÕES OS ALUNOS CONSTRUIRÃO UMA TABELA CONTENDO O NOME DOS ALIMENTOS PESQUISADOS, BEM COMO SEUS INGREDIENTES, INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS E OUTRAS INFORMAÇÕES. AS TABELAS SERÃO EXPOSTAS NA SALA DE AULA PARA FUTURAS DISCUSSÕES.</p>
3	<p>IDENTIFICAR OS PRINCIPAIS TIPOS DE NUTRIENTES PRESENTES NOS ALIMENTOS MAIS COMUNS DA DIETA DIÁRIA;</p> <p>CONHECER E JUSTIFICAR OS FUNDAMENTOS DE UMA DIETA BALANCEADA, NECESSÁRIA À MANUTENÇÃO DE UMA BOA SAÚDE.</p>	<p>NECESSIDADES DIÁRIAS DE ALIMENTOS E DIETA BALANCEADA.</p>	<p>O TEMA DA AULA SERÁ ABORDADO ATRAVÉS DE UM CARDÁPIO ELABORADO PELOS ALUNOS, ONDE ESTARÃO REALIZANDO UM LANCHE COMUNITÁRIO SOMENTE COM ALIMENTOS SAUDÁVEIS. APÓS O TÉRMINO DO LANCHE OS ALUNOS FARÃO UM PEQUENO RELATÓRIO SOBRE O QUE OBSERVARAM NA PRÁTICA, ATRAVÉS DA INGESTÃO DOS ALIMENTOS SAUDÁVEIS E QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE IRÃO OCASIONAR PARA O SEU ORGANISMO.</p>
4	<p>IDENTIFICAR E EXPLICAR AS CAUSAS DAS PRINCIPAIS DOENÇAS RELACIONADAS A DIETAS PREDETERMINADAS (HIPER E HIPOCALÓRICA, SEM COLESTEROL, ETC).</p>	<p>CONTEÚDO CALÓRICO E PESO CORPÓREO; DISTÚRBIOS ALIMENTARES (ANOREXIA, BULIMIA E OBESIDADE).</p>	<p>O CONTEÚDO DA AULA SERÁ TRABALHADO DE FORMA INTERDISCIPLINAR, NA AULA DE CIÊNCIAS, SERÁ ABORDADO O TEMA DE MANEIRA GERAL, VISANDO A RELAÇÃO ENTRE O ALIMENTO CALÓRICO E PESO CORPÓREO, BEM COMO ALGUNS DISTÚRBIOS APRESENTADOS PELA DEFICIÊNCIA OU PELO EXCESSO DE ALGUNS NUTRIENTES. O PROFESSOR FARÁ A EXPOSIÇÃO DE TRECHOS DO FILME: "SUPER SIZE ME: A DIETA DO PALHAÇO". APÓS A EXPOSIÇÃO DO FILME, OS ALUNOS TERÃO QUE REALIZAR UMA PEQUENA RESENHA, SOBRE OS PRINCIPAIS TÓPICOS DO FILME, QUE PODERÁ SER PRODUZIDA COMO LIÇÃO DE CASA E ENTREGUE NA PRÓXIMA AULA. NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA, OS ALUNOS ESTARÃO CALCULANDO O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC), COM O AUXÍLIO DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA E ORGANIZANDO UMA TABELA DE REFERÊNCIA. DURANTE A AULA DE ARTES OS ALUNOS IRÃO ELABORAR CARTAZES CONTENDO IMAGENS DE PESSOAS OBESAS, COM BULIMIA E ANOREXIA, ALGUMAS FRASES EXPLICANDO OS MOTIVOS QUE LEVARAM A ESSAS OCORRÊNCIAS E A IMPORTÂNCIA DE CRIAR HÁBITOS SAUDÁVEIS DE ALIMENTAÇÃO E A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS, PARA QUE O ORGANISMO NÃO VENHA SOFRER TAIS DISTÚRBIOS. OS CARTAZES SERÃO DISTRIBUÍDOS PELOS CORREDORES E PÁTIO DA ESCOLA.</p>
5	<p>COMPREENDER OS PRINCÍPIOS DA PIRÂMIDE ALIMENTAR PARA A PROMOÇÃO DE MUDANÇAS NOS HÁBITOS ALIMENTARES, VISANDO A SAÚDE DO ORGANISMO HUMANO E AUXILIANDO NA PREVENÇÃO DE</p>	<p>ALIMENTAÇÃO BALANCEADA: A PIRÂMIDE ALIMENTAR.</p>	<p>O CONTEÚDO DESTA AULA SERÁ ABORDADO, MEDIANTE ATIVIDADES NO CADERNO DO ALUNO, VOLUME 1, 1º BIMESTRE, PÁGINAS 22, 23 E 24. OS ALUNOS DEVERÃO TRAZER PARA A AULA UMA TABELA, CONTENDO AS INFORMAÇÕES SOBRE TODOS OS ALIMENTOS QUE CONSUMIRAM DURANTE 24 HORAS. OS ALUNOS FARÃO A OBSERVAÇÃO DE UMA PIRÂMIDE ALIMENTAR E IRÃO COMPARAR SEUS HÁBITOS ALIMENTARES COM A PIRÂMIDE ALIMENTAR E AVALIAR SE SUA ALIMENTAÇÃO PODE SER CONSIDERADA BALANCEADA E SAUDÁVEL. APÓS RESPONDERÃO AS SEGUINTE PERGUNTAS:</p> <p>1) SUA ALIMENTAÇÃO ESTÁ DE ACORDO COM AS</p>

	DOENÇAS, BEM COMO A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES FÍSICAS, PROPOSTA EM SUA BASE.		RECOMENDAÇÕES DA PIRÂMIDE ALIMENTAR?POR QUÊ? 2)QUAIS ALIMENTOS PODERIAM SER TROCADOS,EXCLUÍDOS OU ACRESCENTADOS PARA QUE SUA ALIMENTAÇÃO FIQUE MAIS ADEQUADA? 3)NESTA 3ªQUESTÃO OS ALUNOS IRÃO COMPLETAR UMA PIRÂMIDE ALIMENTAR COM OS ALIMENTOS QUE ESCOLHEU PARA FAZER PARTE DA SUA ALIMENTAÇÃO,COLOCANDO-OS NOS ANDARES ADEQUADOS E INDICANDO O NÚMERO DE PORÇÕES RECOMENDADAS.DEVERÃO COLOCAR TAMBÉM NA BASE DA PIRÂMIDE ALIMENTAR AS ATIVIDADES FÍSICAS QUE PRATICAM.APÓS O TÉRMINO DAS TAREFAS REALIZADAS O PROFESSOR ESTARÁ FAZENDO UMA DISCUSSÃO GERAL SOBRE O ASSUNTO E EXPLICANDO A IMPORTÂNCIA DA PIRÂMIDE ALIMENTAR COMO FACILITADORA NA SELEÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS PARA O PLANEJAMENTO DO NOSSO CARDÁPIO DIÁRIO.ESSE TRABALHO SERÁ REALIZADO TAMBÉM EM CONJUNTO COM A DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO FÍSICA,A QUAL ESTARÁ ABORDANDO A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES FÍSICAS,DE ACORDO COM O ESFORÇO FÍSICO NECESSÁRIO E DE MANEIRA A NÃO PREJUDICAR A SAÚDE.
6	IDENTIFICAR AS CAUSAS, SINTOMAS E POSSÍVEIS TRATAMENTOS DAS DOENÇAS RELACIONADAS COM A DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL.	DOENÇAS DESENVOLVIDAS ATRAVÉS DE UMA DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL: ANEMIA FERROPRIVA, HIPOVITAMINOSE A, MARASMO, DISTÚRBIO POR DEFICIÊNCIA DE IODO, OSTEOPOROSE, DESNUTRIÇÃO (KWASHIORKOR)	OS ALUNOS IRÃO REALIZAR UMA PESQUISA NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA SOBRE AS DOENÇAS CAUSADAS PELA DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL.PESQUISARÃO SOBRE AS CAUSAS (QUAIS VITAMINAS OU SAIS MINERAIS ESTÃO FALTANDO OU EM MENOR QUANTIDADE),OS SINTOMAS PROVOCADOS,BEM COMO OS POSSÍVEIS TRATAMENTOS.O PROFESSOR DISPONIBILIZARÁ OS SEGUINTE SITES PARA A PESQUISA: www.nutricao.saude.gov.br www.medicina.ufmg.br www.scielo.br www.min.saude.pt/osteoporose www.sonutricao.com.br
7	COMPREENDER O PROCESSO DA DIGESTÃO DOS ALIMENTOS E SUA INTEGRAÇÃO COM OS SISTEMAS DIGESTÓRIO, RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO EXCRETOR E NERVOSO.	O PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS E A ABSORÇÃO DOS NUTRIENTES.	EXPOSIÇÃO DE VIDEOS DA COLEÇÃO SUPERINTERESSANTE-CORPO HUMANO, SOBRE OS SISTEMAS: DIGESTÓRIO, RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO, EXCRETOR E NERVOSO.
8	AVERIGUAR SE OS ALIMENTOS OFERECIDOS PELA MERENDA ESCOLAR, FORNECEM UMA ALIMENTAÇÃO BALANCEADA, ASSIM COMO OS ALIMENTOS DA CANTINA POSSUEM VALOR CALÓRICO SATISFATÓRIO.	FECHAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, COM UMA VISITA NA MERENDA E CANTINA DA ESCOLA, PARA REALIZAÇÃO DE UMA PESQUISA SOBRE OS TIPOS DE ALIMENTOS OFERECIDOS, BEM COMO A QUANTIDADE DE NUTRIENTES E SEU VALOR CALÓRICO.	OS ALUNOS FARÃO UMA ENTREVISTA COM A MERENDEIRA DA ESCOLA,PARA COLETAR INFORMAÇÕES SOBRE O CARDÁPIO OFERECIDO EM CADA DIA DA SEMANA,APÓS IRÃO ELABORAR UMA TABELA REFERENTE AOS ALIMENTOS CONSUMIDOS PELOS ALUNOS,NO PERÍODO DE UMA SEMANA.FARÃO UMA ANÁLISE SOBRE O VALOR NUTRITIVO E QUANTIDADE CALÓRICA DOS ALIMENTOS E SE ESTA ALIMENTAÇÃO APRESENTA-SE EQUILIBRADA.O MESMO OCORRERÁ COM OS ALIMENTOS DA CANTINA,VISANDO UMA TROCA POR ALIMENTOS MAIS SAUDÁVEIS,PRINCIPALMENTE OS MAIS CALÓRICOS COMO:SALGADINHOS FRITOS,INDUSTRIALIZADOS,REFRIGERANTES,DOCES,BALAS E PIRULITOS.APÓS A REALIZAÇÃO DESTES TRABALHOS OS ALUNOS ESTARÃO EXPONDO OS RESULTADOS,ATRAVÉS DE CARTAZES ONDE SERÃO AFIXADOS PERTO DA MERENDA E CANTINA. OS ALUNOS TAMBÉM,SERÃO ACOMPANHADOS DE PERTO POR UMA NUTRICIONISTA DA NUTRIPLUS,A QUAL ESTARÁ CONTRIBUINDO COM MELHORES ESCLARECIMENTOS.

Avaliação:	<p>*OS ALUNOS RESPONDERÃO A UM QUESTIONÁRIO QUE AVALIARÁ SEUS PRÉ-CONHECIMENTOS SOBRE O ASSUNTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA-ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL</p> <p>*ORGANIZAÇÃO E CLAREZA DOS TEXTOS, RELATÓRIOS, RESENHAS E ANOTAÇÕES.</p> <p>*PRODUÇÃO DE CARTAZ, REALIZAÇÃO DAS TAREFAS NO CADERNO DO ALUNO (SEE) E EXPOSIÇÃO ORAL.</p> <p>*DESENVOLVIMENTO DAS PESQUISAS NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA.</p> <p>*PARTICIPAÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA DOS ALUNOS NOS TRABALHOS E DISCUSSÕES, E TAMBÉM NO TRABALHO INTERDISCIPLINAR.</p> <p>*QUESTÕES DE PROBLEMATIZAÇÃO (DISSERTATIVAS, ORAIS, MÚLTIPLA ESCOLHA)</p> <p>*OS ALUNOS RESPONDERÃO A UM QUESTIONÁRIO FINAL QUE IRÁ COMPARAR AS RESPOSTAS ANTERIORES A SEQUÊNCIA DIDÁTICA, COM AS RESPOSTAS ATUAIS, APÓS O DESENVOLVIMENTO DAS OITO AULAS PROPOSTAS.</p>
Referencial Bibliográfico:	<p>*CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-ENSINO FUNDAMENTAL II.</p> <p>*CADERNO DO PROFESSOR-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-VOLUME 1-8ºANO-1ºBIMESTRE.</p> <p>*CADERNO DO ALUNO-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-VOLUME 1-8ºANO-1ºBIMESTRE.</p> <p>*SANTANA, O. A.; NETO, A.F. CIÊNCIAS NATURAIS-3ªEDIÇÃO ANO 2009-EDITORA SARAIVA-SP.</p> <p>*AMABIS,J.M;MARTHO,G.R.BIOLOGIA DOS ORGANISMOS-VOLUME 2-3ªEDIÇÃO-EDITORA MODERNA-2010.</p> <p>*VÍDEO COLEÇÃO SUPER INTERESSANTE-O CORPO HUMANO SISTEMAS DE NUTRIÇÃO.</p> <p>*VÍDEO "SUPER SIZE ME: A DIETA DO PALHAÇO".</p> <p>*TEXTOS:ARTIGOS DA REVISTA QNESC:</p> <p>*DE OLHO NOS RÓTULOS: COMPREENDENDO A UNIDADE CALÓRICA;</p> <p>*DIET OU LIGHT:QUAL A DIFERENÇA?</p> <p>*SITES:</p> <p>*www.anvisa.gov.br</p> <p>*www.min.saude.pt/portal/conteudos/osteoporose.</p> <p>*www.sonutricao.com.br/conteudo/artigos/desnutricao.</p> <p>*GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA-ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E ATRIBUTOS DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.</p>
Bibliografia consultada:	<p>*CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-ENSINO FUNDAMENTAL II.</p> <p>*CADERNO DO PROFESSOR-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-VOLUME 1-8ºANO-1ºBIMESTRE.</p> <p>*CADERNO DO ALUNO-CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS-VOLUME 1-8ºANO-1ºBIMESTRE.</p> <p>*CANTO, E.L. CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO-8ºANO.EDITORA MODERNA,3ªED.2009.</p> <p>*VÍDEO COLEÇÃO SUPER INTERESSANTE-CORPO HUMANO-SISTEMAS: DIGESTÓRIO, RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO, EXCRETOR E NERVOSO.</p> <p>*VÍDEO:"SUPER SIZE ME: A DIETA DO PALHAÇO"</p> <p>*TEXTOS: ARTIGOS DA REVISTA QNESC:</p> <p>DE OLHO NOS RÓTULOS: COMPREENDENDO A UNIDADE CALORIA;</p> <p>*O QUE É UMA GORDURA TRANS?</p> <p>*DIET OU LIGHT: QUAL A DIFERENÇA?</p> <p>*TEXTO REVISTA VEJA EDITORA ABRIL-ANO 2010, SOBRE: ESPECIAL ALIMENTAÇÃO E O TESTE DA COMIDA SAUDÁVEL.</p> <p>*SITES:</p> <p>*www.anvisa.gov.br</p> <p>*educacao.uol.com.br/planos de aula.</p> <p>*www.scielo.br</p> <p>*www.min.saude.pt/portal/conteudos/osteoporose.</p> <p>*www.sonutricao.com.br/conteudo/artigos/desnutricao.</p> <p>*GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA-ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E ATRIBUTOS DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL.</p>

Professor Cursista 1 B

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Água mole, pedra dura, tanto bate até que fura.	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
35 alunos de 6º ano do ensino fundamental, ciclo 2, no 2º semestre de 2012, entusiasmados à aprender, curiosos e bom nível de coletividade, com isso embora tenham diferentes níveis de conhecimento, um ajuda ao outro, facilitando o trabalho em grupos. Os alunos apresentam pouco conhecimento a respeito do ciclo das rochas e de sua interação com o ciclo da água.		A EE Parque Residencial Almerinda Chaves fica no município de Jundiá - SP, na Rua Benedito Constantino Rosa, 150, Bairro Almerinda Chaves, com 12 classes em cada período, biblioteca, sala de informática pequena, com somente 6 computadores, utilizados pelos alunos no período contrário às aulas para pesquisas escolares.	A comunidade escolar atendida pela escola é heterogênea, com diferentes níveis socio-culturais e com diferentes valores. Os pais na sua maioria, são presentes na vida escolar dos filhos. É uma comunidade composta na sua maioria de famílias realojadas de bairros carentes e de áreas de risco e nível socio-econômico baixo.
Problemática:	Devido ao pouco conhecimento dos alunos sobre a formação e estrutura do planeta em que vivemos, a curiosidade dos alunos é grande sobre: O que temos embaixo de nossos pés? E como todo esse material foi parar lá? Se toda areia que há na praia é resultado do desgaste das rochas, como foi que chegou até lá? Trazer a discussão dos conceitos científicos sobre como nosso planeta surgiu, as modificações que ocorreram para que a vida pudesse ter surgido, as modificações que ainda ocorrem na crosta terrestre e o uso dos recursos minerais pela humanidade, faz com que os alunos pensem mais sobre nossa relação com o planeta e nosso papel enquanto cidadãos conscientes. A abordagem adotada pelos livros didáticos e pelo currículo do estado de São Paulo não fazem as devidas relações sobre a interação que há entre os temas água e rochas, tratando-os separadamente e focando os processos isolados de cada ciclo e o uso feito pela humanidade destes recursos, dificultando a compreensão dos alunos sobre o tema. Com esta Sequência didática pretendo focar as relações que existem entre os processos de cada ciclo e através da abordagem contextualizada dos processos erosivos, transporte e de deposição de sedimentos e mostrar que o ciclo da água está relacionado com o ciclo das rochas.		
Objetivo Geral:	<ul style="list-style-type: none">- Compreender a visão científica sobre a formação do planeta Terra.- Conceituar a estrutura do planeta Terra e sua dinâmica.- Conceituar os tipos de rochas e os processos de suas formações.- Relacionar as etapas do ciclo da água com os processos de intemperismo e de erosão do solo.- Estimular a curiosidade científica.- Analisar e discutir a função da água no ciclo das rochas.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	<ul style="list-style-type: none">- Sondagem do conhecimento prévio dos alunos sobre a interação do ciclo da água com o ciclo das rochas.- Conhecer a formação do planeta Terra e as modificações ocorridas em sua estrutura.	<ul style="list-style-type: none">- Formação do planeta Terra- Características da Terra Primitiva e de suas condições, como temperatura, condições climáticas.	<ul style="list-style-type: none">- Aplicação da sondagem inicial com questões abertas sobre a interação dos ciclos da água e das rochas.- Exibição e discussão do filme "A Formação do Planeta Terra." (5minutos)
2	<ul style="list-style-type: none">- Conhecer a estrutura física da Terra- Reconhecer as diferentes formações existentes no planeta.	<ul style="list-style-type: none">- Estrutura do planeta terra: Crosta, manto e núcleo, suas características como espessura, composição e temperatura.	<ul style="list-style-type: none">- Conceituação da estrutura física atual da Terra e sua dinâmica pela leitura e discussão sobre o texto: A Estrutura da Terra (Reinaldo, 2010)

3	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os tipos de rochas que compõem a estrutura da Terra e o ciclo das rochas - Propiciar a discussão sobre o uso indevido dos recursos minerais, impactos da exploração comercial e desenvolvimento sustentável 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de rochas e ciclo das rochas - Uso dos recursos minerais e os impactos da exploração não sustentável 	<ul style="list-style-type: none"> - Aula expositiva e análise de esquemas do ciclo das rochas do livro didático "projeto araribá 5ª série" - Discussão sobre os impactos causado no meio ambiente pela ocupação desordenada e exploração dos recursos minerais.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as teorias sobre a origem da água no planeta, seu ciclo e relação com processos erosivos e intemperismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Origem da água no planeta Terra e seu ciclo. - Tipos de intemperismo e erosão do solo 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura e discussão de trecho texto Origem, Distribuição e Preservação da Água no Planeta Terra de Jorge Gomes do Cravo Barros - Aula expositiva sobre os tipos de intemperismo e de erosão do solo, suas causas e consequências.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os tipos de intemperismo e de erosão do solo, suas causas e consequências. - Estimular o uso adequado do solo e da água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intemperismo físico, químico e biológico - Processos erosivos eólicos e hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realização da experiência descrita em EXPERIMENTOTECA DE SOLOS, EROSÃO EÓLICA E HÍDRICA DO SOLO (Yoshioka & Lima) - Elaboração de relatórios de observação do experimento pelos grupos de trabalho.
6	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a assimilação dos conteúdos trabalhados na SD pelos alunos e compará-los com os resultados obtidos na sondagem inicial. - Estimular a discussão sobre a dinâmica do planeta Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação, com questões abertas sobre a interação dos ciclos da água e das rochas. - Relações entre o ciclo da água, erosão, transporte e sedimentação no ciclo das rochas 	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre as relações entre o ciclo da água, erosão, transporte e sedimentação no ciclo das rochas. - reaplicação da avaliação da sondagem inicial.
7	<ul style="list-style-type: none"> - Feedback da avaliação comparativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Feedback e discussão dos resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Devolutiva das avaliações, comentário das principais observações e comparação de cada aluno dos próprios resultados nas avaliações de sondagem inicial e final.
8			
Avaliação:	<ul style="list-style-type: none"> - Relatórios das observações do experimento e respostas das atividades do roteiro da experiência em grupos de trabalho, realizados durante o experimento. - Avaliação com questões abertas, individual. 		
Referencial Teórico:	<ul style="list-style-type: none"> - PCN Ciências naturais, disponível em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf acessado em 09/09/2012 às 21:00h. - Projeto Araribá, Ciências, obra coletiva, 5ª série, 1ª edição, São Paulo, Editora Moderna, 2006. - São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo : SEE, 2010. - Vídeo: A formação do planeta Terra, disponível em http://www.youtube.com/watch?v=IW44qQgaljY&feature=related, acessado em 09/09/2012 às 20:00h. - Reinaldo, J., A estrutura da Terra, disponível em http://textolivre.com.br/livre/25256-a-estrutura-da-terra, acessado em 09/09/2012 às 20:00h. - Barros, J. G. do C., Origem, Distribuição e Preservação da Água no Planeta Terra, disponível em http://revistasdasaguas.pgr.mpf.gov.br/edicoes-da-revista/edicao-atual/materias/origem-distribuicao-e-preservacao-da-agua-no-planeta-terra, acessado em 08/09/2012 às 15:00h. - Yoshioka & Lima, EXPERIMENTOTECA DE SOLOS EROSÃO EÓLICA E HÍDRICA DO SOLO, Projeto Solo na Escola – Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, disponível em http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos5.pdf, acessado em 09/09/2012 às 20:30h. 		

