

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

SIMONE MORAES STANGE

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUÍMICA – NO ENSINO MÉDIO –
SEGUNDO A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

São Carlos – SP

2017

SIMONE MORAES STANGE

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUÍMICA – NO ENSINO MÉDIO –
SEGUNDO A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Massao Hayashi

São Carlos – SP

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

S785	Stange, Simone Moraes
	A construção do conhecimento em química – no ensino médio – segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) / Simone Moraes Stange. 2017.
	174 p., il.
	Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, 2017.
	Orientador(a): Carlos Roberto Massao Hayashi.
	1. Educação em Química – Aprendizagem Significativa. 2. Educação Científica e Tecnológica. 3. Ensino Médio. 4. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) 5. Mapa Conceitual. 6. A Voz do Brasil – Programa de rádio online I. Título.
	CDD 507.1 (21 ^a)

Elaboração: Josiane Liebl Miranda (CRB14/1023)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Simone Moraes Stange, realizada em 13/12/2017:

Prof. Dr. Carlos Roberto Massao Hayashi
UFSCar

Profa. Dra. Camila Carneiro Dias Rigolin
UFSCar

Prof. Dr. Estéfano Vizconde Veraszto
UFSCar

Prof. Dr. Alvaro Chrispino
UFRJ

Prof. Dr. Edson Roberto Oaigen
USF

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Alvaro Chrispino, Edson Roberto Oaigen e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

*Houve um tempo, muito feliz ...
Que nos sentávamos ao redor da mesa para conversar
E na alegria do diálogo culto e inteligente
Sempre os aportes da Química estavam presentes!*

*Para meu aba - Alberto Basso Stange (In memoriam)
Que soube como ninguém ... dialogar e ensinar as trajetórias da vida
cotidiana!*

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu Pai, Guia e Protetor de Luz na senda da Espiritualidade que me acompanha.

Ao Espírito Santo, construtor do Conhecimento.

Aos Doutores Leocádio José Correia e Adolfo Bezerra de Menezes (*In memoriam*), pelos laços familiares e de amizade que nos unem na espiral do tempo.

Aos antepassados das Famílias Marques, Moraes, Guimarães, Lacerda de Abreu, Basso e Stange, pelos legados de perseverança e determinação.

A minha avó Ernestina Lacerda de Moraes (*In memoriam*), eterna guardiã do meu viver.

A minha amiga, mãe e Professora Carmen Moraes Stange, pela firmeza de caráter e nobreza intelectual.

Aos Professores, baluartes da minha trajetória pessoal e profissional: Colégio Estadual Barão de Antonina / Rio Negro - Colégio São José (atual Colégio Bom Jesus) - Escola General Rabelo - Colégio Presidente Caetano Munhoz da Rocha - Escola Normal Margarida Kirchner - Fundação do Norte Catarinense - FUNORTE (atual UnC/Mafra) - Faculdades Integradas de Santa Cruz do Sul /FISC (atual UNISC) - Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Curitiba- Universidad de Salamanca - Universidad Nebrija - Universidad Autónoma de Asunción/UAA - Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR/Ponta Grossa - Universidade do Vale do Taquari / UNIVATES e Universidade Federal de São Carlos / UFSCar.

Ao Professor Mestre Maury Rodrigues da Cruz, pelo exemplo de dignidade, bondade e humanismo frente as atividades da Sociedade Brasileira de Estudos Espíritas "Doutor Leocádio José Correia".

A Professora Especialista Nilce Kaplum Marinho, Professor Especialista Augustinho Wibbelt, Bibliotecária Mestra Josiane Liebl Miranda, Doutorando Marco Donizete Paulino da Silva, Professor Doutor Julio Cesar Stiirmer, senhor Jorge Fuchs e Doutor Rubyo Tauscheck Becker (Advogado), amigos incondicionais.

Ao secretário do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - PPGCTS/UFSCar - Paulo Augusto Lazaretti, pela dedicação, respeito, carinho e amizade ofertados durante a trajetória do Doutorado.

Ao Professor Doutor Carlos Roberto Massao Hayashi, pela gentileza em me aceitar como orientanda.

Ao Professor Doutor Estéfano Vizconde Veraszto, Professora Doutora Camila Carneiro Dias Rigolin, Professor Doutor Alvaro Chrispino e Professor Doutor Edson Roberto Oaigen, pela gentileza em participarem da banca examinadora.

A Professora Especialista Carolina Ribeiro Puchivailo, Professora Mestra Luciléia Lima Freiva (Léia Lima), Professora Mestra Denise Terezinha Bório e Professora Mestra Arlete Maria Didone, amigas e irmãs do Coração e da Alma.

A memória de Luis Fernando Custódio que me ensinou com muita amizade e carinho, a importância de A Voz do Brasil - programa de rádio.

A memória da Professora Odete Bley, Professor Doutor Plínio Stange, Mestre Antonio Eckel, Professora Helga Plothow, Professor PhD Luiz André Kossobudzki, Engenheiro, Jornalista, Escritor, Poeta, Ambientalista, amante e profundo conhecedor do iídiche José Zokner (Juca) e Professor Doutor Wildson Luiz Pereira dos Santos, alicerces de Luz, Conhecimento e Bondade.

Aos queridos primos, Professora Doutora Taiza Mara Rauen Moraes, Ademar Moraes Filho (Ademarzinho) e Rafael Rauen de Moraes (Rafa) pelo afeto, orientação, solidariedade e presença atuante, enquanto forte elo familiar.

A Professora Mestra Sabrina Kaplum Marinho, Professora Mestra Viviane Koppe Portella, Professora Especialista Eliane Aparecida Alpinhaki, Professora Especialista Alice Vila, Professora Especialista Adriana Grein, Professora Especialista Adriele Leski, Mestranda Ana Marta Schafaschek, Lucas Schafaschek, Professora Doutoranda Patricia Mirella de Paula Falcão, Mestrando Ortenio de Oliveira, Doutoranda Brunella Della Maggiori Orlandi, Doutorando Allan Pugliese, Professor Doutor Vágner Ricardo de Araújo Pereira, Professora Doutora Fabiane Fabri, Professora Rafaela Pfeffer Ruthes, Professora Especialista Emerita Gelbecke, Professora Especialista Claudete Aparecida Gonçalves Ribeiro, Acadêmico Thales Liebl Miranda, Professor Especialista Laurant Patrik Brykcznski, Doutora Rosmari Zenoni (Médica) e Doutor Clecio Antonio Espezim (Bioquímico) pelos laços de parceria e amizade estabelecidos.

Ao Professor Doutor Valdemir Miotello, pela excelência dos ensinamentos sobre Bakhtin.

A Educadora Irmã Emirene Paulo dos Santos, ícone e exponencial na educação do estado do Paraná e de Santa Catarina e sobremaneira referência de reflexão e edificação da gestão do conhecimento.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, por meio dos organizadores do evento Epersol - Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos e Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos, oportunizadores do crescimento intelectual nacional.

Ao Professor Mestre Sergio Antonio de Souza (Diretor), Professora Especialista Alcione Slominski (Diretora Adjunta), Professora Especialista Ana Maria Schultz Ferreira (Diretora Adjunta) e educandos da Escola de Educação Básica Barão de Antonina, pela especial contribuição e parceria no decurso profissional.

A minha querida Amiguinha Maria Eduarda Pedroso, sinônimo de incentivo, intelectualidade, Amizade, carinho, alegria, sinceridade e esperança no ato de continuamente aprender e ensinar.

A simbologia do papel, da tesoura, do recorte, das lembranças mais resistentes e felizes de CAZ.

Ao Engenheiro Químico e Especial Amigo Roberto Caldas Pereira de Carvalho Filho, por me ensinar com carinho, bom humor e intelectualidade a relevância e significado da frase "sem pressa e sem descanso".

À todos e a cada um de modo particular, que foram presença, apoio e incentivo durante a trajetória percorrida, abraço afetuoso e imensa Gratidão!

Todá Rabá!

Muito Obrigado!

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Ausubel (2000)

STANGE, Simone Moraes. **A construção do conhecimento em química - no ensino médio - segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2017. 174 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

RESUMO

Esta tese teve como principal objetivo desenvolver uma metodologia de ensino, enquanto instrumento para a construção do conhecimento em química, no ensino médio, segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no entorno da Educação CTS, tendo como perspectiva a análise das notícias de *A Voz do Brasil* – programa de rádio *online* -, por meio do estudo das ocorrências e aplicações da química orgânica, envolvendo 40 alunos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica "Barão de Antonina", na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina. A pesquisa foi de ordem qualitativa de natureza interpretativa sobre documentos de caráter sonoro e descritivo (programa de rádio online), com uso do método de Observação Participante – em processo contínuo, centralizado nas anotações em diário de campo e produções escritas dos alunos. De acordo com Cervo e Bervian (2002), a pesquisa qualitativa - observa, registra, analisa e relaciona fatos ou fenômenos - sem, contudo, manipulá-los, procurando-se descobrir, com precisão, a frequência com que um fenômeno ocorre. Sendo assim, os alunos organizaram-se em equipes, as quais foram orientados a acessar os registros sonoros e descritivos do programa de rádio *online* *A Voz do Brasil* e, a partir das análises das notícias, criaram categorias de análise de conteúdo e elaboraram mapas conceituais. Este trabalho demonstrou a progressão das percepções dos alunos, de forma consciente, quanto à aprendizagem da disciplina de química, nos segmentos da química orgânica, tornando-a significativa, oportunizando ao educando estar conectado às realidades extraclasse vivenciadas no cotidiano e proporcionando-o a participação efetiva no processo ensino-aprendizagem. Os participantes se tornaram agentes ativos, o que contribuiu para a aquisição dos conceitos e a partir disso, o estudo passou de meros momentos estanques a conhecimento para a vida. Contribuindo, dessa forma, para a formação de uma sociedade consciente, cuja forma de estudo tem proporcionado ao educando conhecimento progressivo, eficaz e agradável. Logo, a constante busca do educador comprometido levou ao aprimoramento das práticas docentes para o ensino de química, sendo possível potencializar que a abordagem CTS no entorno da Educação CTS, viabiliza contribuições para resoluções dos desafios diários que permeiam a trajetória do século XXI.

Palavras-chave: Educação em Química. Aprendizagem significativa. Educação científica e tecnológica. Ensino Médio. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Mapa Conceitual. *A Voz do Brasil* – Programa de rádio online

STANGE, Simone Moraes. **The construction of knowledge in chemistry - in high school - according to the Science, Technology and Society (STS)**. 2017. 174 f. Thesis (Doctorate in Science, Technology and Society). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

ABSTRACT

This thesis had as main objective to develop a methodology of teaching, as instrument for the construction of the knowledge in chemistry, in the secondary education, according to the approach Science, Technology and Society (CTS), in the surroundings of the CTS Education, having as perspective the analysis of the news from A Voz do Brasil - online radio program, through the study of the occurrences and applications of organic chemistry, involving 40 students of the 3rd grade of the "Barão de Antonina" Basic Education School in the city of Mafra, Santa Catarina state. The research was qualitative of an interpretative nature on documents of a sonorous and descriptive nature (online radio program), using the Participant Observation method - in a continuous process, centralized in the field journal annotations and written productions of the students. with Cervo and Bervian (2002), qualitative research - observes, records, analyzes and relates facts or phenomena - without, however, manipulating them, trying to find out precisely how often a phenomenon occurs. Thus, the students organized themselves into teams, which were directed to access the sound and descriptive records of the online radio program A Voz do Brasil and, based on the analysis of the news, created categories of content analysis and elaborated conceptual maps. This work demonstrates the students' perceptions of the chemistry discipline in the organic chemistry segments, making it meaningful, allowing the student to be connected to the extraclass realities experienced in the daily life and providing them with participation effective in the teaching-learning process. The participants became active agents, which contributed to the acquisition of concepts and from this, the study went from mere moments watertight to knowledge for life. Thus contributing to the formation of a conscious society, whose form of study has provided the student with progressive, effective and enjoyable knowledge. Therefore, the constant search of the committed educator led to the improvement of teaching practices for the teaching of chemistry, being possible to enhance that the CTS approach in the context of CTS Education, enables contributions to solve the daily challenges that permeate the trajectory of the 21st century.

Keywords: Education in Chemistry. Meaningful learning. Scientific and technological education. High school. Science, Technology and Society (STS). Conceitual map. A Voz do Brasil – Online radio program.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura da pesquisa	27
Quadro 1 – Comparação entre a noção herdada do pensamento positivista sobre Ciência e Tecnologia e a proposta de remodelação do pensamento CTS	41
Figura 2 – Desenvolvimento de Análise de Conteúdo.....	83
Figura 3 – Mapa conceitual Alcanos	120
Figura 4 – Mapa conceitual Alcenos	121
Figura 5 – Mapa conceitual Alcinos.....	121
Figura 6 – Mapa conceitual Benzeno e seus derivados	122
Figura 7 – Mapa conceitual Álcoois – Metanol.....	122
Figura 8 – Mapa conceitual Álcoois – Etanol.....	123
Figura 9 – Mapa conceitual Álcoois - Álcool Isopropílico	123
Figura 10 – Álcoois – Etilenoglicol.....	124
Figura 11 – Mapa conceitual Álcoois – Glicerol.....	124
Figura 12 – Mapa conceitual Fenóis	125
Figura 13 – Mapa conceitual Aldeídos	125
Figura 14 – Mapa conceitual Cetonas.....	126
Figura 15 – Mapa conceitual Éteres.....	126
Figura 16 – Mapa conceitual Ácidos carboxílicos.....	127
Figura 17 – Mapa conceitual Ésteres	127
Figura 18 – Mapa conceitual Aminas	128
Figura 19 – Mapa conceitual Amidas	128
Figura 20 – Mapa conceitual Nitrocompostos	129

LISTA DE SÍMBOLOS E FÓRMULAS

Br – Bromo

C – Carbono

Ca – Cálcio

CH₃COOH – Ácido acético

Cl – Cloro

CO₂ – Dióxido de oxigênio (nomenclatura oficial); Gás carbônico (nomenclatura usual)

F – Flúor

Fe – Ferro

H – Hidrogênio

H₂O – Água

I – Iodo

K – Potássio

Kg – Quilograma

N – Nitrogênio

Na – Sódio

(NH₂)₂CO – Ureia

NH₄OCN – Cianato de amônio

O – Oxigênio

P – Fósforo

LISTA DE SIGLAS

- ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química
- ACT – Alfabetização Científica e Tecnológica
- AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida do inglês (Acquired Immunodeficiency Syndrom)
- ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- C&T – Ciência e Tecnologia
- CEB – Câmara de Educação Básica
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
- CETS – Ciência, Educação, Tecnologia e Sociedade
- CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
- CNE – Conselho Nacional de Educação
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
- Conab – Companhia Nacional de Abastecimento
- CRAS – Centro de Referência de Assistência Social
- CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
- DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- DDT – Dicloro Difenil Tricloro etano
- DNA – Ácido desoxirribonucleico do inglês deoxyribonucleic acid
- DNT – Dinitrotolueno
- DVD – Disco Digital Versátil do inglês Digital Versatile Disc
- EASST – European Association for Studies of Science and Technology
- ECTS – Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade
- EPA – Agência Americana de Proteção Ambiental do inglês Environmental Protection Agency
- EPT – Educação Profissional e Tecnológica
- ESOCITE.BR – Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias
- EUA – Estados Unidos da América do inglês United States of America
- GLP – Gás Liquefeito do Petróleo
- HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana do inglês Human Immunodeficiency Virus

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

INCA – Instituto Nacional do Câncer

Infraero – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional da Química Pura e Aplicada)

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

LPEQ – Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química

MEC – Ministério da Educação

MTBE – Metilterciobutiéter

OEI – Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura

ONU – Organização das Nações Unidas

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PEQUIS – Projeto de Ensino de Química e Sociedade

PET – Politereftalato de Etileno

PIS – Programa de Integração Social

PLON – Projeto de Desenvolvimento Curricular em Física

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia/ UTFPR

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/ UFSC

PVA – Poliacetato de Vinila do inglês Polyvinyl acetate

PVC – Cloreto de Polivinila do inglês Poly Vinyl Chloride

Qualifar SUS – Programa Nacional de Qualificação da Assistência Farmacêutica do Sistema Único de Saúde

4 S – Society for Social Studies of Science

RIE – Revista Iberoamericana de Educación

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SATIS – Science and Technology in Society

SI – Sociedade da Informação

SIACTS – Seminário Ibero-americano de Ciência - Tecnologia - Sociedade

SINECT – Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia

SISCON – Studies in a Social Context

SP – São Paulo

SUS – Sistema Único de Saúde

TCDD – 2,3,7,8 tetraclorodibenzeno-p-dioxina

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TNG – Trinitroglicerina

TNT – Trinitrotolueno

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UnB – Universidade de Brasília

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a
Cultura, do inglês United Nations Educational, Scientific and Cultural
Organization

URL – Localizador Padrão de Recursos, do inglês Uniform Resource Locator

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 AS ROTAS DE PESQUISA	18
1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA	20
1.2 OBJETIVOS	22
1.2.1 Objetivo Geral	22
1.2.2 Objetivos Específicos	23
1.3 O TEMA E SUA JUSTIFICATIVA.....	23
1.4 A ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	28
2.1 O PROCESSO HISTÓRICO DA ABORDAGEM CTS E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO CTS	28
2.2 PENSAMENTO CTS, TRAJETÓRIA E OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO	36
2.3 A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA POR MEIO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)	44
2.4 A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: METAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA.....	54
2.5 O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA, SEGUNDO A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO CTS	64
2.5.1 As Funções da Química Orgânica: suas Ocorrências e Aplicações (Aporte Teórico).....	70
3 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS	78
3.1 O <i>LOCUS</i> E OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	78
3.2 A COLETA DE DADOS	79
3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE.....	81
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	85
4.1 RELATOS DE PESQUISA	85
4.1.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Construindo Conhecimento Químico no Ensino Médio	85
4.1.2 O papel da química na revolução técnico-científica da sociedade do conhecimento do século XXI.....	88
4.1.3 O ensino de química orgânica por meio do programa de rádio online “A voz do Brasil”	91
4.1.4 A trajetória consciente de uma aprendizagem de química orgânica e da vida	

cotidiana.....	114
4.1.5 Mapas Conceituais: organizadores da aprendizagem significativa	119
4.1.6 A socialização do conhecimento na ótica da educação CTS	133
4.2 DISCUSSÃO DE RESULTADOS	134
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	138
REFERÊNCIAS.....	142
APÊNDICES	153
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	154
APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	158
APÊNDICE C – Cronograma de Atividades	162
ANEXOS	165
ANEXO A – Carta de Autorização da Escola	166
ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEP	168

1 AS ROTAS DE PESQUISA

O presente trabalho retrata um contexto repleto de desafios e de novas perspectivas no ensino e na aprendizagem quando direcionados à construção do conhecimento em química no ensino médio, tendo-se como ponto de partida uma química do cotidiano fundamentada na constituição sócio histórica sobre a "Ciência das Coisas Comuns", com enfoque na educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para tanto, buscou-se nos relatos de Layton (1973), Certeau (1994), Chassot (1996), Scheffer (1997), Goodson (2001), Santos e Schnetzler (2010), entre outros, um viés estrutural para romper paradigmas e tecer as teias do conhecimento em química a partir de uma proposta emergente, renovadora e de vanguarda.

Do ponto de vista acadêmico, vincula-se à linha de pesquisa *Dimensões Sociais da Ciência e da Tecnologia*, do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - PPGCTS/UFSCar, que se propõe a desenvolver estudos voltados para a investigação dos antecedentes sócio históricos, lacunas e obstáculos com que importantes segmentos sociais se deparam atualmente ao abordarem o fenômeno científico-tecnológico.

A temática de pesquisa que se propôs investigar nesta tese de doutorado está circunscrita na educação CTS, tendo em conta a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos programáticos, de modo a posicionar a ciência e a tecnologia a partir de novas concepções, nos liames da contextura social em que transitam no entorno contemporâneo.

Segundo Pinheiro (2005), o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu aproximadamente nos anos de 1970 e trouxe, como um de seus lemas, a necessidade do cidadão conhecer os direitos e obrigações de cada um, de pensar por si próprio e apresentar uma visão crítica da sociedade onde vive, sobretudo a disposição de transformar a cada dia a realidade num patamar melhor.

Esse enfoque não teve sua origem no contexto educacional, porém, na atualidade, as reflexões na área da educação vêm se desenvolvendo significativamente, por perceber que a escola é um espaço propício para que as mudanças comecem a acontecer de modo mais amplo e interdisciplinar a todo e qualquer tempo.

Levando em conta essas caracterizações, Santos (2012) aponta contribuições da educação CTS para a educação científica e esta, por sua vez, para a cidadania,

como uma das possibilidades de desenvolver junto aos alunos o pensamento crítico em relação à Ciência e à Tecnologia. Tecendo uma integração entre educação científica, tecnológica e social, na qual os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos, culturais e socioeconômicos.

Dessa forma, no exercício da docência, desempenhando atividades profissionais na Secretaria de Estado da Educação – no Governo do Estado de Santa Catarina - desde 1981, e ministrando a disciplina de Química desde 1990, a autora deste trabalho, traz no âmago de seu exercício profissional a necessidade contínua de buscar uma melhor prática educativa no ensino da disciplina de Química, sobretudo por esta ser direcionada à educação pública. Sendo, então, motivada pela consideração de ser extremamente relevante direcionar as pessoas para uma formação cidadã, tendo-se por meta a progressão das percepções sobre o entorno que as cerca. Essa motivação se mantém por meio do intuito de que se possam gerar atitudes mais críticas, responsáveis e conscientes, frente aos problemas (e possíveis soluções) surgidos em situações problematizadoras tão presentes no cotidiano contemporâneo.

A educação formal tem como função primordial habilitar o educando a compreender a realidade do dia a dia, tanto do ponto de vista científico, tecnológico, social quanto cultural. Logo, este trabalho teve como objetivo desenvolver os encaminhamentos metodológicos para a construção do conhecimento em química pela abordagem educacional CTS, tendo como perspectiva metodológica a análise do objeto comunicacional *A Voz do Brasil* - programa de rádio online. Esta análise se deu por meio do estudo das ocorrências e aplicações do tema *Química Orgânica*, envolvendo educandos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica "Barão de Antonina", na cidade de Mafra, pertencente à rede de escolas da Secretaria de Estado da Educação, do Governo do Estado de Santa Catarina.

Para tanto, este trabalho buscou aportes nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (2000), bem como, nos PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2006).

Salienta-se que os PCNEM, desde sua elaboração em 1995, orientam-se pela finalidade de subsidiar as equipes pedagógicas no desenvolvimento do currículo escolar, como ferramenta de reorganização do conteúdo programático e

metodológico, ambos vinculados ao desenvolvimento das competências e habilidades estruturais pelo princípio da contextualização de saberes.

É relevante mencionar que na construção de novas trajetórias dos processos de ensino-aprendizagem de Química, a formação da cidadania está estreitamente vinculada à organização de uma sociedade voltada ao desenvolvimento de conhecimentos e valores socioculturais que, por sua vez, norteiam a interface do cidadão com o mundo a sua volta. Portanto, considera-se que a ideia de uma Aprendizagem Significativa (2000) é importante para permear o processo de ensino na bancada escolar, tendo por referência o uso de conceitos que vão além da mera interpretação das informações, rompendo com a concepção tradicional do ensinar e aprender por “transferência de conteúdos”, pois, a consideração das variadas dimensões de formação humana são preconizadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (BRASIL, 1998, 2011), normas obrigatórias para a educação básica, em condição de direito e qualidade social.

No processo de aceleração da produção de conhecimento, em face das exigências educacionais em nível nacional, espera-se que o trabalho possa contribuir para consolidação da produção CTS nos grupos de pesquisa: Ciência, Educação, Tecnologia e Sociedade (CETS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; e, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. Ambos cadastrados no Diretório de Grupo de Pesquisas e no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, no Brasil.

1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

No desenho de pesquisa aqui esboçado se propõe como uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa com uso do método de Observação Participante, nos moldes prescritos por Cervo e Bervian (2002), observando, registrando, analisando e relacionando fatos ou fenômenos, sem, contudo, manipulá-los, procurando-se descobrir, com precisão, a frequência com que os mesmos ocorrem, assim como, sua relação e conexão com outros segmentos similares a sua natureza característica.

Para observação dessa realidade proposta, a investigação foi feita sobre um grupo de alunos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica "Barão

de Antonina", pertencente à rede de escolas da Secretaria de Estado da Educação, do Governo do Estado de Santa Catarina, no município de Mafra. Em consequência disso, optou-se por uma linha de investigação que versa sobre a identificação e análise dos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina de Química, tendo como orientação a contextualização por abordagem CTS no entorno da Educação CTS – enfoque que contribui para a formação conceitual, procedimental e atitudinal mais crítica dos educandos da 3ª série do ensino médio.

Segundo Santos e Mortimer (2000, p. 114):

O objetivo central da educação de CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (AIKENHEAD, 1994a; IGLESIA, 1995; HOLMAN, 1988; RUBBA e WIESENMYER, 1988; SOLOMON, 1993b; YAGER, 1990; ZOLLER, 1982). As propostas identificam, assim, três objetivos gerais: (1) aquisição de conhecimentos, (2) utilização de habilidades e (3) desenvolvimento de valores (BYBEE, 1987).

Desse ponto de vista, as raízes estruturais do processo de ensino e aprendizagem na Educação CTS, trazem à tona a importância da concepção de sujeito como alguém caracterizado pela aptidão em deliberar estratégias de solução de situações-problema em variados graus de complexidade, situações estas, decorrentes do dia a dia do homem cidadão, ator social contemporâneo.

Com efeito, tendo-se por base essa linha de investigação, o problema de pesquisa desta tese se concretiza na seguinte questão:

–Como ensinar o conteúdo programático de química sobre as ocorrências e aplicações das funções da química orgânica, relacionando-as ao cotidiano dos educandos, de forma a oportunizar a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)?

Essa questão de pesquisa qualitativa conduz a uma reflexão expressa na seguinte afirmação:

–A abordagem CTS no entorno da Educação CTS oferta condições para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, que será formador de uma independência intelectual significativa para o entendimento da natureza da ciência, da importância das atividades científicas e da percepção da não neutralidade da ciência no mundo contemporâneo.

Cabe elucidar que a origem do enfoque CTS não se deu no contexto da Educação, no entanto, desde muito tempo, são registradas atividades científicas que permeiam a formação de docentes e discentes que buscam engajamento nessa abordagem, destacando-se, em nível nacional, os trabalhos científicos destinados ao ensino fundamental e médio, com especificidade no tema *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, encontrados nas obras literárias de: Bazzo (1998); Mion, Angotti e Bastos (1999); Bazzo e Cury (2001); Auler (2002); Koepsel (2003); e, Santos e Schnetzler (2010).

Tratando-se, dos currículos do ensino de ciências com ênfase em CTS, na ótica de Santos e Mortimer (2000), esses vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro, desde a década de sessenta e apresentam como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por meio da abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social.

Assim, o empenho da investigação foi direcionado no sentido de alcançar os objetivos propostos e, sobremaneira, por meio dos resultados obtidos nesta tese, espera-se contribuir para a ampliação do cabedal da abordagem CTS, no entorno da Educação CTS principalmente no ensino de Química.

Na sequência, são descritos os objetivos da pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma metodologia de ensino, enquanto instrumento para a construção do conhecimento em química, no ensino médio, segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no entorno da Educação CTS, tendo como perspectiva a análise das notícias de *A Voz do Brasil* – programa de rádio *online* -, por meio do estudo das ocorrências e aplicações da química orgânica, envolvendo os educandos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica "Barão de Antonina", na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos Específicos

Constituem-se como objetivos específicos desta tese:

- Elaborar um aporte, enquanto subsídio teórico dos conteúdos programáticos de química orgânica, referentes as ocorrências e aplicações das funções da química orgânica
- Correlacionar os conteúdos programáticos de química orgânica, em se tratando das ocorrências e aplicações das funções da química orgânica, com as informações apresentadas em *A Voz do Brasil* - programa de rádio *online*;
- Criar categorias de análise de conteúdo por intermédio das notícias, enquanto temas sócio científicos, apresentados em *A Voz do Brasil* – programa de rádio online;
- Elaborar Mapas Conceituais, enquanto instrumentos facilitadores para a aprendizagem significativa das ocorrências e aplicações das funções da química orgânica.

O referencial teórico para este estudo está fundamentado, em termos gerais, nos conceitos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no entorno da Educação CTS por meio da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), com observação de suas variáveis no ensino de química, tendo como ponto focal a disciplina de química orgânica.

1.3 O TEMA E SUA JUSTIFICATIVA

Este trabalho reside, enquanto ação em sala de aula, na proposição de discussões sobre as relações inerentes entre os setores da ciência, da tecnologia e da sociedade, enquanto realidades próximas das vivências do dia a dia dos alunos.

Essa percepção resulta da compreensão de que a evolução do ser humano está intrinsecamente relacionada à ação reflexiva sobre os fatores de natureza social, política, econômica e ambiental, questões relacionadas, por sua vez, a temas éticos e culturais atrelados ao desenvolvimento do homem enquanto cidadão que pensa e atua com criticidade.

Mediante os subsídios mencionados, a justificativa para a realização desta pesquisa é apresentar uma proposta de ensino e aprendizagem para a educação em

química, direcionando tal proposta ao aperfeiçoamento do educando enquanto pessoa humana, pautando tanto sua formação ética quanto sua autonomia intelectual e a ampliação do seu pensamento crítico. Espera-se como efeito, em longo prazo, que o educando possa seguir sua vida de aprendiz adquirindo maiores conhecimentos sobre a "Ciência das Coisas Comuns" e, nesse encadeamento, se transforme, também, em um agente do conhecimento, desnudando regiões e atmosferas mais complexas, mas nem por isso inacessíveis ao saber.

Ao mesmo tempo, o estudo realizado tem caráter interdisciplinar, lembrando que segundo Fazenda (2002) o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional. Logo, essa forma de conhecimento, aceita o conhecimento derivado do senso comum como algo válido, por este submeter ao exame de ideias que valorizam o princípio da experiência, funcionando como viés dialógico entre as diversas formas de "conhecer", que observam um sentido na vida cotidiana, ampliando, paralelamente, o leque de possibilidades comunicativas do homem com o conhecimento científico, enriquecendo a relação do sujeito com o mundo ao seu redor.

A interdisciplinaridade está presente nos parâmetros oficiais que norteiam a prática educacional brasileira, bem como no discurso de professores, coordenadores e gestores do ensino contemporâneo. Essa presença se dá de tal forma, que os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1999, p. 88) orientam o desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade pela necessidade de uma percepção coletiva dos atores envolvidos no processo, que tentam: "[...] explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários".

Justamente por essa condição interacional é que se defende que o aprendizado humano decorre da necessidade de conexão entre os segmentos do conhecimento, relacionando, articulando e contextualizando uma visão global do mundo. Para tanto, o artigo 36 da *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei 9394/96* (BRASIL, 1996), recomenda que urge ser inserido no currículo do ensino médio novas maneiras de atividades pedagógicas em sala de aula, para que a metodologia de ensino e de avaliação estimulem a iniciativa dos educandos.

Nessa perspectiva, tratando-se da Educação CTS, Palacios Otero e Garcia (1996) mencionado por Pinheiro (2005), descreve três modalidades pertinentes a esta, definidas como:

- Enxerto CTS: introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia, tendo por exemplos o projeto *Harvard Project Physics* (América do Norte) e o projeto *Science and Technology in Society* (Europa);
- Ciência e tecnologia por meio do enfoque CTS: estrutura-se o conteúdo científico por meio dos princípios orientadores do campo CTS, estruturação que pode acontecer numa só disciplina, ou por meio de trabalhos multi e/ou interdisciplinares, citando-se como exemplo o projeto de Desenvolvimento Curricular em Física – PLON (da Holanda); e,
- CTS puro: ensina-se ciência, tecnologia e sociedade por intermédio do próprio campo CTS, no qual o conteúdo científico tem papel subordinado, caso exemplificado pelo projeto *Studies in a Social Context - SISCON* (da Inglaterra).
- Investigações em alfabetização científica e tecnológica e ilhas interdisciplinares de racionalidade;
- Investigações sobre as características dos processos de divulgação e popularização da ciência e suas relações com o ensino de ciências; e,
- Investigações sobre os discursos da ciência e da tecnologia.

Diante do exposto até aqui, é perceptível que o estudo proposto pela tese – A construção do conhecimento em química - no ensino médio - segundo a abordagem CTS – se constitui como temática de grande importância para a valorização da abordagem CTS no entorno da Educação CTS, sobretudo por basear-se em uma intervenção direta com um grupo de educandos pertencentes ao ensino médio de uma escola pública. Enfatiza-se a possibilidade de verificação das oportunidades de reconstrução do projeto estrutural de ensino e aprendizagem em química, tendo como agentes centrais desse processo o docente e seus discentes.

Observa-se, ainda, por meio da abertura possibilitada pelo método utilizado – de condução dialógica entre docente e discente – o rompimento de uma concepção tradicional do ensino e da aprendizagem, passível de promover uma nova maneira de entendimento e produção do saber. Sobretudo, incentivando a percepção de uma não neutralidade da ciência e da tecnologia – elementos cotidianos que influenciam, na visão desse trabalho, tanto a obtenção quanto o uso de conhecimentos em nível

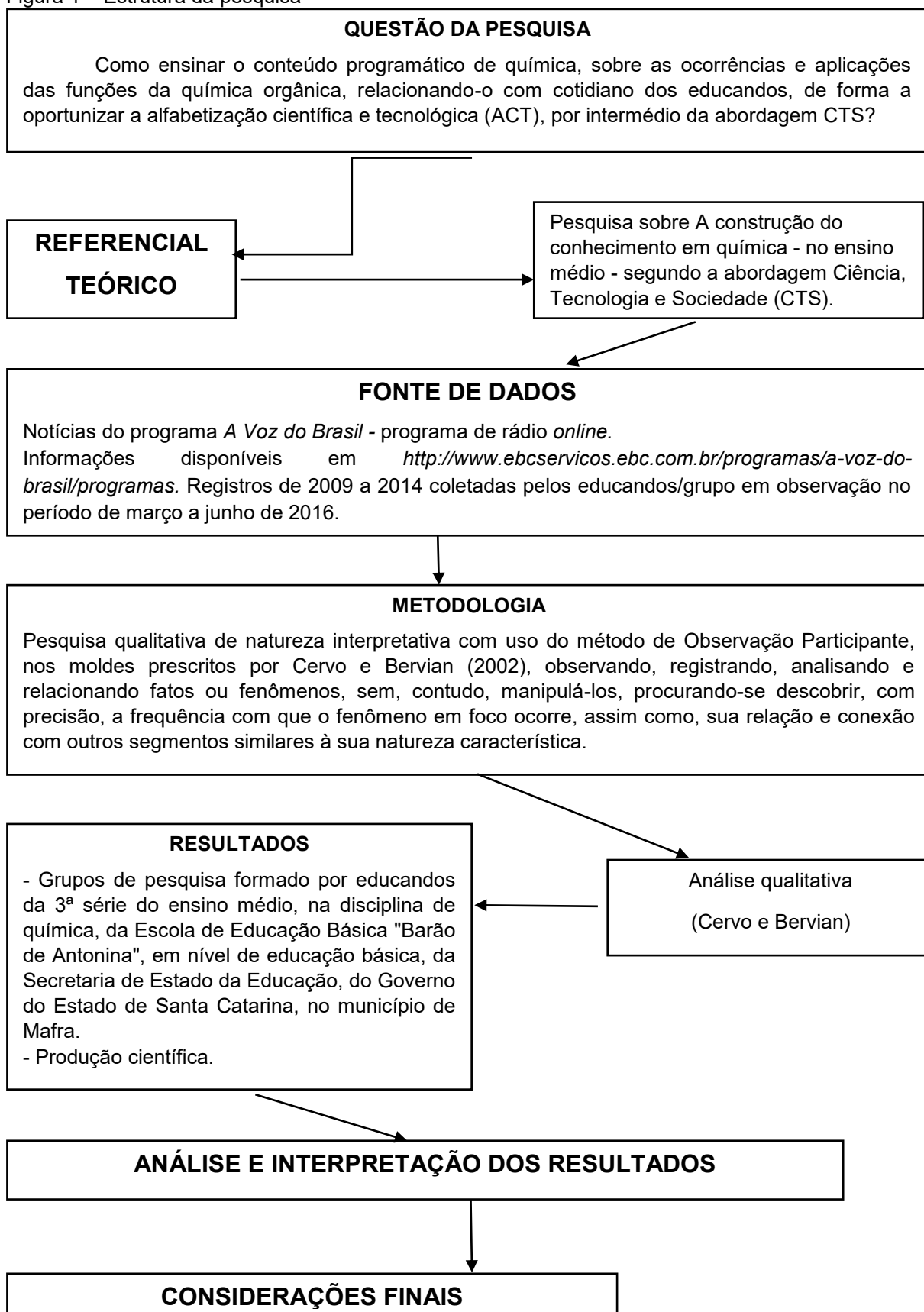
societário derivando daí a escolha de um *objeto comunicacional de massa*: sendo a mídia um processo de comunicação de massa que apresenta ações padronizadas e representativas no sistema social “não só afetam as atividades cotidianas de nossa sociedade, tal como influem na maneira pela qual os indivíduos usam a mídia na vida cotidiana” (BAL-ROKEACH; DEFLEUR, 1993).

Considera-se, também, que os procedimentos utilizados contribuíram para a edificação de atitudes, valores e normas de conduta, numa condição mais crítica e reflexiva, exercitando uma consciência mais atuante e proativa, dinamizando o processo diário de tomada de decisões, uma constante cada vez mais necessária no panorama de sociedade contemporânea, orientada por preceitos resultantes de toda uma ordem de pensamento consonante com as realidades inerentes ao século XXI.

1.4 A ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Para melhor visualização da trajetória percorrida para o desenvolvimento da pesquisa apresenta-se a seguir a Figura 1.

Figura 1 – Estrutura da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O PROCESSO HISTÓRICO DA ABORDAGEM CTS E SUA RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO CTS

As preocupações e questionamentos relativos aos impactos ambientais e às implicações sociais e éticas da Ciência e da Tecnologia (C&T), são consideradas, na ótica de Leal (2010) as principais origens do "movimento" CTS, a partir dos anos 60 do século passado. Contudo, a produção de reflexões curriculares e didáticas inspiradas no enfoque CTS, desenvolveram-se de forma significativa a partir dos anos 80, porém, no panorama nacional, os trabalhos envolvendo a abordagem CTS tomaram vulto na década de 1990.

Cabe destacar estudiosos como Santos e Schnetzler (1996, 1997 e 1998), Silva (2000), Santos e Mortimer (2000, 2001 e 2009), Auler e Bazzo (2001), Martins (2002), Invernizzi e Fraga (2007), Marcondes et al. (2007), Vásquez-Alonso et al., (2008), que apresentam suas obras didáticas inspiradas no enfoque CTS.

Dessa feita, o mundo em que vivemos, se apresenta especialmente influenciado pela ciência e tecnologia, sendo possível mencionar que a autossuficiência da razão científica permeia todas as esferas do comportamento humano. Por isso, para Santos e Schnetzler (2010) alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia, perfaz uma necessidade indispensável do mundo contemporâneo.

Mas, ainda é oportuno mencionar que desde muito tempo, outros estudiosos, enquanto, pioneiros da Educação CTS, como Medina e Sanmartín (1990), Angotti (1991), Palacios, Otero e Garcia (1996), Sanz et al. (1996), Tortajada e Peláez (1997), Silva (2000), Acevedo et al. (2003), Cerezo, Gordillo e Osório (2003), vêm buscando alicerces de seus pensamentos no princípio de inserção de temas e situações cotidianas no espaço pedagógico.

Neste encadeamento a abordagem CTS, ao se direcionar à Educação CTS, é considerada de essencial importância para oportunizar a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), dado o constante aprimoramento do processo de formação em amplos seguimentos, perpassando pelos diversos níveis do contexto social na construção do conhecimento.