	- Decifrando a Terra / organização Wilson Teixeira... [et al]. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008
Material Utilizado:	<ul style="list-style-type: none"> - Vídeo: A formação do planeta Terra, disponível em http://www.youtube.com/watch?v=IW44qQgaljY&feature=related, acessado em 09/09/2012 às 20:00h. - Reinaldo, J., A estrutura da Terra, disponível em http://textolivre.com.br/livre/25256-a-estrutura-da-terra, acessado em 09/09/2012 às 20:00h. - Barros, J. G. do C., Origem, Distribuição e Preservação da Água no Planeta Terra, disponível em http://revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br/edicoes-da-revista/edicao-atual/materias/origem-distribuicao-e-preservacao-da-agua-no-planeta-terra, acessado em 08/09/2012 às 15:00h. - Yoshioka & Lima, EXPERIMENTOTECA DE SOLOS EROSÃO EÓLICA E HÍDRICA DO SOLO, Projeto Solo na Escola – Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, disponível em http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos5.pdf, acessado em 09/09/2012 às 20:30h. - Decifrando a Terra / organização Wilson Teixeira... [et al]. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008

Professor Cursista 1 C

Título:		Raio X de um celular.	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos da 8.ª série do ensino fundamental. Trabalho a ser desenvolvido no 2.º bimestre de 2012 as salas são compostas em média por 36 alunos em idade que condiz com o ano que estão cursando. Os alunos apresentam algum conhecimento prévio, mas também muitas dúvidas sobre a possível reciclagem dos componentes dos celulares.		O trabalho será desenvolvido na E.E.ProfªWilson Prestes Miramontes " situada no Bairro Parque do Jataí na cidade de Votorantim/SP. A escola trabalha em três períodos, manhã com 14 salas à tarde com 14 salas e no noturno com 8 salas perfazendo um total de 36 salas de aula. A escola possui sala de informática e uma pequena biblioteca (espaço físico) com um grande acervo. A escola conta com 04 televisores,03 vídeos cassete, 4 DVDs, 01 retroprojetores, 3 Data show além de um grande acervo de DVDs.	A escola é formada por uma mescla em que muito alunos tem moradia fixa, com uma boa condição financeira e outros com uma certa dificuldade, mas em geral os pais estão sempre presentes quando são chamados a escola e demonstram preocupação com o desempenho dos alunos, a escola está localizada em um bairro de aspecto bastante agradável arborizado.
Problemática:	Com o crescente desenvolvimento da tecnologia em todos os setores, muitos aparelhos mudaram rapidamente ficando cada vez mais finos e avançados. Tudo muda rapidamente com modelos cada vez mais adaptados as necessidades de incorporar várias funções em um mesmo aparelho. O texto acima refere-se aos celulares que ocupam um lugar de destaque na sociedade atual, com uma dependência cada vez maior, temos mudado constantemente de aparelhos para estar em concomitância com o atual o novo. Estreitando as relações entre a tecnologia e a mão de obra escrava. A cada 100 brasileiros, 129 têm um número de celular, ou seja, há mais de uma linha para cada habitante. Com o uso excessivo dos celulares e com a crescente troca de equipamentos por outros mais sofisticados, a pergunta que se faz é: o que faço com o antigo? Será que poderíamos deixar o nosso aparelho antigo sofisticado sem precisar troca-lo?		
Objetivo Geral:	Saber identificar os componentes que formam os celulares Entender a relação entre materiais que formam os celulares e a mão de obra escrava. Refletir sobre o aproveitamento e transformação de aparelhos celulares Entender o funcionamento dos celulares. Discutir sobre as formas de bloquear o sinal dos celulares.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Conhecer os componentes que formam o teclado de uma celular Estabelecer relações com a reutilização e a origem desses materiais	Componentes do teclado de um celular Reutilização dos componentes do teclado de um celular O que acontece quando o teclado é descartado em um lixo? De onde vem os materiais que formam o teclado de um celular Componentes do circuito elétrico de um celular Reutilização dos componentes do circuito elétrico de um celular O que acontece quando o teclado é descartado em um lixo? De onde vem os materiais que formam o circuito elétrico de um celular	Com prévio conhecimento dos componentes da carcaça de um celular os alunos são instigados a pensar sobre os materiais que formam o teclado. Em seguida será feita a leitura do texto retirado do site http://revistaescola.abril.com.br/swf/animacoes/exibi-animacao.shtml?consumo.swf , onde temos a animação sobre a reciclagem e a origem dos materiais que formam o teclado. Discussão sobre as expectativas iniciais e as do texto. Na sala de informática os alunos farão uma pesquisa sobre os materiais que formam o circuito elétrico de um celular e a sua origem, além de como deve ser reciclado. Confecção de um resumo sobre o tema. Avaliação do resumo.
2	Entender e conhecer os componentes que formam a tela de LCD de um celular Conhecer as formas de reutilização e a origem desses componentes	Componentes da tela de LCD de um celular Reciclagem dos elementos que formam a tela de LCD de um celular O que acontece quando a tela de LCD é descartada em um lixo? Origem dos materiais que formam a tela de LCD de um celular. Componentes da bateria de um celular Reciclagem dos elementos que formam a bateria de um celular	concepções prévias dos alunos sobre do que é constituída a tela de LCD de um celular.Leitura do texto http://revistaescola.abril.com.br/swf/animacoes/exibi-animacao.shtml?consumo.swf . Discussão e conclusões dos alunos sobre o texto Na sala de informática, leitura e discussão do texto http://revistaescola.abril.com.br/swf/animacoes/exibi-animacao.shtml?consumo.swf . No site jogar online o jogo do lixo legal http://www.cempre.org.br/jogolixolegal/

		O que acontece quando a bateria é descartada em um lixo? Origem dos materiais que formam a bateria de um celular	
3	Entender como funciona os celulares e estabelecer relações com as ondas eletromagnéticas .	Energia eletromagnéticas Intensidade das ondas eletromagnéticas Frequência das ondas eletromagnéticas Comparação entre a cobertura entre uma rádio e a telefonia celular.	Utilização do vídeo http://www.youtube.com/watch?v=PE5RQzBYC PU que mostra como funciona a telefonia celular. Pesquisa na internet quais as utilizações das ondas eletromagnéticas no nosso dia-a-dia. Produção de um resumo sobre o tema : Utilização das ondas eletromagnéticas pela tecnologia .
4	Compreender a tecnologia que bloqueia os celulares	-Princípios básicos do bloqueio de celular -Como funciona o bloqueador de celular -Bloqueador simples de celular	Utilização do texto http://guia.mercadolivre.com.br/guia-explicativo-como-funciona-bloqueador-celular-16875-VGP . Os alunos trarão para a aula papel alumínio. Divididos em 2 grupos, 1º grupo os alunos deverão enrolar cada aparelho de celular no papel alumínio e o outro grupo tentará ligar para os celulares enrolados no papel alumínio, discussão dos resultados.
5	Compreender a globalização da produção de um celular. Entender a relação entre materiais que formam os celulares e a mão de obra escrava.	Origem dos materiais que formam o celular A tecnologia e a mão de obra escrava	Como os alunos já conhecem a origem dos materiais que forma o celular, aqui eles montaram em um mapa mundi com a localização dos produtos que formam um celular. Utilização do texto do site abaixo sobre "sangue nos celulares" http://antoniofarinaci.blogosfera.uol.com.br/2011/04/02/documentario-investiga-a-exploracao-de-mineral-usado-na-fabricacao-de-celulares-e-sua-ligacao-com-a-guerra-civil-do-congo/ . Assistir ao trecho do vídeo no site http://bloodinthemobile.org/ .
6	Desenvolver um consciência crítica as formas de obtenção dos materiais dos celulares	-Grandes fabricantes de celulares	Aqui faremos um debate sobre todos os assuntos discutidos anteriormente e as formas de protestar pacificamente sobre a mão-de-obra escrava na fabricação de celulares. Qual a importância de desenvolver uma consciência crítica ao longo de tudo que consumismo. Montagem de um painel com as soluções propostas.
7			
8			
Avaliação	Aula 1 Avaliação do painel e a participação dos alunos Aula 3 Avaliação do resumo produzido Aula 7 Avaliação do painel produzido		
Referencial Teórico:	http://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/infomoney/2012/06/19/celulares-brasil-tem-quase-255-milhoes-de-linhas-ativas.jhtm acessado em 25/06/2012 as 22h http://linkpb.net/?p=7755 acessado em 25/06/2012 as 23h http://www.cempre.org.br/educacaoambiental.php acesso em: 10/06/2012 http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/celular-producao-reciclagem-consumo-meio-ambiente-lixo-561113.shtml acesso em: 10/06/2012 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC /SEF, 1998. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Proposta Pedagógica Curricular de Ciências Ensino Fundamental II, 2010. http://www.youtube.com/watch?v=PE5RQzBYC acessado em 25/06/2012 as 23:30H http://guia.mercadolivre.com.br/guia-explicativo-como-funciona-bloqueador-celular-16875-VGP acessado em 25/06/2012 as 23:45 H http://antoniofarinaci.blogosfera.uol.com.br/2011/04/02/documentario-investiga-a-exploracao-de-mineral-usado-na-fabricacao-de-celulares-e-sua-ligacao-com-a-guerra-civil-do-congo/ acessado em 26/06/2012 as 00:30 H		
Material Utilizado:	http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/celular-producao-reciclagem-consumo-meio-ambiente-lixo-561113.shtml acesso em: 10/06/2012 http://www.cempre.org.br/jogolixolegal/ acesso em: 10/06/2012 http://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/infomoney/2012/06/19/celulares-brasil-tem-quase-255-milhoes-de-linhas-ativas.jhtm acessado em 25/06/2012 as 22h http://www.cempre.org.br/jogolixolegal/ acesso em: 10/06/2012 http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI220844-17773.00-GADGETS+DE+SANGUE.html acessado em 26/06/2012		

Grupo 2
Professor Cursista 2 A

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Ciência e Tecnologia - Contribuição para um mundo melhor	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos	Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar	
Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A escola é de periferia e o bairro tornou-se autônomo em relação ao município como um todo. Os alunos da escola são indiferentes aos estudos uma vez que as famílias, na sua maioria, não participam ativamente da vida escolar de seus filhos. Alguns alunos não moram com seus pais e as pessoas que cuidam desses jovens orientam da melhor maneira possível. Poucos são os responsáveis quanto aos estudos e utilizam de maneira eficiente os serviços do município em relação à saúde das crianças e dos jovens.	A escola possui treze salas de aula no período da manhã de 8º e 9º ano do ensino fundamental e as demais de ensino médio. São seis salas no período da tarde de 6º e 7º ano do ensino fundamental e três salas no período noturno um EJA do 1º ano do ensino médio e as demais do ensino médio regular. Possui sala de vídeo, sendo este ano utilizada como sala de aula no período da manhã, sala de informática, biblioteca e também o Acesso Escola onde os alunos participam ativamente. A escola também participa do Programa Escola da Família nos finais de semana.	Comunidade onde a escola é tida como referência e isso reflete no ambiente escolar. As dificuldades que os familiares têm em lidar com os filhos que não se comprometem com os estudos; conflitos entre algumas famílias do bairro; brigas constantes na escola e fora dela; problemas de roubos e uso de drogas ilícitas atingindo também a comunidade escolar. O município não oferece muito em relação a trabalho e estudo e a maioria tem que deslocar para centros maiores como Ribeirão Preto.	
Problematização:	Como a ciência aliada à tecnologia pode beneficiar as vidas das pessoas. Como a responsabilidade e o compromisso de todos pode contribuir para um mundo melhor.		
Objetivo Geral:	Envolver os alunos no conhecimento das novas tecnologias com responsabilidade e compromisso para poder contribuir com a sociedade por um mundo melhor.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	O uso das novas tecnologias nos dias de hoje.	Entender como funcionam algumas das novas tecnologias utilizadas nos dias atuais.	Realização de pesquisas em diferentes fontes sobre o uso das tecnologias mais utilizadas nos dias de hoje e o seu funcionamento.
2	Saber e compreender que as novas tecnologias devem ser utilizadas com responsabilidade.	Leis e normas do uso das novas tecnologias.	Pesquisar sobre o uso de mídia nos dias de hoje.
3	Tecnologias utilizadas a nosso favor.	O uso da tecnologia na saúde.	Pesquisar nas diferentes fontes de consulta o uso da tecnologia na saúde.
4	Tecnologias utilizadas a nosso favor: as diferentes utilizações das	O uso da tecnologia na obtenção de alimentos – Alimentos Transgênicos.	Identificar alimentos transgênicos consumidos nos dias atuais. Pesquisar sobre os alimentos transgênicos.

	tecnologias pelo homem.		
5	Tecnologias a nosso favor.	Nanotecnologia-informações e utilização.	Pesquisar como compreender sobre nanotecnologia
6	A busca por novas tecnologias.	Ciência e Tecnologia caminham juntas? Como a Ciência e a Tecnologia podem beneficiar o ser humano?	Pesquisar nas diferentes fontes de consulta sobre como a tecnologia e a Ciência podem beneficiar o ser humano.
7	A busca de novas tecnologias.	Como o uso das tecnologias pode auxiliar a sociedade a evitar catástrofes naturais?	Pesquisar sobre o uso de tecnologias por satélites para evitar catástrofes naturais.
8	Compartilhar as informações obtidas.	Quais são os pontos positivos e os negativos encontrados acerca das novas tecnologias.	Reunir todas as informações e montar relatórios, slides e socializar com os alunos da classe.
Avaliação:	Elaboração de relatórios entre os grupos; Produção de slides para apreciação e socialização com os grupos da classe; Debates entre os grupos.		
Referencial Teórico:	Material didático no ensino fundamental com nano tecnologia PEREIRA, F. D.; HONÓRIO, K. M.; SANNOMIYA, M. http://cncti4.cgee.org.br/index.php/documentos-das-sessoes		
Material Utilizado:	Utilização do espaço da sala de informática. Pesquisa na internet com o uso de impressora. Máquina fotográfica; data show.		

Professor Cursista 2 B

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	SUSTENTABILIDADE – O uso de energias limpas e renováveis		
Público Alvo:	O público alvo desta sequência didática são alunos de 7ª séries (8º ano). Possivelmente será aplicado na EE Padre Tiago Alberione, localizado na Cidade Júlia, bairro periférico da cidade de São Paulo, divisa com o município de Diadema.		
Problematização:	A utilização da energia através das fontes convencionais, como por exemplo, o uso do petróleo e seus derivados e de energias geradas por hidrelétricas está chegando a um ponto insustentável. A utilização de energia oriunda de derivados de petróleo, que é não-renovável pode chegar ao fim e a energia oriunda de hidrelétricas não está suprimindo as necessidades da população, e um dos motivos pode ser o desperdício. O desperdício de energia ocorre em vários ambientes, inclusive na sua quando se deixa luzes acesas sem necessidade, tomar banhos demorados, deixar a televisão ou rádios ligados sem sua utilização, agrava ainda mais o problema. Uma das soluções propostas pelo governo para sanar esse problema é o horário de verão, que visa reduzir o consumo de energia hidrelétrica pela população. Mas o que nós, pessoas comuns podemos fazer a esse respeito no dia-a-dia? Será que existe uma forma alternativa de energia para substituir a utilização de derivados de petróleo e a energia hidrelétrica?		
Objetivos Gerais:	Conceituais: - reconhecer quais são as energias renováveis e por que devemos utilizá-las; - identificar quais são as energias renováveis existentes; - descrever qual energia renovável é mais indicada para a utilização em determinados locais Procedimentais: - conseguir comparar o uso dos recursos renováveis e não renováveis quanto as vantagens do uso e de produção da poluição; - relacionar e identificar como é o consumo de energias limpas e renováveis que são utilizados no Brasil. Atitudinais: - desenvolver a consciência dos alunos em relação à utilização dos recursos renováveis e da diminuição na utilização de recursos não-renováveis; - transformar os alunos seres multiplicadores das informações “ecologicamente corretas”.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	- diferenciar energia renovável e não-renovável e qual o motivo para a utilização de cada uma delas.	- O que são fontes e energias renováveis e não-renováveis? - Quais as vantagens e desvantagens na utilização de cada uma delas. Exemplificar cada tipo de energia (eólica, biomassa, mar, solar, geotérmica, hidrológica) e de onde é retirada cada uma delas.	Antes do início do tema será solicitado aos alunos para fazerem um levantamento sobre quais os tipos e energia existentes e como ocorre a produção de cada uma. Posteriormente em sala de aula começa a exposição do tema pedindo aos alunos para dizerem para a sala o que encontrar e será esquematizado e colocado na lousa pela professora os itens encontrados pelos alunos. Após a esquematizados na lousa será solicitado para cada aluno escrever um parágrafo em seu caderno resumindo o que foi esquematizado na lousa. Para casa será solicitada a realização das atividades da apostas do 4º bimestre, páginas 3,4 e 5.
2	- relacionar o fato histórico com a utilização da energia renovável na atualidade; - construir conceitos sobre energia renováveis e quais são os tipos existentes.	- História da energia renovável. - Energia Eólica; Principais Tipos de Turbinas Eólicas; Armazenamento de Energia Eólica; - Energia Solar; Por que Utilizar Energia Solar? ; Sistemas Fotovoltaicos Ligados com a Rede Pública; A Energia Solar no Mundo ; Como Funciona o Aquecedor Solar	Será dado para os alunos um texto impresso sobre a história da utilização de energia e quais os motivos que levaram a utilização de energia renovável. Será solicita a leitura deste texto individualmente e será feita uma discussão sobre ele posteriormente. Após a discussão será explanado e esquematizado na lousa a energia eólica e energia solar e apresentação de um vídeo curto sobre elas. Fonte: http://www.portal-energia.com/downloads/aulas/Aula01_historia.pdf

3	<ul style="list-style-type: none"> - adicionar conhecimento com relação aos tipos de energias renováveis; - instigar a curiosidade dos alunos a pesquisar novas fontes de obtenção de energia 	<ul style="list-style-type: none"> - Energia Geotérmica - Energia das Marés; A Energia das Ondas e das Marés; A Energia térmica dos Oceanos - Energia Hidrológica; A Energia Hidrelétrica; O Gerador de Energia Elétrica 	<p>Esta aula será dada com o auxílio de computadores, onde os alunos farão uma pesquisa no site da Usina e Itaipu e de lá conseguirem tirar conceitos sobre energia hidrelétrica. Também farão pesquisa em grupos sobre o que é a energia das marés e geotérmica e redigir os conceitos em seus cadernos. Em casa responder os exercícios da apostila das 4º bimestres páginas 33,34 e 35.</p> <p>Fonte: http://www.itaipu.gov.br/</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - relacionar do conteúdo aprendido com seu cotidiano. - estimular os questionamentos pelos alunos de atitude de pessoas próximas a eles quanto a utilização de biocombustíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os Biocombustíveis; - Bioetanol; - Biodiesel; 	<p>Será apresentado expositivamente o que são biocombustíveis, como são produzidos e para servem. Posteriormente será discutido em sala a postura de cada aluno e sua família na utilização de biocombustíveis ou de derivados de petróleo, tentando a discussão ser direcionada aos fatores positivos e negativos da utilização de cada um deles. Em casa ler o texto Os combustíveis e os meios de transporte e responder os exercícios da apostila do 4º bimestre páginas 44 e 45</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> - perceber que o processo de produção de combustíveis, mesmo que de fontes renováveis, requer energia e a complexidade do processo de produção dos mesmos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processo de Produção do Biodiesel; - Vantagens e Desvantagens do Biodiesel 	<p>Nesta aula será feita a utilização de vídeo que irá ilustrar o processo de produção do etanol através da cana-de-açúcar e posterior discussão sobre o mesmo. Para casa: leitura do texto bagaço de cana também produz álcool, páginas 46 e 47 da apostila do 4º bimestre.</p> <p>Fonte: www.unica.com.br/usina-virtual/</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> - refletir e comparar a utilização de energias renováveis no Brasil e no mundo 	<ul style="list-style-type: none"> - oferta de energia não renováveis no Brasil e no mundo 	<p>Esta aula será dada através da leitura de gráficos que mostram como se utiliza as diversas formas de energia no Brasil e no Mundo. Primeiramente será analisado cada gráfico isoladamente e posteriormente será feita a comparação entre eles. Os alunos em grupos irão redigir um texto comparando a utilização das diversas formas de energia no Brasil e no Mundo.</p> <p>Fonte: http://revistaescola.abril.com.br/geografia/pratica-pedagogica/questao-energia-brasil-mundo-507241.shtml</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> - relacionar o que foi aprendido com situações reais encontradas em nosso país - desenvolver a escrita e a habilidade de trabalhar em grupo - verificar quais as dificuldades que os alunos apresentam com relação ao tema desenvolvido 	<ul style="list-style-type: none"> - revisão das aulas anteriores - apresentação de situações problema 	<p>Primeiramente será feita uma revisão do conteúdo apresentado até agora com a participação ativa dos alunos, que levantarão pontos importantes que foram tratados e um esquema será feito na lousa com os mesmos. Posteriormente será feito o levantamento de situações problema, onde será dado a cada grupo, uma região geográfica e cada grupo terá resolver o problema da falta de energia daquele local, propondo soluções e a utilização de energias alternativas.</p> <p>Fontes: Revista Veja, ed. 2058, ano 41, n.17, p. 60-61; Planeta Sustentável</p> <p>http://revistaescola.abril.com.br/geografia/pratica-pedagogica/uso-agua-producao-energia-503805.shtml</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> - sanar as dificuldades apresentadas com relação ao tema desenvolvido 	<ul style="list-style-type: none"> - continuação da revisão das aulas anteriores - continuação apresentação de situações problema 	<p>Esta aula será dada para a conclusão da atividade proposta na aula anterior, com a elaboração pelos grupos de um texto para ser entregue e para sanar as últimas dúvidas apresentadas pelos alunos.</p>
Avaliação:		<p>A avaliação será feita diariamente através da participação de cada aluno nas aulas e da realização da tarefa de casa na apostila.</p> <p>A avaliação escrita será feita de duas formas: uma em grupo e outra individualmente. A atividade em grupo será a elaboração de um texto coletivamente, onde os grupos irão resolver um problema de falta de energia de determinada região propondo soluções. A avaliação individual será através de prova escrita, com questões objetivas e discursivas.</p>	

Referencial Bibliográfico:	<p>Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para o Nível Fundamental II. Caderno do Aluno Ciências 7ªSérie/8ºAno Volume 4 - Secretaria Estadual da Educação. Revista Veja, ed. 2058, ano 41, n.17, p. 60-61; Planeta Sustentável http://www.portal-energia.com/downloads/aulas/Aula01_historia.pdf http://www.itaipu.gov.br/www.unica.com.br/usina-virtual/http://www.portal-energia.com/downloads/aulas/Aula01_historia.pdf http://revistaescola.abril.com.br/geografia/pratica-pedagogica/uso-agua-producao-energia-503805.shtml http://revistaescola.abril.com.br/geografia/pratica-pedagogica/questao-energia-brasil-mundo-507241.shtml</p>
Bibliografia consultada:	<p>Zabala, A. A prática educativa - Como ensinar. http://www.odetmf.org.br/autores/ZABALA,%20Antonio%20-%20A%20pratica%20Educativa,%20Como%20Ensinar.pdf Lima, M.E.C.C.;Aguiar Jr;Braga, S.A.M.Ensinar Ciências. Presença Pedagógica. v6. n33.maio/junho 2000 http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2009/03/ensinar_ciencias.pdf Hansen, M.F., Pinheiro, T.F. Projetos de Trabalho e o Ensino de Ciências. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do V ENPEC. n5, 2005. http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p640.pdf Caldeira, A.M.A. (org)Ensino de Matemática e Ciências - Temas sobre formação e conceitos.Ed, UNESP, São Paulo. 2009. http://books.google.com.br/books?id=S4Aqlxz6GIC&pg=PA103&dq=como+fazer+uma+sequencia+did%C3%A1tica&hl=pt-BR&ei=UFrjTpFNUHi0QHUssXbBQ&sa=X&oi=book_result&ct=book-preview-link&resnum=9&ved=0CHYQuwUwCA#v=onepage&q=como%20fazer%20uma%20sequencia%20did%C3%A1tica&f=false http://pt.scribd.com/doc/16712518/VERBOS-PARA-A-ELABORACAO-DOS-OBJETIVOS. http://www.energiarenovavel.org http://www.greenpeace.org.br http://www.ibge.gov.br</p>

Professor Cursista 2 C

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Criatividade na mesa.		
Público Alvo:	7ª série / 8º ano E.E. Iraci Sartori V. da Silva / 1º semestre.Franco da Rocha S.P.ano de 2012		
Problemática:	O desperdício é um sério problema a ser resolvido na produção e distribuição de alimentos, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O crescimento da população mundial, mesmo que amparado pelos rápidos avanços da tecnologia, nos faz crer que o desperdício de alimentos é uma atitude injustificável. Por isso, não podemos mais desperdiçar. O desconhecimento dos princípios nutritivos do alimento, bem como o seu não aproveitamento, ocasiona o desperdício de toneladas de recursos alimentares. Com atitudes de não desperdiçar alimentos contribuem para o melhoramento da qualidade de vida pelo esforço coletivo de assegurar melhores condições de vida para todos abrindo novos caminhos para minimizar os impactos das necessidades básicas na população de baixa renda.		
Objetivos Gerais:	Conhecer melhor os alimentos seus princípios ativos, reaproveitamento alimentos, percebendo e mudando suas atitudes em relação alimentação, preparando alimentos saudáveis e proporcionando as suas famílias, informação e meios alternativos para melhoria da qualidade de vida, principalmente aquelas que dispõem de poucos recursos, usando sabedoria no preparo de sua alimentação básica, tendo em mente que a boa alimentação, requer criatividade, bom senso e conhecimento básico de uma alimentação saudável e não apenas recursos financeiros.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	Aprimorar e ampliar seus conhecimentos, na area da nutrição, fazendo uso do reaproveitamento alimentar.	Conhecimento dos alimentos e seus nutrientes.	Debate coletivo da sala colhendo dos alunos seu conhecimento prévio sobre o assunto. Leitura e Análise: Texto informativo, apostila 1 7ª série página 3 Divisão de pequenos grupos para a discussão elaborada. Registro da discussão, através de relatório a ser entregue ao professor. Tarefa a ser realizada em casa: Pesquisa sobre desperdício de alimentos e alimentação saudável.
2	Expor suas ideias e opiniões sobre o tema proposto e conhecer os princípios ativos dos alimentos.	Alimentação é a base da vida e dela depende o estado de saúde do ser humano.	Fragmento do documentario do Globo reporter: A alimnetação

			<p>dos brasileiros.</p> <p>Responder uma enquete sobre os hábitos alimentares de cada um, para colher informações da alimentação dos alunos, se conhecem o que comem, quais nutrientes necessários e qualidade de alimentação.</p> <p>Levantamento de dados para a construção de uma tabela, da sala, através de uma conversa informal baseada nas respostas da enquete.</p> <p>.</p>
3	<p>Observar e analisar a alimentação individual e de sua família, se é adequada e o que pode melhorar.</p>	<p>Pirâmide alimentar, recomendação diária dos alimentos.</p>	<p>Responder questões da apostila 1, páginas 4 a 8.</p> <p>Correção individual e coletiva</p> <p>Construção de gráficos individuais</p> <p>Análise e debate do gráfico, e registro de dados no caderno.</p> <p>Tarefa a ser realizada em casa para a próxima aula: Relatório baseado na análise e observação da tabela e gráfico.</p>
4	<p>Ampliar e observar seus hábitos alimentares, seus conhecimentos na área da nutrição básica do ser humano.</p>	<p>Relação natural com o ambiente: Sua alimentação corresponde com o que está proposto na pirâmide alimentar?</p>	<p>Apresentação de Slides sobre um projeto desenvolvido em São Paulo "Mesa Brasil"(SESC).</p> <p>Debate e registro (redação no caderno)</p> <p>Tarefa a ser realizada em casa: Pesquisa de receitas de reaproveitamento alimentar, com a família, internet e livros disponíveis na biblioteca da escola.</p>

5	Observar seu papel como cidadão crítico e atuante em sua comunidades e expandir seus conhecimentos alem dos muros da escola.	Métodos alternativos na alimentação de qualidade: hortas comunitarias, adubação natural pela compostagem de restos de alimentos não aproveitaveis para consumo humano.	Leitura e Debate da reportagem: Horta comunitária melhora vida de beneficiários do Bolsa Família em Itapeva (SP) Elaboração de Cartazes sobre a reportagem. Divisão de grupos para elaboração de receitas, para uma cardapio adequado para o ser humano em determinado dia da semana baseadas na pesquisa feita previamente na aula 4. Tarefa a ser realizada em casa: trazer materiais necessarios para a compostagem.
6	Ter atitudes saudáveis e sustentáveis .	Compostagem.	Apresentação de Slides:O que é e como fazer Compostagem? Atraves dos materiais solicitados na aula anterior fazer a aula prática, no preparo da compostagem. Atividade escrita: Relatório sobre o que aprendeu com a compostagem.
7	Pôr em prática atitudes sustentáveis,e aprimorar seus conhecimentos em tais atitudes.	Reciclagem de nutrientes.	Aula expositiva sobre o tema proposto. Atividade relacionada na apostila 1 7ª série primeiro bimestre páginas 23 a 26. Correção coletiva Aula pratica Laboratório :Elaboração da horta e plantio após o solo ser preparado com a compostagem feita pelos alunos na escola.
8	Conhecer e contribuir com sua escola com atitudes sustentáveis, na	Os Sistemas de Nutrição	Texto: O caminho dos alimentos, apostila 1, 7ª

	melhoria da qualidade de alimentação.		série primeiro bimestre páginas 27 a 29 Finalização do tema com um almoço preparado pela turma, com base nas pesquisas levantadas pelos grupos.
Avaliação:	A avaliação contara, com a parte escrita, diário de aula, teste e atividades complementares. Além da participação integral do aluno em todas as atividades propostas em aula, o mesmo será avaliado ao longo da sequência didática, observando a mudança de comportamento e atitudes em relação ao tema proposto.		
Referencial Bibliográfico:	SÃO PAULO, GOVERNO DO ESTADO Caderno do aluno 7ª série / 8º ano do Ensino fundamental volume 1, primeiro bimestre.		
Bibliografia consultada:	SESC, SÉRIE 2003 Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Higiene e Comportamento Pessoal SESC, SÉRIE 2003 Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Transporte de Alimentos SESC, SÉRIE 2003 Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Manipulador de Alimentos II -Cuidados na Preparação de Alimentos www.sescsp.org.br/sesc/mesabrilsp/biblioteca/aproveitamento.pdf (acesso em 08/12/2011)		

[Edição encerrada]

Sequência Didática - MIV - Etapa Final

Título:	Ciência e Tecnologia - Contribuição para um mundo melhor		
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A escola é de periferia e o bairro tornou-se autônomo em relação ao município como um todo. Os alunos da escola são indiferentes aos estudos uma vez que as famílias, na sua maioria, não participam ativamente da vida escolar de seus filhos. Alguns alunos não moram com seus pais e as pessoas que cuidam desses jovens orientam da melhor maneira possível. Poucos são os responsáveis quanto aos estudos e utilizam de maneira eficiente os serviços do município em relação à saúde das crianças e dos jovens.		A escola possui treze salas de aula no período da manhã de 8º e 9º ano do ensino fundamental e as demais de ensino médio. São seis salas no período da tarde de 6º e 7º ano do ensino fundamental e três salas no período noturno um EJA do 1º ano do ensino médio e as demais do ensino médio regular. Possui sala de vídeo, sendo este ano utilizada como sala de aula no período da manhã, sala de informática, biblioteca e também o Acesso Escola onde os alunos participam ativamente. A escola também participa do Programa Escola da Família nos finais de semana.	Comunidade onde a escola é tida como referência e isso reflete no ambiente escolar. As dificuldades que os familiares têm em lidar com os filhos que não se comprometem com os estudos; conflitos entre algumas famílias do bairro; brigas constantes na escola e fora dela; problemas de roubos e uso de drogas ilícitas atingindo também a comunidade escolar. O município não oferece muito em relação a trabalho e estudo e a maioria tem que deslocar para centros maiores como Ribeirão Preto.
Problematização:	Como a ciência aliada à tecnologia pode beneficiar as vidas das pessoas. Como a responsabilidade e o compromisso de todos pode contribuir para um mundo melhor.		
Objetivo Geral:	Envolver os alunos no conhecimento das novas tecnologias com responsabilidade e compromisso para poder contribuir com a sociedade por um mundo melhor.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades

1	O uso das novas tecnologias nos dias de hoje.	Entender como funcionam algumas das novas tecnologias utilizadas nos dias atuais.	Realização de pesquisas em diferentes fontes sobre o uso das tecnologias mais utilizadas nos dias de hoje e o seu funcionamento.
2	Saber e compreender que as novas tecnologias devem ser utilizadas com responsabilidade.	Leis e normas do uso das novas tecnologias.	Pesquisar sobre o uso de mídia nos dias de hoje.
3	Tecnologias utilizadas a nosso favor.	O uso da tecnologia na saúde.	Pesquisar nas diferentes fontes de consulta o uso da tecnologia na saúde.
4	Tecnologias utilizadas a nosso favor: as diferentes utilizações das tecnologias pelo homem.	O uso da tecnologia na obtenção de alimentos – Alimentos Transgênicos.	Identificar alimentos transgênicos consumidos nos dias atuais. Pesquisar sobre os alimentos transgênicos.
5	Tecnologias a nosso favor.	Nanotecnologia- informações e utilização.	Pesquisar como compreender sobre nanotecnologia
6	A busca por novas tecnologias.	Ciência e Tecnologia caminham juntas? Como a Ciência e a Tecnologia podem beneficiar o ser humano?	Pesquisar nas diferentes fontes de consulta sobre como a tecnologia e a Ciência podem beneficiar o ser humano.
7	A busca de novas tecnologias.	Como o uso das tecnologias pode auxiliar a sociedade a evitar catástrofes naturais?	Pesquisar sobre o uso de tecnologias por satélites para evitar catástrofes naturais.
8	Compartilhar as informações obtidas.	Quais são os pontos positivos e os negativos encontrados acerca das novas tecnologias.	Reunir todas as informações e montar relatórios, slides e socializar com os alunos da classe.
Avaliação:	Elaboração de relatórios entre os grupos; Produção de slides para apreciação e socialização com os grupos da classe; Debates entre os grupos.		
Referencial Teórico:	Material didático no ensino fundamental com nano tecnologia PEREIRA, F. D.; HONÓRIO, K. M.; SANNOMIYA, M. http://cncti4.cgee.org.br/index.php/documentos-das-sessoes		
Material Utilizado:	Utilização do espaço da sala de informática. Pesquisa na internet com o uso de impressora. Máquina fotográfica; data show.		

Grupo 3
Professor Cursista 3 A

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Vida: Como começou? Principais Teorias Evolutivas.	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Esta sequência didática se destina aos alunos do 7º ano (6ªsérie) do Ensino Fundamental da Escola Estadual "Profa. Suzana Benedicta Gigo Ayres", sendo quatro turmas com 30 alunos cada, em média, todos com idades variando entre 12 e 13 anos.		Escola conta com 1400 alunos matriculados entre 6o. ano e 3o. ano do EM. Situa-se em bairro periférico com entorno com sérios problemas sociais como pobreza, violência e tráfico de drogas.	A comunidade escolar tem dificuldades sociais, deixando as crianças muitas vezes sozinhas durante o contraturno escolar, sem opções de lazer ou oficinas comunitárias. Pode-se observar também baixa autoestima nos alunos e dificuldade de inserção destes na sociedade como um todo e mais especificamente, no mercado de trabalho. A escola é ponto de encontro, lazer, segurança muitas vezes mais do que a função de escola como "lugar de aprendizagem formal".
Problemáticação:	Desenvolver um trabalho sobre o ensino da origem da vida e seus desdobramentos até dar origem às formas vivas que conhecemos hoje é um desafio que se impõe a partir do pressuposto de que a contextualização e a construção do conhecimento são as bases sólidas do processo ensino-aprendizagem significativo hoje. Devemos relacionar e dimensionar o tempo da "vida" no planeta em relação ao tempo de vida da Terra (tempo geológico) de forma que o aluno perceba como a vida ainda é efêmera. Mostrar como os seres vivos surgiram em nosso planeta e as principais teorias evolucionistas torna o aluno crítico e consciente do seu papel dentro da sociedade e na relação com a natureza.		
Objetivo Geral:	Conhecer a teoria sobre o surgimento da vida na Terra e as teorias evolucionistas mais importantes relacionando-as com o contexto do aluno e levando-o a ter postura crítica e conservacionista na sua relação com a natureza.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	- Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a Origem da Vida.	- Origem da vida: como surgiu e quando?	- Responder em duplas, enquête, levantando quais são os conceitos e teorias mais comuns sobre a origem da vida junto aos alunos.
2	- Socializar as teorias elencadas como mais comuns na enquête. - Conhecer duas histórias diferentes sobre a origem dos seres vivos.	- A origem dos seres vivos.	- Socialização oral das teorias mais comumente relatadas na enquête. - Leitura compartilhada dos textos: "O índio e o Tamanduá" e "Adão e o processo de criação".
3	- Aprofundar na conceituação sobre "vida" e o seu surgimento.	- O que é Vida? Características comuns aos seres vivos - Como estes surgiram?	- Slide-Show mostrando diferentes formas de vida e debate elencando quais características melhor definem o "vivo". - Produção de cartazes com os alunos ilustrando os processos de criação segundo os índios e segundo a bíblia.
4	- Continuação da atividade anterior, produzindo cartazes com exemplos de seres vivos e os processos de criação, em grupos.	- Vida: características comuns aos seres vivos. Mitos, lendas e processos de criação.	- Término dos cartazes e exposição dos trabalhos produzidos em grupos de três ou quatro alunos sobre os temas propostos.

5	- Definir o que é ser vivo, segundo características observadas e material didático de apoio.	- Características dos seres vivos.	- Produzir um texto coletivo, na lousa, após elencarmos as características de um ser vivo com apoio do livro didático.
6	- Conhecer os fósseis e relacioná-los com a história da Terra e o surgimento dos seres vivos.	- Fósseis, o que são, como se formaram, exemplos. - Linha do tempo.	- Leitura compartilhada do Texto: "O fantasma de um inseto". http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis/o-fantasma-de-um-inseto - Atividade individual sobre fósseis livro didático: Ciências - Fernando Gewansznajder.
7	- Conhecer as principais teorias evolutivas.	- Fixismo X Evolucionismo. - Evolucionismo: Lamarck.	Aula expositiva dialogada sobre fixismo X Evolucionismo e a Teoria de Lamarck. (Powerpoint)
8	- Continuação: Conhecer as principais teorias evolutivas.	- A evolução segundo Charles Darwin.	- Aula expositiva-dialogada sobre a teoria de Charles Darwin. (Powerpoint) com produção de resumo individual apontando as principais diferenças entre Lamarckismo e Darwinismo e a causa dessa diferença de pensamentos.
Avaliação:	Resposta da Enquete sobre origem da Vida Cartazes em grupo sobre teorias da origem da Vida. Participação individual na construção do texto coletivo sobre as características dos seres vivos. Resposta do questionário sobre Fósseis. Texto individual apontando principais diferenças sobre as teorias evolucionistas.		
Referencial Teórico:	Douglas J. Futuyma, Biologia Evolutiva, Sinauer Associates, 3a edição (1998) Mark Ridley, Evolução, Blackwell, 3a edição (2003) Currículo da SEE SP. Darwin, C. 1859 (2004). A origem das espécies. Editora Martin Claret, São Paulo http://www.evolucaoemfoco.com.br/		
Material Utilizado:	Caderno do Aluno - Material de Apoio SEE SP. Livro de Ciências - fernando Gewansznajder (7º e 8º anos) Textos: "O índio e o Tamanduá" e "Adão e o processo de criação". Texto: "O fantasma de um inseto". http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/cacadores-de-fosseis/o-fantasma-de-um-inseto http://www.evolucaoemfoco.com.br/		

Professor Cursista 3 B

Sequência Didática - MIV - III Etapa			
Título:		Conhecendo a origem da vida	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos do 7º ano A do segundo semestre de 2012. A escola Luis Lustosa da Silva atende uma comunidade muito carente em relação ao "saber", há uma grande necessidade de aplicar conceitos e práticas do conhecimento de origem da vida.		E. E. Prof. Dr. Luiz Lustosa da Silva no bairro Jd. Baronesa/Osasco. A escola possui uma média de 700 alunos por período, possui também sala de informática, biblioteca, teatro, cantina, refeitório e 20 salas de aula.	A escola atende uma comunidade muito carente em diversos aspectos como moradia, alimentação, saúde pública e ao "saber".
Problematização:	Durante muito tempo o homem achava que a Terra era o centro do Universo, mas ao longo dos anos houve questionamentos que o fez aprofundar-se em estudos para desvendar esse mistério, assim também como diversos estudiosos e sociedade em geral se questionaram sobre a origem da vida, onde esse conhecimento e o seu processo histórico tem se desenvolvido na comunidade científica uma disputa entre teorias frequentemente contraditórias e distintas concepções da ciência. Diante de diferentes concepções, os alunos possuem diferentes conhecimentos sobre a origem da vida por sua vivência e cultura que está inserido, onde a maioria das vezes acreditam na teoria do criacionismo. Cabe ao professor de ciências investigar o conhecimento prévio do aluno, questioná-lo e ensinar novas concepções da origem da vida para que esse aluno possa elaborar ou reelaborar o conhecimento. Os questionamentos que devem ser feitos para o levantamento prévio dos alunos são: "Como teriam surgido as diversas formas de vida em nosso planeta?" "Como percebemos a variedade de vida em nosso planeta" "O que há de comum nos seres vivos" e "Como provar a origem da vida?"		
Objetivo Geral:	O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento do aluno na percepção das diferentes teorias sobre a origem da vida através dos seus conhecimentos prévios, onde ele será capaz de interpretar concepções religiosas, científicas e culturais respeitando sempre o seu ponto de vista. Assim também como deverá compreender a evolução biológica ao interpretar dados históricos para a construção do seu conhecimento.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Identificar imagens que estão relacionadas com a origem da vida	O professor levará imagens relacionadas ou não com a origem da vida	O aluno deverá identificar imagens que estão relacionadas com a origem da vida e dizer porque escolheu aquela imagem
2	Identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a origem da vida com as seguintes questões: "Como teriam surgido as diversas formas de vida em nosso planeta?" "Como percebemos a variedade de vida em nosso planeta" e "O que há de comum nos seres vivos". Será possível que o aluno compreenda diferentes concepções científicas sobre a origem da vida.	Hipóteses sobre a origem da vida	Documentário exibido na Tv escola – Fernando de Noronha: O arquipélago dos golfinhos
3	Conhecer a origem da vida segundo à religião e a ciência para compreender os diferentes pontos de vista da sociedade.	A origem da vida, segundo a bíblia e teorias e experimentos científicos sobre a origem da vida	Leitura e análise dos textos, após debate entre os alunos onde cada grupo deverá defender se acredita na ciência ou na religião.
4	Conhecer a origem da vida segundo as diferentes culturas para compreender que cada cultura carrega consigo uma tradição.	Origem da vida pela visão das diferentes cultura	Discussão dos textos e sua veracidade

5	Compreender as evidências biológicas, onde será possível compreender também que os seres vivos passaram por mudanças ao longo dos anos	Evidências evolutivas através de imagens	Apresentação imagens sobre evidências evolutivas, verificar suas semelhanças e diferenças, e se existe alguma relação entre as imagens.
6	Identificar as mudanças no corpo dos seres vivos ao longo dos anos, onde é possível compreender como porque essas mudanças ocorreram.	Os fósseis mostram parentesco?	Apresentar imagens de fósseis, onde o aluno deverá fazer uma comparação com os seres vivos antigos e os atuais.
7	Conhecer e identificar os autores das ideias evolucionistas, compreender e discutir as evidências da evolução biológica.	Teorias: Lamarck e a de Darwin e Wallace	Os alunos deverão se organizar em dupla, pesquisar sobre as teorias de Lamarck e a de Darwin e Wallace e seguir o roteiro de perguntas "Quem foi e em que época viveu?"; "Quais as principais influências que sofreu?"; "Como explicou a evolução e quais as suas evidências?"; e "Quais são as falhas dessas teorias?". Após os alunos deverão elaborar um texto seguindo o roteiro pesquisado.
8	Conhecer e identificar os fatores que contribuem para a evolução dos seres vivos	Fatores que contribuem para a evolução dos seres vivos: mutação, seleção natural e migração	Os alunos deverão se dividir em três grupos, onde cada grupo pesquisar sobre um fator de evolução dos seres vivos e após apresentar para a sala de aula.
Avaliação:	Os alunos deverão fazer um relatório sobre o documentário – Fernando de Noronha: O arquipélago dos golfinhos. Será avaliado também a integração dos alunos nos debates, discussão dos textos e imagens. Responder o roteiro de perguntas da aula 7 e entregar o texto elaborado a partir desse roteiro. Avaliar o seminário da aula 8 de acordo com a pesquisa feita e a apresentação.		
Referencial Teórico:	- Caderno do Professor - Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Biologia, 2009. - Documentário exibido na TV Escola - Fernando de Noronha: O arquipélago dos golfinhos. - Gênesis 1:1-12(c.400 a. c.) - Bíblia Sagrada. - LIMP, Lucilene Ap.E., Teoria da Sopa Orgânica, 2009. - GLEISER, Marcelo, Cinquenta anos de vida no laboratório - Folha de São Paulo, 2009. - O mito de Pangu, Disponível em http://aozoratenshi.blogspot.com.br/2008/09/pan-gu-e-o-mito-da-criao-chins.html ; Acesso em: 16 de setembro de 2012. - Os Kaingangs, Disponível em http://www.geocities.ws/terrabrasileira/mitos/kaingang.html ; Acesso em: 16 de setembro de 2012. - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - TERCEIRO E QUARTO CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL, Disponível em http://digao.bio.br/xxeneb/param-ba.htm ; Acesso em 16 de setembro de 2012.		
Material Utilizado:	- Textos: Gênesis 1:1-12 ; Teoria da Sopa Orgânica; "Cinquenta anos de vida no laboratório"; O mito de Pangu; Os Kaingangs; - Caderno do Professor - Ciências da Natureza e suas Tecnologias - Biologia - Documentário: Fernando de Noronha: O arquipélago dos golfinhos - DVD - TV		

Professor Cursista 3 C

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Reciclar, também posso.		
Público Alvo:	EE Profª Maria Aparecida dos Santos Castro - 5ªs e 6ªs séries - 1º semestre		
Problematização:	A sociedade contemporânea consome mais e mais produtos "descartáveis" que geram resíduos de diferentes matérias-primas, ou seja, recursos naturais renováveis e não-renováveis, algumas delas já com seus estoques quase esgotados no planeta. Os resíduos produzidos por este consumo representam um grande problema e, ao mesmo tempo, uma grande oportunidade de sensibilização por parte dos alunos; pois, se por um lado poluem o planeta, por outro podem constituir uma fonte potencial de matéria-prima que, até hoje, tem sido em grande parte desprezada.		
Objetivos Gerais:	Repensar os nossos hábitos cotidianos, desde o consumo desenfreado até a forma de descartar os resíduos domésticos. Apresentar aos alunos alguns aspectos de situação dos resíduos: sua produção e seu destino. Despertar nos alunos a ideia de reaproveitar, reduzir o consumo e reciclar os resíduos que não podem deixar de produzir.		
Conteúdos e Métodos			
<i>Aula</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
1	Diferenciar os recursos naturais renováveis e não-renováveis. Entender a necessidade de limitar o consumo de bens não-renováveis.	Recursos naturais renováveis e não-renováveis. Controle de consumo de recursos não-renováveis e a sua substituição por produtos renováveis.	Exposição do conteúdo através de texto. Apresentação de fotos de ambientes com acúmulo de lixo em locais inadequados.
2	Conhecer os problemas gerados pelo lixo e apresentar sugestões de solução. Definir saneamento básico.	O lixo: problemas e soluções. Como tratar o lixo. Quem se responsabiliza?	Separar a classe em grupos, onde cada grupo responderá a uma questão referente às fotos apresentadas.
3	Identificar o tipo de lixo produzido em seu cotidiano. Perceber a quantidade de lixo que ele produz.	A produção do lixo sólido e o seu descarte.	Fazer uma pesquisa em casa sobre a quantidade de lixo produzido em um dia. Comparar com seus colegas, fazendo uma lista dos mais comuns.
4	Mostrar aos alunos o destino do lixo por eles produzido. Vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas.	Os vários destinos do lixo.	Pesquisa sobre os destinos do lixo, vantagens e desvantagens de cada um deles.
5	Perceber qual a melhor opção de descarte do lixo.	Características de cada destino. Documentário "Ilha das flores" 10 minutos.	Montagem e apresentação de vídeos, apresentando situações de descartes corretos e incorretos para o lixo.
6	Reconhecer e expressar a importância e limitações da coleta seletiva e da reciclagem do lixo.	Trazer para aula materiais recicláveis provenientes do seu lixo doméstico.	Separar os materiais de acordo com sua classificação e material utilizado em sua fabricação.
7	Compreender e valorizar a redução, reutilização e reciclagem do lixo (3Rs).	Atitudes que podem ser adotadas para reduzir, reutilizar e reciclar.	Montagem de cartazes com medidas a serem adotadas em relação ao lixo produzido.
8	Avaliar e propor soluções para o gerenciamento do lixo em uma cidade.	Como tratar o lixo.	Simulação da administração de uma cidade com problemas na coleta e na destinação do lixo,

			propondo soluções para minimizar. Organizar campanhas na Escola para reciclar o lixo.
Avaliação:	Questões que exigem respostas dissertativas sobre o que o aluno entendeu; Debates e discussões para que o aluno perceba que pode mudar seus hábitos; Elaboração de textos sobre sua sensibilização; Interpretação de imagens; Participação na campanha sobre a seleção do lixo; Elaboração dos cartazes e atividades extra-classe.		
Referencial Bibliográfico:	BARROS, Carlos. O meio ambiente. São Paulo:Ática,1999, 5ª Série. Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2009. Projeto "Embrapa" realizado pela Escola, 2005. http://www.gpca.com.br/gil/art80.htm http://www.youtube.com/watch?v=KAzhAXjUG28		
Bibliografia consultada:	BARROS, Carlos. O meio ambiente. São Paulo:Ática,1999, 5ª Série. Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2009. Projeto "Embrapa" realizado pela Escola, 2005. http://www.gpca.com.br/gil/art80.htm http://www.youtube.com/watch?v=KAzhAXjUG28		
[Edição encerrada]			

Grupo 4
Professor Cursista 4 A

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Conservando os Recursos Ambientais	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Público Alvo Caracterização dos alunos Caracterização da Escola Caracterização da Comunidade Escolar Alunos do 6º ano,Ciclo II- 3º Semestre. E. E. Presidente Tancredo Neves-Santo Antônio - Guarujá-SP.		A escola possui dois pavimentos, totalizando 21 salas de aula, contendo em média 30 alunos em cada sala. Apresenta laboratório, biblioteca, refeitório, sala de vídeo e de informática.	A maioria da comunidade escolar é formada por um público carente, mora sobre os morros ou no mangue. No local onde existia vasta vegetação, diversas espécies de animais e uma paisagem natural, transformou-se em uma poluição visual devastadora. A comunidade não tem conhecimento dos perigos que uma região de risco lhe oferece e do tipo de solo o qual foi construído suas casas. A família de alguns alunos é desestruturada, possui o ensino fundamental incompleto, não assíduos nas reuniões de pais, afetando o rendimento escolar com dificuldades na leitura, escrita e no raciocínio lógico, acarretando a indisciplina em sala de aula. Os estudantes apresentam doenças respiratória e dores abdominais decorrente das atitudes transformadoras do homem na natureza, ao construir casas sobre o morro e no mangue, em área de risco, sem saneamento básico e qualidade de vida. E.E. Presidente "Tancredo Neves " - Santo Antônio - Guarujá – SP.
Problematização:		Alguns alunos moram em área de risco e apresentam doenças consequentes das enchentes e deslizamento dos morros. Resolvemos trabalhar em sala de aula a importância do conhecimento do solo antes da construção, e o saneamento básico para melhor qualidade de vida.	
Objetivo Geral:		Conscientizar os estudantes e a comunidade sobre as consequências causadas pela transformação da paisagem natural sob a ação do homem e a importância da conservação de ecossistemas para a melhoria da qualidade de vida.	
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Levantar os conhecimentos prévios dos educandos sobre a ação humana no meio ambiente e possíveis consequências.	Discussão sobre o aumento da taxa de crescimento do município, através das ocupações desordenadas nos manguezais, morros e leito dos rios e a destruição da beleza natural .	Representar em forma de desenho (antes e depois) as degradações do meio causadas pelas ações humanas.
2	Discutir algumas noções básicas sobre poluição do ar, efeitos sobre a saúde e ambiente.	Gases poluentes, eliminados pelos carros, indústrias, pela ação do Homem e doenças respiratórias.	Construir uma tabela constando os principais gases poluentes eliminados pelos carros, indústrias e causadores do efeito estufa.
3	Identificar as diferentes fontes poluidoras da água, principais efeitos sobre a saúde e ambiente.	Poluição da água dos rios, mares, doenças de veiculação hídrica e proliferação de vetores	Apresentação de vídeos do You Tube sobre poluição da água e confecção de panfletos sobre as doenças.