Desse modo, de acordo com Medina e Sanmartín (1990), referenciados por Pinheiro (2005), quando se pretende inserir a abordagem CTS no entorno educacional, o que se faz, primeiramente, é pontuar algumas metas a serem atingidas por meio da ação pedagógica, tais metas são definidas como:

- Questionamento das heranças culturais sobre as formas e processos de estudar e atuar com os temas da natureza, as quais exigem, na visão deste trabalho, constante reflexão, resultando dessa importância que sua legitimação deva se consolidar por meio do sistema educativo, constância que tornaria possível a contextualização permanente dos conhecimentos em função das necessidades da sociedade;
- Questionamento da distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático, assim como de sua distribuição social entre “os que pensam” e “os que executam”, ação que refletiria, por sua vez, a atenção sobre os efeitos de um sistema educativo dúbio que diferencia a educação geral de uma educação vocacional;
- Combate a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de formação educacional;
- Promoção de uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que esta não só difunda, mas também permita a integração, de maneira crítica, da atividade produtiva das comunidades.

Daí o valor da contínua sintonia entre o ensino ministrado pelo docente e a aprendizagem recebida e decodificada pelos discentes, no sentido de equacionar a trajetória do entorno educacional CTS, identificando aspectos positivos desse ensino, assim como, pontuando dilemas e desafios a serem solucionados. Logo, as ações de planejamento, desenvolvimento e inserção de pesquisas e projetos na matriz curricular institucional, seleção de conteúdos programáticos, determinação de estratégias de ensino, elaboração de materiais de ensino e delimitação dos procedimentos de avaliação são essenciais, para que os discentes.

Considerando-se, que essa essencialidade possa oportunizar aos discentes serem participes no processo de reflexão sobre a tomada de uma série de decisões sociais, no entorno da ciência e da tecnologia, a partir das orientações e compartilhamentos acerca do percurso pedagógico proposto pelo docente. Entendendo-se, assim, a necessidade de uma diferenciação sobre questões

relacionadas ao domínio da informação, criatividade, formação de opiniões e construção do conhecimento.

Cabe destacar, que além dos estudos científicos mencionados nos parágrafos anteriores, outras iniciativas, também de valor significativo, têm sido realizadas no intuito de ampliar a difusão da abordagem CTS no entorno educacional, como as apresentadas nas revistas: *International Journal of Science Education - Special issues: Science, Technology and Society* (especificamente em seu v. 10, n. 4, 1988); e, *Revista Iberoamericana de Educación - RIE*, elaborada pela *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (OEI).

Igualmente a *International Organization for Science and Technology Education* (IOSTE), que atualmente tem como membros, aproximadamente, oitenta países, é reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), como uma organização não governamental (ONG) que tem por missão incentivar o uso da ciência e da tecnologia: estimulando ações que visem o bem estar da humanidade (de maneira tanto pacífica quanto ética); e, acompanhando o avanço de seus efeitos, consciência tida como uma parte vital da educação geral de todos os povos.

Dessa forma, a IOSTE fornece subsídios para intercâmbios acadêmicos e discussões no âmbito da Ciência e da Tecnologia da Educação, por meio de simpósios internacionais, organizados cronologicamente, tais como:

- 1979: *Symposium on World Trends in Science Education*, ocorrido em Halifax, Nova Escócia (Canadá);
- 1984: *Symposium on World Trends in Science Education em Brisbane* (Austrália);
- 2002: *Rethinking Science and Technology Education to Meet the Demands for Futures Generations in a Changing World* (Foz do Iguaçu, Brasil);
- 2004: *Science and Technology Education for a Diverse World - Dilemmas, Needs and Partnerships* (Lubin, Polônia);
- 2006: *Science and Technology Education in the Service of Mankind* (Penang, Malásia);
- 2007: *International Meeting on Critical Analysis of School Science Textbook* (Hammamet, Tunísia); *Symposium for Central and Eastern Europe Countries*

- (Siauliai, Lituânia); *Regional Symposium on Science Education for Sustainable Development* (Filipinas);
- 2008: *The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development* (Esmirna, Turquia);
 - 2010: *International Symposium on Socio-Cultural and Human Values in Science and Technology Education* (Bled, Eslovênia);
 - 2012: *International Symposium on Socio-Cultural and Human Values in Science and Technology Education* (Hammamet, Tunísia);
 - 2013: *Science with and for Society* (Antália, Turquia);
 - 2014: *The Selected Papers were Published in the Elsevier in the Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Kuching, Sarawak, Malásia);
 - 2015: *Science with and for Society* (Istambul, Turquia,); e,
 - 2016: *Science and Technology Education for a Peaceful and Equitable World* (Braga, Portugal)

No que tange aos seminários, pode-se verificar que nos últimos anos se ampliou o número de espaços abertos ao debate acadêmico sobre o campo de investigações das inter-relações CTS no ensino e na educação em ciências. Sendo o Seminário Ibero-Americano CTS (SIACTS) determinante para evidenciar o papel da investigação e da inovação, enquanto diretrizes para alcançar uma educação científica de qualidade.

Nos anais do SIACTS, foram registrados eventos (apresentados em ordem cronológica) com temáticas sobre:

- 2000: *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino-Aprendizagem das Ciências Experimentais* (Aveiro, Portugal);
- 2002: *Retos y Perspectivas de la Enseñanza de las Ciencias y el Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los Siglos XXI* (Valladolid, Espanha);
- 2004: *Perspectivas CTS na Inovação da Educação em Ciência* (Aveiro, Portugal);
- 2006: *Ciencia-Tecnología-Sociedad en la Educación Científica* (Málaga, Espanha);
- 2008: *Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável* (Aveiro, Portugal);

- 2010: Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto de crise global (Brasília, Brasil);
- 2012: Ciência, Tecnologia e Sociedade no Futuro do Ensino das Ciências (Madri, Espanha);
- 2014: *Formación de Docentes en Educación CTS* (Bogotá, Colômbia); e,
- 2016: Novos Desafios Societais no Ensino das Ciências e Tecnologia (Aveiro, Portugal).

Durante a quarta edição realizada na Universidade de Málaga (Espanha), em 2006, decidiu-se que o V Seminário Ibérico, na época, a realizar-se em Portugal, em 2008, seria ampliado para os investigadores da América Latina, correspondendo, então, ao I Seminário Ibero-americano. E, de modo subsequente, realizou-se o II Seminário Ibero-americano na Universidade de Brasília - UnB (Brasil), em 2010, sendo o primeiro a ser sediado na América Latina. O III SIACTS foi realizado em Madri (Espanha), em 2012; o IV SIACTS em Bogotá (Colômbia), em 2014; e o V Seminário Ibero-americano e IX Seminário CTS em Aveiro (Portugal), em 2016.

Neste quadro de discursos que se inter-relacionam, temos no panorama brasileiro, no ano de 1990, a realização da Conferência Internacional Ensino de Ciências e Tecnologia para o Século XXI: ACT - Alfabetização em Ciência e Tecnologia, apresentando como temática central a educação científica dos cidadãos.

Relevante, também, o Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia-SINECT, evento organizado desde 2009 pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR (Campus Ponta Grossa), por meio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia-PPGECT. Apresentando como objetivo, criar um espaço para estudo, reflexão, troca de experiências, intercâmbio de pesquisas, debates, e outras interações dialógicas, que visem analisar o contexto de sala de aula como objeto de ação investigativa, tendo como suporte teórico as contribuições da Ciência e da Tecnologia.

O evento articula propostas que abrangem áreas temáticas como as do Ensino de Física, Biologia, Química, Matemática, Estatística, todas relacionadas ao ensino de Ciências: nos Anos Iniciais de aprendizado; na Educação Profissional e Tecnológica (EPT); na Educação Científica /Tecnológica e Estudos CTS; nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); no Ensino-aprendizagem, assim

como na Linguagem e Cognição, de Ciências e Tecnologia; na Arte e Teknè (numa abordagem interdisciplinar).

Cabe enfatizar, que na área temática da Educação Científica, Tecnológica e Estudos CTS, estão a frente, as professoras doutoras Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro e Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira, as quais procuram oportunizar um espaço de interlocução entre professores, estudantes e pesquisadores interessados na identificação, reflexão e problematização de fatores relacionados ao desenvolvimento da educação científica e tecnológica a partir dos Estudos CTS.

Destacando-se por objetivo, dentre outros: apresentar as contribuições dos Estudos CTS na área da educação; debater as articulações que vêm sendo estabelecidas entre os trabalhos de investigação em ensino de Ciência e Tecnologia, nas modalidades da educação formal e não formal (como, por exemplo, pensar os rumos da Educação CTS, relacionando-a aos problemas e demandas latino-americanos, em níveis locais e regionais.

No território nacional brasileiro uma entidade que tem se aplicado ao desenvolvimento do enfoque CTS é a Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias (ESOCITE.BR), fundada em 2010, entidade que busca promover e coordenar estudos e eventos abrangidos na área dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, ou temas afins.

Observa-se, ainda, que nas ramificações das ações precípuas do ESOCITE.BR, merece realce, no âmbito educativo, o estabelecimento de metas, tais como: desenvolver e promover a educação CTS nos diversos níveis de ensino. Estas ações, que de forma conjunta, buscam viabilizar a divulgação de trabalhos desenvolvidos no Brasil e na América Latina, são estabelecidas, sobremaneira, por meio de vínculos estáveis de colaboração com sociedades similares, tais como a *Society for Social Studies of Science (4S)*, e a *European Association for Studies of Science and Technology (EASST)*.

O ESOCITE 21: Trajetórias plurais entre passados e futuros (2016), foi realizado em Curitiba, no estado do Paraná e foram organizadores do evento a Associação Latino-americana de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESOCITE), Universidade Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a ESOCITE-BR.

No Brasil, é possível referenciar o grande valor das iniciativas na Educação CTS, propostas pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, por meio do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGET, programa que tem por objetivo principal: desenvolver atividades de ensino e pesquisa enfocando a relação entre educação e ciência, especificamente, a compreensão do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, o domínio das estruturas de pensamento, exigido tanto pela ciência quanto pela tecnologia.

A inserção desse objetivo na sociedade brasileira é uma das premissas dessas iniciativas para que, à luz da mesma, se possa promover um ensino mais adequado. O espaço considerado como fundamental destas atividades é o ensino formal, em seus vários níveis, sendo sua preocupação primeira a apreensão dinâmica e crítica do conhecimento científico e tecnológico pela maioria da população brasileira. A preocupação com o ensino formal, apesar de prioritária, não teria um caráter exclusivista, sendo complementada por estudos que tenham como foco os processos informais de aquisição da cultura científica e tecnológica.

O PPGET prioriza a formação de educadores e pesquisadores capazes de entender e investigar tanto a produção da ciência e suas formas de socialização – por meio da apropriação produtiva do conhecimento científico e tecnológico pelo educando – quanto a dinâmica social da ciência e da tecnologia, e a contextualização do seu ensino. Suas linhas de pesquisa estão vinculadas aos temas: Formação de Professores; Ensino e Aprendizagem das Ciências; Implicações Sociais da Ciência e da Tecnologia em Educação; Epistemologia e História da Ciência e da Matemática; Mídias e Ensino de Ciências; e, Linguagens e Ensino.

Os professores doutores: Carlos Alberto Marques, Irlan von Linsingen, Jose Andre Peres Angotti, Jose de Pinho Alves Filho, Mariana Brasil Ramos, Suzani Cassiani e Walter Antonio Bazzo, atuam na linha de pesquisa sobre Implicações Sociais da Ciência e da Tecnologia em Educação, sendo que, a investigação está centralizada nos três níveis de ensino, em aspectos de: Educação Científica e Tecnológica relacionada às percepções de interação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS); e, Ambiente, oriunda, por sua vez, tanto dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS) quanto dos estudos ambientais, em suas diversas vertentes, em variadas orientações teóricas e metodológicas, exemplificadas pelas iniciativas Latino-americanas, Europeias e Norte-americanas.

Outros estudos incluídos nessa linha se orientam pelas contribuições de outras vertentes, tais como: Análise Sócio técnica e Filosofia; e, História da Ciência e da Tecnologia. Também são contemplados aspectos da divulgação e popularização dos conhecimentos científico-tecnológicos quanto às suas conexões com o Ensino de Ciências e Matemática, tanto na educação formal quanto não formal. Pode-se ainda listar como focos privilegiados desta linha:

- Concepções das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas influências na educação científica, tecnológica e ambiental;
- Aspectos curriculares do ensino de ciências e tecnologias com perspectiva CTS;
- Investigações sobre ensino CTS nas diferentes áreas e níveis de formação, e suas implicações curriculares;
- Investigação das relações sobre a pedagogia de Paulo Freire e relações CTS no ensino de ciências e tecnologia;
- Investigações em alfabetização científica e tecnológica e ilhas interdisciplinares de racionalidade;
- Investigações sobre as características dos processos de divulgação e popularização da ciência e suas relações com o ensino de ciências; e,
- Investigações sobre os discursos da ciência e da tecnologia.
-

Outrossim, de maneira específica, no que tange a educação em química, são destacados casos de aplicação dessa proposta no *Projeto de Ensino de Química e Sociedade* – PEQUIS, tendo como coordenadores os professores doutores Wildson Luiz Pereira dos Santos, (falecido em outubro de 2016) e Gerson de Souza Mól. O PEQUIS, tem sua origem no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Química (LPEQ), do Instituto de Química da Universidade de Brasília - UnB, responsável pela produção de material didático diferenciado para o ensino e aprendizagem de Química.

Considerando-se, ainda, a importante elucidação resultante da leitura das obras literárias da educação em Química – de autoria dos professores doutores Santos e Schnetzler (2010) - que, enquanto obras compromissadas com o processo de fortalecimento do princípio de cidadania, trazem em sua essência a defesa das relações CTS como uma abordagem determinante, que está sendo inserida,

progressivamente, na educação brasileira. Ainda, referente a atual reforma curricular no ensino médio, na ótica de Santos e Mortimer (2002), o processo incorpora em seus objetivos e fundamentos, elementos dos currículos com ênfase em CTS.

Vale ressaltar que Chrispino et al. (2013) informam que o Professor Doutor Wildson Luiz Pereira dos Santos é o autor CTS mais referenciado na área de Ensino, bem como, a comunidade CTS Ibero-americana, reconhece-o, como um dos maiores ícones da Educação CTS no patamar nacional e internacional, tendo deixando um grande legado em sua trajetória enquanto educador.

2.2 PENSAMENTO CTS, TRAJETÓRIA E OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO

Os liames do pensamento CTS, sua trajetória e objetivos de desenvolvimento, são pela observação de Silva (2015, p. 3), dimensionados por meio de que:

Se há algo consensual sobre o termo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é que seus limites são amplos e flexíveis. Desde sua origem, seus temas são diversos quanto aos seus objetos de estudo e questionamentos, estando relacionados tanto a desenvolvimentos do campo acadêmico como a manifestações de ativismo socioambiental.

Dessa forma, no intuito, de apresentar um quadro de desenvolvimento que, ainda que não incorpore todos os objetos e questionamentos decorrentes do pensamento CTS, se solidifique em apontamentos concernentes ao tema tese em relação a esse desenvolvimento. Desse modo, serão estabelecidos, no decorrer dessa explanação, vínculos, principalmente no que tange ao interesse CTS pela questão educacional, sem, no entanto, reduzir o enfoque CTS a esse aspecto.

Pinheiro (2005), em sua tese de doutorado Educação Crítico-reflexiva para um Ensino Médio Científico-tecnológico: a Contribuição do Enfoque CTS para o Ensino-aprendizagem do Conhecimento Matemático, em sua seção 2, discute o tema do ensino tecnológico no contexto do ensino médio trazendo categorias de enfoque da questão CTS, primeiro perguntando-se sobre o que é CTS, depois traçando seu trajeto original, em correntes europeia e norte-americana. Como subtópico complementar, na presente seção, observa-se a intenção de identificar um perfil para o campo – sobretudo pela sua aplicação no contexto do ensino médio –, focando seu olhar na abordagem CTS voltada para a área educacional, sobremaneira na contextura do ensino médio.

Esse itinerário será, então, utilizado, com a intenção de produzir um roteiro de discussão dessas premissas, e enquadrá-las pelo interesse deste trabalho – considerado similar, mas não idêntico, tanto no que tange à disciplina enfocada pela autora (Matemática) e a que aqui foi explorada (Química) quanto pela metodologia e o embasamento teórico. Ambas as seções aqui situadas na ideia de objetos comunicacionais (notícias) e, no trabalho de Pinheiro (2005), elaboradas a partir de uma pesquisa de ação-participante de caráter exploratório, objetivando estabelecer um plano de ação para desenvolvimento de uma qualidade crítica do aluno, lançando mão de recursos como o da entrevista de docentes e outros desdobramentos que conduzem a condições completamente distantes da presente tese.

Dessa forma, essa seção recuperou apenas essa retrospectiva histórica do campo CTS, cabendo, no entanto, alguma complementação por meio do diálogo entre Pinheiro (2005) e teóricos da abordagem CTS. Assim, uma consideração feita pela autora parece expressar bem seu posicionamento crítico em relação à Ciência e a Tecnologia, sobretudo como setores-componentes cada vez mais naturalizados no meio social, absorvidos pelo senso comum como benefícios insubstituíveis, e de qualidade desenvolvimentista indiscutível. Segundo Pinheiro (2005, p. 26):

[...] confiar excessivamente na ciência e na tecnologia e identificá-las com seus produtos pode ser perigoso, pois isso supõe um distanciamento delas em relação às questões com que se envolvem. Nem tudo que se pode fazer (tecnicamente), deve-se fazer (moralmente).

Esse posicionamento, senão severamente crítico, pelo menos cuidadoso, alinha-se com a abordagem da presente tese – outro ponto de convergência que convém assinalar. Nesse sentido, ambos os trabalhos – o de Pinheiro (2005) e este em processo de finalização – salientam a percepção de uma situação social contaminada por atmosfera conflitante em que, se alguns grupos divulgam e debatem os malefícios de um progresso avaliado segundo critérios de desenvolvimento econômico, outros maquam os transtornos ou subvertem os questionamentos desses grupos.

Com outras palavras, a estrutura social cada vez mais, estimula a manutenção de um pensamento acríptico e conformista, fazendo uso da máquina

mediática e dos jogos de sedução que a imagem do consumo estabelece como regra.

Nesse sentido, a formação do indivíduo como ser consciente, e responsável de suas necessidades essenciais – mas não restritivas - de vida, se transforma num dos mais poderosos instrumentos de mudança de um círculo vicioso cada vez mais, equivocadamente considerado como de uma natureza “inexorável”. O papel da escola na formação desse indivíduo, nesse contexto – e sua necessária abordagem CTS - é observado por Thiesen (2008, p. 551), ao referir que:

[...] as aprendizagens mais necessárias para estudantes e educadores, neste tempo de complexidade e inteligência interdisciplinar, sejam as de integrar o que foi dicotomizado, religar o que foi desconectado, problematizar o que foi dogmatizado e questionar o que foi imposto como verdade absoluta. Essas são possivelmente as maiores tarefas da escola nesse movimento.

A interdisciplinaridade, assim, é um dos elementos imanentes da abordagem CTS – ainda que não lhe seja essencial em outras configurações –, mas outros ingredientes foram agregados ao mesmo em seu processo de conformação, como a já citada, preocupação em formar uma consciência cidadã. Assim, as considerações acerca do processo evolutivo da abordagem CTS em correntes europeia e norte-americana, apresentadas por Pinheiro (2005), são agora recuperadas nessa descrição do desenvolvimento do pensamento CTS como justificativa desse interesse formativo ser considerado um elemento intrínseco ao enfoque.

Pinheiro (2005, p. 29) define a sigla CTS como um âmbito de interesse correspondente:

[...] ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence.

Desse aspecto, salienta-se que os interesses CTS advogam uma necessária concepção da ciência como um setor construído e que, a mercê de inquietações originadas por diversas situações de mau uso do desenvolvimento científico – dentre os marcos históricos, recorrentemente citados, seleciona-se: o alto índice de

destruição da vida humana causado pela invenção da Bomba de Hidrogênio (lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki, na Segunda Grande Guerra), o uso de pesticidas em lavouras (o DDT, como incremento químico abordado no livro de Rachel Carson¹, na década de 1960), os danos radioativos dos acidentes nucleares (Usina de Chernobyl, em abril de 1986; Usina de Fukushima, março de 2011), para citar apenas alguns desses acontecimentos nefastos.

O ideal de uma Ciência neutra e de resultantes sempre benéficos ao homem, caíram por terra, e, nesse território de investigação dos limites e desafios de um desenvolvimento saudável do conhecimento científico, o ideário CTS plantou suas bases, encarando, dialeticamente, as evoluções com que, contraditoriamente, a Tecnologia contrabalançava os impactos negativos de sua aplicação – não se pode negar que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), por exemplo, contribuem, em alguns aspectos, como avanços ao poderio de transferência e em outros, para o acesso do conhecimento.

No entanto, também esse aspecto positivo apresenta nuances de resultados não tão democráticos, mas de caráter manipulador da realidade, ou antes, dos indivíduos que desses artefatos – e apenas por meio deles – constroem suas visões de mundo. A Tecnociência, enquanto, conceito amplamente utilizado na comunidade interdisciplinar de estudos da ciência e da tecnologia, traz em seu bojo contemporâneo o enaltecimento da tecnologia como resultado inequívoco da Ciência e nessa espiral busca-se o equilíbrio da cultura da tecnociência com a cultura da humanidade.

Segundo Pinheiro (2005, p. 32) a corrente de pensamento de índole europeia, denominada de “Programa Forte”:

Caracteriza-se como uma tradição de investigação acadêmica, mais que educativa ou de divulgação, tendo como principais conhecimentos formadores de sua base as ciências sociais, dentre elas a sociologia, a antropologia e a psicologia. Coloca ênfase na dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, da ciência como processo.

Os enfoques creditados a esse movimento são identificados pela autora como: Construtivismo Social, desenvolvido pelo Programa Empírico do Relativismo, que ponderava acerca de uma flexibilidade interpretativa em torno dos resultantes

¹ *Primavera Silenciosa*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1962.

experimentais, desvendamento dos mecanismos retóricos limitantes dessa flexibilidade interpretativa, e, conveniência sobre os meios de determinação das “verdades” científicas estarem em conexão como meio cultural e político, meios advogados como desse mesmo âmbito; as pesquisas sobre Reflexividade, como abordagens etnográficas da Ciência, em que o microcosmo da Ciência, é analisado enquanto carregado de atividade preponderante das “definições” de valores e decisões científicas.

Ou seja, interpreta-se pela proposição desses enfoques que a Ciência, enquanto setor-objeto de investigação, deveria ser abordada por uma metodologia menos “engessada” pelos ditames de um “comportamento” metodológico restritivo e redutivo, e, que seu aspecto de isenção ou neutralidade em meio ao tecido social – inerente a própria estrutura “científica” –, também deveria ser encarada como um elemento presente na dinâmica de manutenção de valores que não são, necessariamente, só seus.

No que diz respeito ao pensamento CTS de índole norte-americana, Pinheiro (2005, p. 35) observa que o mesmo:

[...] enfatiza as conseqüências sociais das inovações tecnológicas e sua influência sobre nossas formas de vida e suas relações com o meio, por isso sua relevância maior é defender a participação cidadã nas políticas públicas sobre ciência e tecnologia.

Dessa perspectiva, o enfoque CTS salienta três argumentações que deliberam a participação pública do cidadão como relevante. Tais argumentações são categorizadas pela autora como: de fundo instrumental, para garantir adesão sem resistência ou desconfianças; de fundo normativo, em que o cidadão advoga pelos próprios interesses; e, de fundo substantivo, pelo qual se considera as opiniões do leigo “[...] tão válidas quanto a dos especialistas” (PINHEIRO, 2005, p. 35). Segundo Pinheiro (2005), os pesquisadores reconhecem como “formas mais comuns” da abordagem norte-americana tais noções serem aplicadas por meio de mecanismos como os de: audiência pública, gestão negociada, painel cidadão e pesquisas de opinião.

As duas correntes – europeia e norte-americana – são consideradas por Pinheiro (2005) como reações ao pensamento positivista, contrapondo a noção de Ciência e de Tecnologia como heranças a serem questionadas e redimensionadas a

partir de uma percepção crítica. No intuito de apresentar essa ideia de reposicionamento, apresentar-se-á um quadro produzido por Pinheiro (2005) a partir de contraposições entre o que se herdara como premissas de Ciência e Tecnologia, e o que se propunha remodelar (Quadro 1):

Quadro 1 – Comparação entre a noção herdada do pensamento positivista sobre Ciência e Tecnologia e a proposta de remodelação do pensamento CTS.

Concepção herdada	Concepção CTS
A ciência é o conhecimento que revela a realidade.	Desenvolvimento científico-tecnológico é um processo social como os outros.
A ciência é objetiva e neutra. Não há interesses ou fatores subjetivos em seus conteúdos.	As mudanças científico-tecnológicas tem importantes efeitos na vida social e na natureza.
A história da ciência consiste na acumulação de conhecimentos objetivos à margem das condições externas.	Compartilhamos um compromisso democrático.
A tecnologia é a aplicação prática dos conhecimentos científicos.	Devem-se promover avaliações e controle social do desenvolvimento científico-tecnológico.

Fonte: Gordillo et al. (2001, p. 161 apud PINHEIRO, 2005, p. 39)

Em complemento às correntes apresentadas por Pinheiro (2005), adiciona-se a contribuição de Silva (2015), que apresenta a corrente de pensamento CTS no âmbito Latino americano – reconhecimento que ainda encontra, segundo a autora, resistência em alguns teóricos. Sem a intenção de ignorar tal controvérsia, considerou-se pertinente citar essa corrente, ao menos como apontamento de que o campo ainda guarda divergências inclusive pela polivalência identitária com que se instaura, polivalência essa que Silva (2015, p. 22) leva em conta ao afirmar que:

[...] o surgimento de uma tradição CTS latino-americana [...] representaria uma independência e um rompimento com as teorias sobre ciência, tecnologia e desenvolvimento social provenientes de países desenvolvidos, seria a autonomia dos países latino-americanos de tratar destes assuntos a partir de teorias e questões internas.

Essa questão identitária seria, pois, uma forte justificativa para se reconhecer e se investir na construção (ou fortalecimento) do pensamento CTS de índole latino-americana, uma vez que, nem sempre o pensamento externo (em nível internacional) encontra condições idênticas de aplicação pelas condições nacionais de países ainda em desenvolvimento, ou não desenvolvidos, que carregam como elementos determinantes de sua atuação, a realidade histórica, social e ambiental pelos quais se conformam nações.

Convém alertar que a consideração de uma “identidade nacional” não significa defender um nacionalismo radical, e sim, conciliar realidades regionais com projetos que tenham tais realidades como ponto de partida e de chegada, ou seja, considerando e respeitando as etapas exigidas para construção CTS no território “real” das condições de vida da América Latina.

Silva (2015), parafraseando Dagnino, Thomas e Davyt (1996), informa que o pensamento CTS latino-americano se assenta em quatro pilares de: ofertismo, em que os conselhos de C&T (criados em 1960) tentavam gerar uma autonomia decisória, internalizando a cadeia de inovação em um sistema próprio; vinculação, em que as instituições científicas oportunizaram vínculos com a cadeia produtiva por meio de instituições intermediárias; transferência de tecnologias, que na indústria latina acabou por acarretar maior dependência tecnológica das indústrias multinacionais. Sobretudo por essa prática contrariar o projeto de fortalecimento de autonomia da indústria nacional; e, enquanto o quarto pilar trata-se da autonomia restringida, em que o desenvolvimento autárquico configurava um impedimento para aplicação irrestrita deste princípio de ação, restringindo-a ao desenvolvimento autônomo de alguns setores.

Tocando especificamente na questão educacional, Silva (2015) traça um panorama evolutivo – imanente ao pensamento CTS – em vários territórios e períodos históricos, salientando a Ciência como um tema que acabou por incorporar os setores da Tecnologia e da Sociedade no decorrer de seu desenvolvimento. Parafraseando Ainkhead (2003), a autora salienta os aspectos relacionados ao jargão “Ciência, Tecnologia e Sociedade” no contexto de educação de Ciência, no final da década de 1970 (nos Estados Unidos).

As novas propostas traziam à tona a interdisciplinaridade, o papel da ciência escolar na modelagem da cultura ocidental, a importância da formação política dos alunos, além de outras agendas que questionavam o modelo de ensino de ciências que ainda centrava-se na pretensão de formar o maior número de cientistas e técnicos possível (SILVA, 2015, p. 28).

Pinheiro (2005, p. 40), por sua vez, é mais incisiva em sua abordagem do tema de inclusão do pensamento CTS no âmbito educativo, afirmando que:

Desde o início do movimento CTS, há mais de trinta anos, um dos principais campos de sua investigação e ação social tem sido o educativo. Nesse campo de investigação, que comumente chamamos de ‘enfoque CTS no

contexto educativo', percebemos que ele traz a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar a ciência e a tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social.

Da convergência das duas autoras, o que parece emergir é a consideração de que o que se ensina e de como se ensina deveria passar pela ordem curricular como um instrumento que viabilizasse, não somente o conteúdo, mas também a adequação desse conteúdo às necessidades socioculturais e políticas que pautadas nas realidades tecnocientíficas concernentes ao contexto do aluno-aprendiz, ou seja, vinculando ao “o quê” e ao “como” o “para quê” se ensina e para quê se aprende.

Dessas premissas é que se advoga que o desenvolvimento do pensamento CTS, circunscrito a essas diversas correntes e acepções – com suas respectivas restrições e liberdades -, deve ser apreendido em realidades consideradas de maneira conseqüente, observando-se, tanto os caracteres de cada um desses enquadramentos, quanto os territórios em que tais intervenções se localizam, seja em nível micro (setores como os do ensino) ou em nível macro (âmbitos nacionais ou globais).

[...] a importância de se discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, conseqüências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO, 2005, p. 41).

Do que se infere que a evolução humana não se avalia apenas no tocante ao desenvolvimento de um repertório instrumental funcional, mas também de uma postura inquietante e questionadora que observe e também aja de maneira consciente em direção ao que se almeja como produtivo e benéfico, não só no âmbito material, mas também numa ordem moral e ética mais elevada, um desejo sincero de aprendizado que conduza o educando da atualidade a ser o homem do futuro consciente em refletir e atuar criticamente sobre o mundo da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade, na qual ele se encontra inserido e ao mesmo tempo, sendo partícipe.

2.3 A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA POR MEIO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT)

A educação em química se depara com novas realidades no objetivo de aliar a valorização do educando como sujeito social, detentor de ideias advindas do próprio contexto, conjugadas no desafio de adequar predicados entre ensinar e aprender como prioridade da condição humana.

Todavia, mediante o panorama dos sistemas educacionais brasileiros, a educação em química necessita com preeminência encontrar o devir do saber, oportunizando não apenas aos integrantes das classes dominantes, mas, sobretudo, aos de menor poder aquisitivo, a modelagem do pensamento por meio da dinâmica do conhecimento.

Santos e Mól (2005, p. 6-7), enfatizam que:

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - DCNEM, é um documento orientador importante para o professor. Nesse documento, são estabelecidos os princípios da identidade, diversidade e autonomia, da interdisciplinaridade e da contextualização como princípios estruturadores do currículo. Em sua proposição, o currículo é organizado por meio de competências e habilidades. [...] Para a Química são estabelecidas competências relativas à apropriação de conhecimento dessa Ciência e aplicação desses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.

Essa ideia, também é reforçada por outros especialistas em educação científica, como, Santos e Mortimer (2001), Rosa e Tosta (2005), von Linsingen (2007), Santos e Schnetzler (2010), Chassot (2010), realmente preocupados em viabilizar medidas mais adequadas, eficazes, científicas e tecnológicas, para que o processo de construção do conhecimento químico esteja fundamentado a partir de relações conceituais, nas quais, os educandos sejam estimulados a elaborar novos entendimentos para o mundo que os rodeia.

Surgem, assim, soluções plausíveis, com vistas a (re)orientar atividades docentes fundamentadas nos melhores enfoques escolares, como teias do conhecimento, que entrelaçam a relação do indivíduo com o grupo.

Rosa e Tosta (2005) pontuam e corroboram que na atualidade, a partir da publicação de documentos pelo Ministério da Educação (MEC), nos Parâmetros

Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), no final do século passado, depreende-se um lugar possível para a química.

Ela está presente e deve ser reconhecida nos alimentos e medicamentos, nas fibras têxteis e nos corantes, nos materiais de construção e nos papéis, nos combustíveis e nos lubrificantes, nas embalagens e nos recipientes. [...] A sobrevivência do ser humano, individual e grupal, nos dias de hoje, cada vez mais solicita os conhecimentos químicos, que permitam a utilização competente e responsável desses materiais, reconhecendo as implicações sociopolíticas, econômicas e ambientais do seu uso (BRASIL, 1999, p. 212).

Deste modo, a sociedade contemporânea apresenta perspectivas pelas quais se configuram competências cujo entendimento está ancorado no acesso simultâneo à informações que buscam conjugar saberes populares versus saberes educativos, em seu sentido mais amplo, por intervenção da identificação dos eixos estruturantes que perfazem a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

A respeito disso, Gonçalves (2002, p. 38) comenta:

Essa questão não é nova. O ensino da ciência tem merecido atenção da humanidade há algum tempo, principalmente na modernidade, quando a ciência adquire um estatuto de pesquisa próprio. Já o ensino da tecnologia aparece com o deslançar do desenvolvimento industrial do século XIX. Em ambos os casos nota-se que as respectivas inclusões na necessária atividade de aprendizado ligam-se ao desejo do ser humano de compreensão e intervenção na natureza e, bem assim, na sua realidade.

Nesse encadeamento de ideais, ainda é bom lembrar que no ano de 1993, a partir do Foro Internacional da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), por meio do Projeto 2000+, iniciaram-se os estudos sobre alfabetização científico-tecnológica, tendo-se em conta a necessidade do cidadão se tornar detentor de um mínimo de conhecimento científico para exercer, com qualidade, na sociedade em que se encontra imerso, seus direitos e deveres.

Dáí, então, a necessidade de se fomentar um maior nível de alfabetização, destinada a todas as pessoas e considerada como prioridade educacional. Em consequência disso, os conhecimentos da ciência e da tecnologia, são elencados como componentes vitais para socialização e discussão desses temas nas instituições de ensino.

Os desafios, obviamente, são evidentes, no sentido de que o enfoque CTS é linearmente interdisciplinar e promulga o anseio de estabelecer princípios que sejam

aceitos e defendidos para incrementar e amplificar a educação científica e tecnológica do indivíduo.

Na perspectiva de Bazzo et al. (2003), referenciado por Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), ratifica-se que os estudos e programas CTS convergem em três grandes direções, identificadas e relacionadas ao campo da pesquisa, ao da gestão das políticas públicas e aos segmentos diretivos da educação.

Cabe elucidar que no campo da pesquisa, esse direcionamento situa-se como alternativa reflexivo-acadêmica sobre ciência e tecnologia, posto que na atualidade se inter-relacionem tanto os desenvolvimentos científicos, tecnológicos, quanto os sociológicos. Na gestão das políticas públicas, oportunizam o surgimento de mecanismos democráticos que visam contribuir para a tomada de decisão em questões nas quais a política científico-tecnológica se faça presente enquanto área de conhecimento interdisciplinar e autocontida. Tendo-se em conta a urgência de maior coordenação governamental do sistema – no sentido de tornar essas instituições mais competitivas, bem como, capacitadas a enfrentarem os desafios permanentes na otimização e expansão dos serviços públicos de um mundo em rápida transformação –, propondo-se assegurar a satisfação de necessidades coletivas, tais como: saúde, segurança, bem-estar e cultura. Formulando tais necessidades como pautas vitais.

Tratando-se dos segmentos diretivos da educação, a proposta disciplinar CTS, destaca-se como fator indispensável estimulando a formação do cidadão apto para deparar-se com questões relacionadas com a epistemologia da ciência, levando esse cidadão a perceber que, se temos conhecimento científico a nosso dispor, é primordial o escrutínio de teorias científicas, se são verdadeiras e concernentes à adaptações, caracterizadas pelas imprevisibilidades das relações intra e inter organizacionais, determinadas por mutações paralelas e velozes, do século XXI.

Assim, as manifestações CTS emergem na formação contínua das redes de investigação interdisciplinares, de maneira a perfazer uma conexão no qual a ciência e a tecnologia contemporânea, visivelmente, não se encaixam no entorno da neutralidade. Por este motivo, estudiosos como Bazzo (1998), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2004; 2010), e Demo (2010), viabilizam reflexões que conduzem os educandos à percepção das implicações do desenvolvimento científico e tecnológico, pelos quais permeia a contextura diária do homem. Logo, é viável

argumentar sobre a função social do ensino de ciências direcionado à popularização, tal como, a divulgação das múltiplas descobertas científicas e tecnológicas, que perfazem o cenário intelectual.

Segundo Ribeiro (2001) é viável educar pessoas que desacreditem na proposição de teoria única e que, pelo contrário, a formação esteja pautada numa conjuntura de confrontos nascidos da diversidade de linguagens, teorias e abordagens existentes, de modo a equacionar limites e possibilidades vigentes que funcionem como suportes para a geração jovem, mais apta a conviver com as questões problematizadoras que circundam o panorama óbvio e mutável dos paradigmas da ciência e da tecnologia.

Contudo, no entorno escolar é preocupante o desinteresse de alguns educandos pelo estudo das ciências; há até mesmo questionamentos sobre a legitimidade de que os currículos propostos contemplem na integridade os interesses dos educandos.

Schnetzler (1980) referencia que, desde muito, a química da escola está dissociada da química da vida. Aos olhos dessa autora, este fato, é decorrência de uma escola do ensino médio que ainda reproduz um sistema de ensino demarcado pela excessiva divisão disciplinar do aprendizado.

Da mesma maneira, Lopes (1995) registra que nesse tipo de currículo, se reveste um número excessivo de conceitos, cuja inter-relação é dificilmente percebida pelos educandos. Tal circunstância, normatiza uma enfadonha memorização sistemática, não conduzindo ao conceito central da teoria de aprendizagem.

Para Bernardelli (2004, p. 2):

Muitos adquirem certa resistência ao aprendizado da química devido à falta de contextualidade, não conseguindo relacionar os conteúdos com o dia-a-dia, bem como a excessiva memorização, e ainda alguns professores insistem em métodos nos quais os alunos precisam decorar fórmulas, nomes e tabelas [...] devemos criar condições favoráveis e agradáveis para o ensino-aprendizagem da disciplina, aproveitando-o, no primeiro momento, a vivência dos alunos, os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural e a mídia, buscando reconstruir os conhecimentos químicos para que o aluno possa refazer a leitura do seu mundo.

Posto isso, considera-se que os caminhos da aprendizagem de química não podem estar limitados à mera reprodução de pedaços isolados do conhecimento, pois a aula de química oportuniza reelaboração da argumentação, formação de

sujeitos com metas conscientes das necessidades emergentes, presentes nos padrões que compõem os saberes locais e globais. Portanto, entende-se que o ensino de química necessita inserir-se por meio de enfoques que reduzam a distância entre a vida cotidiana e a ciência contemporânea, como propõe a abordagem CTS.

A respeito disso, von Linsingen (2007, p. 1) afirma que:

Está se tornando cada vez mais presente o uso da expressão 'ciência, tecnologia e sociedade' (CTS) em estreita associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, a discussão e definição de políticas públicas de C&T, o ensino de ciência e tecnologia, com pesquisa e desenvolvimento, a sustentabilidade, as questões ambientais, a inovação produtiva, a responsabilidade social, a construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, a cidadania, e a democratização dos meios de produção. Enfim, com uma miríade de aspectos da atividade humana, e que remete à consideração da natureza social do conhecimento científico-tecnológico em sua constituição e apropriação sociais.

Desta feita, o ensino e a aprendizagem constituem um processo amplo, pelo qual educadores, educandos e equipe pedagógica devem estar voltados para a edificação de uma política educacional que vislumbre o desenvolvimento cultural, científico e tecnológico. Considerando que a interação pedagógica entre a ação de ensinar e aprender, são ferramentas valiosas, para que a escola seja reconhecida como canal de politização, tendo por objetivo evidenciar a maneira como as sociedades estão continuamente reorganizando-se em suas formas de compreender e lidar com os desafiantes temas mundiais.

No mesmo sentido, Holbrook (1998, p. 69) destaca:

[...] cada pessoa [...] poderá beneficiar-se das oportunidades educacionais concebidas para satisfazer as necessidades básicas da aprendizagem. Estas necessidades compreendem tanto as ferramentas essenciais (tal como a alfabetização) e os conteúdos básicos da aprendizagem (conhecimentos, técnicas, valores e atitudes) necessários aos seres humanos para participar ativamente na melhoria da qualidade de suas vidas, para tomar boas decisões e continuar aprendendo.