4	Identificar as diferentes fontes poluidoras do solo ,principais efeitos sobre a saúde e ambiente.	Poluição do Solo e doenças transmitidas.	Cartazes indicando a poluição do solo que observam nas ruas onde residem e proximidades da escola.
5	Identificar e comparar os tipos de resíduos descartados em uma residência que poluem o planeta.	Coleta Seletiva de Lixo	Apresentação de um jogral sobre coleta seletiva.
6	Reconhecer os diferentes tipos de rochas.	Formação das rochas	Apresentação de vídeo no You Tube sobre a formação das rochas, representar em forma de desenho.
7	Reconhecer tipos diferentes de solos encontrados em sua cidade e no bairro onde reside.	Formação do Solo	Pesquisa de campo, coletando vários tipos de solos e rochas encontradas na região, catalogando-os.
8	Estimular os educandos a planejarem ações que minimizem as degradações do meio,causadas pelo Homem.	-Impactos ambientais -Deslizamento de terras -Enchentes -Queimadas	Elaboração de panfletos, constando as consequências causadas pelas degradações do meio ambiente pelo homem .Serão distribuídos à comunidade durante a exposição da Feira Literária .
Avaliação:	Avaliação diagnóstica e contínua Avaliação das ações realizadas pelos alunos para diminuir a degradação humana ao meio. Avaliação das atividades realizadas sobre a poluição da água, solo e ar. Avaliação da apresentação dos tipos de rochas e solos encontrados na região durante a pesquisa de campo. Avaliação dos relatórios relacionados aos vídeos apresentados.		
Referencial Teórico:			
Material Utilizado:	Lápis, borracha, caneta, sulfite, canetinha, lápis de cor, caneta piloto, régua, tesoura, cartolina e sucatas		

Professor Cursista 4 B

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Terra: Condições adversas às atividades humanas	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
O desenvolvimento das atividades será voltado ao 6º ano/5ª série A, totalizando 40 alunos na faixa de 11-12 anos. Os alunos possuem em sua maioria dificuldades quanto à compreensão das ciências, sobretudo nas atividades humanas e seus impactos. A conscientização como elemento fundamental na transformação de atitudes desenvolverá aspectos de sustentabilidade.		A escola se localiza em área de declive, sem muitas árvores, com acesso da população local, possui salas, carteiras e cadeiras para os alunos. Possuem banheiros e água encanada, além de quadra para atividades físicas. Ela possui infraestrutura com baixas condições de trabalho, falta de laboratórios, sala de informática com problemas, salas de aula em reforma, e tenho que levar a televisão e o DVD até as salas, pois não possuímos sala de vídeo. Outros aparatos tecnológicos como microscópio, luneta, telescópios não constam na escola.	A comunidade possui unidade de saúde, escola, supermercado, coleta seletiva de lixo, farmácia e açougue, além de outras atividades. A falta de conscientização local acaba por observarmos o acúmulo de lixo, edificações mal planejadas, ruas e trajetos que não ajudam na locomoção. Entre esses podemos citar casuais doenças, poluição visual, falta de conscientização ambiental, falta de atitudes na mudança do local em aspectos de desenvolvimento sustentável.
Problemática:	A redução da qualidade ambiental, direta ou indiretamente relacionadas às ações do homem no ambiente resulta em um problema de ordem individual e coletivo. O desperdício de alimentos e a falta de padrões sustentáveis de consumo na escola não promovem condições favoráveis ao meio ambiente, às populações e ao equilíbrio da vida no planeta Terra. A elaboração de propostas a partir da sustentabilidade e de fontes de energias renováveis será fundamental na redução da quantidade de lixo no ambiente escolar, dos danos causados ao meio ambiente e melhoria da qualidade de vida no ambiente escolar.		
Objetivo Geral:	Conhecer o desenvolvimento sustentável nas ações humanas e seu papel transformador, compreendendo o conhecimento repassado ao longo dos tempos pelas diferentes civilizações. A utilização de atividades propondo medidas conscientes e o desenvolvimento das ciências em sala-de-aula motivará a melhoria das manifestações do homem no planeta e a conscientização sobre a preservação do meio ambiente.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações.	Conceitos sobre ambiente em equilíbrio e poluído;	Vídeo sobre os biomas brasileiros; Produção e consumo;
2	Ler e interpretar diferentes produções textuais e material de pesquisa ou jornalístico; Utilizar as diferentes linguagens para produção de ideias.	Caracterização de agentes poluentes ou causadores de poluição; Poluição da água e solo; Poluição atmosférica;	Observação de cenário passado, atual e futuro por meio de pesquisas na internet;
3	Debater e questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los; Selecionar procedimentos e verificação de adequação.	Atividade campo; Preparação e observação do ambiente;	Elaboração de planilhas e gráficos a partir dos dados coletados no trabalho de campo;

4	Ler, interpretar e analisar textos de diferentes linguagens; Relacionar os textos com as imagens, valorizando aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos.	A indústria e o desmatamento; Exploração de recursos naturais; Turismo e atividades predatórias;	Palestra e esquematização em slide e tabela das principais atividades humanas e suas consequências sobre o meio ambiente.
5	Buscar a utilização de diferentes recursos e fontes de informação; Levantar hipóteses e propostas sustentáveis.	Conceitos sobre desenvolvimento sustentável;	Construir um modelo ambientalmente correto, levando em conta sua viabilidade; Produção de experimentação e planejamento.
6	Relacionar os conceitos científicos e técnicos sobre tecnologia; Propor a transformação de diferentes sistemas e seus produtos.	Desenvolvimento de fontes de energia alternativas ou verdes.	Desenvolver o funcionamento do sistema de reutilização de resíduos sólidos;
7	Avaliar a legislação ambiental e aplicar atitudes de cidadania; Mediar conflitos e tomada de decisões em questões ambientais;	Reutilização de recursos; Ações coletivas ambientais.	Promover por meio de ações atitudes que visem à redução do consumo de fontes naturais. Reciclagem e emprego tecnológico.
8	Compreender sobre o desenvolvimento sustentável, desenvolvimento e sustentabilidade; Propiciar condições para utilização de processos e utilização de energia limpa.	Discussão e fechamento; Registro das informações;	Feedback da proposta, o papel dos agentes-verdes e as alterações na mudança de atitudes.
Avaliação:	Avaliação processual, com o envolvimento e participação dos alunos durante as aulas, rodas de discussões e questionários. Aspectos atitudinais, assiduidade, atividades individuais e em grupo. O fechamento da problemática será pelo feedback aos alunos.		
Referencial Teórico:	http://www.mct.gov.br/ http://www.youtube.com/watch?v=WYQaul2ZIJk http://www.rio20.gov.br/clientes/rio20/rio20/sobre_a_rio_mais_20/desenvolvimento-sustentavel http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20 Fonte: Ciências integradas: 6ºano / Jenner Procópio de Alvarenga... [et al.]; ilustrações Luís Moura...[et al.]. – Curitiba: Ed. Positivo; 2008. Fonte: Ciências integradas: 7ºano / Jenner Procópio de Alvarenga... [et al.]; ilustrações Luís Moura...[et al.]. – Curitiba: Ed. Positivo; 2008.		
Material Utilizado:	Fonte: http://www.mma.gov.br/ Fonte: http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/controle-de-residuos Fonte: http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/PERS.pdf Fonte: http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/09/01/ministerio-abre-consulta-publica-ao-plano-nacional-de-residuos-solidos Fonte: http://www.mp.ma.gov.br/arquivos/arquivos_site_antigo/Noticia7196A6845.pdf Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Fonte: http://www.mcti.gov.br/ Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/ Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/residuos-urbanos/7-mapa---destinação-de-residuos-urbanos Fonte: http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios Computador, internet e projetores; Régua, tesoura, papel de diferentes aspectos, cola, lápis e canetas; Materiais recicláveis e vídeos explicativos.		

Professor Cursista 4 C

Título:	Caminhos de estrelas: novas veredas	
Público Alvo		
Caracterização dos alunos	Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
<p>8ºAnos 2 e 4 Idade: 13 anos (média) Número de alunos: 35 alunos (média) Há alunos bastante agitados nessas classes, alguns constantemente desatentos, mas há uma participação razoável da classe durante as aulas e aqueles bem comprometidos com o estudo.</p>	<p>EE “Profª Margarida Paroli Soares”, no Jardim Ibirapuera, em Limeira–SP, num bairro de classe média, mas que atende alunos do entorno, a maioria de baixa renda. Parte da escola é antiga, construída para funcionar temporariamente com o EF II, mas tornou-se permanente. Outra parte, mais recente, tem uma estrutura melhor. Atualmente funciona o EFII (manhã e tarde) e o EM (noturno) totalizando 27 classes, com cerca de 900 alunos. As dependências do prédio são exíguas, praticamente ocupadas por salas de aula (10), restando salas bem apertadas para todas outras funções necessárias. Para ter uma ideia, quase precisamos nos revezar para circular na sala dos professores nos horários de intervalo, no início e no final de período. Aí também são acomodados os materiais para observação de atividades de experimentação de ciências e guardados os demais materiais para atividades práticas. A sala de informática, apertadíssima, serve para as reuniões, acomodação de alguns materiais e para reunião de estudos preparatórios para as olimpíadas, uma vez que não acomoda todos os alunos de uma classe, além de não haver acesso à Internet. A biblioteca, embora pequena, é ativa, pois há incentivo à leitura. Mas, muitos eventos são realizados com a criatividade e perseverança da equipe escolar. O terreno da escola ainda tem uma área com uma quadra esportiva (não coberta) e um espaço verde. Há um grupo fixo de professores desde alguns anos, o que auxilia no desenvolvimento da proposta pedagógica, pois diminuiu bem a rotatividade de parte dos docentes. A diretora também é efetiva.</p>	<p>A comunidade escolar não é frequente o quanto seria necessário. Parte dos pais/responsáveis comparece quando há convocações bimestrais. A escola tenta envolver a comunidade em eventos culturais (saraus, show de talentos), palestras, por exemplo, mas a adesão é parcial. De modo geral, os familiares não se envolvem muito com a vida escolar dos alunos.</p>
Problemáticação:	<p>A Astronomia atrai a atenção e o interesse dos alunos, pois demonstram muito fascínio e curiosidade sobre o tema. Isso é perceptível pelos comentários que tecem quando assistem a programas televisivos que abordam os avanços na astronomia e na astronáutica.</p> <p>Os alunos recebem informações de diferentes meios e deixam transparecer as inquietações que perpassam o seu coração e sua mente quando tentam imaginar o que está além do que seus olhos conseguem perscrutar no céu. Então nos indagamos sobre as concepções dos nossos alunos em relação às dimensões de um Universo que aceleradamente se expande e se concebem a existência de vida e de vida inteligente em outros locais do Universo. Teriam conhecimento em que ponto se encontra a exploração do espaço e com quais recursos tecnológicos é realizada? Como se reconhecem em meio a todos esses acontecimentos e o que diriam se questionados: "Você se sente um cidadão do universo? Por quê?"</p>	
Objetivo Geral:	<ul style="list-style-type: none"> - Propiciar o estudo dos elementos mais distantes do nosso sistema solar para ampliar a visão do Universo que está em expansão. - Compreender que o universo é dinâmico e se renova pelo processo constante de morte e nascimento de estrelas. - Pesquisar sobre a exploração recente do universo e identificar a tecnologia que possibilitou o conhecimento dos fenômenos espaciais e a existência de outros sistemas solares. 	

Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	<p>Levantar os conhecimentos prévios sobre os elementos da nossa galáxia e sobre outras galáxias, projetos e missões de exploração do espaço</p> <p>Orientar uma pesquisa sobre as missões de exploração do espaço</p>	Conhecimentos prévios dos alunos sobre a galáxia em que vivemos e sobre outras galáxias, bem como sobre os projetos e missões e recursos tecnológicos para a exploração do espaço	<p>Introduzir o tema da sequência didática. Solicitar que respondam ao questionário, explicando sua finalidade.</p> <p>1) O que é uma galáxia e como ela é composta. Cite nomes de galáxias que você conhece</p> <p>2) Em qual galáxia a Terra está localizada?</p> <p>3) O que são constelações? Quais as que você conhece?</p> <p>4) O que são nebulosas e o que é um berçário de estrelas?</p> <p>5) Quais missões de exploração do espaço você conhece? De qual país?</p> <p>6) Sabe o que é o software Stellarium? Já o usou alguma vez?</p> <p>7) Como você imagina o nosso planeta no universo?</p> <p>8) O que são exoplanetas?</p> <p>9) Há possibilidade de existência de vida inteligente em outros planetas no universo? Explique.</p> <p>As questões serão impressas. Após serem respondidas serão entregues à professora.</p> <p>* Preparação para aula 8:</p> <p>a) Orientações para a pesquisa em grupo e posterior montagem de uma linha do tempo da exploração espacial: Separar a classe em seis grupos de cinco alunos. Cada grupo deverá pesquisar o período de uma década (anos 50, 60, 70, 80, 90, 2000) e coletar informações: as pessoas, os grupos e os países envolvidos na exploração espacial, que tipos de atividades foram desenvolvidas e houve sucesso ou não. Montar fichas com os dados colhidos, para fazer parte de uma linha do tempo da exploração espacial. Essa linha do tempo será organizada no pátio da escola para todos se inteirarem do tema (na aula 8). Para auxiliá-los, as professoras (readaptadas) que cuidam da biblioteca serão solicitadas, e os alunos poderão consultar o material sobre o tema que ficará disponibilizado em período oposto ao das aulas. Os alunos procurarão também outras fontes de informações. Serão disponibilizadas cartolinas e papel sulfite para a elaboração das mesmas. Serão orientados também sobre o registro das referências bibliográficas.</p> <p>b) Solicitar aos alunos que colem imagens do cosmo reveladas pelo telescópio Hubble e divulgadas pela NASA para montagem de um painel.</p>
2	Apresentar o roteiro de exploração do software Stellarium	Software Stellarium	<p>Instalar o aplicativo Stellarium nos computadores disponíveis na sala de informática.</p> <p>Separar a classe em grupos de três alunos. Explicar o que é o programa Stellarium e suas possibilidades de uso.</p> <p>Orientar as atividades de forma oral para a familiarização com o programa: os recursos da barra inferior e da barra lateral. Esclarecer dúvidas dos grupos.</p> <p>Observação: Embora a sala de informática apresente pequenas dimensões a direção e a coordenação da escola providenciarão um remanejamento de materiais ali alocados para o desenvolvimento das aulas desta sequência didática naquela dependência</p>

3	Identificar as principais constelações e as suas características	Software Stellarium Constelações e suas características	<p>Lembrar que já manipularam o software e que agora irão usá-lo para explorar as constelações seguindo um roteiro fornecido.</p> <p>Separar a classe em grupos de três alunos. Na sala de informática, apresentar um roteiro para a localização de constelações, sua classificação, seu significado em diferentes culturas, sua arte, a distância ao nosso planeta.</p> <p>Utilizando o programa Stellarium localize a seguir os seguintes elementos fornecendo os dados solicitados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Constelação de Centauro 2) Constelação de Órion 3) Constelação do Cruzeiro do Sul 4) Constelação de Sagitário <p>O roteiro preenchido deverá ser entregue para a professora para a correção.</p>
4	Discutir a existência de outros sistemas solares na nossa galáxia	Exoplanetas e outros sistemas solares na Via Láctea	<p>Na aula passada foram estudadas as constelações. As estrelas que vemos no céu fazem parte dessas constelações. Vamos continuar os estudos com outros componentes da nossa galáxia.</p> <p>Apresentar o texto “Telescópio Kepler identifica 54 exoplanetas possivelmente habitáveis.” 3. Após a leitura e discussão do texto, propor a seguinte atividade:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Realizar a síntese do texto. b) Responder às questões: <ol style="list-style-type: none"> 1) O que são exoplanetas? 2) Quais planetas foram destacados no texto? Onde eles se localizam? <p>Fornecer o texto e a atividade impressos.</p> <p>Os alunos deverão entregar a síntese e as questões respondidas para a professora para a correção</p>
5	Conceituar nebulosa e berçário de estrelas	Software Stellarium Nebulosa e berçário de estrelas	<p>Até agora estudamos elementos nos limites da nossa galáxia. O universo termina aqui? É o que veremos a seguir.</p> <p>Na sala de informática, apresentar um roteiro para a localização de nebulosas, sua classificação, a distância ao nosso planeta.</p> <p>a) Utilizando o programa Stellarium localize a seguir os seguintes elementos fornecendo os dados solicitados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nebulosa de Órion 2) Nebulosa Andrômeda 3) Nebulosa de Caranguejo <p>b) Fornecidos as seguintes classificações descreva sobre o que se trata:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) M 7 2) M 70 3) M1104 <p>Providenciar os textos “Telescópio registra berçário de estrelas ‘próximo’ da Terra”¹ e “Estrelas”². Após a leitura e discussão dos textos, cada grupo deve responder às questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) O que significa um berçário de estrelas? b) As estrelas nascem? Como? c) As estrelas morrem? Explique. <p>As respostas a todas as questões deverão ser entregues à professora para correção.</p>

6	Discutir a consciência cósmica a partir do estudo do berçário de estrelas	Origem da vida	<p>Até agora vimos componentes do universo. De onde provém a matéria para formar tudo o que há no universo?</p> <p>Organizar a classe em grupos de quatro alunos e distribuir o texto impresso de Marcelo Gleiser, “A inevitabilidade humana”.</p> <p>Pedir a cada grupo que discutam e registrem os pontos que julgar mais importante. Depois propor um debate entre os grupos sobre a afirmação: “Você é feito de estrelas.”</p> <p>O debate ocorrerá com a mediação da professora.</p> <p>Ao final haverá uma revisão dos principais pontos discutidos apresentada pela professora. A avaliação vai ser pautada nas discussões em grupo e na participação do debate, conforme notas da professora durante o mês</p>
7	Estudar a possibilidade de existência da vida e de vida inteligente em outros planetas	Origem da vida	<p>Na última aula foi estudado sobre a origem da matéria que compõe o universo e esta matéria também compõe o nosso corpo. Haverá possibilidade de formar um ser de alguma espécie de vida em outros locais do universo?</p> <p>A partir de um texto explorar a possibilidade de vida fora da Terra.</p> <p>Separar a classe em grupos de quatro alunos. Cada grupo coletará a informação do texto (adaptado) “Vida extraterrestre”⁶. Registrar os apontamentos e argumentos sobre a possibilidade de existência de vida em outros locais do universo. Solicitar o registro do grupo sobre sua posição a respeito do tema.</p> <p>Fazer a socialização da posição de cada grupo. Realizar o fechamento com a classe, sintetizando tudo o que foi apontado e discutido com os grupos e solicitar um registro de opinião individual: “Você se sente cidadão do Universo? Por quê?”</p> <p>Entregar todos os registros realizados para a professora. Após a leitura será dado um retorno para a turma.</p>
8	Reunir os dados de uma pesquisa sobre as missões e projetos de exploração do espaço	Exploração espacial e missões espaciais	<p>Após tudo o que estudamos e discutimos vamos ver o que auxiliou a tornar possível tudo o que vimos ao longo das aulas dessa sequência didática.</p> <p>Elaborar a montagem da linha do tempo com o material pesquisado sobre as missões espaciais e a de um painel com as imagens do telescópio Hubble (Orientações na aula 1)</p> <p>Material necessário: papel dobradura ou espelho colorido para a linha do tempo, cola, fita adesiva, caneta hidrográfica ou pincel atômico e as fichas já confeccionadas pelos alunos.</p> <p>A professora analisará o produto final apresentado e após a avaliação dará o retorno sobre a realização das atividades.</p>

Avaliação:	<p>1ª aula) As respostas às questões de levantamento do conhecimento prévio dos alunos que servirá de referência à professora.</p> <p>2ª aula) A participação do aluno na atividade.</p> <p>3ª aula) O roteiro preenchido e, após a correção, será devolvido ao grupo com os devidos comentários.</p> <p>4ª aula) O roteiro preenchido e, após a correção, será devolvido ao grupo com os devidos comentários.</p> <p>5ª aula) A síntese e das questões respondidas; após a correção serão devolvidos aos alunos e feito o comentário, solicitando-se para alguns alunos apresentarem a sua síntese para a classe.</p> <p>6ª aula) A participação nas discussões dentro do grupo e na discussão entre os grupos, segundo apontamentos da professora durante as mesmas.</p> <p>7ª aula) Apresentação dos registros e posicionamento dos grupos quanto ao tema proposto e registro da opinião pessoal e argumentos sobre a pergunta feita. Haverá um comentário final sobre o tema e a participação da classe. Os registros serão analisados e depois dos comentários cabíveis, devolvidos aos alunos.</p> <p>8ª aula) Elaboração da pesquisa e montagem da parte que cabe ao grupo e participação. Será feito o comentário sobre o produto final com a classe (participação, pertinência das informações, capricho e integração dos grupos)</p>
Referencial Teórico:	<p>LANGHI, R. Idéias de Senso Comum em Astronomia. Disponível em: http://www.telescopiosnaescola.pro.br/langhi.pdf. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>LANGHI, R., NARDI, R.. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino Física, vol.31 n.4 São Paulo Out./Dec. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172009000400014&script=sci_arttext. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias. São Paulo: SEE, 2010.</p>
Material Utilizado:	<p>6CASAS, R. las, MOURÃO, D. Vida extraterrestre, 01 nov. 1998; Disponível em: http://www.observatorio.ufmg.br/pas05.htm. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>2Disponível em: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Universo/estrelas.php. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>Disponível em: http://www.stellarium.org/pt/. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>GLEISER, M. A inevitabilidade humana. Disponível em: . Acesso em 25 jun. 2012</p> <p>4SIDNEY, C. A história da Exploração Espacial. 2 mai. 2012. Disponível em: http://www.inape.org.br/colunas/si-belle-la-science/historia-exploracao-espacial. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>5_____. A história da Exploração Espacial- Parte 2. 23 mai. 2012. Disponível em: http://www.inape.org.br/colunas/si-belle-la-science/historia-exploracao-espacial-parte-2. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>3Telescópio Kepler identifica 54 exoplanetas possivelmente habitáveis. Disponível em: http://hypescience.com/telescopio-kepler-identifica-54-exoplanetas-possivelmente-habitaveis/. Acesso em: 10 jun. 2012.</p> <p>1Telescópio registra berçário de estrelas 'próximo' da Terra. 15 fev. 2012. Disponível em: http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/radiotelescopio-registra-bercario-de-estrelas-proximo-a-terra. Acesso em: 10 jun. 2012.</p>

Grupo 5
Professor Cursista 5 A

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Material escolar sem desperdício		
Público Alvo:	Alunos da 6ª série - Fund.II - E.E.Lucy Anna Carrozo Latorre - 11 a 13 anos		
Problematização:	A grande quantidade de lixo produzida diariamente nas salas de aula reflete uma ação inconsciente, já que é prática da grande maioria. Diversos materiais são jogados no lixo sem ao menos serem usados como borrachas, lápis e principalmente folhas de caderno e papéis diversos. O lixo produzido traz desconforto para alunos e professores, o ambiente se torna desfavorável para a aprendizagem e reforça a falta de higiene, que tanto é trabalhada pelos profssores.		
Objetivos Gerais:	Conceituais: Conhecer o processo de fabricação dos materiais escolares como papéis, lápis e borrachas. Procedimentais: Identificar situações de impactos ambientais causados pela produção de lixo; Relacionar doenças causadas pela contaminação da água, do solo e do ar; Relacionar a ação humana com a preservação do meio ambiente. Atitudinais: Analisar a atitude individual e do grupo quanto ao uso consciente do material escolar, evitando o consumo excessivo e o desperdício; Perceber que a sua mudança de atitude favorece a qualidade de vida e o meio ambiente.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	- Desenvolver o espírito de união do trabalho em grupo; - Identificar e classificar o tipo de lixo produzido pelos alunos e professores durante o dia de aula.	_ Apresentação da Sequência Didática e do problema inicial; _ Sensibilização.	_ Teia de Aranha.
2	_ Perceber como o lixo atrapalha o ambiente de estudo trazendo desconforto e falta de higiene; _ Perceber a importância da participação de todos para obtermos um resultado positivo.	- Recursos naturais renováveis e não renováveis; _ Tempo de decomposição dos materiais.	_ No laboratório de informática, pesquisar sobre os recursos naturais utilizados para a produção de diversos materiais escolares e o tempo de decomposição de cada um deles; _ Desenvolver um texto coletivo com as informações obtidas da pesquisa.
3	- Levantar informações sobre a produção dos materiais encontrados no lixo da sala de aula; - Identificar o tempo de decomposição de cada material na natureza.	- Impacto ambiental causado pela ação humana.	- Em grupo, debater sobre o impacto ambiental relacionado às indústrias em suas produções e, pelo consumo inconsciente dos materiais.
4	- Perceber a ação humana como responsável pelos impactos ambientais; - Identificar situações que comprometem o meio ambiente.	- Consumo consciente do material escolar pelos alunos e professores.	- Em grupo, fazer uma lista dos materiais utilizados na escola, como são utilizados e como podemos fazer uso desses materiais sem desperdício, sugerindo melhor aproveitamento. Apresentação das ideias dos grupos para a classe.