Assim, o reconhecimento da necessidade da ACT é merecedor de crédito e, no reconhecimento dessa conectividade, é importante enfatizar que a educação em química interdepende de linguagens outras, efetivadas no espaço disponível a educar para ação; tendo-se em conta as narrativas explícitas, que se expressam por

meio de muitas vozes, as quais priorizam a interface na visão crítica e humanística dos contextos da educação formal.

Santos e Mortimer (2001) observam que é essencial a valorização de que a edificação da ciência está atrelada a discutir ideias, propor e avaliar alternativas com objetivo de estimular o educando a desenvolver sua capacidade em expressar respostas contextualizadas. Portanto, a transição para melhor condição da educação em química é identificada por meio de apropriação e construção de sistemas de pensamentos como ressignificações direcionadas para uma inovadora forma de lidar com o entorno sociocultural do indivíduo.

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

O consenso construtivista na educação em ciência designa que a aprendizagem de conceitos, a resolução de problemas e a atitude em relação às ciências permitem ao educando questionar, formular, operar e concluir com segurança a interatividade, componente vital para o fomento do ensino-aprendizagem pautado em êxito e realização pessoal, familiar e profissional.

Hentz (1998, p. 13), elucida que a concepção histórico-cultural de aprendizagem – também chamada sócio histórica ou sociointeracionista – está fundamentada a partir da contribuição do economista, sociólogo, historiador e filósofo Karl Heinrich Marx, bem como do psicólogo Lev Semenovitch Vygotsky. Posto isso, a perspectiva do desenvolvimento baseado na teoria vygotskyana sinaliza que as atividades que oportunizam interação entre os educandos viabilizam o aprendizado ao produzir conflitos, que evidenciam pensamentos que compõem o arcabouço teórico, corroborado nos campos do conhecimento.

Na ótica de Queiroz (2005, p. 7):

A questão é situar o processo ensino-aprendizagem no mundo novo, em que se concebe uma organização escolar que também aprende. Isso pressupõe a gestão democrática, o respeito mútuo, o pluralismo de idéias, a educação inter e multidisciplinar, a integração com a comunidade e a humildade de aprender sempre em conjunto com os outros.

De acordo com essa diretriz, também não se pode esquecer que as validações de conhecimentos legitimados passam pela formação de professores, mas que, nem sempre, tais validações são efetivadas nas bases da erudição. Considerando-se que a capacitação do professor seja a de um profissional reflexivo, com metas definidas para deparar-se com o novo perfil da ciência e da tecnologia, que edifica o cotidiano educacional inovador por meio de um olhar pedagógico mais crítico e dialético.

Schön (1992, p. 91, grifo do autor) enfatiza que:

Na formação de professores, as duas grandes dificuldades para a introdução de um *practium reflexivo* são, por um lado, a epistemologia dominante na Universidade e, por outro, o seu currículo normativo [...]. O que pode ser feito creio, é incrementar os *practicums* reflexivos que já começaram a emergir e estimular a sua criação na formação inicial, nos espaços de supervisão e na formação contínua [...], estamos mais conscientes das inadequações da racionalidade técnica, não só no ensino, mas em todas as profissões. Correm-se riscos muito altos neste conflito de epistemologias, pois o que está em causa é a capacidade de usarmos as facetas mais humanas e criativas de nós próprios.

A educação que engloba os segmentos de ensinar e aprender, atualmente, pede também um profissional capaz de criar configurações de aprendizagem inovadoras e empreendedoras, sobretudo que venham demarcar possibilidades, assim como compreensões, das diferentes situações que norteiam o amplo panorama da sociedade do século XXI. Igualmente, a educação em química no ensino médio, como meio interpretativo pelo qual fluem situações inovadoras, não admite demora em reescrever a história das ciências no discurso científico que respeita o passado, enquanto processo histórico, buscando proteger o futuro, por meio de constantes questionamentos científicos, na tentativa de reagir às situações, em que a ciência química, por meio de suas reações e transformações, nem sempre trazem somente benefícios à sobrevivência humana.

Considera-se pertinente, sob um olhar mais crítico, (re)lembrar os registros de tragédias históricas ocorridas a partir de meados do século XX até início do século XXI, dentre as quais se pode citar: a destruição atômica em Hiroshima e Nagasaki (Japão - 1945); o vazamento de gases tóxicos em Bhopal (Índia - 1984); os desastres nucleares de Chernobyl (Ucrânia - 1986), Fukushima (Japão - 2011); o incidente, também envolvendo energia nuclear, em Goiânia (Brasil - 1987); a explosão do ônibus espacial Challenger (Estados Unidos - 1986); os derramamentos

de óleo no mar do Alaska (1989), na costa noroeste da Espanha (2002) e no Golfo do México (2010); o rompimento da barragem de Fundão (Brasil - 2015), reconhecido também como acidente de Mariana (MG) e identificado como o maior acidente ambiental brasileiro e o maior do mundo envolvendo barragens de rejeitos, tendo-se em conta um volume despejado de aproximadamente 62 milhões de metros cúbicos.

Newbold (1987, p. 156) afirma que:

Atualmente a química é a chave para a maior parte das grandes preocupações das quais depende o futuro da humanidade, sejam elas: energia, poluição, recursos naturais, saúde ou população. De fato, a química tornou-se um dos componentes do destino do gênero humano. Entretanto, quantas pessoas, entre o público em geral, sabem um pouco que seja a respeito da relevância da química para o bem-estar humano? Infelizmente, muito poucas, conforme parece [...]. Certamente, é essencial que se faça com que cada cidadão ao menos tome consciência de algumas das enormes contribuições da química à vida moderna. Deveria ser fascinante perceber que todos os processos da vida, do nascimento à morte, estão intimamente associados às transformações químicas. A qualidade de vida que desfrutamos depende em larga escala dos benefícios advindos de descobertas químicas, e nós, como cidadãos, somos continuamente requisitados para tomar decisões em assuntos relacionados com a química. Não devemos, entretanto, ignorar os aspectos negativos associados a progressos baseados na química, pois fazê-lo seria fechar os olhos à realidade.

Por esta razão, a necessidade imediata é repensar e interligar os distintos ordenamentos da ciência na abordagem da química, destacando as raízes da ACT, bem como, desenvolver a capacidade de decodificar termos e conceitos técnicos essenciais para a interpretação dos impactos diários que se apresentam ao cidadão contemporâneo.

Da mesma forma, cabe ressaltar que a ACT potencializa alternativas que refletem uma educação que estimule as pessoas a tornarem-se formadoras de opinião, tendo como referencial o desdobramento consciente dos aportes sócio científicos em diferentes circunstâncias que compõem o dia a dia.

Esse fato pode ser constatado pelas discussões de Eichler e Del Pino (2000), quando destacam que a formação do docente perpassa por uma interface caracterizada por conteúdos específicos, princípios educacionais, metodologias de ensino, psicologias da aprendizagem, uso e escolhas de meios didáticos. E, nessa espacialidade, para a formação dos professores de química, é prioritário ao longo do desenvolvimento da carreira profissional, a ampliação do curriculum vitae por meio

de aperfeiçoamentos pedagógicos, no intuito de aprimorar o processo de ensinar e aprender nas Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Sem demora, é primordial que o docente esteja apto a elaborar ambientes de aprendizagem fundamentados em fios condutores com base crítica, consciente e autônoma, concomitantes com a busca de paradigmas que vislumbrem possibilidades e entendimentos dos distintos objetos de estudo que circundam a vida do homem.

Salienta-se que na visão de Oki (2002), para melhorar o ensino é viável realizar uma análise histórica da gênese do conhecimento científico, alcançando, então, a aplicação dos dados que compõem a história da ciência, com destaque para as ações conjuntas, analisadas nos conceitos estruturantes das ciências.

Para Auler e Delizoicov (2001) e Auler (2003), a ACT abarca um universo amplo de significados, sobretudo por seus objetivos estarem centralizados na participação enfática da sociedade pela busca de resoluções que, em médio prazo, respondam aos questionamentos constantes que norteiam o desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Na construção das estruturas cognitivas, estudos como os de Santos e Schnetzler (2010) demonstram que as experiências pedagógicas, somente no entorno da teoria, oportunizam aos educandos aprenderem parcialmente os conhecimentos científicos e, justamente por esse motivo, faz-se necessário a reversão das constatações oferecidas por esses posicionamentos, tal como, viabilizar metas para superar os obstáculos da aprendizagem.

No pensamento de Paulo Freire (2000), faz-se necessário preparar docentes enquanto atores sociais, capazes de serem identificados como pessoas situadas no entorno histórico e cultural, estimulados a edificar uma prática crítica, bem elaborada e significativa, que considere os saberes vinculados às ações pedagógicas coerentes com o pensamento político-pedagógico emancipador.

Deste modo:

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática. O seu 'distanciamento' epistemológico da prática enquanto objeto de sua análise deve dela 'aproximá-lo' ao máximo (SILVA, 2015, p. 27).

Reitera-se que a formação dos docentes de química constitui um processo complexo e que desde muito tempo existe uma carência expressiva desses atores sociais. Porém, para que ocorra um bom mutualismo, não se considera tarefa árdua organizar a sala de aula de modo que os docentes desenvolvam novas propostas pedagógicas convergentes aos liames do conhecimento, que possibilitem edificar o saber com menor grau de dificuldades para os discentes, fator que sem dúvida conduzirá a maior satisfação no ato de ensinar e aprender.

Nas ramificações da química é importante citar a química orgânica, disciplina que estuda a maior parte dos compostos do carbono - lembrando que muitos desses compostos não estão relacionados a organismos vegetais e animais. Na atualidade, segundo Antunes et al. (2013), são reconhecidas milhões de substâncias orgânicas, as quais apresentam a partir de suas funções, múltiplas ocorrências e aplicações, bem definidas por meio de suas fórmulas estruturais e propriedades físicas e químicas semelhantes.

Contudo, Solomons e Fryhle (2001, p. 2) alertam que: "[...] muitos dos compostos orgânicos são responsáveis por problemas graves presentes em nosso planeta", problemas tais como os de ordem ambiental – como, por exemplo, o derramamento de petróleo nos rios e mares, a utilização de medicamentos causadores de fortes efeitos colaterais, recordando-se a Talidomita, que na década de 60 registrou muitas vítimas. Nos tempos atuais, pode ser observada como similares, a ingestão de drogas ilícitas que como alucinógenos viciam e causam dependência ao ser humano.

Nestas concepções didáticas é perceptível o encadeamento dos conteúdos programáticos da química orgânica com os acontecimentos cotidianos dos educandos, oportunizando o viés da contextualização. Também se observa que a efetividade do planejamento diário para superar obstáculos que permeiam o insucesso educacional, sobremaneira no ensino de química, reside no reconhecimento de que a ACT é eixo viabilizador para revelação de talentos, diretrizes e encaminhamentos do educando inserido nos contextos da contemporaneidade.

Na atualidade, segundo Xavier (2010), nunca ouvimos falar tanto de ciência e tecnologia, e, divulga-se a ideia de que por meio da ACT, é visível o avanço da ciência e da tecnologia, condutor do desenvolvimento humano e do progresso da ciência. Logo, é perceptível a urgência da formação do caráter humano e social

como instrumento de percepção para análise do dia a dia, o qual edifica a decodificação dos acontecimentos do inquietante mundo em que vivemos, em busca de respostas e entendimentos que são visíveis na relação da CTS que desejamos deixar como legado aos nossos descendentes.

Deste modo, é viável a semibreve reflexão sobre a Proposta Curricular de Santa Catarina (2005, p. 5), pela qual se enfatiza que: "[...] as pessoas aprendem a transformar o seu cotidiano a partir das vivências universais". Visto que, a realidade contemporânea determina que a trajetória de uma nova escola perpassa pela mutação do processo de ensino e aprendizagem, processo esse vinculado ao projeto de um novo mundo, enquanto advento da reflexão e ação científico-tecnológica, direcionadas à formação e desenvolvimento da capacidade física, moral, cultural e intelectual do ser humano.

2.4 A PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: METAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

O estado de Santa Catarina, desde 1988, traz o compromisso de elaborar uma proposta curricular pioneira em território brasileiro, tendo-se por meta o constante direcionamento da definição de diretrizes curriculares para o planejamento dos currículos que abrangem a rede de escolas estaduais e municipais, valorizando as concepções de: sujeito, projeto de escola e sociedade.

Desde os anos de 1980, no contexto da redemocratização política no Brasil, intensificam-se o debate educacional em torno das questões curriculares, assumindo-se, em geral, o pensamento social que levou a uma crítica da educação brasileira. Nesse contexto, o pensamento de origem marxista apresentado nos textos do filósofo Antônio Gramsci e outros autores dessa vertente teórica possibilitou maior articulação da educação com a política. As contribuições da sociologia do currículo indicavam, pois, o caminho para a transformação do modelo tecnicista hegemônico no campo da educação. A abordagem histórico-cultural apresentava-se, assim, como alternativa de compreensão e conseqüente transformação dos processos de ensino, aprendizagem e desenvolvimento humano (SANTA CATARINA, 2014, p. 19).

Ao longo desse percurso, o documento Proposta Curricular de Santa Catarina (2014), está fundamentado nos aspectos históricos educacionais dos períodos de 1988, 1991, 1998, 2005 e, por fim, em 2014, quando tal proposta foi atualizada, levando-se em conta os desafios contemporâneos que circundam o campo

educacional, tais como a urgência de se (re)pensar as áreas das Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática; e Linguagens, áreas componentes da formação integral na Educação Básica.

De forma específica, a área Ciências da Natureza e Matemática, traz em seu bojo a ratificação da abordagem histórico-cultural, ressaltando que a instituição escolar é lugar de mediação cultural, com vistas à formação cognitiva, afetiva e ética. Para tanto, considera-se primordial o desenvolvimento de valores humanos, qualificações práticas e críticas, que venham somar no entorno de aquisições do conhecimento científico.

Nesse contexto, o aprofundamento dos principais teórico-metodológicos constitui um exercício cotidiano da prática pedagógica que possibilita compreender o conhecimento científico, fruto das relações humanas no contexto social, político e econômico, exigindo do educador uma constante reflexão e aprofundamento sobre esses conhecimentos na prática pedagógica (SANTA CATARINA, 2005, p. 17).

Dessa premissa vê-se a relevância da química, enfatizando-a enquanto disciplina escolar que apresenta registros em currículos brasileiros desde as primeiras décadas do século XX, sendo então, uma disciplina instituída como componente curricular no decurso da Reforma Francisco Campos, no ano de 1931 (SICCA, 1996), trazendo como eixo sinalizador a necessidade de pensamento direcionado para um ensino de química em consonância com as situações do dia a dia do educando.

O ensino de química, para satisfazer à finalidade indicada, não se deve limitar à simples exposição de conhecimentos já adquiridos, numerosos e variados, mas restritos a casos particulares, senão visar à sua solicitação constante dos alunos para os processos de investigação e da utilização mesma de tais conhecimentos (SENNÁ, 1939, p. 36 apud SICCA, 1996, p. 117).

Por esta razão, considera-se que a química deve, enquanto disciplina curricular, oportunizar a formação de um educando que se aproprie dos conhecimentos científicos com vistas à reflexão crítica sobre o contexto histórico, social, ambiental e cultural, de maneira que possa ampliar, com criticidade, o entendimento sobre a dinâmica de uso dos processos tecnológicos no mundo, em permanente construção/reestruturação.

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 47):

[...] é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia-a-dia, bem como se posicionem criticamente em relação aos efeitos ambientais da utilização da química às decisões referentes aos investimentos dessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda de seu desenvolvimento.

Mediante as ideias expostas até o momento, é possível compreender que melhorar a qualidade da educação em química comporta planejar metas a serem alcançadas por meio da somatória de esforços de profissionais comprometidos com a inovação educativa. Nessa perspectiva, a sala de aula é espaço primordial para conscientizar que a ciência é segmento composto por humanos, e, nessa ordem, suscetível também a erros, enganos, falhas, dúvidas, questionamentos e incredulidade que, a todo e qualquer tempo, se perfaz pela sua dimensão social, sinalizando a não neutralidade do fazer científico.

Por isso, oportunizar a interligação entre as gerações pensantes é compreender que a ciência que buscamos como ponto de mutação e equilíbrio se encontra alicerçada nas atividades do cotidiano do homem interdisciplinar, que conjuga a atuação cidadã, crítica e responsável, mediante a constante interpretação da natureza da ciência em favor das alavancas éticas e políticas, enquanto medidas cautelares que tramitam por meio das investigações científicas.

Segundo Hurd (1998), é essencial que as bases curriculares estejam em consonância com as mutações sócio históricas, sendo que nesse trâmite interdisciplinar são definidos fins educativos que convergem às tendências da escola, fundamentadas na epistemologia, em defesa de um mundo multicultural, bem como de um ensino de química de alto teor qualitativo.

Nessa plataforma giratória preconiza-se, entre as ações oscilantes de ensinar e aprender, a urgência de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta, considerando-se que o tempo presente é formador da teoria do conhecimento, teoria pautada em fatos idealistas e históricos, a considerar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que propõem diretrizes, enquanto perspectivas norteadoras para assegurar, em território nacional, a formação básica comum, expressa por objetivos formativos para o ensino médio.

Cabe destacar que tal lei, em seu artigo 35, reconhece o ensino médio como última etapa da educação básica (com duração mínima de três anos), com as seguintes finalidades:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p. 11).

Contudo, faz-se primordial pensar e refletir em projeções positivas para o campo da educação, elucidando a relevância da concepção do sujeito como alguém apto a buscar, criar, elaborar e atuar mediante estratégias que venham a contribuir para a mediação de situações-problema decorrentes do embate com as realidades do dia a dia, realidade representada em múltiplos e diferentes graus de complexidade. Na análise de Morin (2001, p. 18) "[...] é preciso substituir o pensamento que isola e separa pelo pensamento que distingue e une".

Na formação desse painel educativo em ação e mutação constantes, no ano de 1988, com a Resolução nº 03/98, são produzidos pela Câmara de Educação Básica (CEB), juntamente com o Conselho Nacional de Educação (CNE), as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Com este documento, fica estabelecido que as DCNEM determinam a construção de competências e habilidades que tragam novos posicionamentos nos liames da contextualização e da interdisciplinaridade.

Mas, ainda é bom lembrar que para a efetivação desses propósitos, a ação docente precisa ir ao encontro de estratégias metodológicas diferenciadas. No pensamento de Paulo Freire (1983), ensinar comporta criar possibilidades para que o educando possa ser criativo e produtivo em seu entorno escolar. E, nessa ação de construção do conhecimento, coexistem ações de entendimento, interpretação e interação, buscando soluções plausíveis as inúmeras questões problematizadoras da realidade humana.

Ao longo desse percurso, Gagliardi (1988) apresenta os conceitos estruturantes, enquanto estratégias facilitadoras do processo de ensino e

aprendizagem no ensino de ciências, pautado no construtivismo, ou seja, é por meio da elaboração de novas teorias, métodos e instrumentos conceituais, que o sistema cognitivo do educando, apresenta mutações que oportunizam o surgimento do conhecimento cultural circular. Assim, é possível ao educando, adquirir novos conhecimentos, construir novos significados, alterar conceitos pré-estabelecidos e, sobremaneira, edificar ciência e tecnologia, conhecimentos que o preparam para deparar-se com diferentes desafios acerca do conhecimento científico, desafios que transpõem os muros escolares no intuito de consolidar registros informacionais, que possam ser capacitadores de aprendizagem e discernimento crítico.

Nessa fusão de metas, a sala de aula pode ser vista como formadora de uma comunidade de investigação e pesquisa, trazendo à tona competências e habilidades do educando, utilizando-se de ferramentas propostas pelo educador consciente da viabilidade de edificar os saberes químicos a partir da formação de conceitos advindos da leitura, interpretação e discussão de artigos extraídos de distintas referências, que venham a interligar a ciência com a cultura científica.

Além do livro didático, outras fontes oferecem textos informativos: enciclopédias, livros paradidáticos, artigos de jornais e revistas, folhetos e campanhas de saúde, de museus, textos de mídia informativa, etc. É importante que o aluno possa ter acesso a uma diversidade de textos informativos, pois cada um deles tem estrutura e finalidades próprias (BRASIL, 1998, p. 81).

Nesse processo, o conhecimento e compreensão sobre o papel da química em nosso cotidiano é essencial para a formação de saberes que perpassam de forma globalizada e multicultural, a sociedade como um todo, envolvendo também o indivíduo, enquanto cidadão atrelado aos benefícios e consequências da ciência e da tecnologia, estas últimas como, ferramentas primordiais para transformação dos níveis de consciência e bem-estar do mundo em que vivemos.

Para Formosinho (1987), a química está entre o conjunto de disciplinas escolares, que comportam as ciências fundamentais no mundo de hoje, enquanto área do conhecimento humano. Considerando-se, as atividades desenvolvidas nos segmentos da saúde, meio ambiente, agricultura e alimentação, as quais apresentam novas matérias primas passíveis de uso em procedimentos de extração, obtenção e aplicação de produtos que, em nível econômico, podem alavancar o desenvolvimento nacional e internacional dos países.

Corrobora-se, então, que no entorno da química, especificamente na química orgânica, conteúdos programáticos - como as ocorrências e aplicações das funções orgânicas – são passíveis de auxiliar a compreensão de que cada organismo vivo é único, e, por isso, apresenta mecanismos distintos e complexos, nos quais se fazem presentes as substâncias orgânicas. Por outro lado, também se observa que os processos químicos realizados em laboratórios de química orgânica, utilizam aparelhagens específicas, para validar os seguimentos de análise e síntese que possibilitam os experimentos investigativos, apresentando desde soluções até novas indagações para questões que digam respeito a temas como: petróleo, hulha, madeira, emissões nucleares naturais, radioatividade artificial.

Na perspectiva histórica dos estudos de Allinger et al. (1985) e Solomons e Fryhle (2005), registra-se que a vida na Terra se organizou em torno de alguns poucos elementos, dos quais o hidrogênio, oxigênio, carbono e nitrogênio foram encontrados na estrutura dos seres vivos – é interessante mencionar que, aproximadamente, há três milhões de anos, durante o surgimento das primeiras formas de vida na Terra, foram identificadas as primeiras moléculas orgânicas. Na linha do tempo, muitos cientistas, continuamente, buscaram aprofundar estudos sobre a evolução do conceito de química orgânica, alicerçando fundamentos científicos à química dos compostos de carbono. À luz desses estudos e pesquisas, segundo Gallo Netto (1986), Sardella e Mateus (1991), Santos e Mól (2010) e Fonseca (2013), são consideradas as importantes contribuições de:

- Nicolas Lemery (1645-1745), que dividiu os compostos naturais em dois grupos, um pertencente ao reino mineral e outro, provenientes de organismos vivos, ou seja, grupos de ordem animal e vegetal, publicando em 1675 o seu Cours de Chymie, importante obra, que durante mais de cem anos foi considerada, na Europa, como de suprema relevância para as investigações no campo da química;
- Torben Olof Bergmann (1735-1784), que a partir da divisão do mencionado Lemery, classificou a química em orgânica, representada pelos compostos provenientes do reino animal e vegetal; e, inorgânica, formada pelos compostos do reino mineral;
- Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) conseguiu isolar inúmeros compostos orgânicos, extraíndo o ácido tartárico da uva, o ácido cítrico do limão e da laranja, o ácido málico da maçã, o ácido láctico do leite azedo, o ácido gálico

das nozes, a glicerina das gorduras animais e dos óleos vegetais e o ácido úrico da urina;

- Antoine Laurent Lavoisier (1734-1794) verificou que a combustão de compostos orgânicos, na presença de oxigênio do ar, apresentava gás carbônico (CO_2) e água (H_2O), deduzindo que os compostos orgânicos deveriam ser constituídos de pelo menos carbono (C) e hidrogênio (H). Atribui-se também a Lavoisier, o procedimento para determinar a composição centesimal das substâncias, observando que alguns compostos orgânicos eram formados somente de carbono (C) e hidrogênio (H) - curiosamente, a soma de carbono (C) e hidrogênio (H) não atingia 100% na composição, ainda que, da mesma forma, produzisse água (H_2O) e dióxido de carbono (CO_2) que, no processo de combustão, apresentava moléculas constituídas de oxigênio (O). Seguindo o mesmo raciocínio e analisando outras substâncias, Lavoisier observou que alguns compostos, como a ureia, por exemplo, continham em sua composição átomos de nitrogênio (N). Nessa mesma direção, os estudos de Lavoisier comprovaram que as substâncias orgânicas também apresentam átomos de flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br), iodo (I) - esses pertencentes ao grupo dos halogênios -, bem como, átomos de enxofre (S), fósforo (P), ferro (Fe), sódio (Na), potássio (K) e cálcio (Ca);
- Jons Jacob Freiherr von Berzelius (1779-1848) foi responsável pela elaboração da Teoria da Força Vital, considerando que somente os seres vivos possuíam uma força vital capaz de produzir compostos orgânicos, logo, as substâncias orgânicas não poderiam ser sintetizadas, ou seja, não poderiam ser preparadas artificialmente em um laboratório ou em uma indústria;
- Friedrich Wöhler (1800-1882) derrubou a Teoria da Força Vital, obtendo, artificialmente, a ureia a partir de um sal inorgânico, o cianato de amônio (NH_4OCN);
- Adolph Wilhelm Hermann Kolbe (1818-1884) desenvolveu uma nomenclatura para os compostos orgânicos, denominada Nomenclatura de Kolbe. E, em 1845, conseguiu preparar em laboratório, sem a presença da célula viva, os compostos ureia (NH_2)₂CO e ácido acético (CH_3COOH), invalidando, definitivamente, a teoria do vitalismo;

- Friedrich August Kekulé (1829-1896) e Archibald Scott Couper (1831-1892) que, em 1858, foram os primeiros cientistas a tentar determinar a estrutura dos compostos orgânicos, possibilitando, assim que, a partir da segunda metade do século XIX, por meio das ideias desses cientistas, a estrutura dos compostos orgânicos fosse desvendada; e,
- Jacobus Henricus Van't Hoff (1852-1911) e Joseph Achille Le Bel (1847-1930) que, em 1874, propuseram uma estrutura tetraédrica para o átomo de carbono. Em 1901, Jacobus Henricus Van't Hoff foi o primeiro vencedor do Prêmio Nobel de Química.

De modo sequencial, foram surgindo teorias mais detalhadas sobre a estrutura das substâncias orgânicas, tais como a descoberta do elétron por Joseph John Thomson (1856-1940), sendo que este, em 1906, recebeu por este feito, o prêmio Nobel de Física. Em meio a esse arcabouço teórico, os cientistas Gilbert Newton Lewis (1875-1946) e Walther Ludwig Julius Kossel (1888-1956), em 1916, apresentaram importantes informações científicas complementares sobre as ligações químicas em compostos orgânicos. Contudo, observa-se que as ideias de Kekulé ainda são reconhecidas pelos químicos contemporâneos como de vital importância para o desenvolvimento e aplicação dos compostos orgânicos.

Em tal grau de importância cabe destacar, que foi por meio do estudo aprofundado da química orgânica que surgiu o delineamento da estrutura das substâncias, sendo, a partir daí, possível estabelecer a origem do encadeamento entre as substâncias participantes das reações químicas, que, por sua vez, dão origem a novos compostos químicos.

Na visão de Santos e Mól (2010), é fato que no organismo humano são encontradas, aproximadamente, 100 mil diferentes tipos de proteínas, as quais são compostas por aminoácidos, pertencentes às funções da química orgânica, denominadas de ácidos carboxílicos e aminas. Assim, as proteínas são macromoléculas, as quais têm como unidade básica, os aminoácidos, sendo as moléculas orgânicas mais abundantes e importantes nas células e estando presentes na formação, por exemplo, dos músculos, pele, tendões, tecidos adiposos, cartilagens cabelos, unhas, ossos. Deste modo, as proteínas são identificadas, como as moléculas essenciais para manutenção da vida, mediante a ação de formarem, praticamente, a metade da massa do corpo humano – se

excluída a água, que compõem mais de 60% no organismo humano –, tendo, também, relevante função na composição do corpo humano.

É importante lembrar que as proteínas, enquanto nutrientes, são encontradas em alimentos, como carne e peixe, alimentos que, por sua vez, são responsáveis pela reparação e construção de tecidos, como em casos de: hipertrofia muscular, produção de hormônios, melhora do sistema imunológico, transformação dos alimentos ingeridos.

Em outro ângulo, para Solomons e Fryhle (2005), na medicina, o estudo da química orgânica é importantíssimo, pois, os medicamentos (em sua maioria) são formulados a partir de substâncias orgânicas que reagem em nosso organismo. Nessa sincronia, a bioquímica apresenta, enquanto ciência que estuda os processos químicos ocorridos nos organismos vivos, uma estreita relação com a química orgânica, tratando, por exemplo, da síntese de fármacos e excipientes.

Logo, considera-se que a química orgânica propicia diariamente a transformação da vida, seja por meio das reações dos carboidratos, lipídios, proteínas, nos processos de produção e conservação dos alimentos, seja por meio de interesses pela beleza e saúde, setores em que a química orgânica se faz presente pelo seu emprego na indústria de cosméticos, perfumes, desodorantes, cremes dentais, xampus e condicionadores. Em outro ângulo, menos relacionado com o interesse de manutenção das necessidades vitais ou higiênicas do corpo humana, encontra-se o uso da química orgânica na composição dos plásticos, polímeros, fibras e borrachas sintéticas.

Mas, foi em 1985 que se deu o comunicado, em um artigo da Revista Nature, que os cientistas Harold Walter Kroto, Jim. R. Heath, Sean C. O' Brien, Robert Floyd Curl Junior e Richard Errett Smalley, haviam descoberto, uma série de estruturas químicas, constituída por 60 átomos de carbono, distribuídos em 12 pentágonos e 20 hexágonos, com estrutura semelhante a de uma bola de futebol – característica que serviu de ensejo para nomeá-lo como futeboleno, passando a ser reconhecido, internacionalmente, como buckminsterfullereno, em homenagem ao arquiteto Richard Buckminster Fuller, criador das cúpulas geodésicas. Mais tarde, em 1996, os cientistas, Harold Walter Kroto (Universidade de Sussex, em Brighton, Inglaterra), Robert Floyd Curl Junior e Richardt Errett Smalley (Universidade Rice, em Houston, Texas, EUA) foram laureados com o Prêmio Nobel de Química, pela descoberta dos fulerenos (átomos de carbono que constituem o futeboleno).

É interessante, entender que os fulerenos são a terceira forma alotrópica, após o diamante e a grafite, mais estável do carbono. Por meio desta descoberta, foi marcado o início de uma nova área do conhecimento científico e tecnológico, a nanotecnologia, uma ciência presente e atuante na vida das pessoas, usada em componentes eletrônicos, desde os computadores até aparelhos sofisticados e altamente precisos, utilizados em larga escala na medicina.

Por esta razão, os fulerenos, têm suas aplicações relacionadas a atividades dos segmentos: antiviral, antioxidante/combate aos radicais livres, antimicrobiana, foto clivagem do ácido desoxirribonucleico (DNA), transportes de drogas de efeito radioterápico e contrastes para diagnósticos.

Santo (2010, p. 15) leva a refletir que:

A Química tem de procurar o diálogo, tem de promover a interação, tem de se conseguir articular com os outros saberes disciplinares no âmbito da comunicação alargada que dá coerência ao cotidiano que prepara o futuro. Tem igualmente de privilegiar a sua tradução para linguagens sucessivamente mais simples até ao domínio do saber comum, contribuindo para uma robusta tomada de decisões, para um alargamento e aprofundamento da cultura científica no seio da sociedade civil, promovendo a formação e a educação ao longo da vida. Precisamos, pois, de ciência, de muita ciência, de boa ciência. A interactividade é a chave da mudança. A capacidade de projetar o futuro será cada vez mais importante para gerir, controlar e procurar minimizar os riscos sociais, tecnológicos e ambientais que se irão criar ao longo do século XXI.

Justamente, por isso, a química orgânica está de maneira muito natural, mesmo sem muitas vezes percebermos, inserida nas ações vivenciadas no cotidiano, e considera-se determinante no progresso e evolução do homem, ao longo da história que edifica a humanidade. Ao ver desse trabalho, a configuração do panorama apresentado comprova o surgimento da matriz social e tecnológica da ciência, amparada por uma rede de relações cooperativas, permeada pelos saberes interativos, expressos na potencialização da inserção da abordagem CTS em nível educativo.

Nesse sentido, ensinar e aprender comporta, também, formar o caráter dos educandos para a composição da vida intelectual digna, respeitosa, solidária, contribuindo para a aquisição de um conhecimento que esteja vinculado a utilidade e ao significado social do homem, enquanto cidadão contemporâneo. Para tanto, é vital, conduzir o educando ao entendimento das implicações sociais da química e da química orgânica, mediante avaliações críticas de tecnologias relacionadas à

formação/manutenção da vida, no intuito de aprimorar valores e atitudes direcionados a uma ação social responsável, consciente e atuante para o progresso da ciência e da cultura científica.

2.5 O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA, SEGUNDO A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO CTS

Apresentar a química orgânica ao cidadão reflete no compromisso de esclarecer que esse segmento da química, tem vínculos determinantes com as necessidades da vida cotidiana da população. Deste modo, as estatísticas da sociedade, num contexto de mundialização, retratam que o planeta está cada vez mais povoado, trazendo à tona uma dimensão gigantesca do fenômeno da globalização.

Newbold (1987) descreve que a química é, enquanto ciência que estuda as transformações que envolvem matéria e energia, um componente crítico deste problema no qual o homem busca alimentar a população do planeta, encontrar novas fontes de energia, vestir e abrigar a humanidade, ofertar substitutos renováveis para materiais escassos ou em vias de extinção, melhorar a saúde e vencer doenças, fortalecer a segurança pública, monitorar e proteger o meio ambiente.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM (2012, p.1):

[...] sabemos que, sem a Química, a civilização não teria atingido o atual estágio de desenvolvimento científico e tecnológico que permite ao ser humano sondar as fronteiras do Universo, deslocar-se à velocidade do som, produzir alimentos em pleno deserto, tornar potável a água do mar, desenvolver medicamentos para doenças antes consideradas incuráveis e multiplicar bens e produtos cujo acesso era restrito a poucos privilegiados.

No entanto, podemos também encontrar outro ângulo da química e da química orgânica, no tocante a aspectos negativos, tais como, o The Great Smog (Londres – 1952), que ocorreu devido a grande queima de combustíveis fósseis - carvão –, na indústria e nos transportes, vindo a formar uma intensa poluição atmosférica, de grande impacto ambiental, no registro de 12.000 mortos; a maior catástrofe ecológica do mundo, ocorrida em Seveso (Itália – 1976), por meio do vazamento de dioxina TCDD – poluente organoclorado, altamente tóxico e cuja

nomenclatura é 2,3,7,8- tetraclorodibenzeno-p-dioxina –, o qual causou a contaminação de 320 hectares, atingindo milhares de pessoas e animais; o desastre em Basileia (Suíça – 1986), quando a água utilizada para debelar um incêndio, que atingia mais de mil toneladas de inseticidas - compostos por ureia e mercúrio -, ocasionou a formação de nuvens altamente tóxicas, matando por envenenamento todos os seres vivos no Alto Reno.

E, ainda, na somatória de todos esses efeitos negativos de contaminação química, surgem de forma linear, os contínuos choques petrolíferos, os temores de uma guerra entre as superpotências, a escassez dos alimentos e de água potável na África, o buraco da camada de ozônio, o aquecimento global do planeta bem como, assinalando, os incertos caminhos do destino do gênero humano.

Hofacker (1987, p. 133) questiona:

Por que queremos introduzir a química ao cidadão? Se os habitantes deste mundo em transição quiserem controlar suas vidas terão que saber a respeito de muitas coisas. Será que a química está entre estas coisas que eles realmente precisam aprender? Se assim for, então quem são estes cidadãos? Como vivem e como entendem a realidade em que vivem? Como suas vidas são afetadas pela química? O que eles esperam e o que temem da química? E finalmente como nós podemos chegar até eles?

Podemos, então, nessa perspectiva, validar a abordagem CTS em nível educacional, como de caráter contextualizador do ensino e da aprendizagem, pois, ao promover o estudo das situações reais, propicia explorar conceitos científicos, decodificando-os para o entendimento e interpretação da realidade e dos fenômenos que circundam a educação em química e de suas ramificações, tais como, a química orgânica. Nesse imperativo educacional, o educando, tem possibilidades de relacionar conteúdos puramente científicos e técnicos, em conteúdos didáticos, com significação, a tudo aquilo que ele vê, ouve, observa, registra e sobremaneira, no aprimoramento do pensamento crítico.

Autores como Carraher (1983), Freire (1986), Lipman (1995), Buzzi (1995), Tishman, Perkins e Jay (1999), destacam a necessidade de estimular o educando a pensar sobre o mundo a sua volta com realismo, para tanto, o desenvolvimento e o uso da razão, da capacidade de raciocínio criterioso e do aguçamento do senso crítico, são subsídios essenciais. A configuração desse panorama, reitera o pensamento de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), quando elucidam que, por meio do enfoque CTS, as atividades em sala de aula passam a apresentar outra conotação,

visto que o ato pedagógico não se configura mais em instrumento de controle do docente versus discente.

Vilches (1994), Solbes (1995) e López Cerezo (1998) citados por Vilches e Furió (1999) apontam que os estudos pautados no enfoque CTS, constituem importante linha de investigação em se tratando da didática das ciências. Por essa razão, a nova relação com o saber, no tocante ao ensino médio, na disciplina de química, precisa incorporar segmentos que venham, veridicamente, favorecer o desenvolvimento da consciência humana para valores éticos e morais na formação do cidadão tecnológico, inovador, criativo e consciente de suas responsabilidades para a sociedade contemporânea.

Contudo, é relevante lembrar novamente que, segundo Fragoso (2006), o movimento CTS teve origem com o surgimento da crise ambiental, sendo por meio dos efeitos nocivos do inseticida DDT - com nomenclatura de Dicloro Difenil Tricloro etano –, comprovada a permanência desse organoclorado de forma direta nos seres vivos².

Nessa lógica de argumentos, em 1973, a Agência Americana de Proteção Ambiental – Environmental Protection Agency – EPA, proibiu a utilização do DDT, com exceção em casos indispensáveis para a saúde pública, como por exemplo, no combate à malária; respeitando-se, então, o controle de utilização prescrito, em 1972, na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes.

No entorno brasileiro houve duas etapas históricas da retirada do DDT, em 1985, com a proibição para o uso agrícola e em 1998, para a utilização em campanhas de saúde pública.

Auler e Bazzo (2001, p. 1) abordam a questão:

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Além disso, a publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent spring*, pela bióloga naturalista Rachel

²Convém uma vez mais, mencionar a obra literária de Rachel Carson, *Silent Spring*, publicada em 1962, que suscitou ampla preocupação pública, no tocante as consequências do uso dos pesticidas, causadores de poluição e prejudiciais ao meio ambiente.

Carsons, ambas em 1962, potencializaram as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dessa forma, C&T passaram a ser objeto de debate político. Nesse contexto, emerge o denominado movimento CTS.

Assim de forma enfática, é viável ao educador do século XXI romper, na instância da prática pedagógica, com aportes da concepção tradicional, ainda tão fortemente arraigada nas instituições escolares, objetivando levar a efeito um novo modo de socializar a produção da sapiência.

Santos e Schnetzler (2010) destacam que no ensino de química, os processos da formação da cidadania e os fins da educação básica são relações inerentes, atuam em prol da percepção de influência da química a serviço do homem e não da dominação imposta pelos sistemas econômico e político.

Ciscato e Beltran (1991, p. 7) colocam em evidência que:

Ter noções básicas de química instrumentaliza o cidadão para que ele possa saber exigir os benefícios da aplicação do conhecimento químico para toda a sociedade. Dispor de rudimentos dessa matéria ajuda o cidadão a se posicionar em relação a inúmeros problemas da vida moderna, como poluição, recursos energéticos, reservas minerais, uso de matérias-primas, fabricação e uso de inseticidas, pesticidas, adubos e agrotóxicos, fabricação de explosivos, fabricação e uso de medicamentos, importação de tecnologia e muitos outros.

Desta forma, viabiliza-se o processo de construção do significado, donde o conhecimento químico é vinculado a *ex-post facto*, atribuindo intervenções nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias, fomentadas como dispositivo legal, para o ensino médio, em tal grau que as interações CTS propõem uma educação de vanguarda e ao alcance de todos.

Desde 1988 a Constituição Brasileira, em seu artigo 205, identifica que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p. 34).

Busca-se, então, uma proposta pedagógica que não esteja fundamentada somente pelas necessidades e pelos interesses do capital, ao contrário que aponte com segurança os caminhos para o fortalecimento dos princípios de justiça social, com objetivos de discorrer sobre decisões necessárias ao bem-estar da coletividade e da transformação da sociedade.

Por conseguinte, o professor deve apresentar uma postura reflexiva e pró-ativa diante da burocracia institucional, estando predisposto a enfrentar desafios contínuos que permeiam a abordagem CTS em nível educacional.

Martins (2010, p. 11) ressalta que:

A educação CTS tem vindo a afirmar-se como campo de conhecimento, congregando investigadores e professores, de todos os níveis de escolaridade e em todos os continentes. Orientações CTS espelham-se em currículos, recursos didáticos e estratégias de ensino. A cultura científica nas sociedades contemporâneas implica conhecimento de múltiplas interrelações Ciência-Tecnologia-Sociedade e, para isso, é necessário que o contexto de ensino e aprendizagem o contemple. Compreender contextos socioculturais, políticos e económicos que influenciam rumos a dar à educação em Ciência é indispensável para que o 'Movimento CTS', assim designado quando do I Seminário Ibérico realizado em Aveiro no ano 2000, possa constituir um eixo orientador da investigação e da intervenção no âmbito da educação em Ciência(s).

Nesse enfoque, a Educação CTS fulcrada no respeito à heterogeneidade das situações, configura-se como agente de recontextualização do ensino aprendizagem na estruturação de um novo pensar, com ética e práxis ao alcance, ainda em tempo hábil, de um futuro (quimicamente) sustentável.

Por esta razão, de acordo com o relatório Educação um Tesouro a Descobrir feito para a UNESCO, pela Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (DELORS et al., 2001, p. 101): “[...] os tempos e as áreas da educação devem ser repensados, completar-se e interpenetrar-se de maneira a que cada pessoa, ao longo de toda sua vida, possa tirar o melhor partido de um ambiente educativo em constante ampliação”.

Desta forma, as estratégias cooperativas revelam a revolução do desempenho do educando, referenciando a multiplicidade como buscas epistemológicas, em estudos que trazem à tona, uma diversidade de temas, tais como: a situação sociocultural da juventude urbana, o crescimento da população da terceira idade, o aumento da violência, as constantes mutações climáticas, as transmutações nucleares, a revolução das fibras, o destino do lixo nuclear, a descoberta do aquífero Alter do Chão (considerado com maior volume de água potável do mundo).

Tal como, as constantes indagações a respeito dos parâmetros que norteiam a qualidade de vida das comunidades do futuro mediante estudos recentes sobre o avanço científico e tecnológico nas pesquisas sobre biópsia líquida, computação

quântica, carros sustentáveis, comunidades sustentáveis, atlas celular humano, agricultura de precisão, vacinas genéticas, deep learning, da fotossíntese artificial e da extração de água a partir do ar.

Comegno (2007) relata que vivemos sem dúvida, em uma sociedade tecnológica que ao longo das décadas gradativamente se impregnará com mais tecnociência. Neste entrelaçar de paradigmas, a inclusão de temas sociais, dinâmicas de simulação ou debates, dentre tantas outras estratégias de ação pedagógica interdisciplinar, são suportes consideráveis para o progresso da aplicação do enfoque CTS em sala de aula, bem como em todo e qualquer espaço que se faça disponível ao evoluir inteligível do ser humano.

Ferreira (1993, p. 214, grifo do autor) pontua que:

[...] a educação para a cidadania passa por ajudar o aluno a não ter medo do poder do Estado, a aprender a exigir dele as condições de trocas livres de propriedade, e finalmente a não ambicionar o poder como a forma de subordinar seus semelhantes. Esta pode ser a cidadania crítica que almejamos. Aquele que esqueceu suas utopias, sufocou suas paixões e perdeu a capacidade de se indignar diante de toda e qualquer injustiça social não é um cidadão, mas também não é um marginal. É apenas um NADA que a tudo nadifica.

Os desafios, logicamente, são evidentes, no sentido de que a abordagem CTS promulga o anseio de estabelecer princípios que sejam questionados para serem aceitos, e defendidos, no sentido de incrementar a educação científica e tecnológica do cidadão.

No intuito de congregiar esforços, a Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura – OEI (ORGANIZAÇÃO..., 2008) apresenta o projeto *Metas educacionais 2021: A educação que queremos para a geração dos Bicentenários*. O objetivo prioritário da OEI é contribuir para fortalecer o conhecimento, a compreensão mútua, a integração, a solidariedade e a paz entre os povos ibero-americanos, abrindo espaço para vasta reflexão no âmbito da educação científica e tecnológica.

Tratando-se do contexto brasileiro, para Auler (2010), a abordagem CTS, particularmente na educação em Ciências, está se constituindo em novo espaço de investigação, concernente às propostas educacionais que estimulam educadores conscientes e comprometidos a buscar soluções, considerando-se a crise na educação.

Logo, o panorama educativo atual, é visto na abordagem CTS, como oportunidade para explorar informações complementares que venham a se transformar em conhecimento palpável nos domínios do ensino e da aprendizagem. Por conseguinte, decodificam-se as interligações dos parâmetros científicos da química e da química orgânica, correlacionados com as competências e habilidades relativas à apropriação do conhecimento CTS, em que a participação do educando seja mediada pela ação do educador.

Conforme discutem Santos e Mortimer (2001, p. 94):

Deve-se observar que os métodos apresentados precisam ser vistos de forma crítica no sentido de desenvolver a autonomia dos estudantes e não o modelarem em um conjunto de técnicas específicas que reduzam a participação a um processo técnico de tomada de decisão.

No mecanismo da reaproximação e análise da ciência com o senso comum, são encontradas em Santos e Mól (2005), as diretrizes que permeiam a área da química e da química orgânica, voltadas a grandes responsabilidades no propósito de ofertar os encaminhamentos metodológicos em nível da abordagem CTS que direcionem o dirimir de um contrato social, educacional, econômico, político e cultural, que reavalie os acontecimentos do século XXI, como viés da democratização na formação do homem cidadão.

2.5.1 As Funções da Química Orgânica: suas Ocorrências e Aplicações (Aporte Teórico)

A partir deste aporte, enquanto subsidio teórico, os educandos terão a possibilidade de relacionar as informações sobre as notícias (registros de janeiro-dezembro de 2009-2014) coletadas pelos grupos em observação, e, sendo apresentadas no item 4.1: Relatos de Pesquisa.

1. Função: Alcanos

Ocorrências e Aplicações: os alcanos tem como principal aplicação o uso de combustíveis; são muito utilizados na indústria; gás de cozinha; gasolina; querosene; parafina; solventes de graxas, ceras, tintas, vernizes; óleos lubrificantes.

O metano é empregado no aquecimento residencial; principal componente do gás natural.

2. Função: Alcenos

Ocorrências e Aplicações: utilizados como matéria-prima na indústria, enquanto produção de borracha sintética, plásticos, corantes, tecidos sintéticos, explosivos.

O eteno é matéria-prima na obtenção do polietileno; no amadurecimento artificial de frutas verdes; anestésicos em cirurgias.

3. Função: Alcinos

Ocorrências e Aplicações: usado como matéria-prima na produção de borrachas sintéticas, plásticos, tais como o PVC (Poly Vinyl Chloride - Cloreto de Polivinila), utilizado na fabricação do couro-plástico, que se emprega nos estofamentos, malas, também na construção civil em tubos e conexões; em PVA (poliacetato de vinila), é um polímero sintético usado como adesivo para materiais porosos; enquanto filme para guardar e acondicionar alimentos; a cola branca e a cola amarela (usada para colar madeira) são aplicações bem comuns deste polímero.

O acetileno é o alcino mais importante, amplamente utilizado em maçaricos, na solda oxiacetilênica ou autogênica; na obtenção da borracha sintética.

4. Função: Benzeno e seus derivados

Ocorrências e aplicações: importante grupo de matérias-primas para a produção de solventes de graxas, solventes de tintas, fabricação de explosivos, corantes, medicamentos, plásticos, inseticidas, desinfetantes, detergentes.

A anilina é matéria-prima de corantes de uso comum. Os xilenos são empregados como combustível de aviação. Os fenóis como desinfetantes. Os cresóis encontrados na creolina.

5. Função: Álcoois

5.1 Metanol

Ocorrências e aplicações: fabricação de garrafas PET (politereftalato de etileno) e fibras de poliéster (tipo de tecido), na síntese do acrílico. Na indústria

farmacêutica é utilizada como solvente, pois apresenta capacidade de dissolução, bem como, é matéria-prima na síntese de medicamentos.

Também pode ser identificado em combustíveis, como por exemplo, na Fórmula Indy, em aeromodelos, aviões a jato e em foguetes.

Tratando-se do processo histórico, na década de 1990, durante o período da crise do álcool, o metanol foi adicionado ao etanol, sendo de utilidade relevante para o abastecimento de veículos de passeio.

5.2 Etanol

Ocorrências e aplicações: o álcool mais comum é chamado de etanol ou álcool etílico, sendo de grande importância para a indústria, enquanto solventes na produção de algumas tintas e vernizes. No entorno da matéria-prima na produção de plásticos, resinas, borracha sintética.

Na indústria de cosméticos, por meio de perfumes, colônias, *sprays*.

Na indústria farmacêutica, está presente em antissépticos, xaropes, pulverizadores de medicamentos e na síntese de distintos fármacos.

É importante, citar, que o álcool é uma das drogas mais consumidas no mundo todo.

No processo histórico, encontram-se registros que datam sua utilização na estimativa de mais de oito mil anos, sobremaneira porque, sua obtenção, pode ser realizada pelos processos de fermentação natural. Logo, é a partir da fermentação natural de frutas, grãos ou cana-de-açúcar, que se obtêm o etanol específico para bebidas alcoólicas.

Também, na década de 1970, quando ocorreu à crise mundial do petróleo, foi criado o Pró-Álcool, por iniciativa do Governo brasileiro, com intuito de desenvolver um biocombustível que minimizasse a dependência da gasolina e do diesel. Surgiu então, indústrias automobilísticas especializadas em fabricação de motores a álcool, seguindo-se na atualidade os biocombustíveis.

Em território brasileiro, a principal fonte de etanol é a cana-de-açúcar e por este motivo somos o maior produtor em nível mundial, de açúcar e de álcool, estimando-se um terço da área destinada a cultura da cana.

5.3 Álcool isopropílico

Ocorrências e aplicações: empregado como solvente de tintas e vernizes, na composição de removedores na indústria eletroeletrônica, na indústria farmacêutica e de cosméticos. Contudo, não é recomendado sua utilização na composição final de produtos destinados ao uso pessoal.

5.4 Etilenoglicol

Ocorrências e aplicações: é comercializado na forma de aditivos para radiadores de automóveis. Industrialmente, se encontra na matéria-prima de fibras sintéticas e de tintas.

5.5 Glicerol

Ocorrências e aplicações: é comumente conhecido como glicerina, estando presente na indústria alimentícia como aditivo, na proposição de umectante, solvente e agregador de consistência em doces, bolos, sorvetes, queijos, carnes.

Na indústria farmacêutica, a glicerina está presente em pomadas, xaropes, anestésicos, cosméticos, cremes dentais e outros.

Ainda está presente na indústria têxtil, na indústria de papel e na produção de lubrificantes.

6. Função: Fenóis

Ocorrências e aplicações: sua maior utilização é como bactericida, mas, também, são matéria-prima utilizada na produção de resinas e explosivos.

7. Função: Aldeídos

Ocorrências e aplicações: utilizado na composição de desinfetantes, antissépticos, na indústria de plásticos, tintas, resinas, medicamentos, explosivos, agrotóxicos.

Em solução aquosa é conhecido como formol, encontrando aplicação para embalsamar cadáveres.

Existem sérias recomendações proibindo a utilização do formol nos alisantes de cabelos.

8. Função: Cetonas

Ocorrências e aplicações: são encontrados em plantas, sendo responsáveis por seus sabores e odores característicos.

A cetona mais simples é a propanona, a qual comercialmente é conhecida como acetona, solvente para remoção de esmaltes de unha.

A propanona também é utilizada na fabricação de seda, corantes, plásticos, vernizes.

Muitas cetonas são ingredientes de margarinas e perfumes.

Na medicina, medicamentos como hipnóticos, apresentam esse grupo funcional.

O hormônio feminino, progesterona, o qual é produzido no ovário, na puberdade, apresenta em sua estrutura, duas carbonilas de cetona.

Pessoas portadoras de diabetes, produzem mais cetonas do que podem oxidar. Sendo assim, é possível identificar, pessoas diabéticas, por meio da presença de cetonas em testes de urina.

9. Função: Éteres

Ocorrências e aplicações: O éter dimetílico é usado na medicina, como hipnótico.

O éter dietílico, é utilizado como solvente na extração de óleos e gorduras.

O metilterciobutiéter (MTBE) é aplicado como aditivo à gasolina como substituinte do álcool etílico.

10. Função: Ácidos carboxílicos

Ocorrências e aplicações: O ácido metanoico é conhecido como ácido fórmico, é responsável pela queimadura da picada das formigas em nossa pele, pois, está presente na saliva desses insetos. Logo, é altamente tóxico.

Suas principais aplicações estão na indústria têxtil e na manufatura do couro, como mordente (fixador) em tingimento de tecidos. Também, utilizado na limpeza de peças de aços inoxidáveis de alumínio.

O ácido acético tem origem na oxidação do etanol e suas aplicações são no vinagre, na preparação de perfumes e corantes. Esse ácido também é reconhecido como ácido etanoico. Suas aplicações estão centralizadas na ação como agente

neutralizante e na produção da borracha, na fabricação de acetato de polivinila, o plástico PVA, na fabricação de perfumes e corantes.

O ácido láctico ou ácido 2-hidróxi-propanoico tem origem na fermentação do leite, sendo que controla a acidez em queijos industrializados; confere sabor picante a sobremesas congeladas, bebidas carbonatadas e aromatizadas com aromas de frutas.

Um exemplo bastante comum, do ácido carboxílico, é o ibuprofeno é princípio ativo em medicamentos para alívio de dores de dentes, de cabeça, musculares e menstruais.

A vitamina C, reconhecida como ácido ascórbico também é um ácido carboxílico.

Na laranja encontramos a vitamina C.

11. Função: Ésteres

Ocorrências e aplicações: Os ésteres formam óleos, gorduras e ceras de animais e plantas.

Dos ésteres é possível a obtenção de sabões.

A trinitroglicerina ou nitroglicerina, é um éster muito sensível a choques ou calor, e quando embebida em substâncias porosas, constitui a dinamite.

Mas, nas indústrias, ésteres isolados da natureza ou sintetizados em laboratório são utilizados como substâncias que conferem ou intensificam o sabor e o odor de um alimento ou bebida. Neste processo, são identificados como agentes flavorizantes.

O etanoato de 3-pentila ou acetato de isopentila é encontrado na banana e o metanoato de 1-butila ou metanoato de sec-butila é encontrado na framboesa. Esses dois exemplos de ésteres naturais, são utilizados para conferir sabores a balas e doces.

Porém, um dos ésteres mais utilizados industrialmente é o etanoato de etila, também identificado como acetato de etila, éster etílico ou éter acético, tendo grande aplicação na produção de tintas, vernizes, adesivos, removedores, filmes fotográficos e explosivos.

Na indústria farmacêutica como insumo para produção de medicamentos. Contudo, sua utilização direta em medicamentos e alimentos, não é recomendada.

12. Função: Aminas

Ocorrências e aplicações: a benzenoamina é uma amina muito conhecida por anilina, tendo aplicação na fabricação de corantes e na síntese de medicamentos.

A anilina e a toluidina, enquanto aminas aromáticas são encontradas no alcatrão da hulha.

Na putrefação de peixes, são identificadas a dimetilamina e trimetilamina. Neste segmento, também, a putrescina e a cadaverina, são aminas e se formam na decomposição de cadáveres.

Na indústria do náilon encontra-se a hexametilenodiamina como matéria prima.

As anfetaminas são compostos sintéticos, de origem orgânica do grupo das aminas e imitam a função da adrenalina, agindo como estimulante. Atuam no sistema nervoso, elevando o ânimo, diminuindo a sensação de fadiga, reduzindo o apetite e agindo como estimulante. Mas, seu uso e venda em farmácias, são controlados por receita médica, visto que seu uso prolongado pode causar dependência química e contínuo mal-estar no organismo humano.

A dopamina e a serotonina, são aminas responsáveis por informações químicas do sistema nervoso, enquanto substâncias neurotransmissoras; estão segundo os médicos especialistas na área, relacionadas no temperamento das pessoas.

Muitas aminas aromáticas são usadas na indústria de corantes.

O grupo amino, característico das aminas é encontrado em diversos alcaloides, exemplos deste segmento químico é a nicotina, presente no cigarro, é que provoca a dependência dos fumantes.

Neste gênero, a cafeína, é um alcaloide, encontrado no café, no chá e no chocolate.

13. Função: Amidas

Ocorrências e aplicações: São matérias-primas, utilizadas em laboratórios químicos e farmacêuticos, considerando-se, por exemplo, a produção de medicamentos, como sedativos, hipnóticos e anestésicos. Também, está presente na fabricação de cremes hidratantes ou umectantes.

Na ureia está presente na urina.

Temos ainda, o náilon, identificado quimicamente, como um polímero de amida.

Sua maior utilização é na produção de adubos nitrogenados.

14. Nitrocompostos

Ocorrências e aplicações: Geralmente são substâncias explosivas.

Os nitrocompostos aromáticos são usados industrialmente na preparação de anilinas.

Alguns exemplos muito conhecidos são o 2-metil-1,3,5 – trinitrobenzeno ou 2,4,6-trinitrotolueno (TNT), o 2,4,6 – dinitrotolueno (DNG) e a trinitroglicerina (TNG), que, além de ser um explosivo, também é usada como vasodilatador coronário em caso de risco de infarto.

3 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS

O estudo propõe uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa sobre documentos de caráter sonoro e descritivo (programa de rádio online), com uso do método de Observação Participante – tendo como grupo de observação alunos do ensino médio –, metodologia definida por Cervo e Bervian (2002) como uma pesquisa que observa, registra, analisa e relaciona fatos ou fenômenos, sem, contudo, manipulá-los, procurando-se descobrir, com precisão, a frequência com que um fenômeno ocorre. Assim como, sua relação e conexão com outros segmentos similares à sua natureza característica. Visto que os dados ocorrem em seu habitat natural, para o estudo em questão, os mesmos necessitam ser coletados e registrados ordenadamente.

3.1 O *LOCUS* E OS SUJEITOS DA PESQUISA

No tocante a área de abrangência, a pesquisa está direcionada para o ensino de química, na disciplina de química, com especificidade na química orgânica, tendo como objeto referencial os educandos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública estadual, em nível de educação básica, da Secretaria de Estado da Educação, do Governo do Estado de Santa Catarina, no município de Mafra.

Os documentos sonoros utilizados para análise foram coletados no período de março a junho de 2016, tendo por fonte as notícias do Programa de Rádio A Voz do Brasil online³, apresentados no período de janeiro-dezembro de 2009-2014.

Para tanto, desta forma, entendendo-se a química orgânica como a química da vida, a professora pesquisadora elaborou um aporte, enquanto subsídio teórico, contendo as principais funções da química orgânica, tais como: alcanos, alcenos, alcinos, benzeno e seus derivados, álcoois (metanol, etanol, álcool isopropílico, etilenoglicol e glicerol), fenóis, aldeídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas e nitrocompostos. Sendo que, para cada uma dessas funções da química orgânica, são discriminadas as ocorrências e aplicações, as quais são relacionadas com o cotidiano da população alvo. Sendo, então, a partir deste aporte, enquanto subsídio teórico dos conteúdos programáticos, que os

³Disponível em: <http://www.ebcservicos.ebc.com.br/programas/a-voz-do-brasil/programas>

educandos irão desenvolver as principais etapas da pesquisa, mediante os objetivos específicos, já mencionados (item 1.2.2).

3.2 A COLETA DE DADOS

Os passos norteadores para desenvolvimento da pesquisa compuseram-se de:

- Foi proposto a formação de oito grupos, compostos por cinco elementos de uma turma de 3ª série do ensino médio com 40 alunos;
- Ficou estabelecido que a formação dos grupos se desse de forma livre, por escolha dos alunos, sendo, porém, da competência do professor pesquisador, o qual explanou sobre os critérios pautados por habilidade e capacidade para empreender as atividades, tais como: planejamento, organização, responsabilidade, união, coesão, autoavaliação, avaliação grupal, utilização de uma variedade de técnicas de resolução de problemas, tomada de decisão eficaz, resolução criativa de problemas, realização de comunicação clara, mobilização da equipe com situações de estímulo-resposta, oferta de apoio incondicional, valorização e mobilização sinérgica da equipe; fatores considerados essenciais para o êxito dos trabalhos propostos;
- Determinou-se um calendário prévio, no qual ficou estabelecido períodos para estudo/pesquisa/elaboração do trabalho/*feedback* para apresentação final;
- Solicitou-se aos grupos que se organizassem de modo a que cada equipe, semanalmente, tivessem o acesso ao programa *A Voz do Brasil* – programa de rádio *online* -, onde tiveram como aporte o laboratório de informática institucional, e ainda, havendo possibilidade, que pudessem utilizar seu computador, *notebook ou tablet* em sua casa, nos horários destinados às tarefas escolares;
- Observou-se, que por se tratar de acervo eletrônico, a competência de verificar e orientar sobre o *site* didaticamente recomendado para o estudo e pesquisa caberia ao professor pesquisador;

- Estabeleceu-se que cada grupo escolheria notícias vinculadas a no mínimo uma função da química orgânica ou no máximo a três funções da química orgânica, considerando-se que as informações sobre as ocorrências e aplicações das funções da química orgânica, foram explanadas aos alunos, por meio de um aporte, (item 2.5.1) enquanto subsídio teórico do conteúdo programático específico em questão;
- Deveriam justificar com clareza a escolha da função da química orgânica e da notícia, bem como a relação desta com o conteúdo programático;
- Foi explanado aos componentes das equipes as viabilidades complementares do estudo, que poderiam ser realizadas por meio da rede social *Twitter* ou do programa radiofônico transmitido de segunda a sexta-feira, das 19h00 às 20h00; elucidando-se que os alunos poderiam, também, utilizar seu aparelho celular ou *iPod*;
- Estabeleceu-se que caberia ao professor pesquisador filtrar as atividades em desenvolvimento, evitando repetições, dubiedades e ausência de cientificidade;
- Estabeleceu-se que, durante o estudo, cada grupo organizasse um rol de palavras que contivesse os termos linguísticos desconhecidos, buscando seus significados em dicionários técnicos, viabilizando a socialização com os demais grupos;
- Estimulou-se os alunos que viabilizassem suas comunicações também por *e-mail*, *WhatsApp* ou *Skype*, objetivando-se esse uso pela adequação destas ferramentas com as necessidades de comunicação contemporâneas;
- Deveriam apresentar as atividades realizadas, respeitando-se tanto os recursos didático-pedagógicos disponíveis na escola quanto no acervo pessoal dos educandos;
- Poderiam utilizar como material de base para a apresentação recursos como: computadores em rede, *notebook*, *tablet*, projetor multimídia (*data-show*) ou aparelho de DVD player;
- Após as apresentações das notícias e dos mapas conceituais foi proposto a futura publicação de um compêndio escolar voltado para a área do ensino de química, com especificidade na química orgânica, tendo-se em conta um livro em formato digital (E-book).

3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE

A pesquisa qualitativa, segundo Alves (1991), está expressa na característica de gerar significativo volume de dados, os quais precisam ser organizados e compreendidos por meio de um processo contínuo, no qual se busca identificar dimensões, categorias, tendências, padrões e relações, com destaque aos seus respectivos esclarecimentos no campo da hermenêutica.

Ratifica-se que os dados que aqui se apresentam foram obtidos nas aulas da disciplina de química e no conteúdo programático de química orgânica, alicerçados pelo contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo, de acordo com a técnica da observação participante, além de vinculados com as reflexões anteriores apresentadas na fundamentação teórica desta tese.

Na perspectiva de Biddle e Anderson (1986, p. 237):

A observação participante é uma técnica que possibilita ao pesquisador entrar no mundo social dos participantes do estudo com o objetivo de observar e tentar descobrir como é ser um membro desse mundo. São feitas anotações detalhadas em relação aos eventos testemunhados, as quais são organizadas e classificadas de forma que o pesquisador possa descobrir os padrões de eventos que apareceram naquele mundo.

Por essa razão, na exposição da metodologia de análise, a alternativa foi por apresentá-la de forma descritiva utilizando-se a vertente da análise de conteúdo, que serviram como norteadores para as categorias de análise temática da construção do conhecimento químico na abordagem CTS, no entorno da Educação CTS

Moraes (1999) enfatiza que a análise de conteúdo tem origem no final do século passado, mas suas características e enfoques foram desenvolvidos, especialmente, ao longo dos últimos cinquenta anos. Sua função é auxiliar a reinterpretação das mensagens, de forma a direcionar ao entendimento de seus significados, com referência nas concepções estabelecidas, pelos recursos de uma leitura bastante elaborada.

Também para Bardin (1977), essa análise representa um conjunto de técnicas do estudo da natureza das comunicações, e mostram-se primordiais os procedimentos sistemáticos e objetivos da descrição de conteúdo das mensagens. Portanto, as falas, acompanhadas da transcrição dos relatos, formam a

materialidade linguística, estabelecendo os fios condutores para a produção do conhecimento.

Alves (1991, p. 57) enfatiza ainda que:

[...] a produção do conhecimento não é um empreendimento isolado; é um trabalho coletivo da comunidade científica, um processo que se desenvolve através da cooperação e da crítica. Assim, seja qual for a questão focalizada, exige-se que o pesquisador demonstre familiaridade com o estado do conhecimento sobre o tema para que possa situar o estudo proposto nesse processo, indicando qual a lacuna ou inconsistência no conhecimento anterior que o gerou.

Neste estudo, a leitura minuciosa dos protocolos de observação fez-se condicionante para que, a posteriori, os dados fossem selecionados por unidades de significações, estas circunscritas primeiramente em relação à convergência e de modo sequencial às divergências, apoiado no desenvolvimento dos fenômenos com aportes de confiabilidade e credibilidade.

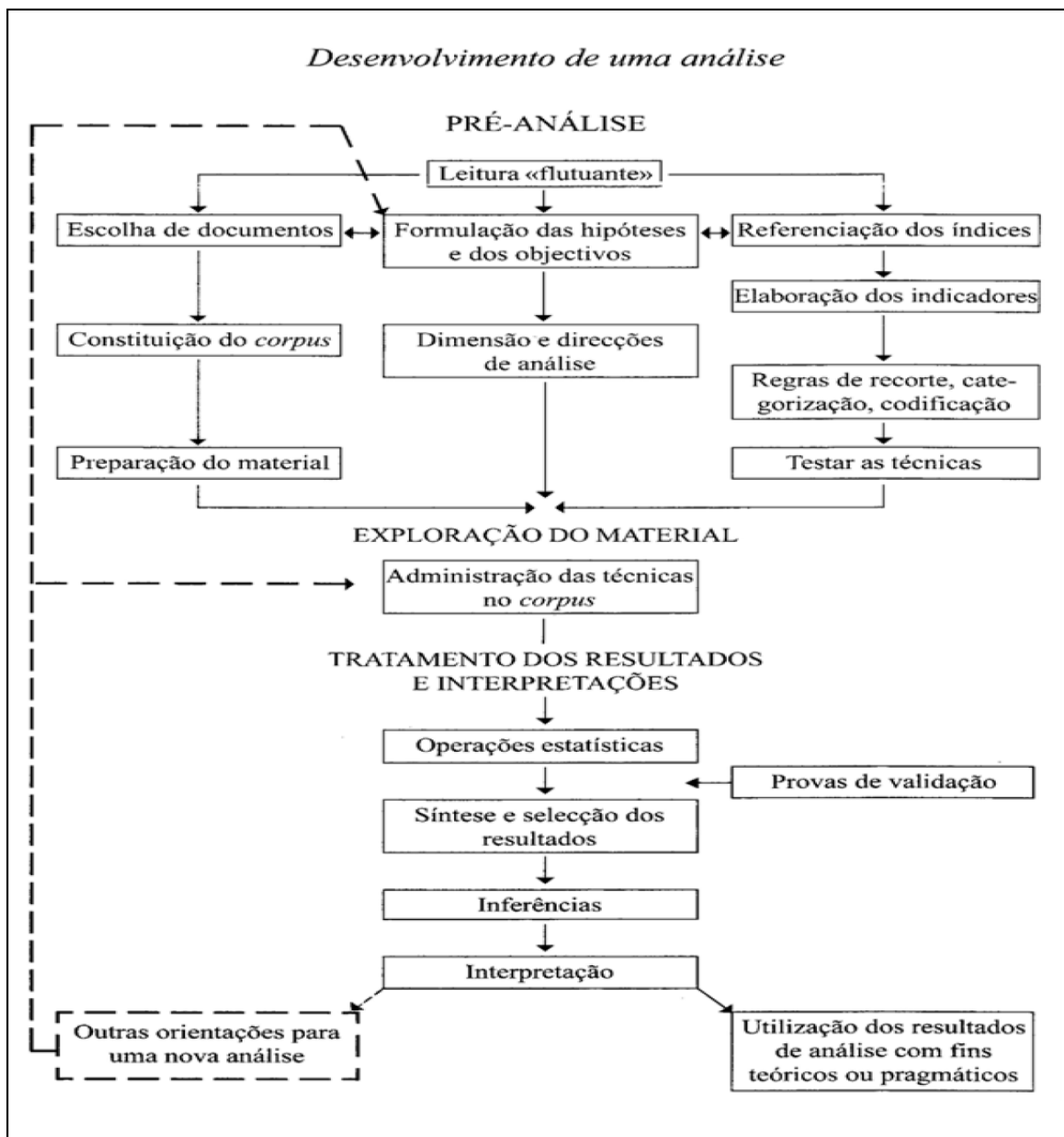
Segundo Neves (1996, p. 1-5):

Nas pesquisas qualitativas, é freqüente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir, daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados [...]. Compreender e interpretar fenômenos, a partir de seus significantes e contexto são tarefas sempre presentes na produção de conhecimento, o que contribui para que percebamos vantagens no emprego de métodos que auxiliem a ter uma visão mais abrangente dos problemas, supõem contato direto com o objeto de análise e fornecem um enfoque diferenciado para a compreensão da realidade.

Por conseguinte, a pesquisa no entorno das dimensões sociais da ciência e da tecnologia, tende a privilegiar a subjetividade individual e grupal, logo, são fatores determinantes para o êxito do processo, a definição das técnicas que envolvem coleta e análise dos dados.

Os estudos realizados nesta tese, no tocante a análise de conteúdo, foram estruturados como uma das técnicas de tratamento de dados em pesquisa qualitativa, estando fundamentando na proposta de Bardin (1977), a qual indica que o desenvolvimento da análise de conteúdo, é composto das etapas, apresentadas na figura 2, tão somente notifica-se que na pesquisa qualitativa, não se estabelecem hipóteses.

Figura 2 – Desenvolvimento de Análise de Conteúdo



Fonte: Bardin (1977)

Ainda, cabe ressaltar que segundo Silva e Fossá (2015), a análise de conteúdo diz respeito a uma técnica de análise das comunicações, a qual irá analisar o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador. Referente a análise do material, procura-se classificá-los em temas ou **categorias**, as quais por sua vez, auxiliam no entendimento do que está como pano de fundo dos discursos.

No decorrer dos anos, a análise de conteúdo está fundamentada por múltiplas fontes de dados, como por exemplo: **notícias de jornais**, discursos políticos, cartas,

anúncios publicitários, relatórios oficiais, entrevistas, vídeos, filmes, fotografias, revistas, relatos autobiográficos e outros segmentos do gênero.

Torna-se importante pôr em evidência, que com vistas a responder ao problema e aos objetivos que a pesquisa desta tese de doutorado se propôs, os dados coletados previamente foram analisados, por meio da análise categorial, que, conforme Bardin (2011), consiste no desmembramento do texto em categorias agrupadas analogicamente.

Por essa razão, as categorias de análise surgiram a partir dos documentos de caráter sonoro e descritivo do programa de rádio online A Voz do Brasil, respaldada no fato de que foi a melhor alternativa para estudar opiniões apresentadas pelos participantes do estudo, com embasamento nos descritos, que pontuam os relatos de pesquisa por meio dos dados qualitativos, sendo então compostos por:

1. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): construindo conhecimento químico no ensino médio;
2. O papel da química orgânica na revolução técnico-científica da sociedade do conhecimento do século XXI;
3. O ensino de química orgânica por meio do programa de rádio online A Voz do Brasil;
4. A trajetória consciente de uma aprendizagem de química orgânica e da vida cotidiana;
5. Mapas conceituais: organizadores da aprendizagem significativa;
6. A socialização do conhecimento na ótica da abordagem CTS.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 RELATOS DE PESQUISA

4.1.1 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Construindo Conhecimento Químico no Ensino Médio

Na busca por entender qual a percepção dos participantes do estudo sobre CTS, no entorno disciplinar, iniciamos as atividades com a pergunta: *“Qual é a informação que vocês têm a respeito do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para a construção do conhecimento formador de suporte essencial para o ensino e aprendizagem da química orgânica”?*

Após instantes de silêncio viu-se e ouviu-se a primeira argumentação: A3⁴ *“Ciência, tecnologia e sociedade. Através do estudo de Lavoisier, Berzelius, Wohler e Kolbe, podemos dizer que a química orgânica tem participação na vida da sociedade. Seus conceitos, suas definições, são diariamente estudadas. Aí então percebemos que suas aplicações se encontram em ‘coisas’ que utilizamos no dia-a-dia”.*

Logo em seguida A22, aproveitou a exposição feita e ponderou: *“Se nós seguirmos a sigla teremos a base da ideia dessa formação. Ciência: da origem e pesquisas, desenvolvimento e aplicações. Tecnologia: como uma das ciências, desenvolvemos tecnologias, com novas aplicações e desenvolvimento de aprimoramento dessas tecnologias. Sociedade: com o avanço tecnológico temos uma qualidade de convivência social adequada, isso se deve ao início com a química orgânica”.*

De imediato, A7 expôs seu pensamento com a afirmação de que: *“Ciência, Tecnologia e Sociedade, três palavras fundamentais. Com o auxílio da ciência e da*

⁴No intuito de manter-se a integridade da pesquisa, no entorno da garantia do sigilo, bem como, assegurar-se a privacidade e identidade dos colaboradores participantes, os mesmos, foram designados por meio de letras de A1 a A40.

tecnologia, vem o surgimento de novos remédios e nutrientes provenientes da química orgânica, e o papel da sociedade em selecionar a utilidade de tudo isso”.

A39 aproveitou o gancho e completou com a ideia de que: *“A Ciência é que pode encontrar mais coisas para a nossa qualidade de vida. A Tecnologia é que pode ajudar no futuro com as nossas famílias. A Sociedade é que todo mundo tenha mais valor nas suas vidas e ver que muitas vezes falta qualidade de vida”.*

Todavia, A9 participou do debate e argumentou que: *“Atualmente vivemos em uma era histórica em que os desenvolvimentos científicos, tecnológicos e sociológicos estão cada vez mais relacionados. É o conhecimento vivo que conduz a grande aventura da descoberta do universo, da vida, do homem. Para mim, é ensino e aprendizagem da química orgânica”.*

A13 definiu esta parte do estudo com a seguinte observação: *“Minha definição é que a tecnologia é importante, pois, é com o avanço dela que a sociedade evolui também, mas com a química e a química orgânica, ela evolui mais ainda, então tudo é muito importante e fundamental”.*

Entretanto, na visão de A1: *“Ciência, Tecnologia e Sociedade, tudo isso está envolvido com a química orgânica, a ciência nos ajuda a desvendar, encontrar respostas; a tecnologia nos mostra antes de acontecer, nos dá uma prévia de como vai ser, e a sociedade está totalmente ligada, pois somos nós, que muitas vezes recebemos os benefícios da química orgânica, mas, é visível que também sofremos as consequências da química orgânica”.*

Então A17 refletiu sobre as falas dos colegas e falou: *“Para mim se não existisse a CTS algumas coisas não dariam certo, então a abordagem CTS é muito importante para o nosso planeta”.*

Já, na visão de A27: *“CTS é importante porque sem Ciência, Tecnologia e Sociedade, não teria como registrar as pesquisas, sendo assim iria ficar tudo parado, não tendo a evolução necessária para nossas vidas”.*

Logo A24 elucidou sua fala: *“Como muitos colegas já disseram, é muito importante para todos, é com as descobertas e pesquisas que nossa vida se tornar mais fácil e agradável”*. *“Mas [...] temos que pensar, também, em mais responsabilidade social e ambiental, refletir sobre as coisas a nossa volta”*.

Contudo foi excelente a observação de A19: *“Minha definição é que evoluímos muito através da química, pois ela traz a sociedade muitos métodos de ficar sabendo mais sobre certos assuntos que tem a ver com CTS”*.

Diante do debate em classe, todos os alunos tinham algo a dizer e A32 falou: *“Minha opinião é que um depende do outro para viver, crescer e/ou desenvolver. A tecnologia ajudando a ciência, reflete na sociedade trazendo consciência, recursos bons e ruins para todos”*.

Na sequência A6 registrou sua participação ao dizer: *“CTS, química e química orgânica, trazendo muita ajuda, melhoria, informação e conhecimento. Faz pensar [...] porque por outro lado, podem trazer problemas, dúvidas, questionamentos”*.

A38 enriqueceu o debate com a mensagem: *“Acredito que tudo esteja ligado. A química orgânica favoreceu, com seu crescimento, o desenvolvimento social e científico, em especial, ajudou a tecnologia avançar de forma com que ajudasse na exploração de substâncias da química”*.

E assim A12 finalizou: *“Para mim, tudo é hiper fundamental, porque a ciência e tecnologia trabalham juntas e formam uma sociedade para formar a química orgânica em nosso dia a dia”*.

Na sequência das atividades desenvolvidas, foram sendo desencadeadas outras categorias de análise de conteúdo, as quais, também, foram registradas no diário de bordo, e seguem descritas:

4.1.2 O papel da química na revolução técnico-científica da sociedade do conhecimento do século XXI

O questionamento:

A química orgânica é uma ciência fundamental para o desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade contemporânea?

A primeira participação veio do A2 ao afirmar que: *“A química orgânica é, e continuará sendo fundamental para qualquer desenvolvimento humano”*.

Logo A14 enriqueceu a fala do colega ao dizer que: *“Nosso desenvolvimento devido a química orgânica teve grande avanço tecnológico e científico, e, se pararmos para pensar em nosso dia a dia sem o petróleo por exemplo, não há como imaginar como seria”*.

Porém, A8 se opôs às ideias dos colegas que justificou: *“Sim, mas há muitos perigos com isso pois pode ocorrer desde simples catástrofes ecológicas à guerras nucleares e tudo isso envolve química, seja ela orgânica ou não, é química!”*

A35 reforçou a fala do colega e assim se manifestou: *“Acredito que sim, pois ela está presente não só em nosso dia a dia no plantio, mas também na tecnologia desenvolvida, nos resíduos possíveis para a reciclagem ou na tentativa de diminuir os impactos ambientais. Ela, a química orgânica, está presente em todos os lados”*.

A11 arrematou a conversa e disse: *“A química orgânica, a tecnologia e a ciência andam juntas, e, a sociedade precisa evoluir com muita urgência”*.

Mas A26 se expressou com conhecimento do assunto e expôs: *“Na química orgânica temos várias funções, cada uma responsável por cada mínimo de coisas que compõe a vida e suas características. E assim vão se formando uma infinidade de situações que compõe o nosso dia a dia; é claro que a química orgânica é uma ciência fundamental, sem ela não haveria muitas coisas que temos hoje em nossa casa, ela, contribui muito para o desenvolvimento do mundo formado pela tecnologia e pela ciência”*.

Em seguida A16 concordou com A26 e complementou: *“Sim, pois química orgânica que é uma parte da química, envolve muitas descobertas, ela apresenta diversas funções e está presente em quase tudo. Nosso mundo está cada vez mais desenvolvido, mas, também com muito problemas para ser resolvidos”*.