5	<ul style="list-style-type: none"> - Apontar situações de uso inconsciente do material escolar; - Sugerir ações de melhor aproveitamento do material. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3Rs - Reciclar, Reutilizar e Reduzir; - Redução do lixo escolar; - Classificar os materiais que podem ser reciclados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debate sobre os 3Rs; - Confeção de brinquedos e outros objetos com materiais recicláveis.
6	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar a ação individual e sugerir soluções para minimizar o problema; -Relacionar a produção do lixo com o consumismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produção do lixo escolar, domiciliar e industrial; - Relacionar a produção do lixo com o consumismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar informações sobre as indústrias da região, o que eles produzem, efeitos no ambiente e de leis ambientais. - Em grupo, elaborar entrevistas, vídeos ou slides sobre os tipos de lixo, a consequência no ambiente e buscar soluções para minimizar esse problema.
7	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber que a modificação do ambiente se dá com a ação humana e sugerir soluções para minimizar o problema; 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumismo e produção de lixo; - Mudança atitudinal; - Responsabilidade ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> -Apresentação dos grupos para a sala; -Debate e conclusão da sala.
8	<ul style="list-style-type: none"> -Transformar o aluno em agente multiplicador, que proponha para outras pessoas a mudança de hábito relacionado à higiene no ambiente escolar, a preocupação ambiental e com a saúde. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumismo e produção de lixo; - Mudança atitudinal; - Responsabilidade ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos trabalhos para a comunidade escolar.
Avaliação:	<ul style="list-style-type: none"> - Participação do aluno durante todo o trabalho na confecção de cartazes, relatórios de vídeo, debates e apresentação dos temas para a comunidade escolar, demonstrando a conscientização da problemática do lixo e responsabilidade ao meio ambiente, assim como a preocupação com a manutenção da higiene no ambiente escolar. - Auto-avaliação, identificando mudança atitudinal relacionada à produção de lixo e o consumismo no ambiente escolar. 		
Referencial Bibliográfico:	<p>site: Cultura do desperdício nas escolas prejudica conscientização ambiental.São Paulo,2010. Disponível em:http://diganaoerotizacaoinfantil.wordpress.com/2010/01/29/cultura-do-desperdicio-nas-escolas-prejudica-conscientizacao-ambiental/Acesso em: 25 nov. 2011.</p> <p>Vídeo: O lixo nosso de cada dia.Disponível em:http://www.youtube.com/watch?v=5Owhv11bwPE.Acesso em: 25 nov. 2011.</p>		
Bibliografia consultada:	<ul style="list-style-type: none"> - Caderno de Educação Ambiental: Conceitos para se fazer Educação Ambiental.3ªed.São Paulo,1999. - PÁDUA,Suzana M.;TABANEZ, Marlene F.Educação Ambiental:Caminhos Trilhados no Brasil.ed.Ipê.Brasília,1997. 		

Professor Cursista 5 B

Título:	Classificação dos seres vivos		
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental II, na faixa etária entre 11 e 12 anos.		A Unidade Escolar é classificada com escola central de grande porte, porém temos 16 salas no período da manhã (Ensino Médio) e 11 salas no período da tarde (Ensino Fundamental). Temos quadra poliesportiva, quadra aberta, cantina, laboratórios de ciências e de informática, sala de leitura, biblioteca, os laboratórios estão temporariamente inativos por falta de manutenção e pessoal). A maioria dos funcionários em todos os setores são efetivos.	A comunidade escolar se caracteriza por poucos moravam em torno da escola (próximos), a maioria dos alunos vêm de outras localidades e até mesmo de outras cidades. Os pais e responsáveis na sua maioria são participativos e atuantes na escola, temos uma APM e Conselho de Escola. São de classe média e Baixa.
Problematização:	Vivemos em uma sociedade em que a escrita científica está em quase tudo que consumimos, utilizamos e lemos. Seja a bula de um remédio, embalagens de alimentos, filmes de entretenimento e documentários de fundo científico, em textos divulgados pela mídia. Falamos tanto em sustentabilidade e diversidade que o aluno se vê perdido em meio à tantas informações mas, sem orientação para a compreensão da sua leitura. O que significa tais palavras? Por que é importante que eu conheça essas palavras? Essa sequência didática tem por objetivo, auxiliar o aluno e o professor a esclarecer essas dúvidas.		
Objetivo Geral:	Que o aluno possa organizar vários seres vivos conforme critérios adotados e que perceba que um mesmo ser vivo pode ser classificados em diversas categorias, reconhecendo a diversidade biológica do planeta Terra. Aguçar sua curiosidade sobre a diversidade biológica que existe no planeta Terra.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Observar quais são os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos seres vivos e que vários seres vivos possuem algo em comum.	diversidade biológica	1º momento: escrever na lousa "Quantos seres vivos você conhece? Faça uma lista. 2º momentos: Quais podemos considerar animal ou vegetal? Há algum que não pertença a esses grupos? 3º momento: Como eles se alimentam? Como se reproduzem? Onde vivem? Separe em colunas.
2	Obter conhecimento sobre as viagens de Charles Darwin e a classificação binominal de Lineu (Carolus Linnaeus/ou Carl von Linné).	Diversidade biológica e classificação das espécies.	Leitura e entendimento dos textos propostos no livro didático sobre as viagens de Charles Darwin e a Classificação binominal de Lineu. Peço para que cada aluno, traga para a próxima aula revistas para recorte, contendo figuras de seres vivos.
3	Reconhecer os seres vivos e habilidade para trabalhar em grupo.	Classificação dos seres vivos e diversidade biológica.	1º momento: Separo os alunos em grupos com cinco componentes cada; 2º momento: peço para recortarem no mínimo 30 figuras de diferentes seres vivos que encontrarem. 3º momento: envelopar as figuras, registrando o nome do grupo.
4	Conhecer as palavras taxonomia e critérios; Habilidade para trabalhar em grupo.	Classificação dos seres vivos e diversidade biológica.	1º momento: formação de grupos e distribuição dos envelopes; 2º momento: orientação de como proceder a tarefa: cada grupo recebe dez folhas sulfite, régua, tesoura, lápis coloridos, caneta. Todas as folhas

			deverão ter margem de cinco centímetros; a primeira será a capa, a segunda a contra-capas; as restantes com exceção da última, os grupos deverão escolher no mínimo três critérios e separar as seres vivos conforme critério adotado colando as figuras (no mínimo três exemplos) que representem estes seres vivos nos critérios. Na última folha, registrar onde foram coletadas as figuras selecionadas por eles. 3º momento: confecção da tarefa proposta.
5	Desenvolver a habilidade de observação em textos escritos.	classificação dos seres vivos.	1º momento: distribuir textos selecionados pelo professor que contenha palavras escritas em latim, com a classificação dos seres vivos. 2º momento: pedir que façam uma leitura silenciosa e retirem do texto palavras que exemplifiquem a classificação binominal de Lineu; 3º momento: registrar estas palavras na lousa; 4º momento: escrever estas palavras em folha de sulfite e colocá-las em um varal, confeccionado pelos próprios alunos.
6	desenvolver a habilidade da escrita e interpretação.	classificação dos seres vivos e diversidade biológica.	Desenvolver algumas atividades do caderno do aluno, oralmente e registrando no caderno os acertos.
7	Desenvolver a habilidade de compreensão das falhas que podem surgir em um trabalho em grupo.	classificação dos seres vivos e diversidade biológica.	1º momento: reúno os grupos e devolvo as atividades de colagem; 2º momento: registrando oralmente e com observação nos trabalhos as falhas e acertos que obtiveram, discutindo a participação de cada membro do grupo. 3º momento: reflexão das ações.
8	Desenvolver a habilidade da escrita.	Classificação dos seres vivos e diversidade biológica.	. 1º momento: Peço para os alunos refletirem nas aulas anteriores e registram na forma de um texto o que aprenderam durante estas aulas. . 2º momento: Leitura em voz alta de algumas produções.
Avaliação:	. Participação dos envolvidos no processo; . Produção das colagens; . Obtenção das palavras; . Produção do texto.		
Referencial Teórico:	Livro Didático : Ciências - Os Seres Vivos, 7º Ano, Barros, Carlos e Paulino, Wilson. 4 edição, São Paulo: Ática, 2009. Caderno do aluno, Ensino Fundamental ciclo II/Ciências da Natureza, volume 2 - 7º Ano. Currículo do Ensino Fundamental II, Secretaria da Educação do Estado de São de São Paulo.		
Material Utilizado:	. Material Didático; . Revistas diversas para recorte; . tesoura; . Cola; . Folhas de sulfite; . Lápis colorido; . Fio de varal e clipes.		

Professor Cursista 5 C

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		A real contribuição humana na transformação do meio ambiente	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos do Ensino fundamental II do 6º ano. Os alunos que frequentam a escola são de renda familiar média-baixa.		A escola está situada no bairro da Penha, Zona leste de São Paulo. É uma escola muito antiga que se tornou um patrimônio histórico. No ano de 2011 superou a média do Saresp, se tornando a melhor escola estadual da Região Leste 1.	A comunidade é de renda média baixa; os pais dos alunos são bem participativos, quando realizamos atividades na escola, as pessoas sempre comparecem.
Problemática:	Sabemos que um dos grandes desafios da humanidade é enfrentar o aumento da poluição ambiental. Devido algumas ações do ser humano como emissão de poluentes na atmosfera, eliminação de detritos no solo, pelas indústrias químicas, queimadas entre outras, quais as possíveis consequências para o meio ambiente? poderá agravar, reduzir, ou solucionar esses problemas ambientais? Quais os caminhos para minimizar o impacto ambiental? é irreversível essa situação?		
Objetivo Geral:	Identificar os tipos de poluição do meio ambiente e reconhecer a verdadeira ação humana para a contribuição nas transformações ambientais.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Identificar o que é poluição	O que é poluição?	Fazer uma análise diagnóstica do aluno a respeito dos temas e leitura de texto, com ilustração.
2	Identificar os tipos de solo e reconhecer os diferentes tipos de poluição do solo	Quais os tipos de solo e causas da poluição do solo (produtos químicos e lixo sólidos).	Ilustrações sobre o assunto, demonstração de diferentes tipos de solo e apresentação das causas de sua poluição. Perguntas aos alunos sobre suas dúvidas
3	Reconhecer e refletir sobre a degradação do solo	Degradação do solo (esgotamento, erosão, salinização, compactação e desertificação).	Discussão e reflexão sobre as possíveis causas de degradação do solo.
4	Reconhecer quais os impactos ambientais podem ser causados pela poluição e degradação do solo. Apresentar seminário sobre os impactos ambientais do solo	Impactos ambientais gerados pela poluição e degradação do solo.	Apresentação de seminário dos grupos dos alunos, e avaliação da pesquisa e da participação do aluno
5	Identificar e reconhecer o que é atmosfera	Atmosfera	Explicação do tema aos alunos com ilustrações e leitura de texto. No final da aula esclarecimento de dúvidas.
6	Diferenciar a atmosfera antigamente e nos dias de hoje e reconhecer os fenômenos atmosféricos.	Atmosfera primitiva e atual. Fenômenos atmosféricos.	Animação sobre a atmosfera e entrega de relatório sobre a animação.
7	Estabelecer as possíveis causas da contaminação atmosférica e identificar os impactos ambientais causados por isso.	Poluição atmosférica e impactos ambientais relacionados a atmosfera poluída.	Demonstração de ilustrações sobre a poluição da atmosfera e discussão sobre as possíveis causas sobre essa contaminação e a consequência desses impactos ambientais.

8	Estabelecer e discutir sobre as transformações ambientais geradas pela intervenção humana em relação ao solo e a atmosfera. Identificar e discutir sobre as possíveis mudanças que devemos tomar para a melhor utilização dos recursos naturais para não gerar tanta destruição ambiental.	Transformações no solo e na atmosfera. Mudanças de postura do homem. Utilização de recursos naturais.	Fechamento da sequência com discussão e debate entre alunos e professor, entrega de relatório completo para avaliação do aprendizado do aluno e apresentação de cartazes informativos sobre os três últimos assuntos abordados em sala.
Avaliação:	A avaliação será feita durante todas as aulas, diagnosticando o conhecimento inicial e comparando com a evolução do aluno no decorrer das aulas e participação individual e coletiva do mesmo.		
Referencial Teórico:	http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/36/arquivos/curriculos/reduzido_Curr%C3%ADculo_CNT_%20Final_230810.pdf http://ecoanimateca.net.br/?page=filtro&tipo=1&categoria=1...14 http://www.cnps.embrapa.br/search/mirims/mirim01/mirim01.html www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2105-8.pdf www.rededosaber.sp.gov.br/.../Prop_CIEN_COMP_red_md_20_03		
Material Utilizado:	Vídeo, livros, ilustrações, cartolina (cartazes), tesoura, revistas, computadores para pesquisa e impressora.		

Grupo 6
Professor Cursista 6 A

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Processo geológico de formação do petróleo.	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos de 6ª série /7º ano do Ensino Fundamental-Ciclo II. São 4 turmas de 35 a 40 alunos cada uma e a SD será aplicada no 2º semestre. Os alunos são muito inquietas, na maioria das vezes indisciplinados		E.E. " Dom Aniger Francisco de Maria Mellilo"- Bosques do Lenheiro-Piracicaba- S. P. A escola possui alguns recursos audiovisuais sem sala específica para tal, também possui sala de informática. A escola funciona em dois turnos com 12 classes cada turno	A escola localiza-se numa região periférica com muitos problemas sociais e violência. Por se tratar de uma comunidade de região periférica os pais são pouco participativos, em grande parte, quem participa das reuniões, respondem às convocações são os responsáveis dos alunos que dão menos ou nenhum trabalho
Problematização:		Com essa sequência didática, pretende-se inculir a ideia de que a Geologia/ Geociências é importantíssima para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Mostrar que a interdisciplinaridade pode favorecer a construção de uma visão mais ampla e abrangente dos conceitos trabalhados, conduzir à discussão das concepções de natureza e de educação que envolvam: novas atitudes e valores frente às relações seres humanos- Terra; Geologia como Ciência histórica, interpretativa e abrangente da natureza, cuja função principal talvez seja desenvolver uma concepção de investigação de professores e alunos, favorecendo a autonomia, o respeito à diversidade, a cooperação e a ação transformadora por uma sociedade mais justa e mais integrada com a natureza.	
Objetivo Geral:		Reconhecer a formação das jazidas de petróleo e comparar aspectos favoráveis e desfavoráveis do uso do petróleo e os impactos que sua utilização causa na natureza.	
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Identificar as ideias prévias que os alunos possuem sobre a origem do petróleo.	Cinco questões sobre petróleo.	Aplicar aos alunos as cinco questões seguintes para ter a noção exata sobre o que os mesmos sabem sobre o petróleo. Questões 1. O que é o petróleo e para que serve? 2. Onde estão as reservas mundiais e porque há petróleo nestes lugares? 3. Ainda é possível encontrar novas reservas? 4. O que significa a cotação do barril de petróleo? 5.O petróleo pode acabar? Após a aplicação realizar a tabulação dos dados obtidos.
2	Ler e interpretar um texto sobre a história do petróleo no Brasil.	Texto: A História do petróleo no Brasil.	A História do petróleo no Brasil. 05/08/2008 novaquímica A história do petróleo no Brasil começou no ano de 1858, quando o Marquês de Olinda concedeu a José de Barros Pimentel o direito de extrair betume em terrenos situados nas margens do rio Marau, na Bahia. Em 1930, depois de vários poços perfurados sem sucesso em alguns estados brasileiros, o engenheiro agrônomo Manoel Inácio Bastos tomou conhecimento que os moradores de Lobato, na Bahia, usavam uma "lama preta", oleosa, para iluminar suas residências. A partir desta informação, realizou várias pesquisas e coletas de amostras da lama oleosa, contudo não obteve êxito em chamar a atenção de pessoas influentes, sendo considerado "maníaco". Manoel Inácio Bastos não desistiu e, no ano de 1932, foi recebido pelo presidente Getúlio Vargas,

		<p>no Rio de Janeiro. Na ocasião, o engenheiro agrônomo entregou ao presidente da República um relatório sobre a presença da substância em Lobato.</p> <p>CONSELHO NACIONAL DO PETRÓLEO</p> <p>Durante essa década de 30, a questão da nacionalização dos recursos do subsolo entrou na pauta das discussões indicando uma tendência que viria a ser adotada. Em 1938, toda a atividade petrolífera passou, por lei, a ser obrigatoriamente realizada por brasileiros.</p> <p>Ainda nesse ano, em 29 de abril de 1938, foi criado o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), para avaliar os pedidos de pesquisa e lavra de jazidas de petróleo.</p> <p>O decreto que instituiu o CNP também declarou de utilidade pública o abastecimento nacional de petróleo e regulou as atividades de importação, exportação, transporte, distribuição e comércio de petróleo e derivados e o funcionamento da indústria do refino. Mesmo ainda não localizadas, as jazidas passaram a ser consideradas como patrimônio da União. A criação do CNP marca o início de uma nova fase da história do petróleo no Brasil.</p> <p>PRIMEIROS POÇOS: PETRÓLEO EM TERRAS DA BAHIA</p> <p>Outro acontecimento marcante foi o descobrimento de petróleo em Lobato, na Bahia, em 1939, realizado pelos pioneiros Oscar Cordeiro e Manoel Inácio Bastos, sob jurisdição do recém-criado Conselho Nacional do Petróleo.</p> <p>A perfuração do poço DNPM-163, em Lobato, foi iniciada em 29 de julho do ano anterior. Somente no dia 21 de janeiro de 1939 o petróleo veio à tona. Mesmo sendo considerada subcomercial, a descoberta incentivou novas pesquisas do CNP na região do Recôncavo Baiano.</p> <p>Em 1941, um dos poços perfurados deu origem ao campo de Candeias, o primeiro a produzir petróleo no Brasil. As descobertas prosseguiram na Bahia, enquanto o CNP estendia seus trabalhos a outros estados. A indústria nacional do petróleo dava seus primeiros passos.</p> <p>MONOPÓLIO</p> <p>Após as descobertas na Bahia, as perfurações prosseguiram em pequena escala, até que, em 3 de outubro de 1953, depois de uma campanha popular, o presidente Getúlio Vargas assinou a Lei intensa 2004, que instituiu o monopólio estatal da pesquisa e lavra, refino e transporte do petróleo e seus derivados e criou a Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras.</p> <p>No ano de 1963, o monopólio foi ampliado, abrangendo também as atividades de importação e exportação de petróleo e seus derivados.</p> <p>ÁGUAS PROFUNDAS</p> <p>Um marco na história da Petrobras foi a decisão de explorar petróleo no mar. Em 1968, a companhia iniciou as atividades de prospecção offshore. No ano seguinte, era descoberto o campo de Guaricema, em Sergipe.</p> <p>Entretanto, foi em Campos, no litoral fluminense, que a Petrobras encontrou a bacia que se tornou a</p>
--	--	---

			<p>maior produtora de petróleo do país. O campo inicial foi o de Garoupa, em 1974, seguido pelos campos gigantes de Marlim, Albacora, Barracuda e Roncador.</p> <p>Dos poços iniciais às verdadeiras ilhas de aço que procuram petróleo no fundo do mar, a Petrobras desenvolveu tecnologia de exploração em águas profundas e ultraprofundas – O Brasil está entre os poucos países que dominam todo o ciclo de perfuração submarina em campos situados a mais de dois mil metros de profundidade.</p> <p>FIM DO MONOPÓLIO</p> <p>A flexibilização do monopólio foi outro fato importante da história recente do petróleo no Brasil. No dia 6 de agosto de 1997, o presidente Fernando Henrique Cardoso sancionou a lei 9478 que permitiu a presença de outras empresas para competir com a Petrobras em todos os ramos da atividade petrolífera.</p> <p>AUTO-SUFICIÊNCIA</p> <p>A partir de 2002, a Petrobras ampliou sua área de prospecção, buscando novas frentes exploratórias nas bacias de Santos e Espírito Santo e bacias ainda pouco exploradas em suas águas profundas, como as da costa sul da Bahia, Sergipe, Alagoas e da margem equatorial brasileira.</p> <p>O ano de 2003 é considerado um marco na história da Petrobras. Além do expressivo volume de petróleo descoberto, foram identificadas novas províncias de óleo de excelente qualidade, gás natural e condensado, permitindo que as reservas e a produção da Companhia comesse a mudar para um perfil de maior valor no mercado mundial de petróleo.</p> <p>A produção doméstica de petróleo atingiu a marca de 1,54 milhão de barris por dia em 2003, representando cerca de 91% da demanda de derivados do país. A meta de produção nacional estabelecida no Plano Estratégico Petrobras 2015 é de 2,3 milhões de barris por dia em 2010. Para isso, serão implantados 15 grandes projetos de produção de petróleo até o ano de 2008.</p> <p>O ano de 2006 marca a autossuficiência sustentável do Brasil na produção de petróleo. Com o início das operações da FPSO (Floating Production Storage Offloading) P-50 no campo gigante de Albacora Leste, no norte da Bacia de Campos (RJ), a Petrobras alcançará a marca de dois milhões de barris por dia. É o suficiente para cobrir o consumo do mercado interno de 1,8 milhões de barris diários.</p> <p>A Companhia já alcançou o patamar mais de uma vez. A diferença é que a P-50 consolida o processo sem risco de reversão. É a chamada sustentabilidade. Ao atingir o pico de produção, no terceiro trimestre de 2006, irá sobrar petróleo para exportar. A previsão é que dos 16 poços produtores – todos eles dispersos de forma milimétrica no campo de 225 quilômetros quadrados e em lâmina d'água que varia de 955 metros a 1.665 metros – jorrem 180 mil barris de petróleo e seis milhões de metros cúbicos de gás por dia.</p> <p>A P-50 tem lugar garantido na história petrolífera brasileira. Ela não vai apenas extrair riqueza de um reservatório generoso o bastante para guardar mais de meio bilhão de barris de óleo e 6,9 milhões de</p>
--	--	--	--

			metros cúbicos de gás, mas também estampa o selo de excelência da Petrobras num projeto grandioso responsável pela geração de 4.200 empregos diretos e 12.600 indiretos; da operação de gestão de cinco contratos de construção – que incluíam desde a transformação do petroleiro Felipe Camarão, em Cingapura, até a integração do casco convertido em uma plataforma com os módulos montados em diversas partes do mundo (Itália, EUA, Malásia e Brasil) no estaleiro Mauá-Jurong, em Niterói – à exuberância visual da unidade. Após a leitura e análise do texto os alunos deverão traçar uma linha do tempo com a cronologia do petróleo no Brasil, que servirá também como instrumento de avaliação.
3	Comparar os principais locais das reservas petrolíferas brasileiras.	Análise textual e mapa geológico das reservas de petróleo brasileiras.	Análise do texto anterior, sua linha do tempo e do mapa geológico das reservas petrolíferas brasileira.
4	Interpretar as ideias apresentadas em vídeo sobre petróleo.	Vídeo: A conquista do pré-sal	Exibir o vídeo para que os alunos possam entender a evolução da exploração petrolífera no país. http://www.youtube.com/user/canalpetrobras?v=gp-zoYRxvvY
5	Trabalhar conceitos e uso de novas tecnologias	Pesquisar na internet: extração, exploração e industrialização de petróleo em nosso país.	Dividir a classe em grupos de quatro alunos para que os mesmos realizem pesquisas acerca da extração, exploração e industrialização do petróleo no Brasil ao longo dos anos.
6	Trabalhar conceitos e uso de novas tecnologias	Pesquisar na internet: extração, exploração e industrialização de petróleo em nosso país.	Dividir a classe em grupos de quatro alunos par que os mesmos realizem pesquisas acerca da extração, exploração e industrialização do petróleo no Brasil
7	Comparar as informações obtidas através das pesquisas	Seminário sobre pesquisas realizadas e as informações obtidas.re pesquisas	Após a entrega das pesquisas os grupos realizaram seminário e debates sobre a exploração do petróleo no após e sua formação geológica.
8	Comparar as informações obtidas através das pesquisas	Seminário sobre as pesquisas realizadas e as informações obtidas.	Após a entrega das pesquisas os grupos realizaram seminário e debates sobre a exploração do petróleo no após e sua formação geológica.
Avaliação:		A avaliação dar-se-á através de confecção da linha do tempo, pesquisas e seminários.	
Referencial Teórico:		textos diversos, sites especializados, vídeos.	
Material Utilizado:		Disponível em: http://novaquimica.wordpress.com/2008/08/05/a-historia-do-petroleo-no-brasil-2/ . Acesso em 25/09/2012. Disponível em: http://www.youtube.com/user/canalpetrobras?v=gp-zoYRxvvY . Acesso em 25/09/2012. Disponível em: http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/indice-fundamental-2.shtml?ensino-fundamental-2.geografia . Acesso em :25/09/2012.	
[Editar]			