A5 aproveitou o gancho e complementou a exposição dos colegas: *“Sim porque a química orgânica está tomando o seu espaço nos dias de hoje, e isso, pode ser, algo bom para nós ou não [...] não é?”*

Na sequência A20 levantou outro ponto de estudo da química e falou: *“Cada função da química orgânica apresenta grupos funcionais específicos, ou seja, características próprias as quais irão designar ocorrências, aplicações para formação de produtos e reações para serem analisadas pela abordagem da ciência, tecnologia e sociedade, na qual somos parte”*.

De imediato A10 enriqueceu a fala de A20 e complementou: *“Sim, porque tudo que é usado envolve a química e a tecnologia vem da química, também, muitas coisas podem se formar com a química, a química orgânica e os cientistas, pois esses estudam para descobrir novos projetos para a sociedade”*.

A25 fez uma conclusão rápida ao afirmar: *“Através da pesquisa que conseguimos soluções para os problemas da sociedade”*.

De imediato A28 apenas disse: *“É fundamental, estudar química orgânica, ela nos trás conhecimento e faz a sociedade evoluir em muitas áreas”*.

A34 fez uso novamente da palavra e reafirmou seu ponto de vista ao dizer: *“Desde que a química orgânica existe até os dias de hoje ela é fundamental para a sociedade e como eu disse antes, nós precisamos da química e da química orgânica, para tudo, na produção de remédios, confecção de roupas, sapatos, tinturas de cabelo, maquiagem, etc. É um bem necessário para a sociedade. Mas, precisamos avaliar tudo bem direitinho, antes de comprar, usar ou concordar com o que escutamos por aí, a respeito da química e da química orgânica”*.

Ainda, dentro desta ótica A33 completou o pensamento de A34: *“Sim, através da química orgânica e suas descobertas temos o que temos hoje, apesar de não trazer apenas benefícios, coisas boas, mas é um passo para grande desenvolvimento da sociedade em que eu e você vivemos”*.

A4 elucidou o debate com esta fala: *“Já foi dito que a tecnologia e a ciência andam lado a lado, então são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade. Porém, a projeção não é igual nas classes sociais que estão presentes nas comunidades do nosso país, nem para todos os povos do planeta”*.

A36 também deu seu parecer ao argumentar: *“Sim, tendo a química orgânica como base, pode ser desenvolvido muito mais coisas, do que já conhecemos. A ciência e a tecnologia, são importantes, mas, acredito que ainda tem muito a desenvolver”*.

No decorrer dos estudos, foi notória a constatação feita por A29: *“Agora a química se encontra mais exposta à sociedade, que por sua vez a valoriza mais, tudo vai ficando mais conhecido e acessível, fácil de encontrar. Vejamos o crescimento das substâncias e utilização no cotidiano, eu penso que, aumentou para melhorias”*.

E diante da exposição de A29, de imediato A15 disse: *“Sim, pois é um campo onde conseguiremos obter muitas informações, tirar dúvidas, mostrar questionamentos”*.

Mas foi bem interessante a constatação final desta etapa, feita por A40: *“Estamos num século de tecnologias e descobrimentos, quanto mais pesquisam, mais conhecem novidades e mudam as coisas a nossa volta. Tudo muito rápido. Às vezes vejo, que não conseguimos acompanhar”*.

4.1.3 O ensino de química orgânica por meio do programa de rádio online “A voz do Brasil”

Nessa etapa da pesquisa, os alunos em seus respectivos grupos foram convidados a coletar as notícias, considerando-se registros de janeiro-dezembro de 2009-2014, por meio do programa de rádio online "A voz do Brasil", enquanto objeto comunicacional de massa.

No intuito de elucidar a atividade proposta, na sequência descrevem-se as funções, notícias, datas e identificação das palavras (em negrito), as quais se referem às ocorrências das funções e aplicações da química orgânica no cotidiano, tendo-se por referencial o aporte enquanto subsídio teórico da disciplina de química e do conteúdo programático de química orgânica, referenciado no item 2.5.1.

1. Função: Alcanos

Notícias

- (04/11/2014 – Voz do Brasil) Brasil tem recorde na produção de **petróleo** e **gás natural** em setembro.
- (29/09/2014 – Voz do Brasil) Pescadores têm até amanhã para se inscreverem no programa que dá desconto no preço do **óleo diesel**.
- (03/09/2014 – Voz do Brasil) A partir deste mês, a Agência Nacional do **Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis** (ANP) divulga lista mensal de postos flagrados cometendo irregularidades na venda de **combustíveis**.
- (01/08/2014 – Voz do Brasil) Brasil e Japão assinam nove acordos de cooperação. Entre eles, serão feitos investimentos de US\$ 500 milhões para construção de oito novas plataformas para a produção de **petróleo** em alto mar.
- (24/06/2014 – Voz do Brasil) A Petrobrás vai explorar volume excedente em quatro campos de **petróleo** do pré-sal. Os volumes a serem produzidos sob o regime de partilha da produção foram estimados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) entre 10 e 14 bilhões de barris de **óleo** equivalente.
- (11/03/2014 – Voz do Brasil). Já são quase 500 os modelos de carros que saem de fábrica com etiquetas que indicam se são muito poluentes e se

- gastam muito **combustível**. O número representa um crescimento de 10% em relação a última edição do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular, criado pelo Inmetro, em 2008.
- (25/02/2014 – Voz do Brasil) A produção de **petróleo** no pré-sal nas bacias de Santos e de Campos chegou a 407 mil barris por dia.
 - (31/12/2013 – Voz do Brasil) A **gasolina** vendida no Brasil terá menos enxofre a partir de amanhã. O combustível terá cor mais clara e cheiro diferenciado, e deve diminuir a poluição provocada pelos carros. A medida da Agência Nacional do Petróleo determina queda de 75% do enxofre na **gasolina** comum.
 - (08/11/2013 – Voz do Brasil) Em Rio Grande (RS), a presidenta Dilma Rousseff participou da entrega da plataforma de **petróleo** P-58 à Petrobras. A estrutura é resultado da conversão de um navio em plataforma para exploração de **petróleo** na região do pré-sal.
 - (21/10/2013 – Voz do Brasil) Petrobras lidera consórcio e vence leilão para a exploração de **petróleo** do Campo de Libra do pré-sal brasileiro.
 - (22/10/2013 – Voz do Brasil) Vazamentos de **petróleo** de grandes proporções em alto-mar e rios, por exemplo, contam, a partir de hoje, com uma série de medidas para minimizar os impactos de um possível desastre ecológico que pode afetar plantas, peixes, mamíferos, ou seja, toda a vida animal e vegetal de um determinado ecossistema.
 - (10/10/2013 – Voz do Brasil). Lançado hoje o mais completo zoneamento de recursos de **óleo** e **gás** do país. A meta é exportar mais de 2 milhões de barris, diariamente, daqui a sete anos.
 - (09/09/2013 – Voz do Brasil) A presidenta Dilma Rousseff sancionou hoje a lei que determina a aplicação dos royalties do **petróleo** exclusivamente nas áreas da Educação e Saúde. Royalties são os valores pagos pelas empresas produtoras de **petróleo** aos governos para ter direito à extração do produto em terra e no mar.
 - (23/04/2013 – Voz do Brasil). Foram anunciadas hoje medidas para desonerar o setor de álcool e estimular sua produção. Está previsto o aumento da mistura do etanol anidro na **gasolina** de 20% para 25% a partir de 1º de maio.

- (01/03/2013 – Voz do Brasil) A partir de 1º de maio, a quantidade de álcool na **gasolina** vai aumentar de 20% para 25% nas bombas, assim, a mistura fica mais barata. Com isso, o governo federal pretende amenizar o impacto do último aumento do preço da **gasolina**, que teve reajuste de mais de 6% nas refinarias.
- (13/02/2013 – Voz do Brasil) Mais de 800 estabelecimentos foram interditados no ano passado por infrações no mercado de abastecimento de **combustíveis** em todo o país. E quase 2 milhões de litros de combustíveis foram apreendidos, segundo a ANP.
- (02/01/2013 – Voz do Brasil) O **diesel S-10** começou a ser distribuído nos postos brasileiros pela Petrobras essa semana. O produto chega ao mercado para substituir o **diesel S-50**, mais poluente.
- (19/12/2012 – Voz do Brasil). Um acordo assinado hoje entre o Ministério do Meio Ambiente e empresas, distribuidoras e revendedores de **óleos lubrificantes** para automóveis prevê que depois de usadas, as embalagens vão ter que ser lavadas e recicladas.
- (21/11/2012 – Voz do Brasil) O Ibama multou em R\$ 50 milhões a empresa Chevron pelo vazamento de **petróleo** no Campo de Frade, na Bacia de Campos, no Norte Fluminense.
- (04/10/2012 – Voz do Brasil) Carro que gastar menos **combustível** vai ter imposto menor. A medida faz parte do novo regime automotivo, o Inovar Auto, que vai estimular empregos na indústria e baratear veículos.
- (09/08/2012 – Voz do Brasil). Os pescadores artesanais vão poder receber de volta parte do dinheiro gasto com **óleo diesel** usado nos barcos. Basta que eles apresentem ao Ministério da Pesca e Aquicultura as notas fiscais, além do formulário da Requisição de **Óleo Diesel** e da planilha de cálculo, conseguidos nos sindicatos e colônias.
- (25/06/2012 – Voz do Brasil). Os preços da **gasolina** e do óleo diesel para o consumidor não vão subir, porque o governo federal decidiu reduzir a zero as alíquotas da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) e, assim, compensar o reajuste dos combustíveis nas refinarias anunciado pela Petrobras.

- (08/06/2012 – Voz do Brasil). A inflação deste ano deve cair para 4,5% e ficar dentro da meta para 2012, de acordo com relatório divulgado hoje pelo Banco Central que, reforçou ainda, que os preços da **gasolina** e do **gás de bujão** não devem subir.
- (30/12/2011 – Voz do Brasil). A Agência Nacional do Petróleo, **Gás Natural** e Biocombustíveis (ANP) autuou mais uma vez a empresa norte-americana Chevron por causa do **vazamento de petróleo** no Campo de Frade, na Bacia de Campos (RJ), em novembro deste ano. Segundo a ANP, a Chevron foi autuada por não ter adotado medidas para a conservação dos reservatórios.
- (28/10/2011 – Voz do Brasil). O governo anunciou hoje novas regras que vão acelerar o processo de licenciamento ambiental de obras de infraestrutura, incluindo a concessão de licenças nos setores de **petróleo** e **gás**, portos, rodovias e linhas de transmissão.
- (07/07/2011 – Voz do Brasil). O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, IPCA, que mede a inflação oficial do país, ficou em 0,15% no mês passado, menor do que 0,47% de maio. De acordo com o IBGE, a redução ocorreu principalmente por causa da queda dos preços dos alimentos, bebidas e **combustíveis**.
- (06/06/2011 – Voz do Brasil). O Brasil e a Venezuela fecharam acordos de cooperação nas áreas de agricultura, ciência e tecnologia e **petróleo**.
- (09/05/2011 – Voz do Brasil). O ministro de Minas e Energia, Edison Lobão, afirmou que a ANP, vai aumentar a fiscalização nos postos de abastecimento para acabar com os cartéis de **combustíveis**.
- (29/09/2010 – Voz do Brasil) A Petrobrás vai investir cerca de R\$ 5 bilhões até 2014 para colocar em operação novas unidades industriais que produzirão **combustíveis** menos poluentes na refinaria Landulpho Alves, em São Francisco do Conde, Bahia.
- (20/09/2010 – Voz do Brasil). Foi lançado pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), no Rio de Janeiro, o Programa Gás Legal, para combater o comércio irregular de **gás de cozinha**. Dois de cada três revendedoras de botijões do GLP no Brasil não são autorizadas.

- (13/09/2010 – Voz do Brasil). A partir de 2012 veículos movidos a **diesel** vão ter que usar a Arla 32, uma substância química que reduz a emissão de gases poluentes.
- (15/07/2010 – Voz do Brasil) A Petrobras começou hoje a coletar **óleo** da camada pré-sal em escala comercial.
- (11/12/2009 – Voz do Brasil). A Agência Nacional do Petróleo lançou uma campanha para combater a pirataria do **gás de cozinha**. A ideia principal é valorizar a qualidade e a segurança das revendas legais. As ilegais oferecem o produto a preços mais baixos, mas não há garantias para o consumidor.
- (28/10/2009 – Voz do Brasil). Uma operação especial da Receita Federal está com esforços concentrados num grupo restrito de grandes empresas dos setores financeiro, de bebidas, cigarros e **combustíveis**, há suspeita de sonegação de impostos.
- (10/09/2009 – Voz do Brasil). Para combater essas emissões de poluentes, foi criado hoje o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. Parte dos lucros obtidos com o **petróleo**, recursos do orçamento da União, doações e empréstimos de instituições nacionais e internacionais, públicas e privadas vão bancar o novo fundo que será administrado por um comitê formado por representantes do governo federal e da sociedade civil.
- (03/09/2009 – Voz do Brasil). Foi mantido o regime de urgência constitucional para os 4 projetos de lei que definem as regras para a exploração de **petróleo** na cama pré-sal, assim, a Câmara e o Senado têm, juntos, 90 dias para votar os projetos, senão toda pauta de votações fica trancada.

2. Função: Alcenos

Notícia:

- (05/09/2014 – Voz do Brasil) Operação Brasil Integrado, durante três dias de atuação, realizou 374 prisões e apreendeu 5,2 toneladas de **explosivos** nos nove estados do Nordeste.
- (20/12/2011 – Voz do Brasil). O Ministério do Meio Ambiente iniciou a 2ª etapa da campanha "Saco é um Saco", para orientar os brasileiros a usarem

menos os sacos e **sacolas plásticas**. Na 1ª fase da campanha, que começou em junho de 2009, pelo menos 2 bilhões de **sacos plásticos** deixaram de ser usados no país.

- (10/10/2011 – Voz do Brasil). O Plano Estratégico de Fronteiras, executado pelos ministérios da Defesa e da Justiça, apreendeu, nos últimos 4 meses, 62 toneladas de drogas, 650 Kg de **explosivos**, além de armas e munições.
- (20/10/2010 – Voz do Brasil). Saúde e educação em destaque hoje na Voz do Brasil. O governo federal anunciou a inclusão de 9 medicamentos e de **fraldas geriátricas**⁵ na lista do Programa Aqui tem Farmácia Popular, onde o cidadão paga apenas 10% do valor dos remédios.
- (03/08/2009 – Voz do Brasil). Foi lançada hoje campanha que incentiva a diminuição do uso de **sacos plásticos**.
- (16/02/2009 – Voz do Brasil). Produtos brasileiros sem agrotóxicos, **corantes** ou conservantes são apresentados em feira mundial na Alemanha.

3. Função: Alcinos

Notícias:

- (04/04/2014 – Voz do Brasil). Uma empresa da área da indústria da construção em Minas Gerais, inovou com um novo sistema para atender o mercado e entregar tudo no prazo. As partes elétrica, hidráulica e sanitária são montadas em kits, que já chegam prontos ao canteiro de obra para serem instalados. Os materiais substituem os tubos de **PVC** e de cobre e garantem menor tempo de trabalho que o exigido numa instalação convencional.
- (06/09/2013 – Voz do Brasil). A partir do dia 7 de outubro, as empresas já vão poder se cadastrar para dar aos funcionários o **cartão magnético** pré-pago, válido em todo território nacional, no valor de R\$ 50 mensais, para ir ao teatro, cinema, museus, espetáculos, shows, circo ou mesmo comprar ou alugar CDs, DVDs, livros, revistas e jornais.
- (20/08/2012 – Voz do Brasil). O governo reduziu a zero as alíquotas do Imposto sobre produtos industrializados (IPI), incidentes sobre painéis de madeira, laminados de alta resistência e **PVC** para móveis, até o dia 30 de

⁵ Fraldas geriátricas: Uma das matérias primas utilizadas para produção de fraldas é o polietileno.

setembro deste ano. De acordo com a Receita Federal, a ideia é estimular os setores envolvidos na cadeia produtiva da fabricação de móveis e contribuir na manutenção dos níveis de atividade econômica e de emprego e renda.

–(17/08/2012 – Voz do Brasil). Inaugurada hoje, em Marechal Deodoro, Alagoas, uma fábrica de **PVC**, um tipo de plástico muito utilizado na construção de casas e em obras de saneamento e infraestrutura. Com a nova unidade, a produção de **PVC** chega a 460 mil toneladas por ano no polo petroquímico.

4. Função: Benzeno e seus derivados

Notícias:

–(12/11/2014 – Voz do Brasil). Brasil vai produzir **medicamentos** para doenças reumáticas e tuberculose.

–(11/11/2014 – Voz do Brasil). Ministério da Saúde iniciará na próxima semana a distribuição de duas novas formulações de **medicamentos** para os pacientes de Aids pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

–(26/09/2014 – Voz do Brasil). Começa em novembro a distribuição dos primeiros lotes do **medicamento** de fabricação nacional para hemofilia. Ação vai triplicar a oferta gratuita do remédio pelo SUS.

–(15/09/2014 – Voz do Brasil). A partir de 2015, pacientes com autismo, que fazem tratamento no Sistema Único de Saúde (SUS), poderão usar a Risperidona, **medicamento** trata os sintomas da doença como crises de irritação, agressividade e agitação.

–(05/09/2014 – Voz do Brasil). Operação Brasil Integrado, durante três dias de atuação, realizou 374 prisões e apreendeu 5,2 toneladas de **explosivos** nos nove estados do Nordeste.

–(30/07/2014 - Voz do Brasil). Ministério da Saúde inclui **medicamento** para infarto nas ambulâncias do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). A estimativa é de que a incorporação reduza em 17% o número de mortes.

- (22/07/2014 – Voz do Brasil). Mais de 170 substâncias usadas em **medicamentos** contam com isenção de impostos PIS/COFINS a partir desta semana. Medida deve diminuir preços dos remédios em 12%.
- (13/05/2014 – Voz do Brasil). Planos de saúde terão que fornecer mais oito grupos de **medicamentos** para efeitos colaterais da quimioterapia. Os tratamentos são orais e possibilitam tratamento domiciliar.
- (28/01/2014 – Voz do Brasil). O ministro da Saúde, Alexandre Padilha, se reuniu hoje em Havana (Cuba) com 2 mil profissionais cubanos que vão participar do terceiro ciclo do programa Mais Médicos. Na ocasião, o ministro também assinou parcerias na área da saúde, como a cooperação bilateral para desenvolvimento de novos **medicamentos** contra o câncer e enfermidades autoimunes, como anemia e artrite.
- (22/01/2014 – Voz do Brasil). Uma lei em vigor desde o final do ano passado reduz os abusos que eram cometidos na lista de material escolar. Ela proíbe que os colégios incluam na lista itens de uso coletivo, como papéis higiênicos e **copos descartáveis**.
- (16/01/2014 – Voz do Brasil). Anunciadas novas regras para o mercado de **medicamentos** similares. Medida obriga que esses produtos passem pelos mesmos testes que os genéricos.
- (02/01/2014 – Voz do Brasil). A partir de agora, os planos de saúde terão que ampliar a cobertura para tratamento contra o câncer. Foram incluídos na lista obrigatória 37 **medicamentos** orais para tratamento domiciliar da doença.
- (27/12/2013 – Voz do Brasil). Minas Gerais recebe ajuda para enfrentar situação de emergência nas regiões atingidas pelas chuvas no estado. Foram enviados **medicamentos**, além de especialistas para prestar assistência técnica em defesa civil.
- (23/12/2013 – Voz do Brasil). Por causa das fortes chuvas, o estado do Espírito Santo está recebendo ajuda emergencial. Ainda nesta segunda-feira, devem chegar ao estado quase duas toneladas de **medicamentos**.
- (18/12/2013 – Voz do Brasil). A partir de agora, a Polícia Federal está autorizada a atuar contra os crimes de falsificação, corrupção e adulteração de **medicamentos**.

- (13/12/2013 – Voz do Brasil). Vacinas, **medicamentos** e insumos de saúde foram enviados ao Rio de Janeiro para atender a população que sofre com as chuvas e enchentes.
- (02/12/2013 – Voz do Brasil). A partir de agora, todas as pessoas com HIV terão acesso aos **medicamentos** antirretrovirais pelo Sistema Único de Saúde (SUS) assim que receberem o diagnóstico.
- (08/11/2013 – Voz do Brasil). Quatro **medicamentos** de alto custo para câncer pulmonar e hipertensão arterial pulmonar foram incorporados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Os novos remédios vão ser oferecidos a partir do ano que vem. Cerca de 5 mil pessoas vão ser beneficiadas com a medida.
- (21/10/2013 – Voz do Brasil). A partir de janeiro de 2014, os planos de saúde terão que oferecer 37 remédios para tratamento domiciliar de câncer. Além disso, outros **medicamentos**, exames e cirurgias também serão oferecidos sem custo adicional.
- (19/09/2013 – Voz do Brasil). O Ministério da Saúde anunciou hoje (19) uma pesquisa inédita para saber de todos os cidadãos sobre a forma de uso e acesso de **medicamentos** no Brasil.
- (11/06/2013 – Voz do Brasil). Municípios que passam por situação de extrema pobreza já podem se inscrever no Programa Nacional de Qualificação da Assistência Farmacêutica (Qualifar-SUS) para garantir acesso a **medicamentos** da atenção básica.
- (28/05/2013 – Voz do Brasil). Medida anunciada hoje (28) pelo Ministério da Saúde obriga os planos de saúde a disponibilizar 36 tipos de **medicamentos** orais de uso domiciliar contra o câncer a partir de janeiro de 2014.
- (15/04/2013 – Voz do Brasil). A partir de hoje os pedidos de registros de novos **medicamentos** devem ser feitos de forma eletrônica, pela internet. Com isso a Anvisa, vai reduzir o tempo de análise de cada pedido.
- (20/03/2013 – Voz do Brasil). Pessoas que sofrem com a doença de Parkinson já estão recebendo de graça pelo SUS um **medicamento** genérico produzido aqui no Brasil com tecnologia repassada por uma companhia farmacêutica alemã.

- (19/12/2012 – Voz do Brasil). A partir do ano que vem, os hospitais do Sistema Único de Saúde, SUS começam a receber o Mesilato de Imatinibe, o primeiro **medicamento** genérico contra o câncer fabricado no Brasil.
- (27/07/2012 – Voz do Brasil). Mais de dois mil remédios que não precisam de receita médica, como analgésicos e antitérmicos, voltam a ficar ao alcance dos consumidores nas farmácias. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Anvisa, alterou a resolução que proibia a venda desses **medicamentos** fora do balcão.
- (20/07/2012 – Voz do Brasil). Os hospitais habilitados para realização de transplantes de rins vão contar com dois novos procedimentos para diminuir os casos de rejeição após a cirurgia. Para isso, o Ministério da Saúde vai destinar, por ano, dez milhões de reais para a compra do **medicamento** e a realização dos exames.
- (18/05/2012 – Voz do Brasil). Os supermercados estão proibidos de vender **medicamentos** que não precisam de prescrição médica. A proibição vale também para armazéns, empórios, lojas de conveniência e similares. Assim o governo quer facilitar o controle da comercialização dos **medicamentos**, evitar a automedicação e o uso indevido dos remédios.
- (07/05/2012 – Voz do Brasil). Foi prorrogado até 2017 a suspensão da patente do **medicamento** Efavirenz, usado no tratamento de portadores do vírus HIV.
- (29/03/2012 – Voz do Brasil). A Anvisa lançou um manual para padronizar os rótulos dos **medicamentos** do SUS. Entre as novidades está a valorização do nome do princípio ativo. Segundo a Anvisa, isso deve estimular os médicos a usarem o nome técnico dos produtos.
- (19/03/2012 – Voz do Brasil). Os preços dos remédios podem ser reajustados em até 5,85%, a partir do dia 31 de março. A decisão da Câmara de Regulação de **Medicamentos** foi publicada hoje, no Diário Oficial da União. Mas, este ano, 8.840 **medicamentos** não sofrerão aumento e manterão seus preços inalterados nas prateleiras das farmácias.
- (10/10/2011 – Voz do Brasil). O Plano Estratégico de Fronteiras, executado pelos ministérios da Defesa e da Justiça, apreendeu, nos últimos 4 meses, 62 toneladas de drogas, 650 Kg de **explosivos**, além de armas e munições.

- (19/11/2010 – Voz do Brasil). A Anvisa, vai padronizar os rótulos de todos os produtos de limpeza, como **detergente e desinfetantes** produzidos no país. E quem quiser pode participar enviando sugestões à Agência.
- (16/02/2009 – Voz do Brasil). Produtos brasileiros sem agrotóxicos, **corantes** ou conservantes são apresentados em feira mundial na Alemanha.

5. Função: Álcoois

5.1 Metanol

Notícias:

- (22/07/2014 – Voz Brasil). Mais de 170 substâncias usadas em **medicamentos** contam com isenção de impostos PIS/COFINS a partir desta semana. Medida deve diminuir preços dos remédios em 12%.
- (20/06/2013 – Voz do Brasil). O governo federal já implementou medidas para reduzir os custos das empresas de transporte público, e a ideia é baixar o preço das passagens no país. As primeiras medidas começaram a valer no ano passado: em junho de 2012, o imposto sobre os **combustíveis**, Cide, foi reduzido a zero.
- (16/02/2012 – Voz do Brasil). O lixo que muitos brasileiros jogam fora todos os dias está sendo transformado em renda nas mãos de beneficiários de Bolsa Família em Três Lagoas, no Mato Grosso do Sul. Por iniciativa do centro de assistência social (CRAS) do bairro de Interlagos, famílias estão aprendendo a produzir pufes usando **garrafas PET**, papelão e outros materiais recicláveis.

5.2 Etanol

Notícias:

- 07/10/2014 – Voz do Brasil). Em sete anos, cai em 45% o número de pessoas que dirigem após consumir **bebida alcoólica**. Número teve influência da aprovação da Lei Seca.
- (24/02/2014 – Voz do Brasil). O Ministério da Justiça lançou hoje a campanha de carnaval Bebeu Perdeu, com foco no enfrentamento ao consumo de **bebidas alcoólicas** por crianças e adolescentes. Cinco vídeos já estão disponíveis na rede social YouTube. Além de circularem nas redes

sociais, eles serão exibidos nas salas de cinema da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e Rio de Janeiro.

- (17/09/2013 – Voz do Brasil). Uma campanha do Ministério das Cidades, lançada hoje, quer conscientizar a população sobre os efeitos e as consequências de dirigir depois de consumir **álcool** e drogas.
- (21/06/2013 – Voz do Brasil). Para conscientizar os motoristas a não dirigirem após ingerir **bebida alcoólica** durante as festas juninas, o Ministério das Cidades lançou a campanha “No São João, a tradição fica melhor quando preservamos a vida”.
- (16/05/2013 – Voz do Brasil). O governo federal vai conceder uma subvenção de R\$ 125 milhões aos produtores de **cana-de-açúcar** do Nordeste para estimular o plantio e compensar as perdas sofridas com a seca.
- (09/04/2013 – Voz do Brasil). A produção de **cana de açúcar** desse ano deve crescer quase 11% em relação à colheita passada, segundo levantamentos divulgados hoje pela Companhia Nacional de Abastecimento, Conab.
- (30/01/2013 – Voz do Brasil). Ministro de Minas e Energia, Edson Lobão, anunciou que vai antecipar o aumento no percentual de **etanol** na gasolina, de vinte para vinte e cinco por cento. O acréscimo, que estava previsto para o dia primeiro de junho, agora vai valer a partir do dia primeiro de maio.
- (29/01/2013 – Voz do Brasil). Começa hoje a fiscalização nos comércios varejistas para que seja retirado das prateleiras **álcool** líquido com teor acima de cinquenta e quatro graus Gay Lusac.
- (14/06/2012 – Voz do Brasil). 169 indústrias de cana-de-açúcar receberam hoje, certificação por adotaram práticas que respeitam os trabalhadores dos canaviais e das usinas que produzem **etanol**.
- (27/09/2011 – Voz do Brasil). A partir de sábado, dia 1º de outubro a quantidade de **álcool** adicionado à gasolina vendida nos postos vai ser reduzida de 25% para 20%, para evitar a falta de **etanol** no mercado.
- (10/05/2011 – Voz do Brasil). A safra de grãos 2010/11 deve ser de 159,5 milhões de toneladas e a produção de **cana-de-açúcar** deve chegar a 642 milhões de toneladas na safra 2011/2012.

- (03/05/2011 – Voz do Brasil). O ministro da Fazenda, Guido Mantega, afirmou numa audiência na Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal que o governo está trabalhando para regulamentar o mercado de **etanol** e que o início da safra de **cana de açúcar** vai aumentar a oferta e gerar a queda do preço já a partir deste mês.
- (29/04/2011 – Voz do Brasil). Uma medida provisória assinada pela presidenta Dilma e publicada hoje muda a classificação do **etanol** de "produto agrícola" para "combustível".
- (24/09/2010 – Voz do Brasil). O plástico verde é fabricado a partir do **etanol** da cana de açúcar e pode ser transformado em brinquedos, sacolas e garrafas. E além de ser feito de uma matéria-prima renovável, seu processo de produção tem um impacto positivo no meio ambiente, porque retira do ar toneladas de gás carbônico, um dos causadores do efeito estufa.
- (23/06/2010 – Voz do Brasil). O Primeiro Levantamento Nacional sobre o uso de **álcool**, tabaco e outras drogas, divulgado hoje, mostra que quase a metade dos universitários do país já usou drogas ilícitas.
- (01/02/2010 – Voz do Brasil). A partir de hoje, a mistura de **álcool** na gasolina será de 20%, ao invés dos habituais 25%. A mudança deve durar três meses.
- (05/03/2009 – Voz do Brasil). Os produtores de **álcool** vão receber ajuda do governo federal para manter estoques, o que vai ajudar a regular o preço do combustível.
- (20/02/2009 – Voz do Brasil). Brasil e Japão assinam acordos de financiamento nas áreas de óleo e gás, **bioetanol** e infraestrutura no valor de quase seiscentos milhões de reais.

5.3 Álcool isopropílico

Notícias:

- (22/01/2014 – Voz do Brasil). A Anvisa determina, desde 2010, que os produtos utilizados nas tatuagens, como agulhas, **tintas** e outros aparelhos, sejam registrados junto ao órgão. Para obter o registro, os fabricantes devem provar a segurança desses itens. Hoje, apenas três marcas de **tintas** têm registro e podem ser utilizadas para tatuagem definitiva no Brasil.

Recentemente, o órgão determinou a suspensão da venda de **tintas** para tatuagem da marca Supreme, fabricada em São Paulo⁶.

5.4 Etilenoglicol

Notícia:

–(22/01/2014 – Voz do Brasil). A Anvisa determina, desde 2010, que os produtos utilizados nas tatuagens, como agulhas, **tintas** e outros aparelhos, sejam registrados junto ao órgão. Para obter o registro, os fabricantes devem provar a segurança desses itens. Hoje, apenas três marcas de **tintas** têm registro e podem ser utilizadas para tatuagem definitiva no Brasil. Recentemente, o órgão determinou a suspensão da venda de **tintas** para tatuagem da marca *Supreme*, fabricada em São Paulo.

5.5 Glicerol

Notícias:

–(19/12/2012 – Voz do Brasil). Um acordo assinado hoje entre o Ministério do Meio Ambiente e empresas, distribuidoras e revendedores de óleos **lubrificantes** para automóveis prevê que depois de usadas, as embalagens vão ter que ser lavadas e recicladas.

6. Função: Fenóis

Notícias:

–(05/09/2014 – Voz do Brasil). Operação Brasil Integrado, durante três dias de atuação, realizou 374 prisões e apreendeu 5,2 toneladas de **explosivos** nos nove estados do Nordeste.

–(10/10/2011 – Voz do Brasil). O Plano Estratégico de Fronteiras, executado pelos ministérios da Defesa e da Justiça, apreendeu, nos últimos 4 meses, 62 toneladas de drogas, 650 Kg de **explosivos**, além de armas e munições.

–(12/08/2009 – Voz do Brasil). Policiais do Brasil e de mais sete países da América do Sul participam de treinamento para combater o tráfico de armas de fogo, munições e **explosivos**.

⁶A grande maioria das **tintas** empregadas atualmente são à base de solventes orgânicos, embora, atualmente estejam sendo desenvolvidas tintas, que utilizam a água como diluente, tal como as tintas pastosas e tintas em pó, que não usam qualquer solvente ou diluente.

7. Função: Aldeídos

Notícias:

- (05/09/2014 – Voz do Brasil). Operação Brasil Integrado, durante três dias de atuação, realizou 374 prisões e apreendeu 5,2 toneladas de **explosivos** nos nove estados do Nordeste.
- (23/08/2013 – Voz do Brasil). O mau uso de determinados produto, por exemplo, o **formol**, que a Anvisa preconiza o uso apenas como conservante e não como alisante. É frequente algumas pessoas que vão fazer alguma escova definitiva ou algum outro processo de alisamento, que contém essa substância, e que, às vezes, chega com prurido, vermelhidão, até mesmo queimaduras no couro cabeludo, até com certo grau de importância.
- (13/08/2013 - Voz do Brasil). Foi inaugurada hoje, em Itapira (SP), uma nova unidade de biotecnologia e farmoquímica fruto da parceria entre o Ministério da Saúde e laboratórios privados. No local, serão fabricados remédios para tratamento de câncer e **medicamentos** de alta complexidade, que serão comercializados com o Sistema Único de Saúde (SUS) com valores menores.
- (08/05/2013 – Voz do Brasil). Cinco transportadores que levavam o leite dos produtores para as fábricas estavam misturando água ao leite para aumentar o volume. Neste processo, adicionavam ureia agrícola para corrigir os padrões de proteína do leite. Nas amostras do produto, analisadas pela investigação, foi identificada a presença de **formol**, uma substância usada em pequenas quantidades na ureia.
- (29/03/2012 - Voz do Brasil). A Anvisa lançou um manual para padronizar os rótulos dos **medicamentos** do SUS. Entre as novidades está a valorização do nome do princípio ativo.
- (07/12/2011 – Voz do Brasil). De acordo a Análise de Resíduos de **Agrotóxicos** de Alimentos, divulgada hoje pela Anvisa, de quase 2.500 amostras de alimentos coletadas, 28% foram consideradas insatisfatórias, ou seja, tinham muito **agrotóxico**. Pimentão, morango e pepino continuam liderando a lista dos contaminados.

–(19/11/2010 – Voz do Brasil). A Anvisa, vai padronizar os rótulos de todos os produtos de limpeza, como detergente e **desinfetantes** produzidos no país. E quem quiser pode participar enviando sugestões à Agência.

8. Função: Cetonas

Notícias:

- (26/08/2014 – Voz do Brasil). Nova opção de tratamento que ajuda a prevenir infartos em **diabéticos** e em pacientes com lesões em vasos finos vai ser oferecida de graça pelo Sistema Único de Saúde.
- (29/05/2014 – Voz do Brasil). A partir de agosto, escolas públicas terão que oferecer merenda especial para estudantes com restrições alimentares, como **diabéticos** e hipertensos.
- (06/02/2014 – Voz do Brasil). Para acelerar o andamento dos processos de adoção, uma lei sancionada hoje (6) pela presidenta Dilma Rousseff inclui um artigo no estatuto que dá prioridade na adoção de crianças e adolescentes com deficiência ou com doença crônica, como câncer, **diabetes** e Aids.
- (20/01/2014 – Voz do Brasil). No Brasil, 18 milhões de pessoas já recebem remédios de graça para hipertensão e **diabetes**.
- (23/01/2013 – Voz do Brasil). O Brasil vai produzir insulina a partir deste ano. O **medicamento** é usado no tratamento de pessoas com **diabetes**.
- (14/11/2011 – Voz do Brasil). O Dia Mundial do **Diabetes**, 14 de novembro, marca a maior campanha de conscientização já feita sobre essa doença e, de acordo com o Ministério da Saúde, entre janeiro e outubro deste ano, o número de **diabéticos** beneficiados com medicamentos de graça aumentou 202%, passando de 306 mil para 925 mil.

9. Função: Éteres

Notícias:

- (20/03/2012 – Voz do Brasil) Uma parceria entre o Instituto de Tecnologia em Fármacos da Fundação Oswaldo Cruz, Farmanguinhos, e um laboratório brasileiro vai distribuir pelo SUS, 30 milhões de unidades do **medicamento**

Tacrolimo⁷, usado para evitar a rejeição de transplantes, beneficiando mais de 25.000 pacientes.

10. Função: Ácidos carboxílicos

Notícias:

- (20/02/2013 – Voz do Brasil). Depois de quase 5 anos de discussão, Brasil e Estados Unidos decidiram colocar um ponto final na disputa envolvendo sobretaxas aplicadas às importações de suco de **laranja**⁸ brasileiro.
- (09/08/2012 – Voz do Brasil). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento lançou um programa para garantir mais segurança na produção de **leite**, com isso os produtores aprenderam a produzir com mais qualidade.
- (25/03/2011 – Voz do Brasil). A Organização Mundial do Comércio considerou ilegais as taxas praticadas pelos Estados Unidos para dificultar a compra do suco de **laranja** vendido pelo Brasil e recomendou que aquele país tome as medidas necessárias para acabar com a proteção aos produtores norte-americanos.
- (03/11/2010 – Voz do Brasil). O Ministério da Agricultura divulgou o 1º estudo sobre a produção de **laranja** no estado de São Paulo, que responde por 85% da produção brasileira e a partir de agora, vai fazer uma pesquisa nacional sobre a safra da **laranja**. O Brasil é o país líder em exportação do suco e 2º em produção mundial desta fruta, perdendo só para os EUA.

11. Função: Ésteres

Notícias:

- (16/12/2014 – Voz do Brasil). Brasil teve safra recorde de grãos, cereais, leguminosas e **oleaginosas** em 2013.
- (11/11/2014 – Voz do Brasil). Produção de cereais, leguminosas e **oleaginosas** para 2015 foi estimada em 198,3 milhões de toneladas. Valor é 2,5% superior ao total obtido na safra colhida em 2014.

⁷ O medicamento Tacrolimo, em sua estrutura química apresenta vários grupos com a função éter. Estão presentes também na estrutura química as funções: amida, cetona, álcool e éster.

⁸Laranja: É uma fruta rica em vitamina C (ácido ascórbico).

- (09/10/2012 – Voz do Brasil). o IBGE divulgou estimativas de que a produção nacional de cereais, leguminosas e **oleaginosas** deve atingir 163,7 milhões de toneladas, superior em 2,2% à obtida no ano passado.
- (06/09/2010 – Voz do Brasil). Um regulamento técnico para padronização dos **azeites de oliva** faz parte de uma consulta pública promovida pelo Ministério da Agricultura e que recebe sugestões até o dia 30 de outubro. A ideia é definir um padrão oficial de classificação, como identidade, qualidade, amostragem, apresentação e rotulagem dos produtos.
- (06/05/2010 – Voz do Brasil). O presidente Lula lançou hoje, no Pará, um programa de incentivo à produção da palma. O **óleo**, extraído da palmeira, conhecido como dendê está presente na alimentação, na fabricação de cosméticos, de lubrificantes e mais recentemente na produção de **biodiesel**.

12. Função: Aminas

Notícias:

- (22/12/2014 – Voz do Brasil). Governo vai comprar **café** e **chá** orgânicos de agricultores familiares.
- (02/06/2014 – Voz do Brasil). Regulamentada a lei que proíbe fumar em locais fechados e de uso coletivo, acaba com os fumódromos e proíbe toda e qualquer propaganda de **cigarro**.
- (13/08/2012 – Voz do Brasil). Foi inaugurado hoje um laboratório para identificar os percentuais de **nicotina**, alcatrão e monóxido de carbono nos **cigarros** vendidos no país.
- (04/11/2011 – Voz do Brasil). A produção, a comercialização e o consumo dos medicamentos Femproporex, Mazindol e Anfepramona, à base de **anfetaminas** e usados para emagrecer, foram proibidos hoje pela Anvisa. A Agência decidiu manter liberado com regras mais rígidas o uso da Sibutramina.
- (06/09/2011 – Voz do Brasil). O aumento do IPI, cobrado sobre o **cigarro**, que começaria a valer em dezembro deste ano, vai ficar para o início do ano que vem.