Professor Cursista 6 B

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Desenvolvimento Sustentável: Construindo conceitos e práticas atitudinais em relação ao meio ambiente		
Público Alvo:	7ª Série do Ensino Fundamental - 1º Bimestre do ano de 2012- Escola Estadual Torquato Caleiro - EETC - Franca-SP.		
Problematização:	Quero desenvolver nos alunos ações de sustentabilidade na comunidade escolar e na sociedade, conscientizá-los sobre a importância do conservadorismo, o uso sustentável de recursos e bens de consumo, tornando possível sua maior inclusão e responsabilidade, com situações básicas de seu dia-a-dia como é a relação do homem com a natureza, enfatizando a reciclagem do lixo.		
Objetivos Gerais:	Tendo a natureza como referência, conscientizá-los sobre as mudanças de atitudes que o ser humano deve ter para a preservação e sustentabilidade planetária de forma a explorar os recursos naturais sem prejudicar o equilíbrio entre o meio ambiente e as comunidades, bem como a formação integral do ser humano, sua responsabilidade e seu papel crítico enquanto cidadão.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	-Compreender o contexto social em que estão inseridos, seu papel e responsabilidade com a sociedade. -Conhecer as concepções básicas de sustentabilidade do meio ambiente. -Desenvolver prática de leitura e de escrita. -Provocar mudanças de hábitos nos familiares e alunos.	-SUSTENTABILIDADE - Conceito e reflexão.	1ª Etapa - Roda de conversa com a classe, reflexão à partir do texto: O que é Sustentabilidade?. 2ª Etapa - Os Alunos em dupla deverão produzir um relatório, baseado no texto: O que é Sustentabilidade?. 3ª Etapa - Socialização dos textos.
2	-Desenvolver práticas sustentáveis. -Desenvolver prática de leitura e escrita. -Propor reflexões que levem o aluno ao enriquecimento cultural, à qualidade de vida e à preocupação com o equilíbrio ambiental. - Utilizar diversos tipos de tecnologias. - Reconhecer a inter-relação entre solidariedade e sustentabilidade.	-PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS - Com a comunidade do bairro - Parte I.	1ª Etapa - Atividades extraclasse - Entrevista com moradores do bairro, ouvindo suas opiniões sobre as condições do ambiente, suas reclamações e sugestões de melhoria (documentado em celulares, iPods, câmeras digitais, filmadoras digitais, e também na forma escrita). 2ª Etapa - Modelos de ofício para encaminhamento as autoridades. 3ª Etapa - Identificar as instâncias da administração pública para as quais devem ser encaminhadas. 4ª Etapa - Encaminhamento do ofício as instâncias da administração pública para as possíveis ações sobre os problemas relatados pelos moradores do bairro.
3	-Desenvolver práticas Sustentáveis. -Utilizar diversos tipos de tecnologias. -Registrar a entrevista.	-PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS - Com a comunidade do bairro - Parte II.	1ª Etapa - Os alunos em grupo deverão produzir um vídeo ou fazer uma sequência de fotos com os recursos da tecnologia que eles possuem (celulares, iPods, câmeras digitais, filmadoras digitais, etc).sobre os resultados obtidos na Parte-I desta SD, com a aprovação dos moradores.

			2ª Etapa - Cada dupla deverá selecionar o material das entrevistas e fotos para montagem da sequência de fotos ou vídeo.
4	<p>-Produzir vídeo ou fazer uma sequência de fotos desta prática.</p> <p>-Valorizar o trabalho em grupo, oportunizando os alunos discussões, reflexões, o "saber" ouvir aceitando as opiniões contrárias e chegarem a um consenso comum, para execução do trabalho proposto.</p>	<p>-PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS</p> <p>- Com a comunidade do bairro</p> <p>- Parte III</p>	<p>1ª Etapa - Depois de selecionadas as entrevistas e fotos na aula anterior, os alunos deverão editar os vídeos e fotos no site da escola.</p> <p>2ª Etapa - Socialização dos vídeos e fotos.</p>
5	<p>- Conscientizar os alunos da problemática do lixo doméstico.</p> <p>- Identificar os diferentes tipos de lixo e seu destino final.</p> <p>- Desenvolver a prática da leitura e escrita.</p>	<p>LIXO - Abordagem preliminares - Parte I.</p>	<p>1ª Etapa - Leitura, análise e reflexão dos textos: 1º texto, "Soluções para o problema do lixo", 2º texto, "A coleta e o destino do lixo.", que será feita em grupo de no máximo 5 alunos.</p> <p>2ª Etapa - Síntese dos textos lidos registrados no caderno.</p> <p>3ª Etapa - Elaboração de uma lista coletiva de postura que deve adotar em casa e na escola em relação ao desperdício e destino do lixo.</p>
6	<p>-Usar a criatividade dos alunos na produção independente onde deve ser usado vários recursos para interagir com o tema : lixo.</p>	<p>- LIXO - abordagem preliminar</p> <p>- Parte II</p>	<p>1ª Etapa - Execução de músicas, pequenos textos, frases, poemas, entre outros, questionando a realidade e buscando soluções para o problema em questão.</p> <p>2ª Etapa - Socialização dos trabalhos produzidos pelos alunos na escola, com data preestabelecida e com um determinado número de classes para não super lotar o local, onde todas as classes poderão participar destes trabalhos.</p>
7	<p>-Despertar o interesse dos alunos para a reciclagem.</p> <p>-Associar reciclagem a questão ambiental.</p> <p>-Relacionar os diferentes tipos de lixo utilizados na reciclagem.</p> <p>-Analisar criticamente a sociedade de consumo.</p>	<p>-RECICLAGEM - A única saída - Parte I.</p>	<p>1ª Etapa - Leitura e interpretação do texto: "Reciclagem - Soluções para o problema do lixo."</p> <p>2ª Etapa - Fazer anotações dos pontos que mais chamou sua atenção no texto.</p> <p>3ª Etapa - Apresentação de um seminário para a classe.</p>
8	<p>-Aproximar e transportar o tema sobre o assunto para seu próprio cotidiano tornando possível uma maior inclusão de responsabilidade com situações básicas de seu dia-a-dia, começando pela escola.</p>	<p>-RECICLAGEM - A única saída - Parte II.</p>	<p>- Observar a quantidade de lixeiras presentes na escola e relacionar a quantidade de lixo no chão do pátio ao final do recreio.</p> <p>1ª Etapa - Organização de uma cartilha educativa.</p> <p>2ª Etapa - Alunos serão escolhidos para serem defensores do meio ambiente, os quais atuarão dentro da escola, recolhendo críticas e sugestões para melhoria da cartilha. Esta ação será desenvolvida o ano todo.</p>

Avaliação:	<p>Aula 1 - Observando o envolvimento e participação da dupla durante a aula , discussões e tarefas solicitadas e notando se estão tendo alguma mudança de comportamento pensando na preservação do meio ambiente. E através da elaboração do relatório.</p> <p>Aula 2 - A avaliação ocorrerá durante todo o processo da atividade extraclasse, da criatividade da dupla, qualidade da pesquisa, textos elaborados a partir das respostas colhidas dos moradores do bairro para encaminhamento do ofício.</p> <p>Aula 3 - Observando o entrosamento da dupla para a escolha do material e a confecção dos vídeos e fotos.</p> <p>Aula 4 - Através da criatividade da dupla para a edição no site da escola os vídeos e fotos e também serão avaliados durante a socialização dos mesmos, verificando o prazo de entrega.</p> <p>Aula 5 - Durante toda a aula observando o envolvimento do grupo com os textos apresentados. Outra ferramenta é avaliar o conjunto das sínteses produzidas pelos grupos, e a colaboração de cada grupo ao elaborar a lista coletiva em relação ao desperdício e destino do lixo.</p> <p>Aula 6 - Registrando a criatividade e participação dos alunos na produção do resultado final dos vários recursos utilizados por eles na data estabelecida. O direcionamento da socialização examinando o que os alunos aprenderam neste percurso.</p> <p>Aula 7 - Observando o envolvimento e participação dos alunos durante a aula nas tarefas solicitadas na elaboração e apresentação do seminário para a classe.</p> <p>Aula 8 - Avaliando o domínio dos conceitos , noções dos processos em jogo, como os da reciclagem, notando se estão tendo alguma mudança de comportamento pensando na preservação do meio ambiente, seu papel e responsabilidade como agentes transformadores da sociedade em que vivem.</p>
Referencial Bibliográfico:	<p>-NUNES,R. O que é Sustentabilidade?. Acesso em 27/11/2011. Disponível em http://www.ecologiaurbana.com.br?sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade/</p> <p>-SEIXAS,C.F.B. Soluções para o problema do lixo. Acesso em 27/11/2011. Disponível em http://educacao.uol.br/ciencias/reciclagem-soluções para o problema-do-lixo.jhtm</p> <p>-SEIXAS,C.F.B. A coleta e o destino do lixo, acesso em 27/11/2011. Disponível em http://educacao.uol.co.br/ciencias/lixo-2-a-coleta-e-o-destino-do-lixo.jhtm</p>
Bibliografia consultada:	<p>-OLIVEIRA,K.C.M.O. Projeto Sustentabilidade. Acesso em 25/11/2011. Disponível em http://sites.google.com/site/kelleypoie/sustentabilidade.</p> <p>-BRITTO,A.L.M. O homem e o meio ambiente. Acesso em 25/11/2011. Disponível em http://revistaescola.abril.com.br</p> <p>-SEIXAS,C.F.B. Lixo abordagem preliminar. Acesso em 27/11/2011. Disponível em http://educacao.uol.com.br/planos-aula/fundamental/ciencias-lixo-abordagem-preliminar</p> <p>-SEIXAS,C.F.B. Reciclagem: a única saída. acesso em 27/11/2011. Disponível em http://educacao.uol.com.br/planos-aula/fundamental/ciencias-reciclagem-a-unica-saida</p> <p>-ZVINGILA.E. O lixo e o homem. Acesso em 27/11/2011. Disponível em http://recistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/lixo-homem-568066.shtml</p>

Professor Cursista 6 C

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	A busca de boas práticas ambientais		
Público Alvo:	5ª série/6º ano à 8ª série/9º ano – E. E. Vicente Leporace		
Problematização:	Na história da humanidade, o homem sempre buscou na natureza a fonte de seus recursos renováveis e não renováveis, e a água é sua fonte mais preciosa. A Escola Estadual Vicente Leporace está inserida no entorno do reservatório Guarapiranga, que é dos principais mananciais da Região Metropolitana de São Paulo e abastece 4 milhões de pessoas (SABESP), mas uma de suas principais finalidades, além do abastecimento, é social e de lazer para a comunidade local. Mas, de acordo com o Instituto Sócio Ambiental, a qualidade de suas águas piora ano a ano, em função do esgoto despejado e das moradias irregulares. A comunidade pode transformar essa realidade com mudanças de hábitos e a implantação de práticas sustentáveis no seu cotidiano Assim, o foco será na busca de boas práticas ambientais e preservação para seu uso racional, a começar pelo local onde o aluno e a escola se inserem.		
Objetivos Gerais:	A busca de boas práticas ambientais no dia-a-dia, à partir do desenvolvimento de conhecimentos sobre a região em que vive, história local, compreensão da finalidade de um reservatório, desenvolvimento da percepção de responsabilidade social, conhecer a distribuição e tratamento da água e esgoto, a importância das relações entre os seres vivos para garantirem qualidade e sobrevivência de todos no planeta. Assim, levar a uma profunda mudança de hábitos, uma reforma íntima, em efeito multiplicador, garantindo a preservação do ecossistema local.		
Conteúdos e Métodos			
<i>Aula</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
1	- Conhecer uma bacia hidrográfica	- Definição de conceitos sobre bacias hidrográficas - Finalidades de uma bacia hidrográfica	- Discussão dos resultados da pesquisa feita em casa com livros sobre a estrutura e formação de uma bacia hidrográfica - Apresentação dos resultados da pesquisa sobre focos de poluição - Observação dos mapas dos afluentes e subafluentes do rio Pinheiros -Visita ao Parque Ecológico do Guarapiranga, com a presença da professora de Geografia
2	- Conhecer o próprio bairro	- A importância de uma bacia hidrográfica no seu bairro	- Caminhada e mapeamento em grupo dos arredores da escola, com o auxílio do roteiro com a professora de Geografia
3	- Conhecer rede de tratamento e distribuição de água	- Etapas de tratamento de água e esgoto	- Visita a uma Estação de Tratamento de Água, com orientação dos instrutores
4	- Conhecer a importância da preservação da biodiversidade para manter a qualidade do manancial	- As relações entre os seres vivos e o ambiente ao seu redor -Necessidade de preservação para garantir a continuidade	- Montagem de cartazes com exemplos de flora e fauna da região, feitos em pesquisa de grupo como tarefa pelos alunos, com o auxílio da professora de Artes
5	- Buscar informações sobre sociedades sustentáveis	- Sustentabilidade - Sua importância para o futuro do planeta - Sua prática - Casas sustentáveis -Responsabilidade social	- Exibição de vídeo: Vídeo - Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global : http://tratadodeea.blogspot.com/
6	- Lixo	- O lixo como fonte de recursos -Poluição da água causada pelo lixo	- Aula expositiva apresentada pela professora: o que é lixo; o lixo e sustentabilidade -Pesquisar em sala com revistas, jornais, livros, sobre os tipos de materiais que compõem o lixo, e montagem de uma tabela com o auxílio da professora de Matemática

7	- Práticas sustentáveis no dia a dia	- Práticas simples e criativas na redução, reutilização e reciclagem	- Criação e montagem de oficinas, demonstrando idéias práticas de sustentabilidade do cotidiano, em uma "Feira Ecológica"
8	- Rever os temas trabalhados em aula, discussão e avaliação	- Bacias hidrográficas - Tratamento de água e esgoto - Sustentabilidade e suas práticas	- Resumo apresentado pela professora dos conteúdos apresentados - Realização de relatório individual sobre a proposta de cada um para melhorar o ambiente em que vive
Avaliação:	Avaliação Contínua; Cartazes; Entrega de pesquisas; Participação nas pesquisas; Relatório;		
Referencial Bibliográfico:	Vídeo - Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Gewandznajder, Fernando – Ciências; São Paulo; Ed Ática; 2006		
Bibliografia consultada:	Global : http://tratadodeea.blogspot.com/ Bacias Hidrográficas - www.cetesb.sp.gov.br Parque Ecológico Guarapiranga- www.ambiente.sp.gov.br/destaque/101003_pqe_guarapiranga.htm Tratamento de água e esgoto – www.sabesp.cpm.br Recursos Naturais - www.brasil.gov.br/sobre/geografia/recursos-naturais Lixo – www.lixo.com.br PCN, Parâmetros Curriculares Nacional - Ciências Naturais Terceiro e Quarto Ciclos Do Ensino Fundamental; Brasília 1998.		

Grupo 7
Professor Cursista 7 A

Sequência Didática - MII - 3ª parte			
Título:		Nutrição e Saúde: A importância de uma alimentação saudável.	
Público Alvo			
	Caracterização dos alunos	Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Descrição	Público alvo: 8º ano (7ª série) com aproximadamente entre 13 aos 15 anos	A escola pertence à rede estadual, e está localizada na zona urbana na região da periferia da Grande São Paulo. Atua nas modalidades de ensino fundamental II e médio. Quanto à estrutura física, é uma escola de grande porte, as salas são amplas, porém não dispõe de uma infraestrutura necessária, a sala de informática não se encontra acessível para os alunos, a acústica do prédio não é favorável, atualmente está passando por uma reforma na quadra poliesportiva	A clientela atendida pela escola é bastante diversificada. A maioria dos alunos do Ensino Fundamental e Médio são de famílias de baixa renda. Os alunos moram nos arredores em que a instituição está inserida. Quanto às atitudes em sala de aula, os problemas são comuns como em todas as escolas, problemas de indisciplina, desrespeito entre colegas, desatenção e desinteresse, para tentar resolver estes problemas, a escola usa de todos os meios que dispõe, como por exemplo: os professores juntamente com a equipe gestora discutem os problema em conjunto no Conselho de Escola e de Classe ambos envolvem a participação da família e dos alunos , vale ressaltar que a escola possui um projeto de reforço onde os alunos realizam outras atividades em horários opostos ao que estudam. Os pais não tem o hábito de acompanhar seus filhos nos estudos.
Problemáticação:	O interesse de trabalhar com este tema partiu num primeiro momento da observação onde os alunos compram muitas guloseimas na cantina da escola (salgadinho, coxinha, bala e refrigerante). E diariamente os alunos recusam comer a merenda oferecida pela escola, principalmente os legumes, verduras e até mesmo as frutas, tão necessários ao seu crescimento e desenvolvimento a presente proposta tem como meta propulsora identificar as principais consequências do desequilíbrio durante a alimentação e seus prejuízos no que se refere o bem-estar físico e mental. Vale ressaltar que de acordo com o fenômeno, chamado de Transição Nutricional e Epidemiológica, o número de crianças e adolescentes com peso acima do ideal cresceu muito nestes últimos tempos. Esse fato é evidenciado praticamente em todo o mundo, sendo que alguns estudos apontam que o número de crianças obesas multiplicou-se por sete desde a década de 1970 (MEC,2007, p.45). Frente ao exposto a escola necessita de direcionar ações de promoção da alimentação saudável contemplando atividades de educação nutricional para que os alunos possam aprender o valor nutricional dos alimentos, saber quais alimentos compõem uma refeição saudável e quais são aqueles que devem ser evitados.		
Objetivos Gerais:	Estimular a prática de uma alimentação saudável orientando sobre o tipo de alimentos prejudiciais a nossa saúde evitando possíveis doenças como: hipertensão, obesidade, diabetes, doenças no coração e etc... Buscar a participação ativa da família, dos professores e da comunidade escolar. Conceitual: Definição de saúde, alimentação saudável, obesidade, anorexia. Procedimental: Desenvolver ações na classe, mostrando aos alunos como devem ser preparados os alimentos e consumidos contribuindo para o processo de mudança de hábitos. Atitudinal: Conscientizar os alunos a adotar uma alimentação balanceada envolvendo atividades física sensibilizando-os e contribuindo para a promoção da saúde e para a prevenção da obesidade e de outras doenças		

Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	Observar e analisar a pirâmide alimentar.	Pirâmide alimentar	Estudo da pirâmide alimentar
2	Incentivar o aluno a desenvolver uma atividade pesquisadora incorporando possíveis hábitos de uma alimentação saudável. .	Pirâmide Alimentar de Harvard.	Estruturação em dupla de um cardápio diário baseado nas recomendações da pirâmide de Harvard.
3	Compreender a importância da variedade de alimentos e nutrientes para o bom funcionamento do organismo e, bem como a atividade física consequentemente, uma melhora na qualidade de vida.	Alimentação Saudável.	Vídeo do you tube do Globo Repórter – exibido em 2002 sobre Alimentação Saudável.
4	Reconhecer a importância de uma alimentação balanceada. esclarecendo sobre proporções que devem ser ingeridas para que a pessoa tenha uma alimentação saudável.	Alimentação saudável e sustentável.	Aula expositiva, textos informativos, livros, revista e pesquisa na internet.
5	Aprofundar os conhecimentos a respeito das gorduras, pois há gorduras saudáveis e outras nocivas ao organismo.	Gordura trans.	Pesquisa bibliográfica e documental realizada mediante fontes de informações digitais disponíveis on-line sobre gordura trans.
6	Debater com os alunos sobre a sedução publicitária e o consumo inconsequente	Nutrição: Você é o que você come.	Leitura sobre a reportagem da revista VEJA – Você é o que você come - 30/4/2008.
7	Analisar criticamente a situação –problema e elaborar um cardápio para uma pessoa obesa.	Dieta balanceada.	Estruturação de um cardápio de uma semana com dieta balanceada para uma pessoa obesa substituindo os fast-foods por alimentos saudáveis.
8	Questionar os padrões de belezas e posicionar-se criticamente contra a anorexia, bulimia e o bullying .	Distúrbios alimentares: obesidade, anorexia e bulimia.	Vídeo “Maus hábitos”, debate e roda de conversa.
Avaliação:	Será realizada durante as atividades desenvolvidas, onde serão considerados: análise das produções dos alunos (escrita/oral), participação e cooperação para o desenvolvimento das mesmas.		
Referencial Bibliográfico:	BUCHALLA, Anna Paula. Você é... o que você come. Revista Veja.SãoPaulo.EditoraAbril.Abril /2008. CRUZ, José Luiz Carvalho da. Projeto Araribá - Ciências. São Paulo:Editora Moderna, 2006. São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo : SEE, 2010. www.youtube.com/watch?v=QvecyQKWHWU		
Bibliografia consultada:	BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Alimentação saudável e sustentável.Eliane Said Dutra...[et al.]. – Brasília : Universidade de Brasília, 2007. SÃO PAULO(Estado), Secretaria da Educação.Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo : SEE, 2010. http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/nutricao-importancia-alimentacao-saudavel-607822.shtml .		

Professor Cursista 7 B

Sequência Didática - MIV - Etapa Final			
Título:		Não somos evoluídos?	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Público alvo : 5ªsérie/6º ano do E.F. II- 35 alunos da E.E. Profº Sílvio José Secco . Jacarei- São Paulo. Característica da sala: Sala com dificuldade de aprendizagem, com nível social baixo		Característica da escola: Prédio com quinze salas funcionando em três períodos, na média de 35 alunos por sala,possui uma sala de informática com 20 máquinas funcionando, possui multimeios, pátio com espaço o suficiente para construir uma horta, um pequeno jardim	Comunidade presente, carente, com vários problemas familiares, na maioria.São na maior parte protestantes
Problemática:	Nós seres humanos, somos as espécies mais evoluídas dentre as outras.Somos capazes de pensar, criar, recriar e por isto às vezes nos sentimos donos do poder, mas vivemos numa relação constante entre o meio ambiente. No que, do que e por que dependemos tanto das outras espécies e de outros fatores do ambiente para sobrevivermos sabendo-se que dos gases que liberamos, as plantas reutilizam, da água que poluímos é sobrevivência de todos, do solo que degradamos retiramos o alimento, dos minerais que extraímos afetamos o habitat de outros seres vivos. Que proposta de intervenções podemos ter em nossas atitudes para vivermos numa relação de harmonia no planeta Terra?		
Objetivo Geral:	Levar o aluno a compreender através das relações humanas na sociedade que nos, apesar de espécies evoluídas, somos dependentes da dinâmica do ciclo da água, da rocha, da atmosfera, precisando realizar atividades num constante relacionamento de interdependência e através dos conhecimentos aprendidos, elaborar propostas de intervenção sobre ações que se julgam erradas dentro desse ciclo de dependência.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Atitudinal : Valorizar todos os componentes presentes ao redor vendo-os como fatores importantes para a nossa sobrevivência. Procedimental: Através da análise do experimento e da aula de capo descrever a importância de cada fator encontrado no ambiente. Conceitual:Identificar nos ambientes elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos	Os seres vivos e os fatores não vivos.	Em grupo de cinco componentes analisar e reconhecer a importância de cada fator não vivo presentes não só dentro do experimento apresentado pela professora, como também pesquisa em campo (jardim da escola).Montar um mural e expor na sala.
2	Atitudinal: Valorizar o habitat de cada espécie respeitando o meio onde vivem e contribuir para que os ecossistemas não sejam destruídos. Procedimental: A partir do levantamento de dados descrever o tipo de adaptação adquirida para a sobrevivência daquele meio. Conceitual: Observar e descrever com base nas ilustrações não só a importância de cada elemento (clima, solo,umidade) na sobrevivência de cada ser vivo da região mas também a dinâmica de adaptação do seu próprio corpo.	Ecossistemas brasileiros	Painel com figuras e ilustrações de animais e vegetais típicos de cada ecossistema .

3	<p>Atitudinal: Descobrir a importância da observação do meio ambiente visando a relação de todos os componentes como meio de sobrevivência para toda e qualquer espécie.</p> <p>Procedimental: Através de pesquisas analisar a relação de dependência do ser humano e das outras espécies em relação aos fatores abióticos.</p> <p>Conceitual: e bióticos na produção de alimento</p> <p>Demonstrar a dependência do ser humano na relação com os fatores abióticos</p>	A ligação entre o ar, água e solo no processo da fotossíntese para a obtenção de alimento na cadeia alimentar.	Na sala de informática, pesquisar a origem de cada componente necessário na produção da fotossíntese bem como a importância dos seres vivos na cadeia alimentar.
4	<p>Atitudinal: Posicionar-se criticamente com relação a toda e qualquer forma de atitude humana que venha interferir no ambiente. Procedimental: Analisar situações de interferência de desequilíbrio ambiental nas populações do determinado local.</p> <p>Conceitual: Reconhecer e descrever variações no número de cada espécie de um ambiente causando a extinção de outras.</p>	As relações alimentares e a densidade demográfica.	Cada grupo pesquisar em determinado ecossistema situações de desequilíbrio ambiental causado pelo homem
5	<p>Procedimental: Através de imagens demonstrar como ocorre os processos do ciclo da água na natureza e nas grandes cidades.</p> <p>Atitudinal: Refletir sobre as possíveis maneiras de minimizar os impactos observados no ambiente que interrompa o ciclo da água na Natureza.</p> <p>Conceitual: Descrever o ciclo da água na Natureza e compará-lo nas grandes cidades.</p>	O ciclo da água na natureza e nas grandes cidades.	<p>Após assistir ao vídeo http://www.youtube.com/watch?v=XLRz3CVBXlc</p> <p>Filme-O caminho da água</p> <p>construir o painel descrevendo a análise feita.</p>
6	<p>Conceitual: Conhecer a os agentes que contribuem para a formação do solo e as substâncias que degradam.</p> <p>Procedimental: Demonstrar a partir de textos e imagens a formação do solo por degradação das rochas através da ação dos agentes do meio ambiente, e a degradação do solo causada por ação do homem.</p> <p>Atitudinal: Refletir sobre a nossa dependência ao solo e ao mesmo tempo a destruição causada pelas nossas próprias mãos.</p>	A formação e do solo.	<p>Após a análise das imagens e mensagens do vídeo http://www.youtube.com/watch?v=BoshhfayxEg</p> <p>deformação a poluição do solo e</p> <p>interpretar a música Será- Legião Urbana.</p>
7	<p>Conceitual: Descrever como acontece a exploração dos recursos naturais.</p> <p>Procedimental: Pesquisar o uso de materiais no cotidiano bem como suas fontes, obtenção e usos a partir das rochas e dos produtos da fotossíntese.</p> <p>Atitudinal: Conhecer as consequências ambientais no manejo da extração e reconhecer atitudes que contribuem para a degradação desses ambientes.</p>	Os recursos naturais	<p>Cada grupo na sala de informática deverá pesquisar como é explorado o recursos: Minerais, biológicos, hídricos e os de energia não- renováveis. na natureza e apresentar as consequências na forma de painel utilizando o site: http://descobrir-a-terra.blogs.sapo.pt/8038.html</p> <p>exploração dos recursos naturais</p>

8	<p>Conceitual: Reconhecer e descrever todas as atitudes que degradam o ambiente levantadas no decorrer dessa sequência didática. Procedimental: A partir dos painéis expostos em sala de aula construídos durante o projeto da sequência didática. "Somos evoluídos?" o aluno deverá produzir um texto concluindo até que ponto agimos conforme nossa soberania ao nosso favor em relação à natureza.</p> <p>Atitudinal: Descrever e propagar pequenas atitudes que minimizam as agressões ao ambiente.</p>	Somos evoluídos até que ponto para revertermos nossa soberania perante as demais espécies e agirmos com a natureza a nosso favor?	Produção de um texto enumerando as pequenas atitudes que possa reverter algumas situações de destruição à natureza.
Avaliação:	<p>Seminários-No final da sequência didática sendo apresentado para outras séries do colégio. apresentação de painéis- A partir das pesquisas levantadas construir os painéis e afixar nas salas. Levantamentos de conceitos aprendidos através de avaliações objetivas de acordo com o calendário da escola.</p> <p>Confecção de frases com mudanças de comportamento a partir da sequência estudada com um novo olhar dentro das relações humanas perante a natureza.</p>		
Referencial Teórico:	http://filipedebarros.wordpress.com/2009/04/30/recursos-biologicos-exploracao-florestal/ "Educação Ambiental no Cotidiano Escolar" Coluna de Almir Bastos .		
Material Utilizado:	http://www.youtube.com/watch?v=XLRz3CVBXlc Filme-O caminho da água http://www.youtube.com/watch?v=BoshhfayxEg a poluição do solo http://descobrir-a-terra.blogs.sapo.pt/8038.html exploração dos recursos naturais referências bibliográficas: http://www.uniesp.edu.br/revista/revista6/pdf/17.pdf http://filipedebarros.wordpress.com/2009/04/30/recursos-biologicos-exploracao-florestal/ "Educação Ambiental no Cotidiano Escolar" Coluna de Almir Bastos - http://criativaonline.com/?pg=noticia&id=7994		

Professor Cursista 7 C

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Energias alternativas		
Público Alvo:	Alunos do 9º ano – (8ª séries) – 2º semestre E.E.Prefeito Rinaldo Poli – Guarulhos/SP.		
Problematização:	Em toda história das civilizações, as fontes de energia foram de suma importância para o desenvolvimento e sobrevivência da humanidade. Sempre houve a busca por fontes energéticas que auxiliassem e promovessem melhorias nas condições de vida das pessoas. Com o crescimento populacional e a devastação dos recursos naturais, muitos estudos têm sido realizados na busca constante de novas fontes alternativas de energia que não causem impactos ambientais. Nesta perspectiva, quais as vantagens para o ambiente da utilização de fontes alternativas de energia ?		
Objetivos Gerais:	<p>Conceituais: -Reconhecer os problemas causados pelos combustíveis fósseis. -Relacionar os diversos tipos de energias alternativas. -Tirar conclusões sobre os prós e contras de cada tipo de energia alternativa.</p> <p>Procedimentais: -Coletar dados através de pesquisas sobre cada tipo de energia alternativa. -Confeccionar cartazes a partir de revistas, jornais e internet sobre energias alternativas. -Construir makets representando as diversas fontes de energia alternativa.</p> <p>Atitudinais: -Estar sensibilizado diante dos problemas causados pelos combustíveis fósseis. -Ser consciente sobre o uso dos recursos naturais. -Agir sobre o ambiente com respeito e de forma sustentável.</p>		
Conteúdos e Métodos			
<i>Aula</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
1	-Detectar e reconhecer a realidade dos alunos para um planejamento das ações a serem tomadas.	-Reunir dados e informações sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre energias alternativas.	-Redação de texto com concepções e pontos de vista a respeito de energias alternativas e os benefícios gerados para o meio ambiente.
2	-discutir, expor e formular conclusões sobre a atual situação climática.	-Agravamento do efeito estufa em função da utilização de combustíveis fósseis.	-Vídeo expositivo sobre os efeitos causados pelas mudanças climáticas no Brasil.(MUDANÇAS do clima, mudanças de vidas - Greenpeace.
3	-Estudar e reconhecer alguns processos de energia renovável e seu custo/benefício.	-Álcool como combustível.	-Visita virtual a uma usina de cana de açúcar e visualização desde o plantio até a produção do álcool. Pesquisar os tipos residuais liberados no uso desse tipo de combustível. (site: http://www.unica.com.br/usina-virtual/)
4	-Estudar e reconhecer alguns processos de energia renovável e seu custo/benefício.	-Energia eólica	-Vídeos: Energia eólica(http://www.youtube.com/watch?v=2GECmwukkcA&feature=related) e energia eólica Brasil(http://www.youtube.com/watch?v=sL5-BiOliFE&feature=related)
5	-Estudar e reconhecer alguns processos de energia renovável e seu custo benefício.	-Energia solar	-Leitura e interpretação de texto: Energia solar. Fonte: (http://www.brasilescola.com/geografia/energia-solar.htm)
6	-Estudar e reconhecer alguns processos de energia renovável e seu custo/benefício.	-Energia da biomassa	-Pesquisar através dos sites: (www.suapesquisa.com/pesquisa/biomassa.htm) e (http://www.ons.org.br/educat

			ivo/perguntas_respostas.aspx os processos de produção de energia a partir da biomassa.
7	-Estudar e reconhecer alguns processos de energia renovável e seu custo/benefício.	-Energia do hidrogênio	-video: A era do hidrogênio. site: (http://www.youtube.com/watch?v=VcUgQsTbv4), e produção de resenha.
8	-Avaliação dos domínios da competência, conhecimentos gerais, habilidades e atitudes.	-Encerramento com apresentação e discussões.	-Redação de uma síntese em grupos referente aos prós e contras de cada energia estudada e apresentação para a classe.
Avaliação:	1- Redação de texto; 2- Participação das discussões; 3- Leitura e interpretação de texto; 4- Pesquisa; 5- Produção de resenha; 6- Síntese em grupo e apresentação.		
Referencial Bibliográfico:	-Vídeos: MUDANÇAS do clima, mudanças de vida, Greenpeace. Energia eólica - http://www.youtube.com/watch?v=2GECmwukkcA&feature=related Energia eólica Brasil - http://www.youtube.com/watch?v=sL5-BiOliFE&feature=related -Sites: UNICA-União da Indústria de Cana-de-Açúcar - http://www.unica.com.br/usina-virtual/ Brasil escola - http://www.brasilecola.com/geografia/energia-solar.htm Perguntas e Respostas http://www.ons.org.br/educativo/perguntas_respostas.aspx		
Bibliografia consultada:	Krasilchik, Myriam. Ensino de ciências e cidadania / Myriam Krasilchik, Martha Marandino. - 2. ed. - São Paulo : Moderna, 2007. - (Cotidiano escolar: ação docente). Laurence, J. Biologia: ensino médio, volume único / J. Laurence. - 1. ed. - São Paulo: Nova Geração, 2005. Costa, Alice. Ciências e interação : 8ª série / Alice Costa; ilustrações Luis Moura. - Curitiba : Positivo, 2006.		

Grupo 8
Professor Cursista 8 A

Sequência Didática - MIII - Etapa Final			
Título:		Sistema Solar	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Alunos oriundos, de vários bairros da periferia. Sendo que praticamente 30% moram nas redondezas da escola. A maioria dos alunos de classe baixa, com o nível de escolaridade regular.		A escola, está localizada próximo ao centro da cidade. É uma escola antiga,e seu espaço físico é pequeno. A escola possui 12 classes, sendo uma para o auxílio de alunos com necessidades especiais.Contém uma quadra , uma biblioteca e uma sala de informática.	Boa parte da comunidade escolar, é carente, oriundas de bairros da periferia. Embora existam alguns, que residem próximo a escola,que possuem condições, sócio-econômica, superior em relação as outras pessoas.
Problemática:		Como entender, o porque dos planetas girarem em torno do Sol?	
Objetivo Geral:		Identificar os planetas existentes no Sistema Solar.	
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Identificar os componentes existentes, no Sistema Solar.	Composição do Sistema Solar.	Desenhar o Sistema Solar, com os seus respectivos planetas e órbitas. vídeos, referente ao Sistema Solar. www.youtube.com/watch?v=gFvt5TZosA
2	Caracterizar os planetas existentes no Sistema Solar.	Os Planetas.	Descrever cada planeta em relação: - a massa e volume. - densidade. - distância média em relação ao Sol. Pesquisa sobre os planetas do Sistema Solar.
3	Definir o movimento de rotação e translação.	Características Físicas dos objetos astronômicos do Sistema Solar: forma,tamanho,rotação translação e massa atmosférica.	Maquete. Movimento de Translação e Rotação da Terra - YouTube www.youtube.com/watch?v=qc1rzryczdw
4	Conhecer as distâncias e tamanhos na dimensão do Sistema Solar.	Distâncias e tamanhos na dimensão do Sistema Solar.Representação em escala do Sistema Solar.	Confecção de tabelas : Distâncias e tamanhos na dimensão do Sistema Solar.
5	Diferenciar um Satélite natural de um artificial.	Satélites	Debates: Sobre os tipos de satélites que compõem o Sistema Solar.
6	Descrever as características: Orbitais,Físicas de um Cometa.	Cometas.	Debates: Sobre a História do estudo dos Cometas.
7	Conhecer o significado da palavra asteróide.	Asteróides.	Fazer uma pesquisa, sobres alguns dos tipos de asteróides.
8	Distinguir planetas anões, dos oito planetas do Sistema Solar.	Planetas anões.	Pesquisar: sobre os planetas anões, e porque Plutão ,não foi considerado como um planeta.

Avaliação:	Trabalhos em grupo. Provas Objetivas. Pesquisa. Debates. Feira Cultural.
Referencial Teórico:	galáxias: http://www.on.br/pequeno_cientista/conteudo/jogos/astro_pontos/astro_pontos_1.html Como Funciona o Universo : Sistemas Solares 1de4. Discovery ... ▶ 14:58 ▶ 14:58 www.youtube.com/watch?v=C3OxPQv5SuA23 out. 2010 - 15 min - Vídeo enviado por francoorp2 No BLOG tem muito mais que vídeos, tem textos interessantes sobre ... objetivo comum, sobreviver à O Sistema Solar (atualizado) - Videolog ▶ 9:13 ▶ 9:13 www.videolog.tv/video.php?id=23857521 jun. 2007 - 9 min historinha infantil onde o Sol e os planetas se apresentam e destacam algumas de suas características.
Material Utilizado:	Os Planetas do Sistema Solar em Livros Didáticos de Ciências da Quinta Série do Ensino Fundamental. Micaías Andrade Rodrigues. Proposta Curricular de Ciências. (caderno do aluno).

Professor Cursista 8 B

Título:		Tenologia e educação na questão do meio ambiente limpo com ação da sociedade-comunidade.	
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
<p>Cursando a 7ª série do Ensino Fundamental, pode ser caracterizada como uma mescla entre alunos com elevada capacidade de discussão com aquele com certa limitação, alguns alunos são portadores de um mediano nível socioeconômico enquanto que outros carecem de uma infraestrutura neste sentido. De fácil convivência, estimulados no quesito busca do conhecimento e por consequência possuem uma bagagem boa de habilidade de competências já desenvolvidas. Em suma, a sala em questão é de bom nível com alunos que podem desenvolver discussões com afinco, ponderações e colocações de extrema importância.</p>		<p>Localizada em uma região de intensos conflitos onde a lei do mais forte prevalece em muitos casos, os alunos apresentam variação de comportamento e postura oscilando entre alunos que desejam com muito empenho a aquisição de conhecimento e outros que não valorizam em nada a educação. Escola da rede estadual de ensino que apesar de estar na periferia e, em um bairro de intensa violência a de salientar que a direção da mesma é presente a atuante conseguindo contornar e resolver inúmeros problemas. A escola é atuante tendo ações de fanfarra, gincanas, grêmio estudantil e escola da família que valorizam a apoiam a escola na educação como um todo, livrando muitos alunos de conflitos e do convívio com drogas e prostituição, problemas e ações negativas do bairro.</p>	<p>Caracterizada como uma mescla de portadores do uma boa qualificação socioeconômica enquanto outros são desprovidos destes recursos. Uma comunidade que sofre como a presença de elementos negativos e pelo mal tratos da prefeitura nos itens: Transporte, saúde e moradia. Uma comunidade com problemas da presença de tráfico que em muitos momentos são qualificados por medidas preconceituosas</p>
Problemática	<p>A Educação é a única possibilidade de sanar os conflitos internos e caracterizar a sociedade, os alunos são carentes em princípios básicos com relação a um destino correto do lixo, há casos de terrenos que se tornam verdadeiros lixões com acúmulo de dejetos que resultam em problemas de saúde constante no local, em especial, casos de dengue e Leptospirose além de acidentes com picadas de animais peçonhentos como escorpiões e aranhas. A PROBLEMATIZAÇÃO neste caso é o destino incorreto do lixo que resulta em doenças na comunidade e, se não bastassem as doenças decorrentes do lixo, há a doença visual e de odores desagradáveis fazendo do bairro um local inadequado a ação de estar no mesmo bem como o dar ao aluno a conscientização de que o lixo, em especial, os resíduos sólidos possuem uma tecnologia específica e, sendo o aluno detentor do conhecimentos destas ações é possível promover na comunidade uma mudança de comportamento. Como estratégia didática em com ênfase na problematização seria organizar a sociedade local com o intuito de promover a coleta seletiva do lixo os alunos seriam os disseminadores da ideia e os garrimpadores de colaboradores da ação. Em suma, trabalharíamos os conceitos e a educação ambiental em prol da saúde local e, para tanto, utilizaremos algumas possibilidade em que a tecnologia se faz presente como a destinação deste lixo à indústrias que possam recicla-lo de maneira a educar e reaproveitar a matéria prima.</p> <p>Uma das possibilidade e exemplo da aplicação de uma SD neste assunto e benefício associado a empregabilidade do foco de nossa problematização é o caso dos benefícios obtidos a partir da aplicação da tecnologia ao lixo. Neste caso, a utilização do gás para produção de energia elétrica passa por algumas etapas. Ao ser captado, o gás é enviado para essas quatro estruturas, que o distribuem para os trocadores de calor. Esses trocadores têm a função de tirar a umidade do gás, num processo chamado de purificação. Em seguida, os sopradores empurram o gás para os 24 motores da usina. O gás não aproveitado nesse processo é queimado nessas duas torres, de forma não prejudicial ao meio ambiente. Se o gás daqui não fosse usado para gerar energia, ele significaria 1.600 toneladas de gás carbônico jogadas na atmosfera Metodologia de Ensino.</p>		
Objetivo Geral:	<p>Objetivo Geral: Fazer com que os alunos compreendam que o lixo é um resíduo que pode trazer inúmeros problemas à comunidade local e a saúde de todos; Proporcionar nos alunos a conscientização de que o lixo tem um destino adequado e, que sua banalização pode acarretar na comunidade problemas ímpares que podem fazer da mesma um local de insalubridade. Promover o conhecimento dos alunos no que diz respeito as tecnologias existentes na destruição e destino do lixo o que pode gerar recursos para que o "presidente de bairro" possa realizar benfeitorias coletivas.</p> <p>Outro objetico permeia sobre a possibilidade de que a tecnologia esteja em torno deste assunto, há várias indústrias d reciclagem que podem apoiar à comunidade neste caso, em especial, algumas ONGs que aqui atuam poderiam estar em conjunto para a coleta do material e encaminhamento do mesmo as indústrias de reciclagem, em suma, o objetivo geral desta é Livrar a comunidade do excesso de lixo e mostrar aos alunos que a tecnologia pode estar presente até neste assunto. O lixo libera para a atmosfera os gases metano e carbônico, prejudiciais ao meio ambiente e causadores do efeito estufa. Mas, aqui nesse aterro, esses gases não vão para os céus: eles são captados e transformados em combustível para produção de energia</p>		

	elétrica.São produzidos 20 mega watts por hora a partir da utilização dos gases de aterro. Essa quantidade permite beneficiar algo em torno de 300 mil pessoas. Essas tubulações pretas são as responsáveis por aproveitar todo o gás liberado no ambiente. São aproximadamente 40 quilômetros de tubos interligados e espalhados por toda extensão do terreno.		
Metodologias de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1	Proporcionar ao aluno a aquisição de conteúdos de suma importância para um cidadão do século XXI Construir a concepção de meio ambiente preservado. Diferenciar os tipos de lixo para que o aluno tenha o conhecimento de que os mesmos devem ter um destino adequado.	Sustetabilidade e Meio Ambiente - Construção de conceitos envolvidos com a sustentabilidade e o meio ambiente com o intuito de conhecer para preservar.	Aplicação de questionário de avaliação diagnóstica para verificação dos conhecimentos sobre lixo e destino do mesmo. Aula expositiva com o uso de videos mostrando a diferença entre o meio ambiente limpo e conservado em comparação ao repleto de lixo.
2	Diferenciar os tipos de lixo para que o aluno tenha o conhecimento de que os mesmos devem ter um destino adequado.	Lixo - Aterros Sanitários, tipos de lixo doméstico, hospitalar e industrial	Visita a locais do próprio bairro onde as pessoas depositam enorme quantidade de lixo e, perceberem a liberação de chorume, presença de moscas e roedores. Material> Tecnologias do Lixo – Resíduos Sólidos. Por: http://tecnologiadolixo.blogspot.com.br/2010/08/gestao-de-residuos-solidos-urbanos-no.html Texto a ser discutido com a disciplina de Geografia. No mundo todo o lixo urbano é um problema que ainda procura soluções tecnológicas que permitam remunerar o capital a ser investido na reciclagem. Nos países em desenvolvimento o problema é muito mais grave porque, além de ter sua maior parte, simplesmente jogado em terrenos baldios significa a sobrevivência de centenas de milhares de pessoas que vivem do lixo. No Brasil, tentativas de melhorar a situação de cerca de 280 mil famílias de catadores (cerca de 800 mil pessoas envolvidas) de lixo e promover a reciclagem resultaram no fracasso econômico das estações de reciclagem, evolução muito lenta da coleta seletiva, saturação progressiva dos aterros sanitários e continuidade dos lixões nas cidades menores, incapazes de arcarem com os elevados custos dos aterros sanitários e aterros controlados. As estações de triagem produzem materiais recicláveis sujos de matéria orgânica que alcançam preços muito baixos e o lixo orgânico vai para compostagem resultando em um adubo com contaminação de metais pesados, com baixos teores de nutrientes e que não interessa a maior parte dos agricultores, que dispõem de matéria orgânica a vontade em suas propriedades. Essa situação tem inviabilizado economicamente a solução das estações de triagem por cooperativas de catadores que mal conseguem obter meio salário mínimo dessa atividade. A solução de coleta seletiva copiada dos países de alto nível de renda e elevado custo do fator trabalho representa uma pequena parcela do universo da população envolvida com o lixo, cerca de 46 mil pessoas, e desconhece um dos principais problemas dos resíduos sólidos urbanos, o lixo orgânico que representa de 50% do total do RSU coletados no Brasil, que se estima atinja 149 mil toneladas por dia (IBGE-2000) ou 55 milhões de toneladas por ano num total de 267 mil t gerados diariamente. Em Brasília (DF) quase 2 mil toneladas de resíduos sólidos são recolhidas por dia, pelos caminhões do Sistema de Limpeza Urbana (SLU). O último levantamento do órgão de limpeza mostra que em 2008, cada morador produziu na capital, em