- (22/08/2011 – Voz do Brasil). O **cigarro** vai ficar mais caro à partir de 1º de dezembro deste ano. O Diário Oficial da União informa na edição de hoje o aumento do IPI, do Pis/Cofins e do ICMS para o produto.
- (18/08/2011 – Voz do Brasil). O ministério da saúde lançou hoje um plano de ações para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis como o câncer, o diabetes e a doença vascular cerebral. Uma das ideias é diminuir os impostos dos alimentos saudáveis, como frutas e hortaliças; e aumentá-los ainda mais sobre o **cigarro** e as bebidas alcoólicas, para deixar esses produtos mais caros e assim desestimular o consumo.
- (11/07/2011 – Voz do Brasil). **Cigarros**, aparelhos eletrônicos e mais de 11 toneladas de drogas apreendidas em 1 mês. Esses são os primeiros números da Operação Sentinela, do governo federal, que está funcionando a 30 dias e já prendeu mais de 500 pessoas.
- (31/03/2011 – Voz do Brasil). O Brasil registrou recorde no consumo de **café** torrado, quase 5 Kg por habitante por ano.
- (17/02/2011 – Voz do Brasil). Para garantir a qualidade do **café** produzido no Brasil, o Ministério da Agricultura criou uma série de normas para definir sabor, aroma, acidez.
- (17/01/2011 – Voz do Brasil) A Anvisa, está divulgando orientações sobre o uso de **chás**, principalmente lembrando os consumidores que todos os **chás** em cápsula, tabletes, ou comprimidos são ilegais.
- (09/08/2010 – Voz do Brasil). As propagandas de bebidas e de **cigarros** na televisão, nas revistas e nos próprios produtos já trazem mensagens educativas sobre os perigos que podem causar.
- (06/08/2010 – Voz do Brasil). A Casa da Moeda do Brasil inaugurou uma nova linha de produção para modernizar seu parque industrial que além de fabricar dinheiro, produz também cartões para telefone público, passaportes comuns e com chip, selos para bebidas e **cigarros**.
- (13/05/2010 – Voz do Brasil). O **cigarro** é responsável pela morte de 40% das mulheres com menos de 65 anos no Brasil. Por isso, hoje, Dia Mundial sem Tabaco, o INCA lançou uma campanha específica para as mulheres fumantes com o objetivo alertar sobre as estratégias que a indústria do

tabaco utiliza para atingir o público feminino e os males que o **cigarro** causa à saúde e ao meio ambiente.

- (24/05/10 – Voz do Brasil). O **café** é a 2ª bebida mais consumida no Brasil, atrás, apenas da água. Uma portaria do Ministério da Agricultura assinada hoje estabelece critérios rígidos para garantir a qualidade do **Café** brasileiro.
- (27/04/2010 – Voz do Brasil). A Anvisa liberou o consumo dos suplementos alimentares creatina e **cafeína** para atletas.
- (30/03/2010 – Voz do Brasil). Drogas perigosas como inibidores de apetite, antidepressivos e estimulantes do sistema nervoso central são vendidas e consumidas em excesso no Brasil. De acordo com a ONU, o país é o quarto colocado no consumo de remédios para emagrecer. Só para se ter uma ideia, em 2009, os brasileiros consumiram 2 toneladas de **Sibutramina, medicamento** que tira a fome. A Anvisa pretende identificar e punir os médicos que estão receitando os medicamentos controlados.
- (11/03/2010 – Voz do Brasil). A fábrica de alimentos Ledal, em Goiânia foi interditada pela Anvisa e pela Polícia Federal por utilizar em seus produtos a **Sibutramina, um medicamento** controlado para o tratamento da obesidade.
- (24/09/2009 – Voz do Brasil). E a luta contra **cigarro** vai ganhar um reforço. O Brasil vai instalar o primeiro laboratório que analisa os produtos contidos nos **cigarros**. Os dados obtidos vão poder ser usados pelos médicos na hora da definição de novos tratamentos antitabagismo.
- (28/08/2009 – Voz do Brasil). Você ficou sabendo hoje na Voz do Brasil que fumantes de 1.200 municípios ganham tratamento gratuito para largar o **cigarro**.
- (08/05/2009 – Voz do Brasil) Os **cigarros** e os **remédios** provocaram alta da inflação no mês de abril.
- (27/03/2009 – Voz do Brasil). O Conselho Monetário Nacional autorizou produtores de **café**, gado de corte, porcos, carneiros, cabras e aves a pegarem empréstimos do programa Mais Alimentos.

13. Amidas

Notícias:

- (23/04/2012 – Voz do Brasil) O Governo vai aumentar a produção de **fertilizantes** para reduzir a dependência externa, baratear custos e melhorar a competitividade da agricultura brasileira. Hoje o Brasil importa 70% dos **fertilizantes** e 90% do potássio que utiliza.
- (13/09/2010 – Voz do Brasil) A partir de 2012 veículos movidos a diesel vão ter que usar a **Arla 32**⁹, uma substância química que reduz a emissão de gases poluentes.

14. Nitrocompostos

Notícias:

- (15/10/2014 – Voz do Brasil). Ação Nordeste apreendeu cinco toneladas de **explosivos**, 1405 munições, 112 armas de fogo e 166 veículos, incluindo um avião.
- (06/05/2014 – Voz do Brasil). Os militares que fazem parte da Força Planalto vão participar de ações contra terrorismo, defesa aeroespacial, defesa cibernética, fiscalização de **explosivos** e defesa química, biológica, radiológica e nuclear.
- (12/08/2009 – Voz do Brasil). Policiais do Brasil e de mais sete países da América do Sul participam de treinamento para combater o tráfico de armas de fogo, munições e **explosivos**.

O questionamento:

Qual a significância em realizar essa atividade de pesquisa, sobre as ocorrências e aplicações das funções da química orgânica?

Quem primeiro pegou a palavra foi A18 e disse: *“Ela foi uma atividade diferente de qualquer outra que já fiz, ela foi complexa e simples de se fazer, falando assim fica até sem sentido, mas ela abrangeu muitos termos que eu ainda não conhecia em química e química orgânica”*.

⁹Arla 32: Em sua composição química apresenta 67,5% água e 32,5% de ureia.

Na sequência A30 também se posicionou com a fala: *“Além de aprender mais sobre química, eu descobri que no site que a professora passou posso ler muito e ficar informado sobre os acontecimentos do Brasil, e, posso confiar no que eu leio”*.

Mas o assunto foi melhor abordado por A23 ao argumentar que: *“A grande quantidade de substâncias que compõem a química orgânica; a importância das funções: alcanos, alcenos, alcinos; identificar por exemplo explosivos e saber que em sua classificação ele é um nitrocomposto. Distinguir a classificação das substâncias foi o que eu mais aprendi”*.

Todavia, A21 deu seu parecer no campo pessoal com as palavras: *“Aprendi mais sobre o tema da minha equipe, também aprendi como realizar uma pesquisa bem completa, consegui entender mais o significado da palavra chave do nosso tema de química orgânica”*.

Mas A37 também se posicionou positivamente ao dizer: *“Posso dizer o quanto eficiente é o sistema de rádio online Voz do Brasil, colocando em pauta a praticidade que são apresentados os informativos e o conteúdo de diversos setores que abrangem a sociedade brasileira com informação química”*.

Um depoimento foi apresentado por A1 e reforçou o assunto do estudo. Então disse: *“É, quando estava realizando a pesquisa notei que muitas das notícias estão relacionadas com medicamentos, explosivos e outros produtos químicos. A atenção das pessoas está voltada para o futuro, todos querem evoluir”*.

Rapidamente, A20 exemplificou com: *“A Voz do Brasil online é uma fonte muito rica em informações”*.

Mas A8 recordou que: *“Esse site de notícias é importante para ficar ‘ligado’ com tudo o que está acontecendo e por isso vou acompanhar sempre os programas de agora em diante”*.

De imediato A33 tomou a palavra e argumentou: *“Tem várias informações bem importantes e claras, falam sobre a educação, como está a educação, os*

índices; falam dos medicamentos novos, sobre remédios e sobre a política daquele ano. Lendo e ouvindo as notícias, aprendi várias coisas, pois fica bem claro o que os temas querem nos transmitir”.

Também A4 fez uso da palavra e elucidou o assunto: *“Bem eu li e pesquisei sobre determinadas coisas, aprendi que algumas “plantas” são boas para a saúde, curam doenças e que medicamentos são bons, por exemplo tomar as vacinas que são precisas. Que alguns óleos podem fazer bem a saúde, sendo em qualidade e quantidade certa”.*

A abordagem de A4 foi reforçada por A40 com o depoimento: *“Com essa atividade eu li várias notícias e aprendi sobre várias coisas boas, como por exemplo, li sobre os reajustes salariais, que me interessa e sobre o uso de medicamentos inadequados, o bom trabalho dos médicos cubanos, pois em nossa cidade, temos médicos cubanos trabalhando”.*

Mas A6 apenas lembrou: *“Que cada ano existem projetos diferentes que a partir de 2009 até nos dias de hoje é uma grande diferença entre notícias”.*

Assim A29 retomou a fala de A20 e reforçou a ideia exposta: *“Aprendi várias coisas, pois as notícias da Voz do Brasil online são bem interessantes e muitas notícias não aparecem na televisão e daí a gente não sabe, fica desinformado e aprende pouco”.*

Dessa forma A15 se penitenciou ao reconhecer falha no melhor aproveitamento da disciplina e disse: *“Vi que devemos dar mais valor a matéria de química e química orgânica, pois são fundamentais para nossa vida. Também percebi que escutar um programa de rádio online é cultura, é melhor do que passar o dia todo assistindo TV e não aprender nada”.*

A2 reforçou o posicionamento de A15 e usou exemplos do cotidiano ao falar: *“Que os ácidos são usados no nosso dia a dia, como no vinagre, eu conheci o ácido metanoico que é fixador para corante, o ácido etanoico ou acético, que pode ser usado como tempero, tintura ou perfumaria”.*

Também A34 teve participação com o depoimento: *“Vi o quanto é importante não apenas ler notícias, mas sim, ouvi-las, pois é uma pesquisa maravilhosa de fazer”*.

Outro a dar seu depoimento foi A27: *“Aprendi a valorizar as notícias, pois geralmente elas podem ser interessantes e informativa, ajudam nos estudos da escola e da vida”*.

Muito boa foi a conclusão de A11, assim expôs seu pensamento: *“Bom, agora sei, que os compostos químicos estão relacionados em tudo o que usamos, em nosso dia a dia e que tem notícias que tem química envolvida no meio e isso é aprender!”*

Logo, A39 fez seu pronunciamento: *“Consegui entender, que em um noticiário que fala do nosso cotidiano, podemos ver a química muito presente”*.

A13 encerrou mais essa etapa com a declaração: *“Na verdade, a química orgânica está mais presente no nosso dia a dia do que eu imaginava como, por exemplo, no shampoo que uso”*.

4.1.4 A trajetória consciente de uma aprendizagem de química orgânica e da vida cotidiana

O questionamento:

Os aportes da química orgânica influenciam o seu dia a dia e sua qualidade de vida?

Lançado o assunto, surgiu a primeira constatação de A32: *“Quando estamos doentes, vamos ao médico, ele receita medicamentos, pois nesses medicamentos são encontrados a química orgânica”*.

A participação de A13 foi com a observação: *“Através das substâncias desenvolvidas, principalmente quando falamos em medicamentos e procedimentos cirúrgicos, assim estão promovendo a cada dia mais e mais o avanço da medicina”*.

De imediato A16 exemplificou o assunto ao expor que: *“Colabora não só pela minha vida, mas em outras vidas também, como em produtos de limpeza da casa, lavagem de roupa, entre várias atividades não somente de limpeza e higiene, mas de doenças também”*.

Outra exemplificação foi apresentada por A7 ao dizer que: *“Eu mesmo cultivo verduras em casa e a necessidade de um bom adubo sempre aparece, aí entra a química orgânica com o papel de suprir o solo com os nutrientes necessários”*.

Foi importante a fala de A28, pois resumiu as abordagens anteriores expondo que: *“As informações sobre química orgânica, ajuda a desenvolver nossa saúde, sabemos o que podemos comer, o que não podemos comer, e assim, ajuda na evolução da nossa vida”*.

Mais um depoimento reforçou o assunto em pauta, desta vez A23 tinha algo a partilhar: *“Depois que estudei sobre a química orgânica, percebi o quanto é importante cuidar do meio ambiente e se alimentar corretamente”*.

A14 fez uma abordagem bem interessante, procurou apresentar ambos os lados da química e disse: *“Essa química nos mostra o lado bom e o lado ruim das coisas. Vejo, que em termos tem contribuído sim, financeiramente ainda não, mas na saúde, mostra os produtos que nos fazem bem ou mal, assim, trazendo conhecimento a nós”*.

A36 aproveitou o gancho deixado por A14 e complementou: *“Principalmente na questão de conhecimento, em saber onde está ela envolvida e sabemos que a química orgânica tem várias funções, com aplicações para a formação de vários produtos”*.

Diante das abordagens feitas A17 desabafou: *“Estudando química orgânica, aumentei meus conhecimentos”*.

Contudo A38 salientou: *“Muitas vezes o que nós comemos, contem segmentos da química orgânica, e assim, nos mantendo saudáveis e nutridos. Mas, também pode nos manter menos saudáveis, se não cuidarmos [...]”*.

Uma conclusão importante fez A3, quando afirmou: *“A química orgânica está inserida na nossa vida de uma forma muito natural e às vezes nem percebemos, e é fato que o mundo não funcionaria se não fosse ela. Então sim, ela contribui muito para minha qualidade de vida, mas, é necessário discernimento das coisas a nossa volta”*.

Pensamento promissor de A22 foi registrado: *“Acho que o estudo sobre essa química, traz coisas novas, descobertas e poderá ajudar no nosso futuro”*.

Depoimento pessoal apresentado por A15 diz: *“Aprendi que cada produto que nós usamos tem seu destino certo e devemos cuidar do meio ambiente”*.

Mas foi contestado por A35 ao afirmar: *“Por um lado sim, mas outro não, pois a química e a química orgânica, já ajudou e ajuda muito, mas, já trouxe desastres bem graves para a humanidade”*.

Logo A24 rebateu a colocação de A35 com as palavras: *“Em algumas situações, pois muitas pessoas são atraídas para produtos que melhoram sua aparência. Eu não ligo muito para a aparência porque o que realmente importa é o que a pessoa é, e não sua aparência”*.

Então A4 entrou na conversa e se posicionou assim: *“Em algumas coisas, pois não adianta falar “não use tal coisa porque faz mal”, no geral, as pessoas estão cada vez mais vaidosas principalmente algumas mulheres que são atraídas por maquiagem, antirrugas, contra celulite. Usam coisas que mal conhecem, só utilizam pela embalagem ou porque se sentem inseguras com si mesmas”*.

Nessa troca de informações A26 disse: *“A química orgânica está presente em toda parte, tem seu lado bom e ruim”*.

Outro depoimento de aprendizado foi dito por A9, ao exemplificar: *“Sim, pois com a química orgânica aprendi mais a me cuidar e cuidar do meio ambiente, por exemplo, não jogando óleo de cozinha na pia, procurando dar um destino mais correto a esse óleo, agora, lá em casa, o lixo é separado do lixo orgânico, onde é colocado na horta como adubo. Mudou muito minha vida, melhorei minhas atitudes a respeito do meio ambiente”*.

Também aproveitou seu parecer A31 com a mensagem: *“Sim, cada dia que passa as pessoas estão vivendo mais e penso que ajuda as pessoas com a beleza, com vários produtos que vemos nas propagandas e estão à venda”*.

Então A10 fez uma abordagem mais generalizada da química: *“É muito bom o conhecimento para certas coisas, mostrando novas realizações, tanto na área boa como também vemos partes ruins. A química orgânica, tem várias soluções mas tem que ter um certo cuidado porque tudo tem um preço e tem que moderar”*.

Também A37 expressou suas conclusões e disse: *“Em tudo o que uso no meu dia a dia, está relacionada a química e a química orgânica, às vezes nem percebemos, mas contribui diariamente”*.

Observação de A5 a partir da presença da química no seu cotidiano: *De uma maneira boa e ruim, dependendo muito do que, por exemplo: um alimento com gordura “trans” ou esse papel que vejo no meu caderno”*.

O aluno correlaciona química no seu cotidiano. A11: *“Muitos produtos que uso em casa ou consumo no dia a dia tem base nela”*.

Conclusão de A18: *“Vejo que de certa forma ela está presente nos ajudando desde o início de nossas vidas”*.

A reprodução do conhecimento também acontece na vida familiar conforme depoimento de A30, quando disse: *“Levei para casa o que aprendi nas aulas de química e começamos a cuidar e prestar atenção nas coisas erradas que estávamos fazendo”*.

Diante de inúmeras informações A21 gostou de saber sobre química e falou: *“Sim, pois a química está nos produtos, cosméticos e essas coisas tem de crescer mais com o passar dos anos evoluindo, principalmente eu, que adoro maquiagem”*.

Outra vez vários exemplos foram citados por A1, como: *“Vários ésteres e amidas por exemplo, estão ligados ao nosso dia a dia, presentes em sabões, cremes para a pele e medicamentos”*.

Uma conclusão interessante foi elaborada por A40: *“A química orgânica influencia no meu modo de viver, meu comportamento, meu pensamento”*.

Então A19 mencionou: *“Sabemos que os compostos orgânicos existem em diversos materiais, tais como combustíveis, fertilizantes, detergentes, cosméticos, perfumes, medicamentos e influenciam nosso dia a dia. Então, fico pensando, pois como seria o mundo sem combustível? Sem medicamentos?”*

O participante A39, citou um ponto importante da química orgânica. Ele falou: *“Através da química orgânica tem contribuições, que a gente vê, na área relacionada à saúde e por exemplo em engenharias mais complexas, como na Engenharia Genética”*.

Diante de tanta exposição A2 fez uma abordagem e assim resumiu: *“A química orgânica está presente em nossas vidas 24 horas, como já foi falado, pois usamos muitos produtos de cosméticos como: maquiagens, cremes antirrugas, contra celulites, rejuvenescedores, drogas para emagrecer ou ganhar músculos, xampus, tinturas, alisadores para o cabelo, etc. tudo isso porque as pessoas se preocupam com a estética”*.

Com esses estudos A20 sentiu-se incentivado a estudar e afirmou: A20: *“CTS, química e química orgânica? Todos devemos pesquisar e ir a fundo”*.

A25 fez a constatação pessoal e afirmou: *“Para mim é muito importante estudar a química orgânica, para que eu possa entender mais as coisas que acontecem em minha vida”*.

Mediante a tanta informação recebida A12 e A8 também fizeram suas considerações:

A12: *“É fato, favorece a beleza das pessoas, com alta tecnologia, então a química orgânica está presente no dia a dia de todos nós, e se pararmos para pensar, onde quer que estejamos, a química orgânica também está!”*

A8: *“Numa infinidade de produtos químicos tem química orgânica. Não só em produtos de beleza, mas se for pensar bem tudo, em quase tudo o que usamos contém a química orgânica, ela está presente em toda hora do nosso dia”.*

Nesta mesma vibe A34 proferiu seu ponto de vista: *“Seria mais fácil perguntar, ‘o que a química orgânica não influencia em nosso dia a dia?’. Um exemplo: quando acordamos e vamos escovar os dentes, do que é feito essa pasta de dente? De um composto orgânico!”.*

Assim A6 praticamente fez uma abordagem geral e disse: *“A ciência e tecnologia está cada vez mais avançadas, só que ainda existem pessoas que não sabem que a química orgânica está tão presente no nosso dia a dia”.*

Mudança de atitudes de A27: *“Ganhei conhecimento, comecei a separar os litros, latas, papel, óleo para fazer sabão ou trazer para o colégio. Me sinto mais ativa e preocupada com as coisas da vida diária”.*

4.1.5 Mapas Conceituais: organizadores da aprendizagem significativa

Nessa etapa da pesquisa, é oportuno mencionar, que os mapas conceituais, segundo Moreira (2012) são identificados no ensino e na aprendizagem, como estratégias facilitadoras de uma aprendizagem significativa, sobremaneira na área de ciências. Outrossim, na ótica de Moreira e Buchweitz (1993), o mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível, podendo ser usado em distintas situações, tendo-se em conta diferentes finalidades, como por exemplo: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, tal como, meio de avaliação.

Todavia, enquanto instrumento de avaliação da aprendizagem, os mapas conceituais, podem ser utilizados para se obter uma visualização em nível da organização conceitual que o educando atribui a um dado conhecimento. Daí, pontuar que o ponto de vista do educando, é considerado relevante, no processo da busca de informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino. E, por essa razão, em relação ao processo de avaliação, é pertinente para uma avaliação qualitativa, que seja formativa, no entorno da aprendizagem.

Neste encadeamento, nas obras de Moreira (1983, 1999, 2000), Moreira e Masini (1982; 2006), Masini e Moreira (2009), Valadares e Moreira (2009), Moreira (2011), encontram-se registros de que a teoria cognitiva de aprendizagem de Ausubel se apresenta na retaguarda do mapeamento conceitual. Embora, até então, não sejam localizadas informações na teoria de Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Ausubel (2003) sobre mapas conceituais.

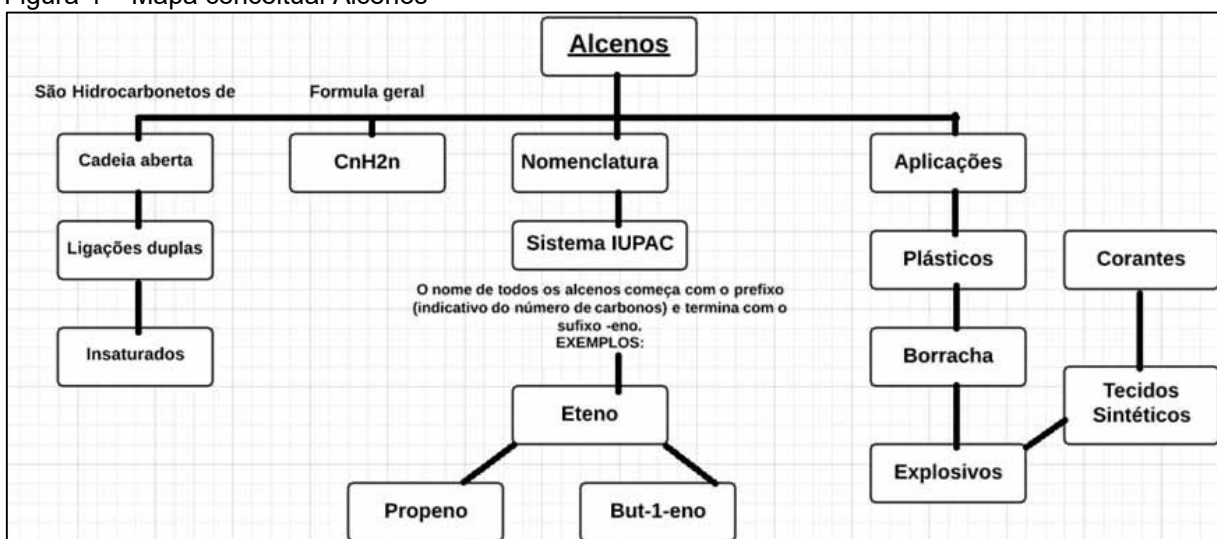
Deste modo, nessa etapa da pesquisa, os alunos foram convidados a elaborar mapas conceituais representativos no entorno das funções, ocorrências e aplicações da química orgânica. Para tanto, na sequência são apresentados os mapas conceituais específicos dos estudos realizados durante a pesquisa, considerando-se: alcanos, alcenos, alcinos, benzenos e seus derivados, álcoois (metanol, etanol, álcool isopropílico, etilenoglicol, glicerol), fenóis, aldeídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas e nitrocompostos.

Figura 3 – Mapa conceitual Alcanos



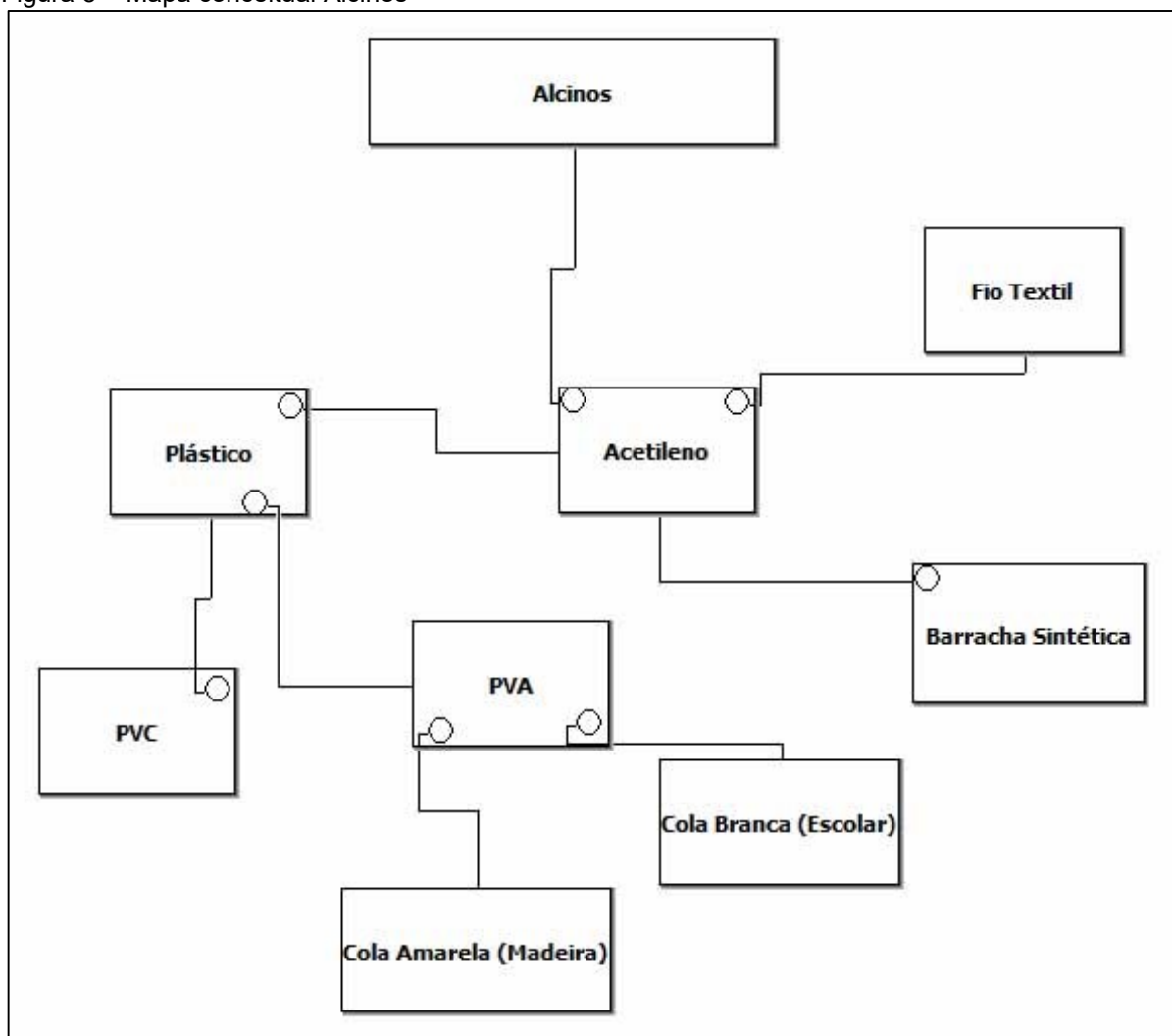
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 4 – Mapa conceitual Alcenos



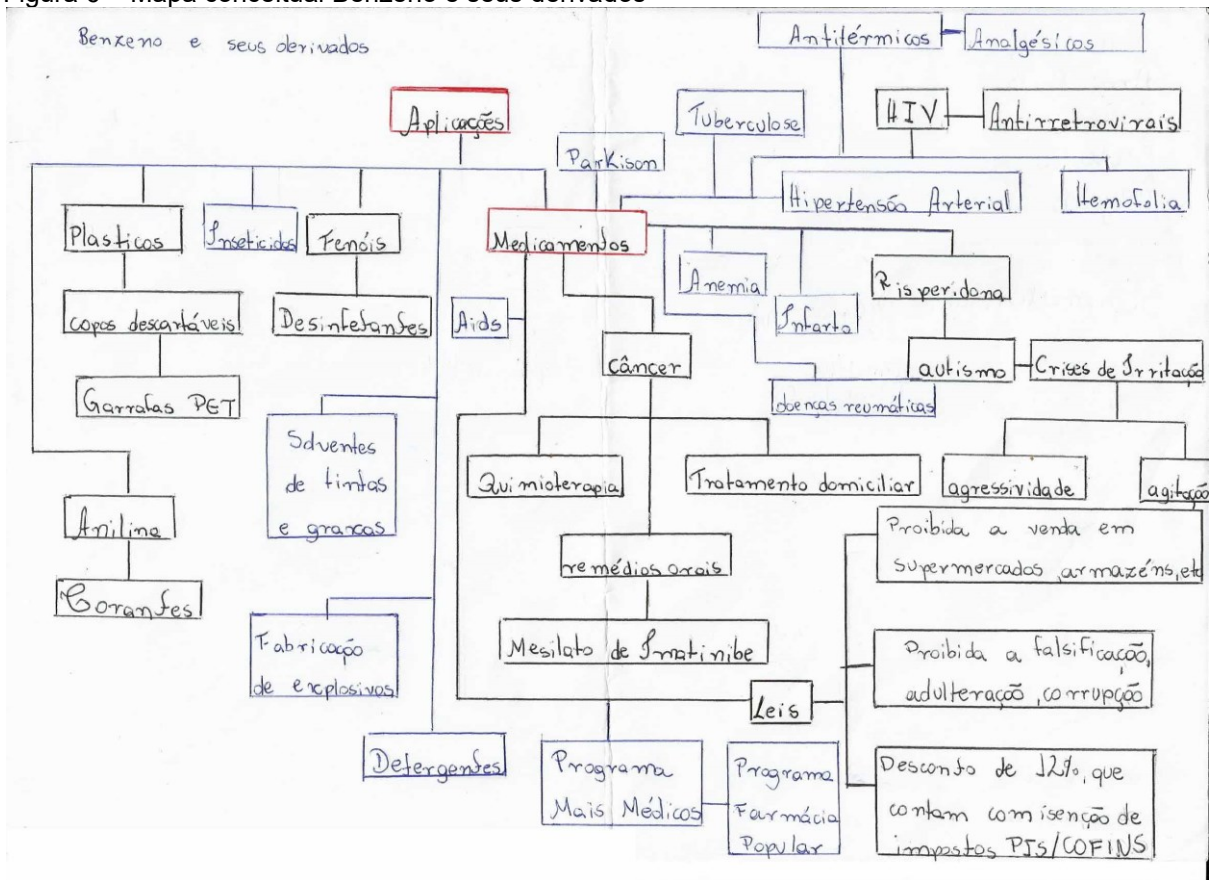
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 5 – Mapa conceitual Alcinos



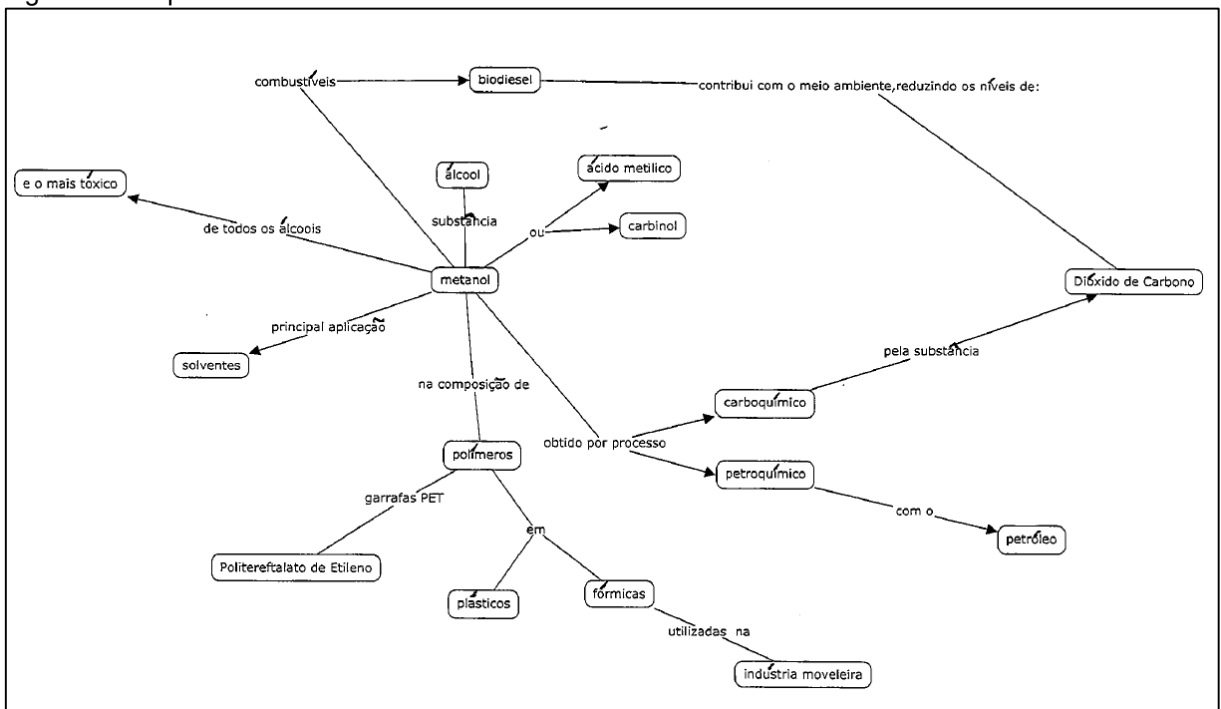
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 6 – Mapa conceitual Benzeno e seus derivados



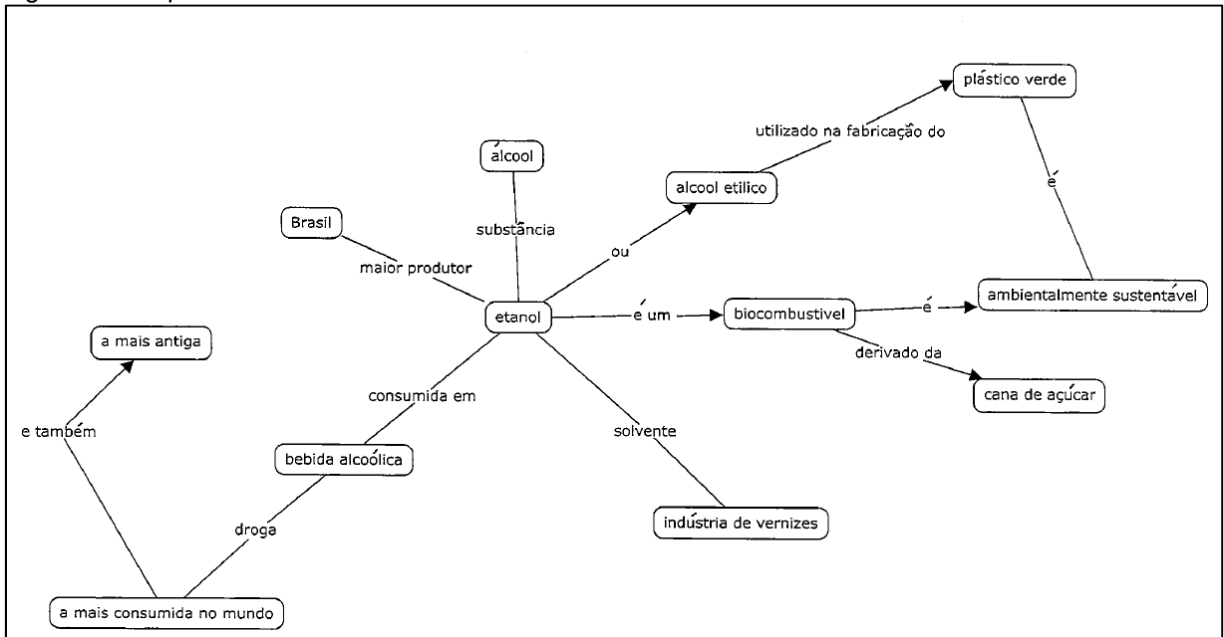
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 7 – Mapa conceitual Álcoois – Metanol



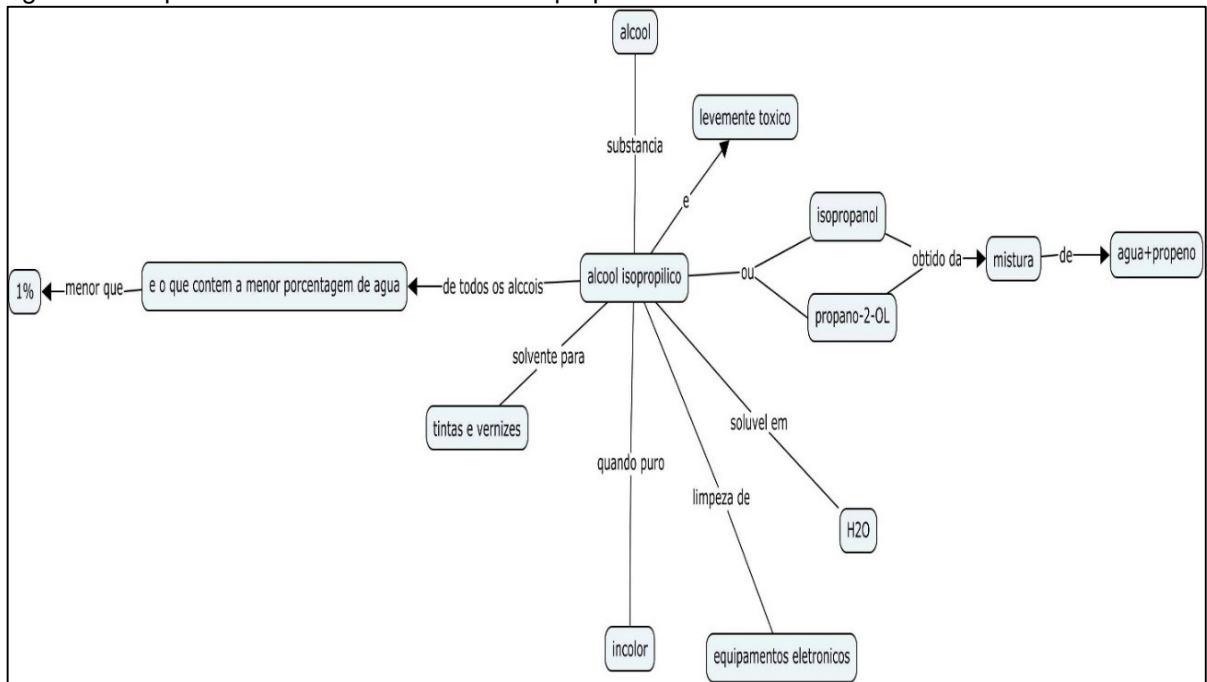
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 8 – Mapa conceitual Álcoois – Etanol



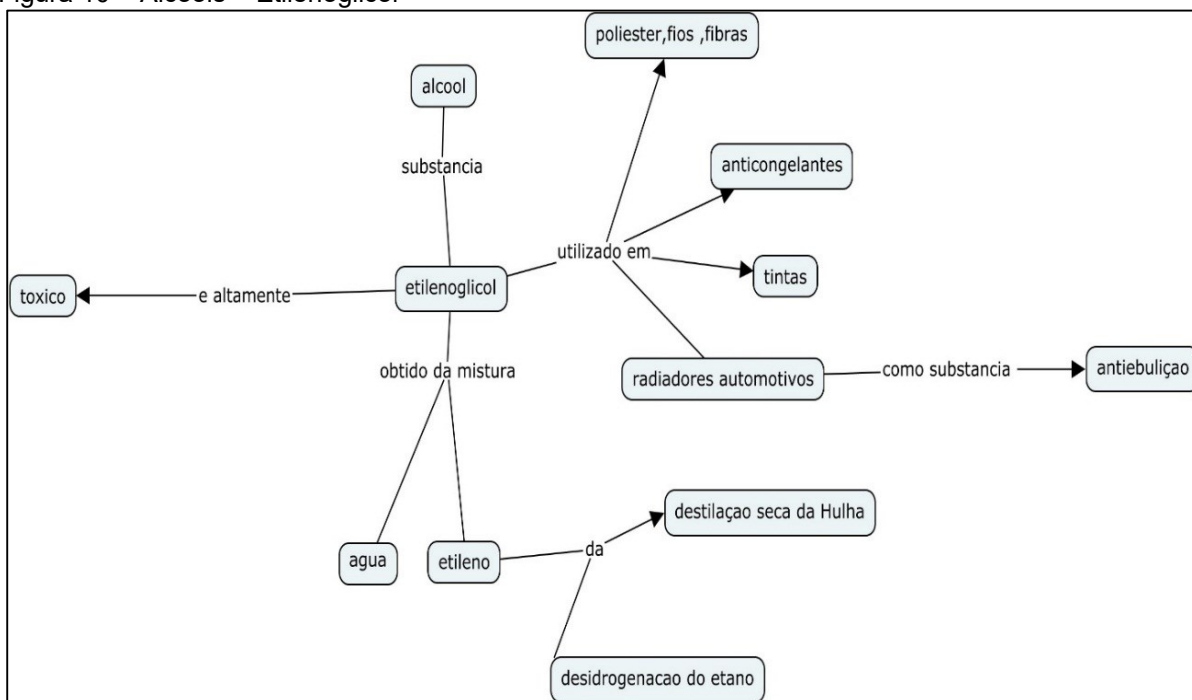
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 9 – Mapa conceitual Álcoois - Álcool Isopropílico



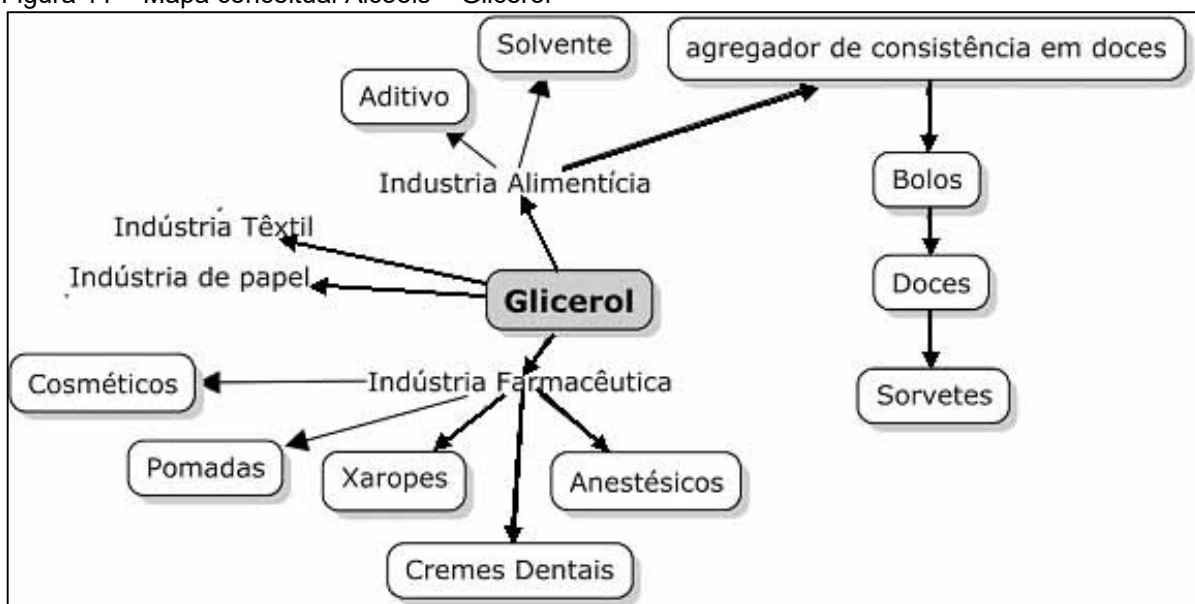
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 10 – Álcoois – Etilenoglicol



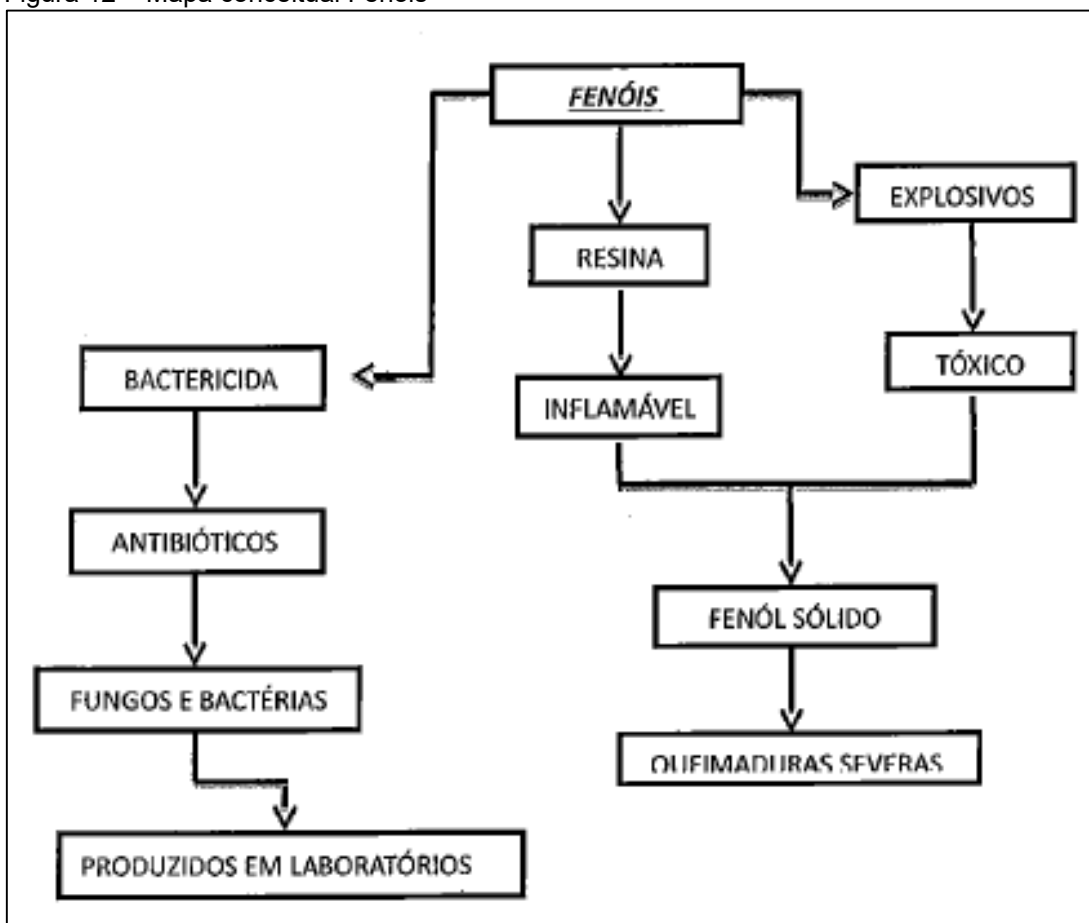
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 11 – Mapa conceitual Álcoois – Glicerol



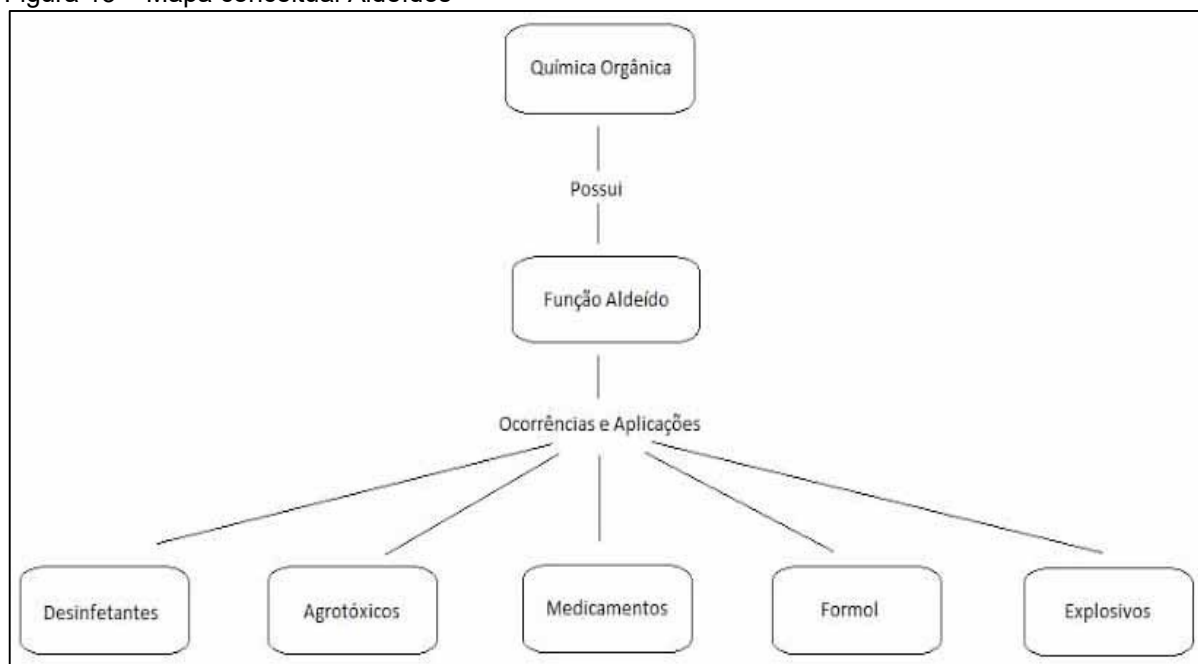
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 12 – Mapa conceitual Fenóis



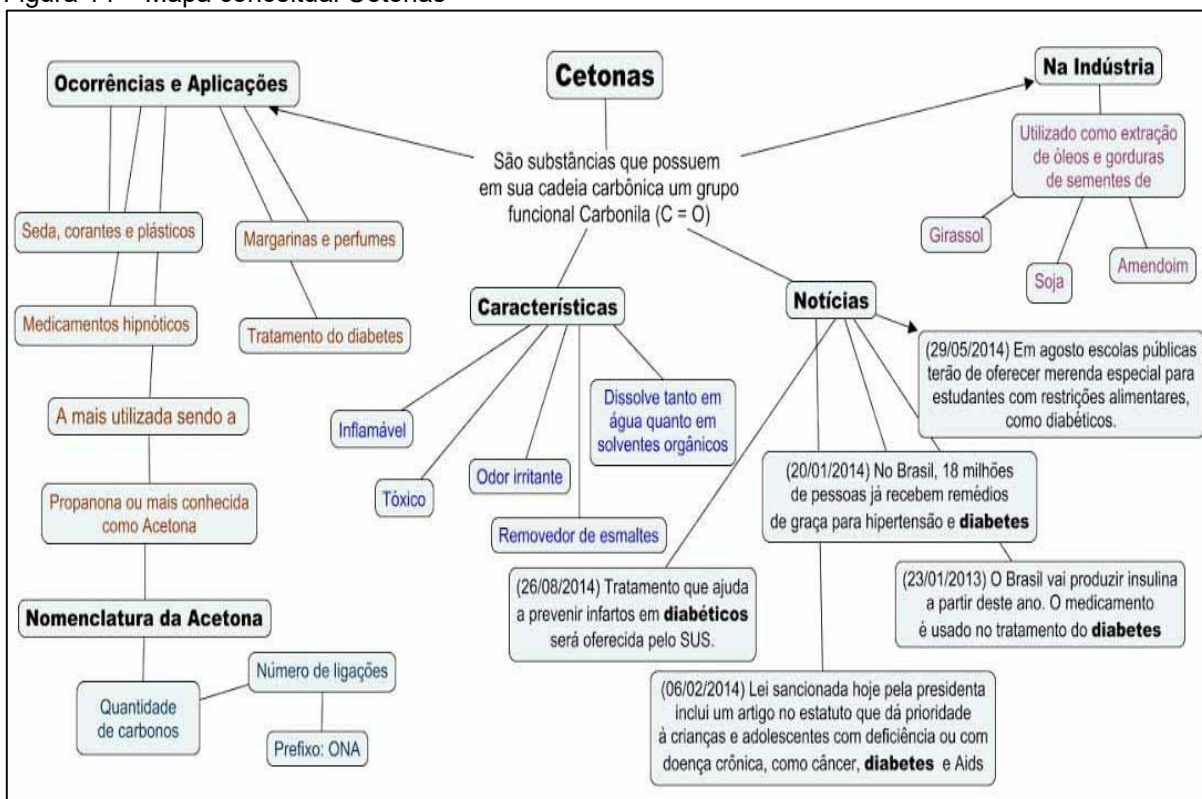
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 13 – Mapa conceitual Aldeídos



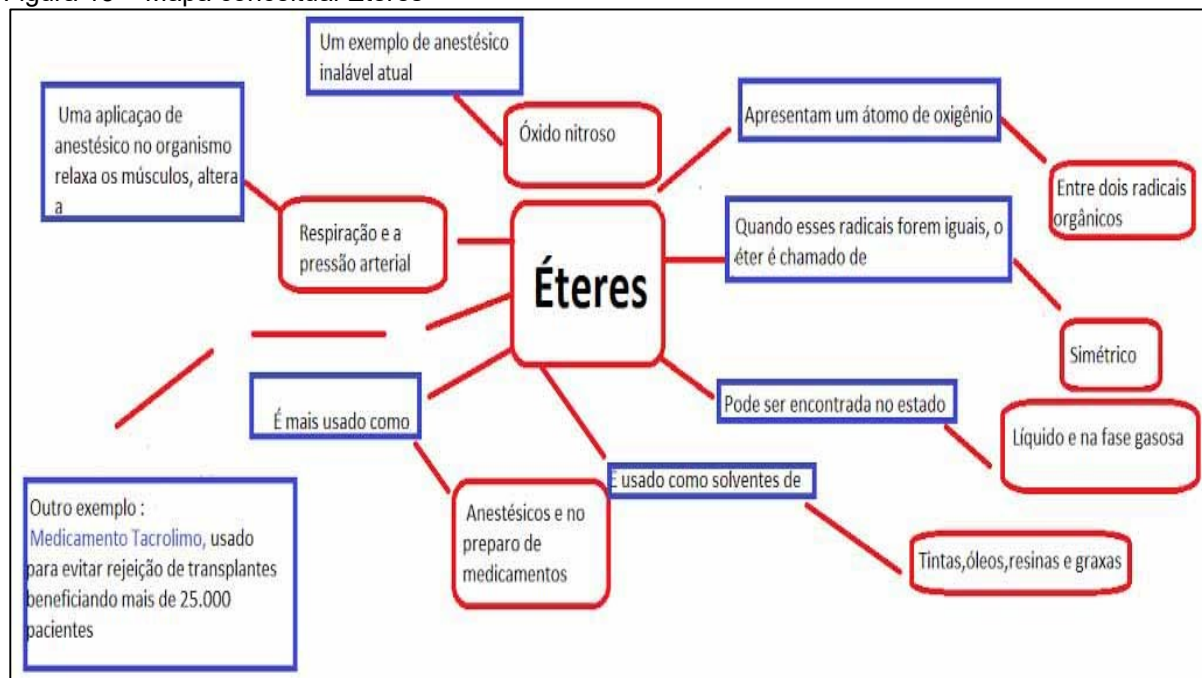
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 14 – Mapa conceitual Cetonas



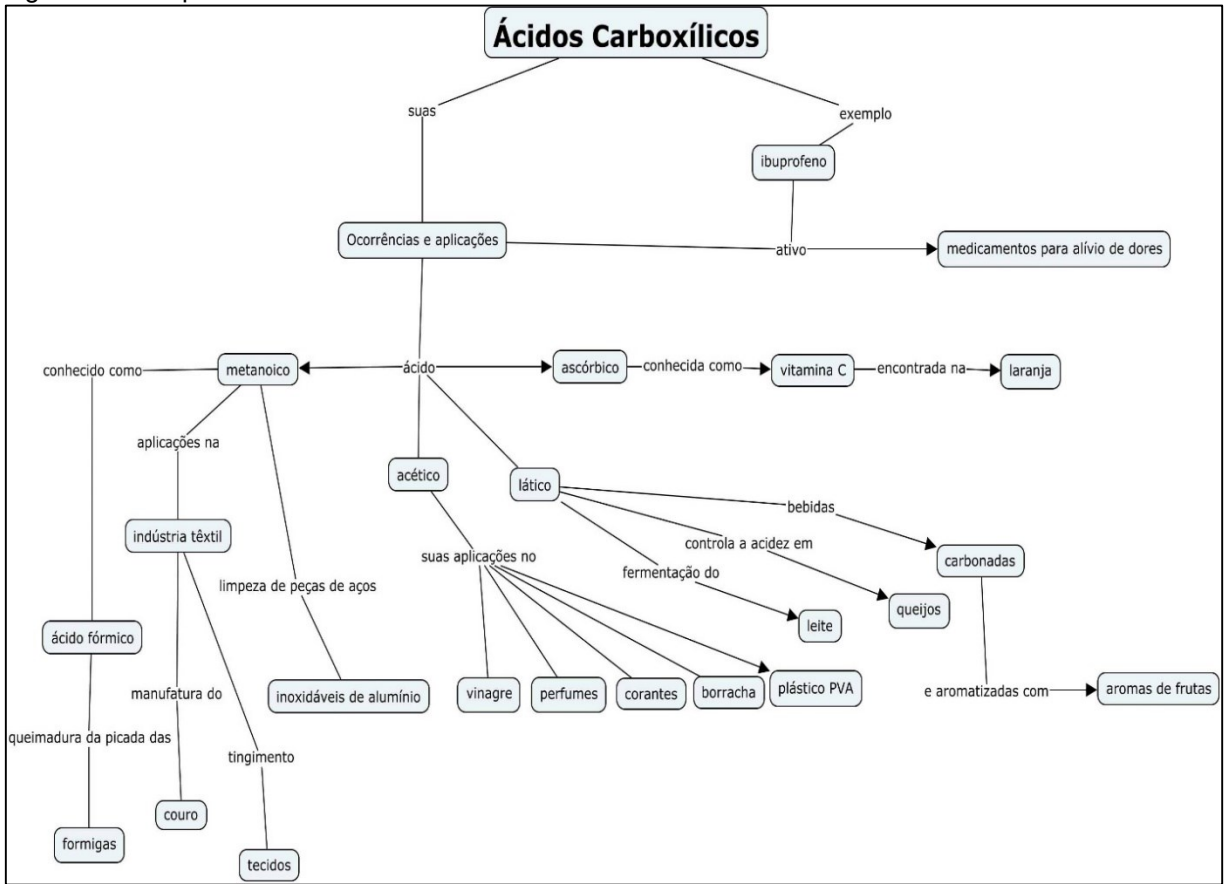
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 15 – Mapa conceitual Éteres



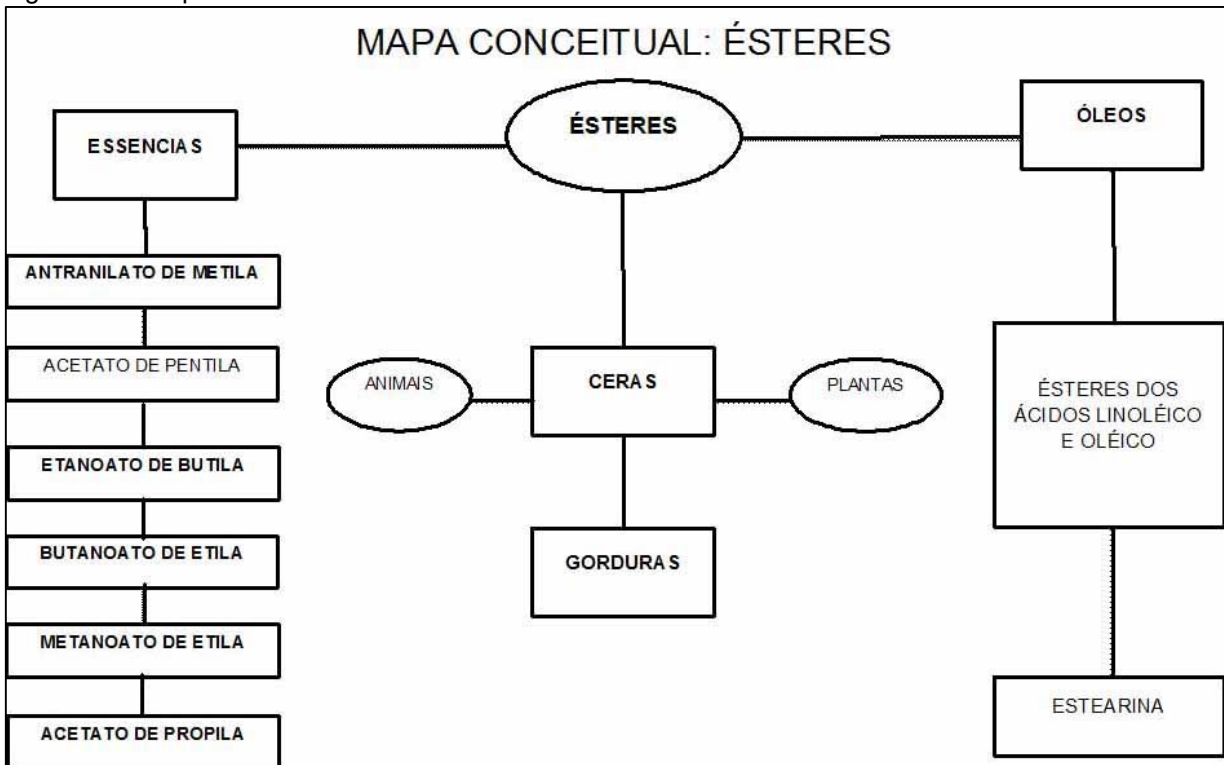
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 16 – Mapa conceitual Ácidos carboxílicos



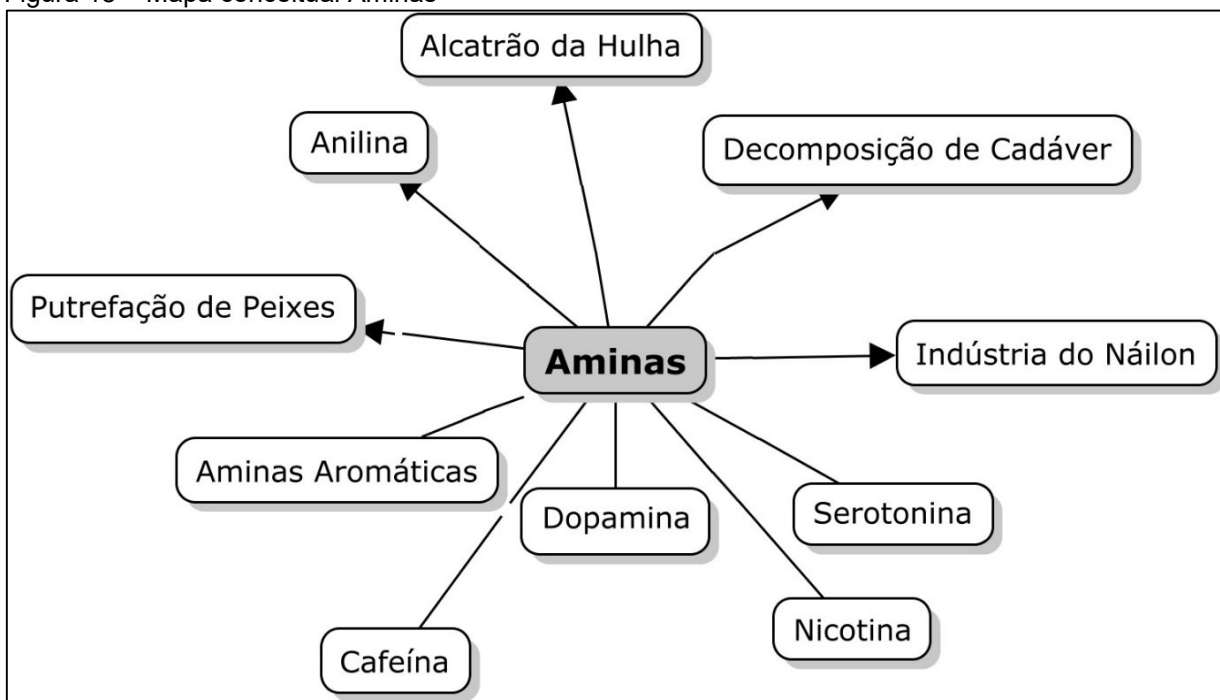
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 17 – Mapa conceitual Ésteres



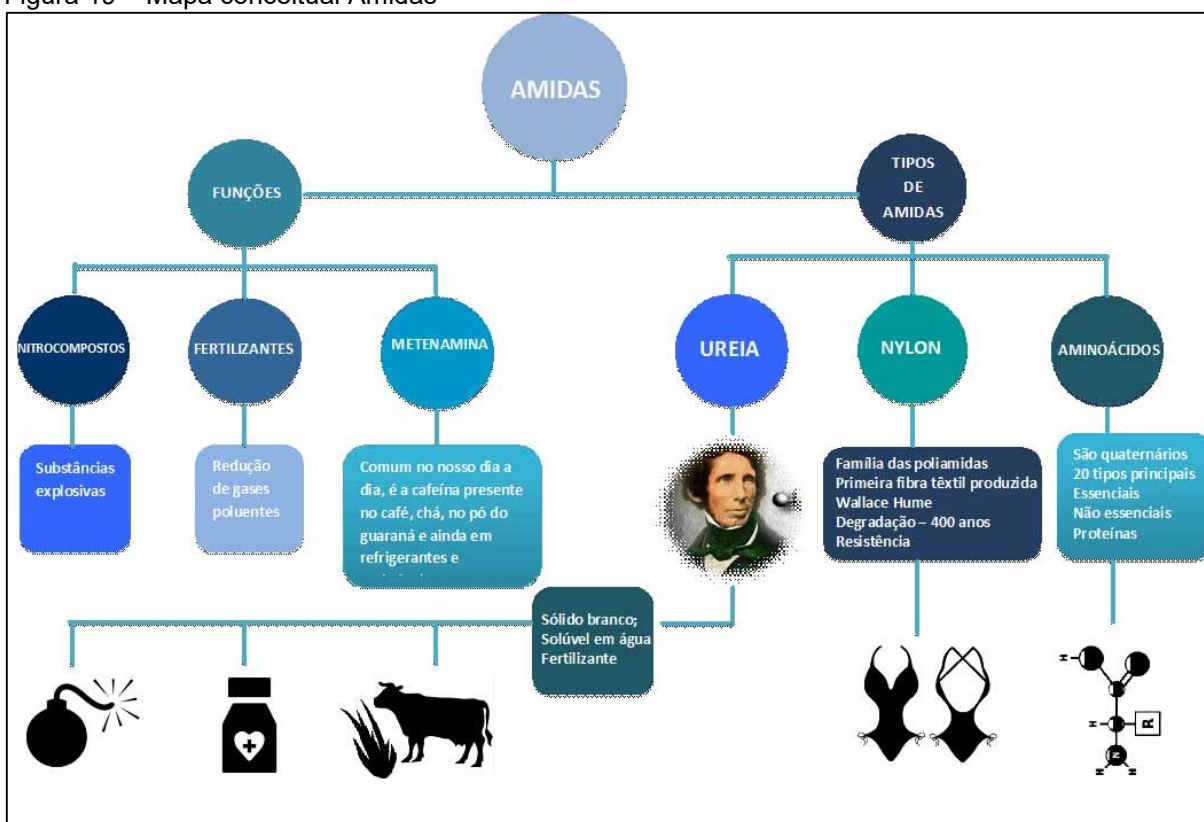
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 18 – Mapa conceitual Aminas



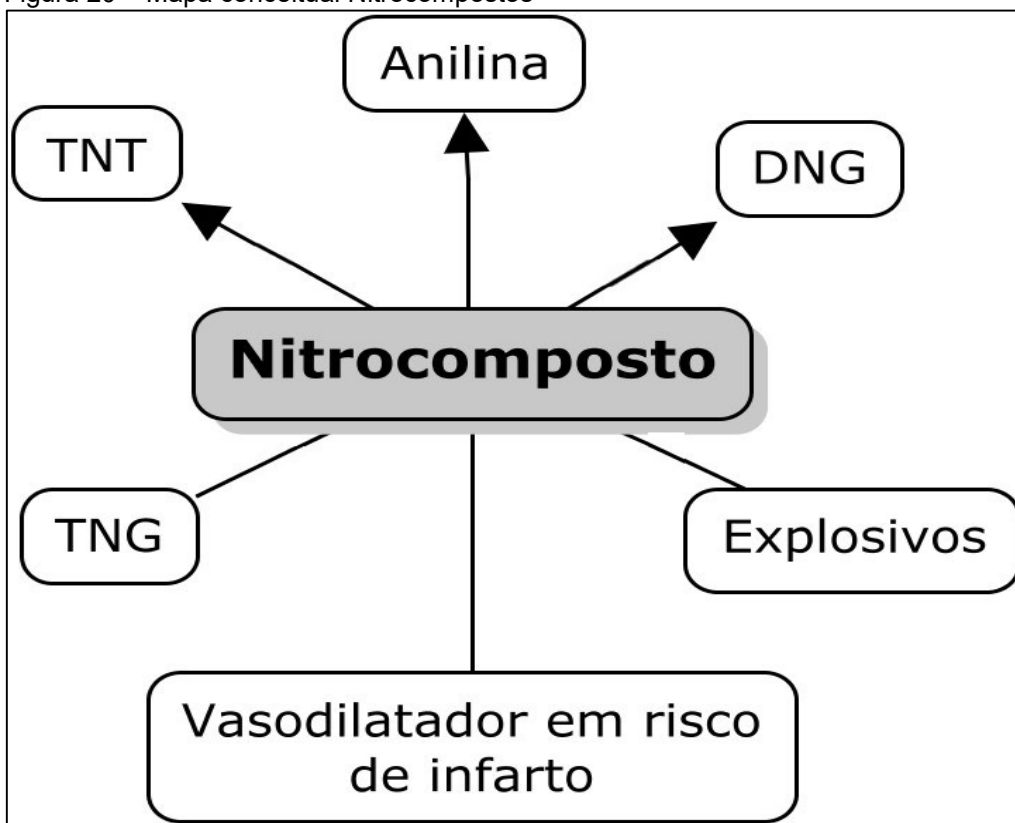
Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 19 – Mapa conceitual Amidas



Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

Figura 20 – Mapa conceitual Nitrocompostos



Fonte: Alunos participantes da pesquisa (2016)

O questionamento:

A elaboração do mapa conceitual pode ser considerada como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem em química orgânica?

De imediato A6 confessou: *“O mapa conceitual foi uma experiência nova, porque eu nunca tinha visto um. Esse trabalho me ajudou a entender como funciona um mapa conceitual e como fazer um também!”*

Diante da troca de informações A3 reforçou que: *“Foi utilizado o portal online de ‘A Voz do Brasil’, que fornece notícias de todo o país, repassando informações e fatos importantes, de modo que possamos fazer um comparativo e assim estruturamos o nosso mapa conceitual. O mesmo foi elaborado através das aulas cedidas pela professora de química, nos laboratórios da escola, sempre sendo auxiliados pela professora responsável por essa atividade”.*

Todavia A25 repassou à turma que: *“O Cmap Tools é um programa que facilita a realização de mapas conceituais. O nosso grupo baixou esse programa e*

ficou mais fácil desenvolver o trabalho, no começo eu não estava entendendo, mais depois fui aprendendo como fazer um mapa conceitual. Gostei!”

Numa reflexão de incentivo A2 assim se manifestou: *“Na elaboração do mapa conceitual houve momentos difíceis e fáceis. No início foi difícil, pois nós não sabíamos o que era e nem como montá-lo, depois de algumas aulas e explicações da profe, pesquisamos mais e aprendemos a montar. Depois que já sabíamos foi fácil e hoje está pronto”*.

Outra informação foi dada por A29: *“Achamos mais fácil utilizar o programa online Blank Flowchart para desenvolver o mapa conceitual. Ajudou bastante e ficou bonito”*.

Mas foi bem relevante o que A37 expôs: *“No primeiro momento quando a professora falou que iríamos ter que fazer um mapa conceitual, eu particularmente fiquei assustada porque nunca tinha nem ouvido falar sobre esse tal de mapa conceitual. Por esse motivo fomos procurar o que realmente era o mapa conceitual, mais a fundo e descobri coisas sobre ele que não sabia e isso foi interessante, ler o que era, ver aonde ele se encontra [...]. Por ser um trabalho voluntário achei que não iriam querer participar. Gostei bastante que toda a turma concordou. Essa pesquisa foi muito interessante porque não sabíamos fazer o mapa e pesquisamos e conseguimos fazer e como falei eu aprendi coisas que não sabia e isso foi bom”*.

Na sequência A19 informou: *“No trabalho cada um ajudou um pouco a fazer e a pesquisar. O mapa conceitual foi uma experiência nova, porque eu nunca tinha visto um. Esse trabalho me ajudou a entender como funciona um mapa conceitual e como fazer um também*

Outra ideia conclusiva foi a de A23: *“O trabalho de química sobre o mapa conceitual cujo o tema foi sobre os éteres foi realizado e está pronto, foi uma atividade onde todos ajudaram a fazer as pesquisas. No início do trabalho foi difícil pois nunca tinha trabalhado com mapa conceitual, agora aprendi e achei bem interessante, pois pode ser utilizado em várias matérias e temas”*.

Também A34 repassou sua ideia e disse: “O trabalho sobre o mapa conceitual foi muito interessante pois o tema que nos foi dado eu não sabia muito a respeito dos estéres. No começo do trabalho foi difícil de realizá-lo pois o nosso grupo não sabia exatamente como funcionava um mapa conceitual, mas fomos pegando o jeito de criá-lo e ficou bem legal, mesmo!”

Já A4 foi positivo ao afirmar que: “Foi bom fazer o trabalho, todos da equipe ajudaram como deu. Foi bem tranquilo, um tema fácil, sem muitas dificuldades, para montar o mapa. Ácido carboxílico que foi o nosso, teve aplicações que estão no nosso dia a dia, exemplo a vitamina C, em medicamentos para dores, no vinagre e etc. Nossa [...] muitas coisas que eu não sabia”.

No afã dos depoimentos A13 envolveu todos os participantes ao falar que: “O trabalho do mapa conceitual foi feito de maneira bem participativa, com a ajuda da sala de informática, onde todos os seus alunos se dedicaram, em pesquisar e entender sobre ácidos carboxílicos [...]. Foi dividido em partes para cada aluno. Eu gostei de trabalhar com meu grupo pois somos amigos e nos entendemos nas discussões sobre o trabalho [...]. Com esse trabalho aprendemos onde esse ácido pode ser encontrado e o que ele é realmente [...]. Tivemos dificuldades no começo para desenvolver o mapa conceitual, porém depois conseguimos desenvolver bem”.

Tal posicionamento foi reforçado por A38: “Estamos em grupo e nosso mapa conceitual é sobre: Química Orgânica – Amidas [...]. Nós dividimos as notícias, e entregamos a uma das amigas, para montar o mapa conceitual, estamos trabalhando mais em casa, pois, gostamos mais, também, conversamos e debatemos o assunto através do aplicativo WhatsApp, facilita bastante [...]. Na minha opinião, todos estamos nos empenhando para a realização deste trabalho”.

Também A20 de maneira sutil, explicou como o grupo de atuação se organizou e assim expôs: “O mapa conceitual é um trabalho que foi realizado em grupo, mas decidimos durante a elaboração que cada pessoa realizaria sua parte, com pesquisas e um pouco de conhecimento de cada integrante do grupo, para no final, juntar tudo [...]. No meio desse trabalho houve um desentendimento, “normal”,

depois nos acertamos, e o mais importante é que nós não deixamos de fazer o trabalho, fizemos com muita dedicação e capricho”.

A estratégia de cada um dar sua colaboração ficou exposta no depoimento de A17, pois assim se manifestou: *“Ah! O mapa conceitual, pois ninguém na equipe tinha feito um mapa conceitual antes, mais tem um colega nosso, da equipe que é fera, que sabe mais sobre programa de computador e se propôs a fazer, nós achávamos a informação e ele colocaria no mapa [...]. Eu acho que ninguém do grupo ficou sem ajudar, todos ajudaram na construção do mapa conceitual, ficamos sempre unidos”.*

Este foi o desabafo de A29: *“O trabalho foi feito com muita atenção pois era nosso primeiro mapa conceitual. No começo, foi difícil montá-lo, mas depois de localizarmos as notícias ficou fácil e vimos que a química orgânica, está bem presente em nosso dia a dia e faz grandes participações em nossa alimentação e em nosso corpo, aprendemos muito com esse trabalho levando bastante conhecimento dele para nós”.*

Bem importante foram as considerações de A1: *“Bom o trabalho no início, foi ‘mais ou menos’, pois eu não sabia nada, mas com a ajuda dos colegas consegui entender, e se fosse para fazer um novamente, eu iria fazer pois já sei como explicar e fazer. Foi muito bom este trabalho pois pudemos conhecer mais sobre o assunto, nos aprofundamos bastante para conseguir chegar ao nosso objetivo de mostrar o que conseguimos montando o mapa conceitual”.*

O encerramento desta etapa aconteceu com a exposição feita por A27: *“Foi algo novo para mim, pois eu não conhecia o que era um mapa conceitual e gostei muito de ajudar a elaborar. Fui adquirindo conhecimento sobre éteres, na minha opinião o mapa é uma maneira mais fácil de aprender cada função e guardar na memória. Quando ouvir falar em éteres vou lembrar deste mapa e saberei do que se trata. É algo que se leva para a vida, como várias outras coisas que aprendi nas aulas de química orgânica. Obrigado professora Simone”.*

4.1.6 A socialização do conhecimento na ótica da educação CTS

O questionamento:

Qual a percepção final, do seu grupo, sobre a atividade de pesquisa proposta para sua turma?

O primeiro grupo, formado por A1, A2, A3, A4 e A5, assim se manifestou: *“Um aprendizado a mais e conhecimento a mais sempre é bem-vindo. É um site onde tem notícias de tudo sobre o que está acontecendo no Brasil, tem também o programa na rádio, mas muitas pessoas nem sabiam que existia, na rádio ou no site, nós por exemplo, aprendemos muitas coisas”*.

Em seguida o grupo A6, A7, A8, A9 e A10 fez suas considerações: *“Além de agregar no conhecimento, faz entender que inúmeras substâncias da química orgânica estão presentes em nosso cotidiano. Além de ser um instrumento de aprendizagem para aqueles que buscam algo além do ensino médio. É uma forma de você estar atualizado, ter mais conhecimento da química orgânica e sobre nossas vidas”*.

As ponderações elaboradas por A11, A12, A13, A14 e A15 foram de suma importância: *“Recomendamos a atividade de pesquisa, ajuda muito a aprender mais sobre a química orgânica. As notícias são muito boas e importantes. É muito educativo, faz repensar atitudes em relação ao meio ambiente. Também, é uma atividade que ajuda a ficar por dentro das notícias nunca faladas nos jornais diários e ajuda a desenvolver um bom trabalho na escola e para a disciplina de química”*.

Outra observação notória foi do grupo A16, A17, A18, A19 e A20, ao comentar que: *“Somente para os que realmente tem interesse, exige esforço, calma e muita leitura, então indicamos para quem realmente quer e tem vontade de estudar. Para nós, importante é aprender e levar mais conhecimentos adiante, passar para os outros que tem interesse, tudo o que aprendemos na escola”*.

Os participantes A21, A22, A23, A24 e A25, expuseram que: *“Esta atividade de pesquisa, requer muita atenção e estudos, e assim, adquirimos muito*

conhecimento. Ainda, tem muitas pessoas que não param para pensar nesses assuntos, tudo que a química orgânica, traz nos dias de hoje. A gente viu, que todos da nossa sala, ficaram mais atenciosos para o que está acontecendo atualmente em nosso país”.

Os meios de comunicação, que estão ao alcance de todos, foram mencionados por A26, A27, A28, A29 e A30, ao afirmar: *“A atividade de pesquisa da “Voz do Brasil” é cheia de informações que muitas pessoas não sabem, as notícias são complexas é ótimo fazer trabalhos de vários temas”. Sabemos que muitas pessoas nunca ouviram falar sobre ‘A Voz do Brasil’, e seria bom se eles lessem, ouvissem e pudessem acessar!”*

E assim A31, A32, A33, A34 e A35 concluíram mais esse aprendizado e afirmaram: *“Foi um trabalho muito útil, onde aprendemos coisas que a gente não tinha nem noção. As notícias são importantes por isso, achamos, que outras turmas da escola, também devem fazer. Mas, lembramos para os outros colegas, que se fazemos uma pesquisa é preciso ler muito sobre o que se está pesquisando, isso é fundamental”.*

Uma abrangência conclusiva foi apresentada por A36, A37, A38, A39 e A40, quando assim expuseram: *“Essa atividade é interessante e nos traz bastante notícias que os alunos nem imaginam e nos dá um pouco mais de sabedoria sobre a química e a química orgânica. Tem coisas fundamentais, às vezes do nosso cotidiano, ou do nosso país, que deveríamos saber e lá no programa online, fica bem claro. E, sabe, muitas vezes as pessoas acham que a química não é importante e com esse trabalho, elas podem descobrir o quanto, a química não é só importante, mas fundamental!”*

4.2 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados esperados da aplicação da metodologia anteriormente descrita, em âmbito educacional e vivencial, estiveram sempre atrelados ao estímulo e melhoria da qualidade do ensino, e da vida, no contexto contemporâneo, considerando-se, entretanto, e por ora, que essa afirmação comportou enfrentar

desafios e obstáculos, geralmente, entrelaçados a incógnitas e incertezas que cotidianamente foram apresentados. Todavia, a título de uma atitude assertiva diante desse panorama, preconiza-se que o educador do século XXI deve, constantemente, estar preparado para abrir novos caminhos pedagógicos, mudar paradigmas, lançar-se no comprometimento de semear o bem comum, o qual comporta o uso do conhecimento oriundo da abordagem CTS em prol de uma evolução do indivíduo-aluno, por meio da Educação CTS.