		<p>média, 2,4 quilos de lixo por dia. Foram 876 kg de resíduos por pessoa, jogados na lixeira durante todo o ano. Dados do Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades, apontam o DF como o maior produtor de resíduos sólidos do país. Na verdade a composição da coleta mostra situação diversa do que faz pensar os dados do SNIS:</p> <p>O que mais pesa nessa estatística é a remoção de entulho como subproduto da construção civil, um item importante numa área urbana metropolitana que cresce muito rapidamente exigindo sempre novas moradias. O resíduo domiciliar é relativamente baixo para a média brasileira e apesar da elevada renda média por habitante no DF, a renda é muito mal distribuída, situação claramente evidenciada pela estatística do SLU – DF. A tabela publicada pelo Correio Braziliense em 26/01/2010 adiante comprova claramente a assertiva, pois, nas cidades satélites mais pobres a média de coleta é muito inferior a Brasília, Lagos Sul e Norte, Núcleo Bandeirante e Taguatinga, variando de 0,45 kg/dia/hab. em Brasília para 1,05 Kg/dia/hab. em Taguatinga e 3,99 Kg/dia/ hab. no Lago Sul. O Lixão da Estrutural é para onde vai a maior parte do lixo coletado em todo o Distrito Federal com elevados riscos para o meio ambiente, mostrando ainda uma face inaceitável de miséria das mais de 1600 pessoas que vivem nesse lixão, inclusive muitas crianças. Duas cooperativas de catadores atuam nesse lixão, ironicamente chamado de aterro sanitário. A CORTRAP - Cooperativa de Reciclagem Trabalho e Produção e AMBIENTE - Associação dos Ambientalistas da Vila Estrutural. A coleta seletiva feita pelo SLU representa apenas 0,8% dos resíduos coletados considerado o total inclusive a remoção de entulho e 1,9% se considerados apenas os resíduos domiciliares. Não se tem dados da coleta seletiva realizada diretamente por 4 cooperativas do DF.</p> <p>Diversos planos e projetos veem sendo estudados no DF, inclusive para resolver a questão do lixão da Estrutural, mas as soluções mantêm a utilização as tecnologias convencionais obsoletas conhecidas que não resolvem a questão dos resíduos orgânicos nem tampouco a grave situação social de cerca de 4.500 catadores em todo DF. A preocupação da sociedade e dos organismos públicos e privados dedicados ao problema do lixo urbano tem sido de cooptar a população através da conscientização e da educação para organizar a disposição já a partir de sua geração para facilitar e possibilitar a sua reciclagem, de forma a propiciar pela reciclagem a inclusão social e geração de renda de grupos sociais marginalizados envolvidos de alguma forma na coleta e disposição desses resíduos. Essas ações compreendem o que se conhece por “coleta seletiva”, defendida quase que unanimemente como a solução ideal para a inclusão social desses grupos marginalizados e para a defesa do meio ambiente. A situação atual, entretanto, mostra um quadro muito distante da solução ideal, de “coleta seletiva” proposta e aceita em geral pela população, resultando num quadro assustador de antropia na maior parte do país. No Brasil há várias formas de tratamento de resíduos sólidos, embora a maior parte vá para os chamados lixões. Nestes locais, catadores</p>
--	--	---

			<p>separam os materiais aproveitáveis para vendê-los para empresas recicladoras, sempre a preços irrisórios. A proposta de diversos organismos governamentais dedicados a solução do problema é principalmente da criação dos aterros sanitários. A presença de catadores nesses aterros e lixões, com adultos e crianças se alimentando dos restos de comida e sobrevivendo da separação e comercialização dos materiais recicláveis presentes no lixo urbano é um quadro socialmente inaceitável. Essas pessoas trabalham e muitas vezes vivem nesses locais, sob condições extremamente precárias, sujeitas a todo tipo de contaminação e doenças. Além disso, o potencial de reciclagem do material coletado nessas condições é precário, devido ao alto índice de mistura com outros resíduos, sendo por isso comercializado por valores muito inferiores aos valores pagos no mercado. O domínio da cadeia produtiva por parte do atravessador (os donos de depósitos de lixo), a vinculação às empresas recicladoras, a dispersão dos catadores devido à ausência de organização social da categoria, as péssimas condições de vida dos catadores e suas famílias são alguns dos problemas que desafiam a sociedade e os órgãos de governo a tomarem medidas que superem essas dificuldades. Assim, é com tecnologia e inovação, principalmente com objetivo principal de inclusão social desses grupos sociais marginalizados, que passa a superação das limitações impostas pela escassez de recursos públicos na implantação de dispendiosos aterros sanitários com a introdução de uma nova concepção do problema baseada num dos mais importantes e novos setores da economia: a reciclagem industrial. Esse setor em rápido crescimento em todo o mundo e principalmente no Brasil propicia condições de aporte muito menor de capital para o setor de separação e tratamento desses resíduos sob incentivo público, de forma, não somente a generalizar a utilização das novas tecnologia e inovações como e principalmente propiciar a inclusão social efetiva de amplas camadas dessa população marginalizada e explorada, organizada na forma associativa, retendo os rendimentos atualmente captados por intermediários.</p> <p>A elevada agregação de valor a esses resíduos depois de apropriadamente tratados e industrializados permite remunerar o capital necessário a esses procedimentos, descolando as meritórias iniciativas de disseminação da “coleta seletiva” das limitações de sua universalização, com a rapidez necessária a superação do grave problema ambiental criado. O desenvolvimento dessas tecnologias e inovações virá necessariamente ao encontro da disseminação de projetos economicamente viáveis passíveis de suporte financeiro pelo sistema público de fomento, às organizações cooperativas dessa população promovendo todos os benefícios resultantes da reciclagem industrial aliados a um processo de distribuição de renda e preservação ambiental. Alternativamente, um processo de associação do capital privado com essas cooperativas ampliando as possibilidades de uma gestão eficiente permite a viabilização efetiva desses projetos mantendo as condições ideais de relação entre o capital e o trabalho, onde o salário não é um meio adequado de remuneração do trabalho, devido às difíceis condições prevaletentes no ambiente de triagem e processamento, por mais que medidas de</p>
--	--	--	--

		<p>proteção sejam tomadas.</p> <p>O custo ambiental pago pela população tem em geral como indicador quadros de endemias, patologias e as centenárias "indústrias" da seca aditivada pelo racionamento hídrico no Nordeste, onde o problema se apresenta com acentuada gravidade. Este projeto baseado na viabilização econômica do processamento dos RSU vai mostrar com clareza as enormes vantagens da solução de reciclagem integral com agregação de valor industrial a todos os resíduos domésticos e de custo inferior às outras soluções existentes e com um enorme potencial de inclusão social, além dos importantes benefícios indiretos para toda população. O Projeto da Unidade de Reciclagem Integral de Resíduos Sólidos Urbanos representa o que há de mais moderno em termos de Tecnologia na Gestão Integrada de Resíduos. As unidades de separação e industrialização de materiais recicláveis e do lixo orgânico têm uma concepção completamente nova para os padrões brasileiros na medida em que torna produtivo o capital necessário para o processamento dos RSU.</p> <p>Em verdade, o mundo ainda acorda para os problemas ambientais e a degradação que afeta a vida futura do homem na terra. Até pouco tempo tais problemas eram tratados como simples utopia. Este projeto se insere nessa nova concepção e demonstra a possibilidade do poder público agir com racionalidade econômica na questão dos resíduos sólidos domésticos propondo a utilização de tecnologias já conhecidas no caso do lixo seco e novas tecnologias no caso do lixo orgânicos, integrando uma população marginalizada e miserável na mais moderna indústria do mundo e que cresce rapidamente. Para isso foi necessária a concepção de um projeto de caráter verdadeiramente industrial, que produz resíduos recicláveis limpos como matérias primas industriais e que os resíduos orgânicos agreguem valor de tal forma que seu tratamento seja rentável, o que não acontece com a compostagem para adubação, cujo produto contém baixo teor de nutrientes e cuja matéria orgânica oxidada é para o agricultor excessivamente onerosa, frente a suas alternativas de compostagem de resíduos orgânicos na própria propriedade. A relação custo/benefício do adubo orgânico da compostagem para o agricultor é superior a unidade. As numerosas experiências levaram ao subsídio e ao abandono com o correr do tempo da compostagem como solução para o lixo orgânico. O sistema proposto para os resíduos sólidos orgânicos, que representam de 50 a 60% em peso do total dos resíduos domiciliares, utiliza a tecnologia de tratamento do lixo orgânico através de um sistema baseado num biodigestor anaeróbico de fluxo ascendente em manta de lodo (UASB) adaptado para operação com carga mais elevada de matéria orgânica e baixo pH resultando na produção de ácidos carboxílicos, com predominância do ácido acético que reduzido em reações Redox por fotocatalise se transforma em etanol, de grande amplitude de mercado e que vem contribuir para a redução do "Efeito Estufa" pela substituição dos combustíveis derivados do petróleo. O sistema de separação para reciclagem integral se caracteriza pela utilização do trabalho dos catadores de lixo que atuam nos lixões para a separação manual em correias transportadoras, trituração do vidro, floculação, aglutinação e extrusão do material plástico de polietileno,</p>
--	--	---

			<p>poliestireno e PVC e das garrafas de PET, após lavagem e limpeza do material, agregação do material metálico, prensagem de latas de alumínio e de folha de flandres e tratamento de papel e papelão em “hidrapulper” e hidrociclones, com sua prensagem em roscas secadoras para venda de pasta de celulose de segunda (aparas) por valor pouco inferior ao da celulose virgem. Um resíduo não reciclável que representa cerca de 2% em peso pode ser confinado num depósito construído em concreto, evitando a possibilidade de contaminação com o solo e subsolo. A separação de lâmpadas fluorescentes e incandescentes, de material eletrônico, de pilhas e baterias ainda possibilita o encaminhamento para indústrias especializadas nessa reciclagem. O resíduo orgânico sofre uma trituração fina e separação das frações pesadas num levigador e é tratado num biodigestor anaeróbico de fluxo ascendente em manta de lodo (UASB) que produz ácidos voláteis (carboxílicos) transformados por reações Redox em álcoois por fotocatalise heterogênea e a matéria orgânica residual de sólidos insolúveis, que sai no efluente junto com a descarga do excesso da manta de lodo tem sua umidade reduzida e é secada constituindo-se em ração animal com alto teor de proteínas, agregando valor muito superior ao do composto, forma usual de disposição do resíduo orgânico. No DF, o lixo da estrutural que recebe cerca de 2.000 t/dia pode ser substituído por unidades industriais que irão empregar quase todos catadores do DF na forma de cooperativas industriais e cuja remuneração entra na faixa de resgate definitivo da miséria e da pobreza com amplas possibilidades de promoção social dessa população. Adicionalmente, essas unidades em número de 7 podem ser distribuídas no DF de forma a minimizar os custos de coleta e se situar mais próximas dos locais onde atuam muitos catadores. A tecnologia possibilita a solução tão procurada para o grave problema dos RSU – Resíduos Sólidos Urbanos no DF, além de determinar sua liderança na solução do problema em todo País.</p>
3	Conhecer a obtenção dos resíduos que o lixo pode acrescentar ao meio ambiente.	Resíduos tóxicos ao meio ambiente e, por consequência à população como o Chorume e os gases tóxicos liberados no meio (Lixo - efeito estufa)	Aula expositiva oral com a presença de um membro de uma ONG de preservação ambiental para discutir e fazer colocações acerca da enorme presença de resíduos tóxicos liberados no meio e, o quão é danoso a presença dos mesmos.
4	Proporcionar aos alunos a possibilidade de compreender que a tecnologia apoia a erradicação de lixo do meio com a obtenção de uma fonte de energia	A tecnologia do Lixo - Discussão sobre o assunto de que o lixo libera para a atmosfera os gases metano e carbônico, prejudiciais ao meio ambiente e causadores do efeito estufa e a possibilidade de que eles são captados e transformados em combustível para produção de energia elétrica. São produzidos 20 mega watts por hora a partir da utilização dos gases de aterro. Essa quantidade permite beneficiar algo em torno de 300 mil pessoas.	<p>Aula Prática.</p> <p>Diante da presença de uma barraca de sucos no bairro e do acúmulo de lixo, em especial, casca de abacaxi e de limões é possível desenvolver uma atividade com ação colaborativa desta barraca.</p> <p>A realização de experimentos em sala de aula é um bom caminho para fazer com que os alunos tomem gosto pela matéria e o assunto que está sendo estudado. Por exemplo, ao introduzir o estudo da eletrostática e eletrodinâmica, o professor pode levar um experimento que faça com que os alunos tenham uma ideia quantitativa do que ele vai estudar. Para introdução ao estudo da eletrostática e eletrodinâmica pode-se, por exemplo, mostrar como fazer para gerar energia elétrica através do limão.</p> <p>De maneira bem divertida e descontraída podemos criar um gerador químico movido a suco de limão. Um limão solitário não é capaz de fazer o gerador, no entanto, se fizermos a ligação de vários deles podemos gerar energia elétrica</p>

			<p>capaz de acender uma pequena lâmpada como um led, por exemplo.</p> <p>Ao introduzir no limão duas placas de metal constituídas de materiais diferentes, terá início uma reação que fará com que os elétrons fluam de modo ordenado em uma determinada direção, que vai de uma placa metálica para outra. Esse fluxo ordenado de elétrons é denominado de corrente elétrica. A energia elétrica gerada pelos limões não é muito grande, mas o necessário para que se possa acender um led, aquela luz dos mostradores de relógio ou até aquela luz que indica o funcionamento de aparelhos elétricos.</p> <p>Para fazer esse experimento é preciso ter os seguintes materiais em mãos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quatro a doze limões; • Fio de cobre de 1,5 mm ou placas de cobre; • Clipes, placas de zinco ou pregos de ferro; • Um led de 1,5 volts, tesoura, lixa e tesoura para corte. <p>O primeiro passo para a realização deste experimento é amassar os limões, de forma que os gomos sejam rompidos e assim liberem o suco. Feito isso o próximo passo é trabalhar com as conexões, fios de cobre e clipes, que possibilitarão a passagem de corrente elétrica. Para fazer essas conexões corte o fio de cobre em pedaços menores, desencape as extremidades e lixe-as. Com os clipes, placas de zinco ou pregos em mãos, enrole as partes desencapadas dos fios neles, a parte desencapada do fio de cobre deve estar em constante contato durante todo o experimento. O próximo passo é "enterrar" os clipes nos limões, de forma que aconteça a ligação entre todos eles, e por final ao led. Ao final de toda montagem se o led não acender acrescente mais limões até que ela acenda.</p> <p>Através desse experimento é fácil perceber como é possível unir a aula ministrada em sala com a prática. É mais importante ainda porque ele aborda tanto assuntos relacionados à química quanto à física, ou seja, a interdisciplinaridade, mostrando que as matérias não são isoladas umas das outras.</p>
5	Conhecer as etapas das ações tecnológicas do lixo na transformação de lixo em energia.	Mecanismos para a obtenção de energia a partir do lixo - Etapas e processos pertinentes e a participação do homem	<p>Elaboração de relatório com os resultados obtidos no experimento da aula anterior no qual o aluno deve discutir a viabilidade do processo e, pensar o quão seria interessante realizar tal atividade em grande escola e canalizasse este produto em ações da própria comunidade. Texto. Tecnologia transforma lixo de aterro sanitário em energia elétrica. - Trabalho com a disciplina de Língua Portuguesa para maior interpretação do mesmo.</p> <p>Aterro sanitário Bandeirantes, localizado no distrito de Perus, na cidade de São Paulo. Ao todo, 140 hectares de terreno - o mesmo que 100 campos de futebol juntos. Durante quase três décadas, cerca de 40 milhões de toneladas de lixo produzidas pela população da capital paulista foram trazidas para cá. Desde 2007 o aterro não recebe mais nenhum resíduo. Mas, todas as toneladas de lixo depositadas aqui não sumiram: elas foram tratadas e se transformaram nessa montanha... uma montanha de grande utilidade, graças à tecnologia.</p> <p>O lixo libera para a atmosfera os gases metano e</p>

			<p>carbônico, prejudiciais ao meio ambiente e causadores do efeito estufa. Mas, aqui nesse aterro, esses gases não vão para os céus: eles são captados e transformados em combustível para produção de energia elétrica.</p> <p>São produzidos 20 mega watts por hora a partir da utilização dos gases de aterro. Essa quantidade permite beneficiar algo em torno de 300 mil pessoas. Essas tubulações pretas são as responsáveis por aproveitar todo o gás liberado no ambiente. São aproximadamente 40 quilômetros de tubos interligados e espalhados por toda extensão do terreno.</p> <p>A utilização do gás para produção de energia elétrica passa por algumas etapas. Ao ser captado, o gás é enviado para essas quatro estruturas, que o distribuem para os trocadores de calor. Esses trocadores têm a função de tirar a umidade do gás, num processo chamado de purificação. Em seguida, os sopradores empurram o gás para os 24 motores da usina.</p> <p>O gás não aproveitado nesse processo é queimado nessas duas torres, de forma não prejudicial ao meio ambiente. Se o gás daqui não fosse usado para gerar energia, ele significaria 1.600 toneladas de gás carbônico jogadas na atmosfera.</p> <p>Essa tecnologia de geração de energia é muito utilizada em Portugal, Holanda e Estados Unidos. Mas, ainda é um processo caro. São Paulo tem apenas 4 aterros que fazem esse tipo de trabalho.</p> <p>Quer saber mais sobre esse mundo da tecnologia misturada com consciência ambiental? Então dê uma olhadinha na nossa seção de TI Verde e confira várias matérias sobre sustentabilidade e inovação!</p>
6	Discutir em uma palestra com agentes de empresas com ações envolvidas na tecnologia do lixo para sanar os problemas pertinentes.	Tecnologia do lixo - Sua participação nesta ação.	Discutir a tecnologia do lixo e os benefícios em prol da comunidade como um todo.
7	Construir um projeto para a obtenção de coletores de lixo para a reciclagem e contactar empresas especializadas na ação. Construir a cidadania.	Lixo - Projeto Reciclagem. É comum vermos em escolas estaduais a ausência de seletores de lixo onde os alunos podem destinar corretamente os diferentes tipos de lixo.	Obter junto a direção da escola e, em ação conjunta com algumas instituições que apoiam a escola a obtenção de coletores seletivos de lixo e, em seguida, visitar no mínimo dez escolas da rede estadual para verificar a presença destes coletores seletivos e, indicar o destino da verba adquirida com a venda dos mesmos.
8	Promover a disseminação de informação.	Exposição de informação e conhecimento - Realizar na escola um momento de exposição do conhecimento adquirido e selecionar colegas da escola para as ações de coleta de lixo, destino correto em prol da saúde de todos.	Elaboração de cartazes e peças que possam transmitir aos alunos da escola a importância da reciclagem. Aplicação de questionário de feedback para verificação de competências e habilidades adquiridas durante a aplicação da SD.

Avaliação:	<p>Avaliação Diagnóstica inicial com um questionário que permita apontar o conhecimento do aluno sobre o que é lixo e qual o seu devido destino.</p> <p>Avaliação contínua</p> <p>Análise de relatório de aula prática</p> <p>Análise da participação, envolvimento e dedicação nas ações em especial que envolvam cidadania.</p> <p>Avaliação pós conclusão das atividades, visando observar as mudanças de conceito, pensamento e postura dos alunos com relação ao seu e, ao destino do mesmo.</p> <p>Avaliação do comunidade e dos alunos que dela fazem parte antes da aplicação da SD e, após a aplicação da SD com o intuito de verificar as transformações e mudanças provenientes do produto final da SD. Para tanto, realizar visitas de análise do local em específico, terrenos e quintal das casas se faz necessário para desenvolver esta avaliação.</p>
Referencial Teórico:	<p>Livro</p> <p>Amabis, Jose Mariano, 1947-. Biologia. 3. ed. São Paulo. - Moderna- 2010.</p> <p>Revista Superinteressante - ed. 171A, Dezembro 2001.</p> <p>Sites:</p> <p>http://www.tratabrasil.org.br/?qclid=CKue9ryi6bACFY2b7Qodrg_l6g</p>
Material Utilizado:	<p>Videos</p> <p>Projetores</p> <p>Televisor</p> <p>Cartolina</p> <p>Profissionais especializados.</p> <p>Parcerias com a barraca de frutas e com a empresa localizada no bairro para a obtenção dos coletores seletistas de lixo.</p> <p>Material disponível em: http://tecnologiadolixo.blogspot.com.br/2010/08/gestao-de-residuos-solidos-urbanos-no.html</p> <p>Material 2 disponível em: http://www.gamevicio.com/i/noticias/50/50726-tecnologia-transforma-lixo-de-aterro-sanitario-em-energia-eletrica/index.html</p>

Professor Cursista 8 C

Sequência Didática - MI - 3ª etapa			
Título:	Conhecendo o meio em que se vive		
Público Alvo:	5º série - Ensino Fundamental- E.E. Elvira Parada Manga – D.E Caieiras		
Problematização:	Devido ao desequilíbrio do ecossistema do rio próximo a escola propõe-se uma sequencia de atividades que possibilite situações para que os alunos observem, compreendam os motivos que causaram a degradação desse ambiente e desenvolvam uma campanha educativa para sensibilizar todos os envolvidos, valorizando a sustentabilidade. Abordando questões ambientais diferentes, cujo o produto final deverá envolver registros, imagens e mudanças de hábitos no dia – a – dia. Após a elaboração dos registros, encaminhá-los para os gestores ambientais da cidade com objetivo de análise e reconhecimento do problema.		
Objetivos Gerais:	Desenvolver um trabalho voltado à formação do sujeito crítico que seja capaz de realizar uma leitura diferenciada da realidade que envolve o meio ambiente em que vive.Que ele seja capaz de valorizar,respeitar,tornando-se consciente da importância de preservar o meio em que se vive. •Observar e identificar os problemas locais; •Pesquisar e elaborar protocolo de registro, confrontando com as pesquisas realizadas; •Estabelecer conclusões; •Utilizar linguagem adequada para expressar suas ideias, resultados e conclusões; •Refletir suas atitudes diante das questões ambientais, provocando mudanças de hábitos.		
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	- Conhecer e entender o significado de Sustentabilidade. -Identificar o ambiente natural e o construído dos seres vivos e os fatores não vivos deste ambiente.	Sustentabilidade Ecossistema: - Componentes vivos e não vivos; - Habitat	Promover uma roda de conversar com o objetivo de verificar o que os alunos sabem sobre o Ecossistema e Habitat. Identificar e propor questões de análise.
2	Conhecer os níveis tróficos em um ecossistema.	Relação alimentares nos ecossistemas	Apresentar um esquema de uma cadeia alimentar, e analisa-la.
3	Conhecer e relacionar as estratégias de vida em um ecossistema.	Estratégias de vida nos ecossistemas para viver em ambientes secos, frios ou quentes.	Pesquisar sobre a sobrevivência ou não de seres vivos em diferentes ecossistemas, utilizando livros ,revistas e internet.
4	Conhecer uma sequencia de organismos em uma relação alimentar, identificando os riscos de extinção das espécies residentes.	Relações alimentares num ecossistema: -Cadeia e Teias alimentares; - Os riscos de extinção.	Averiguar seu conhecimento prévio sobre o assunto e discutindo o mesmo e realizando o fechamento com um vídeo. Fenômenos da Natureza – “Ecossistemas” WWW.didaco.es
5	Conhecer e compreender os tipos de relações existentes em um ecossistema.	Relações Harmônicas entre os seres vivos.	Leitura compartilhada no Livro didático de Ciências “Projeto Araribá – 6º ano – Editora Moderna” e produção de textos.
6	Conhecer e compreender os tipos de relações existentes em um ecossistema.	Relações desarmônicas entre os seres vivos.	Leitura compartilhada no Livro didático de Ciências “Projeto Araribá – 6º ano – Editora Moderna” e produção de textos.

7	Conhecer e compreender os biomas aquáticos e seus limites.	Biomas aquáticos.	Leitura compartilhada no Livro didático de Ciências "Projeto Araribá – 6º ano – Editora Moderna" e produção de textos.
8	Conhecer e compreender os biomas terrestre e seus limites.	Biomas terrestres.	Leitura compartilhada no Livro didático de Ciências "Projeto Araribá – 6º ano – Editora Moderna" e produção de textos.
Avaliação:	Ocorre durante cada etapa do desenvolvimento do trabalho; os vídeos e produção de textos serão avaliados durante a socialização dos mesmos, verificando a assiduidade, qualidade da pesquisa, criatividade, edição do vídeo e conclusão do aluno.		
Referencial Bibliográfico:	WWW.planetasustentavel.com.br WWW.novaescola.com.br WWW.ecofuturo.org.br WWW.akatu.org.br Projeto Araribá – Editora Moderna – 6º ano PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais		
Bibliografia consultada:	WWW.novaescola.com.br Projeto Araribá- Editora Moderna – 6º ano Do Nicho ao Lixo – Ambiente, Sociedade e Educação.		