Da perspectiva em que se descrevem os resultados esperados, tendo-se em conta a pesquisa qualitativa que tem como objetivo principal interpretar o fenômeno que observa, por meio dos segmentos da observação, descrição, compreensão e significado, esperou-se haver desenvolvido nos participantes do estudo:

- A capacidade de discernimento em relação à escolha de informações, enquanto notícias disseminadas pelo programa de rádio online - A Voz do Brasil;
- A capacidade de discernimento em relação a escolhas de informações complementares, de cunho científico e cultural, que venham a contribuir como aporte para resolução das questões problematizadoras do cotidiano do aluno, tornando a ciência química de nível escolar, um conhecimento útil e com significado social;
- A capacidade de efetuar uma variedade de leituras com adequação a cada tipo de mídia, criando-se o hábito e a cultura para tal atividade;
- A capacidade de ler e interpretar com segurança e sincronia;
- A capacidade de enumerar palavras desconhecidas, bem como o interesse em buscar o entendimento de seus significados em dicionários técnicos;
- A capacidade em reconhecer a importância das ocorrências e aplicações dos segmentos da química orgânica, enquanto ramificações da química pura e aplicada;
- O gosto pelo aprimoramento intelectual, por meio da prática de estudar e interligar fatos científicos com seu cotidiano;
- A capacidade em reconhecer nos aportes históricos, de ocorrências e aplicações dos segmentos da química orgânica, o eixo norteador de uma identidade para a argumentação e a socialização em classe;

- A capacidade de compreensão de que o ensino-aprendizagem necessita estar cabalmente conectado às realidades extraclasse, vivenciadas no cotidiano;
- A percepção da importância/valor do ensino de química no contexto da matriz curricular institucional;
- A capacidade de auto avaliação durante o processo, enquanto agente ativo da construção de conhecimento;
- A capacidade de internalizar que sua parcela de contribuição, juntamente com seu professor, estará oportunizando a formação de novas e múltiplas metas de inovação educativas no entorno da abordagem CTS e especialmente para a Educação CTS;
- A percepção de que o professor, nas funções de orientador e socializador de saberes, prepara o aluno para uma nova realidade social, circunstância em que a ciência é vista como um produto de conhecimento essencial à formação do cidadão contemporâneo a partir de sua alfabetização científica e tecnológica;
- A capacidade de criar, juntamente com seu professor, uma nova identidade do ensino de química na escola em que se encontra inserido, e, que esta nova identidade possa ampliar seus conhecimentos a respeito dos segmentos que compõem a vida cotidiana, a partir da Alfabetização Científica e Tecnológica.

Reitera-se que o professor pesquisador procurou-se tanto lançar-se ao desafio pedagógico, quanto introduzi-lo com clareza ao aluno, mantendo o clima motivacional da classe e, uma vez que as informações haviam sido identificadas, selecionadas e organizadas, estabeleceu a prerrogativa de que os alunos deveriam respeitar o compromisso didático de vincular o estudo e a pesquisa à abordagem CTS, tal como, a Educação CTS.

Assim, esperou-se oportunizar ao educando a decodificação entre a aprendizagem significativa e o mundo que o cerca, bem como incentivá-los no planejamento da elaboração e publicação de um livro em formato digital (E-book), respeitando-se a condição de que este, possa ser divulgado, também de forma gratuita, para oportunizar à todos os interessados o acesso

Os itens de avaliação durante o processo foram identificados por meio da: fundamentação científica, entendimento e reconhecimento da importância do estudo como suporte de sustentabilidade para o ensino de química, da química orgânica e das ações que perfazem a edificação da vida cotidiana; foram considerados os itens de criatividade, coesão grupal, capacidade de expressão, desenvoltura, oralidade, determinação, adequação no manuseio dos aparatos tecnológicos e dos temas com o enfoque na abordagem CTS, considerando-se a educação CTS e os segmentos que compõem a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Na ótica de Santos et al. (2003), um ensino de química na perspectiva da ACT, pode viabilizar que o indivíduo não apenas sabe [saiba] ler o vocabulário científico, mas é [seja] capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, mas de forma significativa.

Daí, o entrelaçamento vital entre ensinar e aprender na perspectiva da contextualização por meio da problematização, à medida que o pensamento pedagógico estrutura a ação consciente e responsável do docente em oportunizar momentos, em que será efetivada a real construção do conhecimento em química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar é um ato consciente e planejado, para tanto é necessário adaptar os encaminhamentos pedagógicos de acordo com as situações que vão se desenvolvendo e interligando durante as aulas e o processo educativo. E, neste encadeamento, ensinar química é desafiador, pois é necessário conduzir o educando a conhecê-la, percebê-la e reconhecê-la em seu cotidiano.

Logo, ao finalizar este estudo cabe retomar ao objetivo geral que norteou essa pesquisa, o qual foi proposto em: Desenvolver uma metodologia de ensino, enquanto instrumento para a construção do conhecimento em química, no ensino médio, segundo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no entorno da Educação CTS, tendo como perspectiva a análise das notícias de *A Voz do Brasil* – programa de rádio *online* -, por meio do estudo das ocorrências e aplicações da química orgânica, envolvendo os educandos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica "Barão de Antonina", na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina.

Para tanto foi preciso superar as dificuldades tão comuns e decorrentes do processo de ensino e aprendizagem, conduzindo o educando a também transpor todo e qualquer obstáculo de forma paulatina. Pois, sabemos que nossos jovens podem surpreender com a capacidade de adaptarem-se às novas tratativas didáticas e que essas, quando voltadas à busca do conhecimento, têm sido muito eficazes.

Por essa razão, os objetivos específicos, que foram traçados no estudo, foram, primeiramente: - Elaborar um aporte, enquanto subsídio teórico dos conteúdos programáticos de química orgânica, referentes as ocorrências e aplicações das funções da química orgânica.

Sendo verificado que o aporte foi elaborado pela professora pesquisadora e utilizado durante a pesquisa, como eixo norteador e subsequencial para que os educandos pudessem viabilizar o desenvolvimento dos outros objetivos específicos.

Contudo, recomenda-se que o aporte teórico, em estudos posteriores, seja elaborado também no idioma inglês - visto que a IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional da Química Pura e Aplicada), é a organização não governamental que foi criada em Genebra (Suíça), no ano de 1919,

tendo como membros todas as sociedades de química, e, sua principal meta é a de elaborar as regras da nomenclatura oficial de todos os compostos químicos

Alude-se que durante vários anos, os compostos químicos eram descobertos e nomeados conforme sua origem. Contudo em consequência da grande quantidade de compostos descobertos, ao longo da história da química, tornou-se necessária a criação de regras de nomenclatura, para uniformizá-las e, também, torná-las universais.

Igualmente o aporte teórico, também, poderia ser traduzido para a língua espanhola, lembrando que o Brasil, é o único entre os 20 países que compõem a América Latina, que utiliza a língua portuguesa, como idioma oficial. Os demais países, utilizam a língua espanhola. Fator esse, que oportunizaria, possíveis intercâmbios culturais e científicos entre unidades escolares internacionais, entre a língua portuguesa e a língua espanhola.

Como segundo objetivo específico, tivemos: - Correlacionar os conteúdos programáticos de química orgânica, em se tratando das ocorrências e aplicações das funções da química orgânica, com as informações apresentadas em *A Voz do Brasil* - programa de rádio *online*.

Assim, a partir da abordagem CTS no entorno da Educação CTS, os educandos foram capazes de selecionar, além de identificar informações relacionadas à química nos segmentos das ocorrências e aplicações das funções da química orgânica, por meio das notícias do objeto comunicacional *A Voz do Brasil* - programa de rádio online.

Condição que levou os educandos ao hábito de ler e ouvir com discernimento mais apropriado e amplificado, tal como, aprimorar suas práticas com as tecnologias de informação e comunicação - internet - por meio do link disponibilizado para a pesquisa, cita-se <http://www.ebcservicos.ebc.com.br/programas/a-voz-do-brasil/programas>.

Na sequência, como terceiro objetivo específico, foi proposto: - Criar categorias de análise de conteúdo por intermédio das notícias, enquanto temas sócio científicos, apresentados em *A Voz do Brasil* – programa de rádio online.

Deste modo, foi notório por meio dos registros descritivos dos relatos, que os educandos perceberam a relevância do estudo, tal como do ato de estudar, mediante a reflexões e socializações conscientes do compromisso e da responsabilidade do processo de formação do cidadão crítico e proativo.

Cidadão esse, que busca no painel da vida diária a assimilação dos conteúdos programáticos explorados a partir da bancada escolar, que viabiliza a descoberta das tendências de pensamentos e opiniões, por meio da palavra, como ferramenta expressa no objeto comunicacional de massa do programa de rádio online.

E, como quarto e último objetivo específico, foi recomendado: - Elaborar Mapas Conceituais, enquanto instrumentos facilitadores para a aprendizagem significativa das ocorrências e aplicações das funções da química orgânica.

Fez-se, então, determinante, incentivar os educandos a adquirir o hábito de correlacionar conteúdos programáticos para elaborar mapas conceituais, **cuja estratégia é facilitadora de uma aprendizagem significativa:**

Mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. Utilizá-los em toda sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação. Por isso mesmo, apesar de se encontrar trabalhos na literatura ainda nos anos setenta, até hoje o uso de mapas conceituais não se incorporou à rotina das salas de aula (MOREIRA, 2000, p. 8-9).

Nesta ótica, a educação é uma edificação permanente, os educandos cumprem um ciclo escolar, mas o saber é contínuo para toda a jornada de vida, tal como, demanda de constante atualização, mediante as intrépidas transformações que acompanham o mundo em que vivemos.

Dáí, a sugestão de que em outros estudos, possa estar em maior evidência na elaboração dos mapas conceituais, o subsunçor ou ideia ancora, que diz respeito ao conhecimento prévio que o educando traz como bagagem cultural para alavancar o processo do ensino e da aprendizagem, ou seja, salientar as estruturas cognitivas existentes, enquanto viés responsável por novas aprendizagens.

Outrossim, sugere-se que a partir dos mapas conceituais, sejam confeccionados, também, infográficos, que estão relacionados por meio da apresentação de informações com predominância de elementos gráfico-visuais, como fotografia e desenho; dando-se assim, ensejo, ao progresso e valorização da criatividade artística do educando.

Deste modo, toda essa trajetória educacional, perfaz um caminho longo, mas que leva o educando a internalizar e se preparar para a realidade social, uma vez

que a ciência é um conhecimento essencial à formação do cidadão contemporâneo, não apenas como artefato usual, mas como objeto de observação e análise das situações do mundo à sua volta. Pois, é na formação da sincronia do viver, que os enfrentamento de desafios e paradigmas questionáveis, são essencialmente, inspiração para o ato de criar e paralelamente (re)inventar novos espaços na propagação do pluralismo dos saberes.

Assim, a metodologia aplicada durante o estudo realizado, permitiu ao educando o contato direto com a fonte investigada, e, a partir dessa, as observações e análises das informações, foram desenvolvidas, gerando novos significados aos conteúdos programáticos previamente estudados e decodificados na composição do painel entre a pedagogia (didática) e a metodologia (concepção).

Durante o processo, chamado de ensino-aprendizagem, pôde-se perceber que a atribuição de valores à química, tal como aos segmentos da química orgânica foi efetivada, uma vez que, educandos e professor pesquisador, enquanto mediador, realizaram a edificação das imagens e dos conceitos para situações vivenciadas no panorama real, a partir de notícias nacionais.

Logo, a partir deste estudo sugerem-se desdobramentos e aprimoramentos que venham a contribuir para a aquisição de maior conhecimento na disciplina de química, tendo como foco a química orgânica, que estuda os compostos de carbono e esse, por sua vez, é parte central na composição de milhares de substâncias primordiais para a manutenção da condição de vida do homem do século XXI.

Desta forma, acredita-se que nesta trajetória educativa, professor pesquisador e aluno podem vislumbrar continuamente, um novo olhar no que tange a importância da química e da química orgânica, enquanto realidade científica, tecnológica, social, econômica, política e cultural.

Sobremaneira, perceber que a abordagem CTS no entorno da Educação CTS, traz credibilidade de que sempre é possível buscar outros rumos para novos momentos, tendo-se em conta de que a educação em nível nacional, urge, ser esperança e ação na renovação e (re)estruturação de um país, que carece e necessita elaborar a construção do conhecimento, pautada na propagação da "voz" fidedigna do Brasil!

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **O que é química?** 2012. Disponível em: <<http://abiquim.org.br/vceaquim/vida.html>>. Acesso em: 23 de jun. 2015.

ACEVEDO, J. A. D. A. et al. Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 3, 2003. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/numero3/Art9.pdf>>. Acesso em: jan. 2016.

AIKENHEAD, G. S. STS: Education: a rose by any other name. In: CROSS, R. (Ed.). **A vision for science education: responding to the work of Peter J. Fensham**. New York: Routledge Falmer, 2003.

ALLINGER, N. L. et al. **Química orgânica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985.

ALVES, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Caderno de Pesquisas**, São Paulo, v. 77, p. 53-61, maio 1991.

ANGOTTI, J. A. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de Ciências**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. cap. I, p. 1-32. ANNAUD, Jean-Jacques (Dir.). Guerra do fogo. Londres: Fox; São Paulo: Abril Vídeo, 1991.

ANTUNES, M. T.; SANTO, P. A. (Ed.). **Ser protagonista: química, 3º ano: ensino médio**. 2.ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

AULER, D. Democracia, tecnocracia e educação em ciências. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2.; SEMINÁRIO IBÉRICO CTS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 6.; Brasília. **Caderno de resumos...**, Brasília: SIACTS- EC, jul. 2010.

_____. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>>. Acesso em 14 fev. 2016.

_____. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003.

_____; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.cultura.ufpa.br/ensinofts/artigo4/ctsbrasil.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

_____; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 2001.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. Nova Iorque: Grune & Stratton, 1963.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

A VOZ do Brasil online. Disponível em: <<http://www.ebcservicos.ebc.com.br/programas/a-voz-do-brasil/programas>>. Acesso de: mar a jun 2015.

BAL-ROKEACH, S; DEFLEUR, M. L. **Comunicação de massa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1993

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 60, 1977.

_____. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade e suas implicações. In: _____. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/bazzo03.htm>>. Acesso em: 17 maio 2015.

_____; COLOMBO, C. R. Educação tecnológica contextualizada: ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Revista de Ensino de Engenharia**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 9-16, 2001.

_____; CURY, H. N. Formação crítica em matemática: uma questão curricular? **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 16, p. 29-47, 2001.

_____; Von LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução os estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química. In: CONVENÇÃO BRASIL/LATINO-AMÉRICA, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS, 2004. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2004.

BIDDLE, B.; ANDERSON, D. S. Theory, methods, knowledge and research on teaching. In: WITTRICK, M. (Ed.). **Handbook of research on teaching**. 3.ed. Nova York: McMillan, 1986. p. 230-252.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988.

_____. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 ago. 1998.

_____. LDB. Lei 9394, de 23 de dezembro de 1996. **Diário Oficial** [da república Federativa do Brasil], Brasília, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2015.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2015.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BUZZI, A. R. **Introdução ao pensar**: o ser, o conhecimento, a linguagem. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

CARRAHER, D. W. **Senso crítico**: do dia-a-dia às ciências humanas. São Paulo: Pioneira, 1983.

CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**: Ciencia, tecnología y sociedad ante La educación, Madrid, n. 18, p. 41-68, set./dez. 1998.

_____; GORDILLO, M. M.; OSÓRIO, C. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano**: artes de fazer. Petrópolis: Vozes, 1994.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2002.

CHASSOT, A. I **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

_____. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

_____. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Epistemé**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

CHRISPINO, A. et al. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 455-479, 2013.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B. Vendo CTS como rede: as publicações mais prestigiadas no Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 919-923, 2013.

CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química**: parte integrante do projeto diretrizes gerais para o ensino de 2º Grau núcleo comum (convênio MEC; PUC-SP). São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1991.

COMEGNO, L. M. A. **Contribuição do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1884/13854>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **REDES**, v. 3, n. 7, p. 13-51, 1996.

DELORS, J. et al. **Educação**: um tesouro a descobrir. 6. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC; UNESCO, 2001.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 6, dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422000000600019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 fev. 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.

FERREIRA, N. T. **Cidadania**: uma questão para a educação. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FONSECA, M. R. M. **Química 3**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.

FORMOSINHO, S. J. Uma Perspectiva Heurística para o Ensino da Química, **Revista Portuguesa de Química**, n. 29, p. 161-184, 1987.

FRAGOSO, A. **Ambiente e desenvolvimento sustentável**. [2006]. Disponível em: <<https://www2.cead.ufv.br/sistemas/pvanet/files/conteudo/1827/MicrosoftWordAmbienteDesenvolvimentoSustentl.pdf>>. Acesso em 22 jul. 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GAGLIARDI, R. Como utilizar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 6, n. 3, p. 291-296, 1988. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewArticle/51106/0>>. Acesso em: 17 jan. 2015.

GALLO NETTO, C. **Química, volume 3**: química orgânica. São Paulo: Scipione, 1986.

GONÇALVES, I. A. Alfabetização científica, tecnológica ou científico-tecnológica? **Revista Paidéia**, Belo Horizonte, v. 1. n. 1. 2002. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/paideia/article/view/1328>>. Acesso em: 17 jan. 2015.

GOODSON, I. **O currículo em mudança**: estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Editora, 2001.

HENTZ, P. Eixos norteadores da proposta curricular. In: SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: formação docente para a educação infantil e séries iniciais. Florianópolis: COGEN, 1998. p. 12-14.

HOFACKER, U. Por que queremos apresentar a Química para o cidadão e quem é o cidadão? In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 9., 1987. São Paulo. **Anais ...** São Paulo: Instituto de Química-USP, 1987. p. 133-153.

HOLBROOK, J. Proyecto 2000+: cambiando la enseñanza de la ciencia en el siglo XXI. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 14, p. 69-90, 1998.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998. Disponível em: <http://nuwrite.northwestern.edu/communities/science-writing-community/docs/sciencewriting-assignments-grading/general-science-writing-skills/pedagogical-articlesresearch-studies/on-science-literacy/Hurd_scientific%20literacy.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2015.

INVERNIZZI, N.; FRAGA, L. Apresentação: Estado da arte na Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no Brasil. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., 2007.

KOEPSEL, Raica. **CTS no Ensino Médio**: aproximando a escola da sociedade. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84764/197666.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

KROTO, H. W. et al. C60: buckminsterfullerene. **Nature**, v. 318, p. 162-163, nov. 1985. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/supplements/collections/celebrationofphysics/index.html>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

LAYTON, D. **Science for the people**. London: George Allen and Unwin, 1973.

LEAL, M.C. **Didática da química**: fundamentos e práticas para o ensino médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

LIPMAN, M. **O pensar na educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

LOPES, A. R. C. Reações químicas: fenômeno, transformação e representação. **Química Nova na Escola**, n. 2, nov. 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc02/conceito.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS; 6. Florianópolis, 2007. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007

MARTINS, I. Ciência, tecnologia sociedade na década da educação para o desenvolvimento sustentável. In: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2.; Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências, 6.; SIACTS- EC, 2. **Caderno de resumos...**, Brasília, jul. 2010.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.1, n. 1, p.1 - 13, 2002.

MASINI, E. A. F.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor Editora PsicoPedagógica, 2009.

MEDINA, M.; SANMARTIN, J. El programa Tecnología, Ciencia, Natureza y Sociedad. In: _____; _____. **Ciencia, tecnología y sociedad**: estudios interdisciplinarios en la Universidad, en la Educación y en la Gestión Pública. Barcelona: Anthropos, 1990. cap. 1. p. 114-121.

MION, R.; ANGOTTI, J. A.; BASTOS, F. P. Proposta educacional em física: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2., Valinhos. **Anais...** Valinhos: ABRAPEC, 1999. 1 CD-ROM.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

_____. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 2000.

_____. **Aprendizaje significativo**: teoria e practica. Madrid: Visor, 2000.

_____. **Aprendizagem significativa**: a teoria e texto complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011a.

_____. **Física de partículas: uma abordagem conceitual e epistemológica.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011b.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** São Paulo: Centauro Editora, 2010.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

_____. **Uma abordagem cognitivista ao ensino da física.** Porto Alegre: Editora de Universidade, 1983.

_____; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

_____. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 1982.

_____; _____. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel.** 2.ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, jul./dez. 1996.

NEWBOLD, B. T. Apresentar a química para o cidadão: um empreendimento essencial. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 9., 1987. São Paulo. **Anais ...**, São Paulo: Instituto de Química-USP, 1987. p. 155-173.

OKI, M. C. M. O conceito de elemento: da antiguidade à modernidade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 16, nov. 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A06.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS IBERO-AMERICANOS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Metas educacionais 2021: A educação que queremos para a geração dos Bicentenários, 208.** Disponível em: <http://www.oei.es/metas2021/metas2021_portugues.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2015.

PALACIOS, F. A.; OTERO, G. F.; GARCIA, T. R. **Ciencia, tecnología y sociedad.** Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://antiga.ppgct.ufscar.br/teses.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

_____, R. M. C. F.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132007000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 maio 2015.

QUEIROZ, A. D. Prefácio: uma nova escola para o novo mundo. In: SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta curricular de Santa Catarina**: estudos temáticos. Florianópolis: IOESC, 2005. p. 5-7.

RIBEIRO, R. J. **Projeto de curso experimental de graduação interdisciplinar em Humanidades**. 2001. Disponível em: <www.renatojanine.pro.br/Humanidades/projeto.html>. Acesso em: 15 mar. 2015.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, ago. 2005. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=75&layout=abstract>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação. **Proposta curricular**: uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos. Florianópolis, 1991.

_____. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: formação integral na educação básica. Florianópolis: Secretaria do Estado da Educação, 2014. Disponível em: <http://www.propostacurricular.sed.sc.gov.br/site/Proposta_Curricular_final.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2015.

_____. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: formação docente para a educação infantil e séries iniciais. Florianópolis: COGEN, 1998.

_____. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: estudos temáticos. Florianópolis: IOESC, 2005.

SANTO, M. E. C. F. E. **A importância da química na sociedade actual**. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3617/1/ulfc055866_tm_Maria_Elisabete_Santo.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2015.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647/2077>>. Acesso em 18 jun 2017

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. **Química cidadã**. 1. ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. v. 3.

_____; _____. (Coords.). **Química e sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

_____; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v.14, p. 191 - 218, 2009.

_____; _____. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

_____; _____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, 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>. Acesso em: 26 nov. 2017

_____; SCHNETZLER, R. P. Ciência e educação para a cidadania. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998, p. 255 - 270.

_____; _____. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1997.

_____; _____. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

_____; _____. Ensino de química e cidadania. **Química Nova Escola**, n.4, p. 28 - 34, 1996.

_____ et al. **Letramento científico e tecnológico e pesquisa sobre formação de professores: desafios e questões teórico-metodológicas**. Instituto de Química UnB. 26ª Reunião Anual SBQ. Poços de Caldas, MG, 26 maio 2003.

SANZ, M. A. et al. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Madrid: Noesis, 1996.

SARDELLA, A.; MATEUS, E. **Programa completo segundo grau vestibular química**. 10. ed. São Paulo: Ática, 1991.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**, 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/28638/D%20-%20ELIZABETH%20WEINHARDT%20O%20SCHEFFER.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

SCHNETZLER, R. P. **O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino médio secundário de química de 1875 a 1978: análise do capítulo de reações químicas**. 1980. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1980.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 77-92.

SICCA, N. A. L. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. **Paidéia**, Ribeirão Preto, n. 10-11, p. 115-130, fev./ago. 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-863X1996000100009&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 jun. 2015.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 1, maio 2015. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2113>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

SILVA, P. B. C. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70**: análise de obras do período. 2015. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica, Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, R.M.G. Ensino de ciências e cidadania. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.). **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 7. ed. São Paulo: LTC, 2001. v. 1.

_____; _____. **Química orgânica**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-554, set./dez., 2008.

TISHMAN, S.; PERKINS, D. N.; JAY, E. **A cultura do pensamento na sala de aula**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

TORTAJADA, J. F. T.; PELÁEZ, A. L. **Ciencia, tecnología y sociedad**. Madrid: Sistema, 1997.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1. 2009. Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009.

VILCHES, A. Las interacciones ciencia, técnica, sociedad. Selección bibliográfica temática. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 1, p. 112-120, 1994.

_____; FURIÓ, C. Ciencia, Tecnología, Sociedad: implicaciones em la educación científica para el siglo XXI. In: CONGRESO INTERNACIONAL "DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS", 1. TALLER INTERNACIONAL SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, 6. Ciudad de La Habana. **Anais...** Ciudad de La Habana: OIE, 1999. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/ctseducacion.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

VÁSQUEZ-ALONSO, A. et al. Consensos sobre a natureza da ciência: a ciência e a tecnologia na sociedade. **Química Nova na Escola**, n.27, p. 34-50, 2008.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., p. 1-19, nov. 2007.

XAVIER, M. B. **Universidade, ciência, tecnologia e sociedade**. 2010. Disponível em: <http://www2.uepa.br/novo/institucional/a_reitora.php>. Acesso em: 20 maio 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
- PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE
- PPGCTS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE
(Resolução 466/2012 do CNS)

1. Eu, Pesquisadora Simone Moraes Stange (Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS), Doutoranda da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, e professora de Química na Escola de Educação Básica "Barão de Antonina", na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina, convido seu filho/tutelado(a) _____ a participar de forma voluntária na pesquisa "A construção do conhecimento químico na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)", orientada pelo Professor Doutor Carlos Roberto Massao Hayashi.
2. O objetivo desse estudo é desenvolver métodos e estratégias mais eficientes de ensino/aprendizagem através da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O material utilizado será o programa de rádio "A voz do Brasil", disponibilizado também *online*, onde os alunos recortarão notícias que dialoguem com o conteúdo da disciplina cujo tema é, especificamente, "Aplicações da Química Orgânica".
3. Considerações aos alunos cuja escolha será de não-colaborador ou para aqueles que se retirarem durante o desenvolvimento da pesquisa:
 - a) Por ser voluntária, garante-se a liberdade de seu filho/tutelado(a) interromper a participação em qualquer momento do processo, sem qualquer prejuízo escolar, emocional, social ou cultural por sua opção de recusa ou desistência na colaboração, portanto, não haverá dano algum de ordem pessoal ou institucional e nem alteração na avaliação ou na valorização desse aluno em sala de aula.
4. Esclarecemos que a participação no estudo pode ocasionar *stress*, desconforto, preocupação, irritação, desapontamento, fragilidade emocional, constrangimento

- e intimidação, efeitos emocionais e psicológicos resultantes da exposição de opinião pessoal a ser avaliada coletivamente, levando-se em conta que as atividades sugeridas foram planejadas para serem realizadas em equipe.
5. Diante dessas possíveis situações, os participantes terão a garantia de apoio incondicional, com acompanhamento atencioso do processo, visando a minimização de todos esses riscos.
 6. Referente, aos benefícios esperados no estudo, estes, estão relacionados à melhoria da qualidade do ensino e da vida. Por esta razão, acredita-se que esse estudo comprovará que é possível expandir os horizontes do ensino de Química para além da sala de aula, oportunizando a participação crítica e cidadã do aluno enquanto sujeito social.
 7. Descreve-se abaixo a garantia do sigilo, assegurando a privacidade e identidade do seu filho/tutelado(a) como colaborador e dos dados confidenciais que estarão envolvidos na pesquisa.
 - a. Será assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo; e,
 - b. Apenas iniciais serão colocadas em situações onde houver alguma necessidade de identificação na descrição da pesquisa, tornando impossível a identificação dos voluntários nos resultados, eventos e publicações científicas.
 8. Não há previsão de gastos para participação voluntária, porém, caso haja necessidade no desenvolver do processo, todo investimento será pago pela pesquisadora responsável Professora Mestra Simone Moraes Stange.
 9. A seu filho/tutelado(a), enquanto menor convidado a participar de forma voluntária na pesquisa, será apresentado um documento - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE, esclarecendo os termos de sua participação, e que mesmo que seus responsáveis permitam que ele participe, ele(a) terá liberdade para escolher entre participar ou não.
 10. Os pais e/ou responsáveis terão em mãos uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - onde consta dados para contato (telefone e endereço) do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre a colaboração, agora e em qualquer momento do processo.

Rua Antonio de Paula Valério, 117 - Centro - Rio Negro - Paraná - Brasil

CEP 83880-000

Telefone (47)3642-1173; (47)9148-4982

Correio eletrônico: simonestangue@gmail.com

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu filho/tutelado(a) na pesquisa e concordo que ele(a) participe.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar, que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Mafra - SC, _____, de _____ de _____.

Sujeito da pesquisa

Responsável Legal

APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS - CECH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE -
PPGCTS

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE
(Resolução 466/2012 do CNS)
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO NA ABORDAGEM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Você, _____ aluno, matriculado regularmente no Ensino Médio, na Escola de Educação Básica Barão de Antonina, na cidade de Mafra, estado de Santa Catarina, está sendo convidado(a) como colaborador(a) da pesquisa "A Construção do Conhecimento Químico na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)"

O objetivo da pesquisa é desenvolver métodos e estratégias mais eficientes de ensino/aprendizagem através da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O material utilizado será o programa de rádio "A Voz do Brasil", disponibilizado também online, onde os alunos recortarão notícias que dialoguem com o conteúdo da disciplina cujo tema é especificamente, "Aplicações da Química Orgânica".

É válido informar que você ou seus pais/responsáveis podem retirar o consentimento e interromper sua participação, enquanto aluno colaborador a qualquer momento, sem prejuízos de qualquer ordem, pois, a participação, como já foi mencionado, é voluntária e sua recusa não acarretará qualquer penalidade ou divergência na atenção aos alunos ou seus responsáveis.

Em caso de recusa ou desistência das atividades relacionadas a pesquisa, os alunos serão encaminhados para a Assistente Técnico Pedagógica da Escola, responsável pela turma para que não haja prejuízo, sendo as horas dedicadas a pesquisa substituídas por outra atividade complementar.

Esclarecemos que a participação no estudo pode ocasionar stress, desconforto, preocupação, irritação, desapontamento, fragilidade emocional, constrangimento e intimidação, efeitos emocionais e psicológicos resultantes da exposição de opinião pessoal a ser avaliada coletivamente, levando-se em conta que as atividades sugeridas foram planejadas para serem realizadas em equipe.

Diante dessas possíveis situações, os participantes terão a garantia de apoio incondicional, com acompanhamento atencioso do processo, visando a minimização de todos esses riscos.

Referente, aos benefícios esperados no estudo, estes, estão relacionados à melhoria da qualidade do ensino e da vida. Por esta razão, acredita-se que esse estudo comprovará que é possível expandir os horizontes do ensino de Química para além da sala de aula, oportunizando a participação crítica e cidadã do aluno enquanto sujeito social.

Toda assistência, comprometimento ou esclarecimentos que possam vir a ser necessários aos alunos e responsáveis sobre a pesquisa serão ofertados por parte da pesquisadora antes, durante e depois da realização das atividades propostas.

Não há qualquer gasto previsto por parte dos alunos colaboradores, caso haja em alguma circunstância necessária, ele será pago pela pesquisadora, Professora Mestra Simone Moraes Stange.

Toda produção, as informações e a identidade dos alunos serão preservadas, dados essenciais para pesquisa serão utilizados, porém não são de caráter expositor. O sigilo, portanto, é garantido.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam informações uteis para contato (telefone e endereço) da pesquisadora justamente para atender as dúvidas e relacionar-se abertamente com a pesquisadora principal, bem como, com o orientador da pesquisa.

Prof. Mestra Simone Moraes Stange
(Pesquisador Principal)
UFSCar - CECH - PPGCTS
Rua Antonio de Paula Valério, 117
Centro - CEP 83.880-000
Rio Negro - Paraná – Brasil
Telefone para contato: (47)3643-1173
Endereço eletrônico:
simonestangue@gmail.com

Prof. Dr. Carlos Roberto Massao Hayashi
(Orientador da Pesquisa)
UFSCar - CECH - PPGCTS
Rod. Washington Luis, Km 235
Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905
São Carlos - São Paulo - Brasil
Telefone para contato: (47) 3351-8417
Endereço eletrônico:
massao@ufscar.br

DECLARAÇÃO

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Local e data: _____

Nome do participante da pesquisa: _____

Assinatura do menor participante da pesquisa _____

Número e tipo de documento de identificação _____

Responsável legal _____

Número e tipo de documento do responsável legal _____

APÊNDICE C – Cronograma de Atividades

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

1º Etapa

Equipes	Funções da Química Orgânica	Ano - Coleta das Informações - Notícias A Voz do Brasil - programa de rádio online						Junho/2016
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	10/06 a 17/09 6 aulas
Grupo 1	Alcanos - alcenos - alcinos	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	Benzenos e seus derivados	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	Álcoois - fenóis	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	Aldeídos - cetonas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 5	Éteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 6	Ácidos carboxílicos - ésteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 7	Aminas - amidas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 8	Nitrocompostos	X	X	X	X	X	X	X

2ª Etapa

Equipes	Funções	Elaboração dos Mapas Conceituais						Junho - 2016
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	20/06 e 21/06 2 aulas
Grupo 1	Alcanos - alcenos - alcinos	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	Benzenos e seus derivados	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	Álcoois - fenóis	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	Aldeídos - cetonas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 5	Éteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 6	Ácidos carboxílicos - ésteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 7	Aminas - amidas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 8	Nitrocompostos	X	X	X	X	X	X	X

2ª Etapa - Continuação das Atividades

Equipes	Funções	Elaboração dos Mapas Conceituais						Junho - 2016
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	23/06 e 24/06 2 aulas
Grupo 1	Alcanos - alcenos - alcinos	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	Benzenos e seus derivados	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	Álcoois - fenóis	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	Aldeídos - cetonas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 5	Éteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 6	Ácidos carboxílicos - ésteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 7	Aminas - amidas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 8	Nitrocompostos	X	X	X	X	X	X	X

3ª Etapa - Finalização

Equipes	Funções	Apresentação das Atividades do Estudo						Junho - 2016
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	27/06 a 30/06 1ª aula
Grupo 1	Alcanos - alcenos - alcinos	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 2	Benzenos e seus derivados	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 3	Álcoois - fenóis	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 4	Aldeídos - cetonas	X	X	X	X	X	X	X
								2ª aula
Grupo 5	Éteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 6	Ácidos carboxílicos - ésteres	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 7	Aminas - amidas	X	X	X	X	X	X	X
Grupo 8	Nitrocompostos	X	X	X	X	X	X	X

ANEXOS

ANEXO A – Carta de Autorização da Escola

CARTA DE AUTORIZAÇÃO

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

Prezado Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, na função de representante legal de Diretor Geral da Escola de Educação Básica Barão de Antonina, cito a rua Marechal Deodoro da Fonseca, 484 - Centro, na cidade de Mafra, CEP 89300-000, estado de Santa Catarina, eu - Sergio Antonio de Souza - Professor Mestre, abaixo assinado, informo que o projeto de pesquisa intitulado A Construção do Conhecimento Químico na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), apresentado pela pesquisadora, Professora Mestra Simone Moraes Stange e que tem como objetivo principal - Desenvolver os encaminhamentos metodológicos para a construção do conhecimento químico, contextualizado na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tendo-se como perspectiva a análise de A Voz do Brasil - programa de rádio *online*-, por meio do estudo das ocorrências e aplicações da química orgânica, envolvendo os educandos da 3ª série do ensino médio, foi analisado e considerando que o mesmo siga os preceitos éticos descritos pela resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, fica autorizada a realização do referido projeto apenas após a apresentação do parecer favorável emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar.

Dados do Responsável Legal Pela Instituição na qual ocorrerá a Pesquisa:


Nome: Sergio Antonio de Souza - Professor Mestre

Cargo: Diretor Geral da Escola de Educação Básica Barão de Antonina - Mafra - SC - Brasil

Telefone para contato: (47) 3647-0459; 3647- 0458

Email : sergiosouza2006@yahoo.com.br ; apoiopedagogico2010@gmail.com

Mafra - SC, 23 de setembro de 2015.



Sérgio Antonio de Souza
 Diretor Geral - Port. 318/13 - 01/02/13
 Matr. 173 783-0-01 - CPF 382 926 709-63
 - ~~Escola de Educação Básica~~ Barão de Antonina

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar / Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos,
 Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil.
 Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A construção do conhecimento químico na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)

Pesquisador: Simone Moraes Stange

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 47087315.7.0000.5504

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.584.182

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa propõe uma investigação por meio da abordagem qualitativa de natureza interpretativa com observação participante, direcionada para o ensino de química, na disciplina de química orgânica, tendo como referencial uma turma da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica Barão de Antonina, na cidade de Mafra - SC, composta por 40 alunos, propor a formação de 8 grupos, compostos cada grupo por 5 elementos. Aos grupos será solicitado que, se organizem de modo a que cada equipe, semanalmente venha acessar o programa A Voz do Brasil. Sequencialmente, cada grupo escolherá as notícias vinculadas a no mínimo um tema ou no máximo a três temas, da disciplina de química orgânica, mediante as ocorrências e aplicações das funções químicas de interesse grupal e a equipe deverá justificar com clareza a escolha do tema e da notícia, bem como a relação deste com o conteúdo programático. Durante o estudo, cada grupo deverá organizar um rol que contenha os termos linguísticos desconhecidos, buscando seus significados em dicionários técnicos, viabilizando a socialização com os demais grupos. O professor pesquisador deverá lançar o desafio pedagógico com clareza, mas mantendo o clima motivacional da classe. Identificadas, selecionadas e organizadas as informações, os alunos deverão respeitar, o compromisso didático de vincular o estudo e a pesquisa à abordagem CTS. Assim, oportunizando ao educando a decodificação entre a aprendizagem significativa e o mundo

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.584.182

que o cerca. Estando em funcionamento a URL da Homepage da instituição, os trabalhos poderão ser publicados, motivando-se os educandos para produção de futuros artigos e projetos científicos. As apresentações analisadas e avaliadas como de relevância, serão reagrupadas para a publicação de um compêndio escolar online, na área do ensino de química. Reitera-se, que a pesquisadora Professora Mestra Simone Moraes Stange, é acadêmica do PPGCTS em nível de doutorado na UFSCar e é a ministrante das aulas de química na Escola de Educação Básica Barão de Antonina.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Desenvolver os encaminhamentos metodológicos para a construção do conhecimento químico, contextualizado na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tendo-se como perspectiva a análise de A Voz do Brasil online, por meio do estudo das ocorrências e aplicações da química orgânica, envolvendo os educandos da 3ª série do ensino médio da Escola de Educação Básica Barão de Antonina.

Objetivo Secundário: Correlacionar os conteúdos programáticos das funções da química orgânica, em se tratando das ocorrências e aplicações, com as informações apresentadas no programa A Voz do Brasil - programa de rádio online. Criar categorias de análise por intermédio das notícias, enquanto temas sociocientíficos, apresentados no programa A Voz do Brasil - programa de rádio online. Caracterizar a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como enfoque viável à construção de conhecimento na educação contemporânea do ensino de química orgânica. Estimular os educandos à produção de resenhas, artigos e projetos científicos, estratégia pela qual se espera fomentar em sua formação o senso crítico e o estabelecimento de critérios basilares para sua jornada estudantil.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a pesquisadora, os riscos e benefícios são descritos conforme segue.

Riscos: Faz-se, concernente referenciar, que toda pesquisa envolvendo seres humanos envolve riscos. Logo, segundo literaturas pertinentes, risco pode ser definido como a probabilidade de ocorrência de um evento desfavorável, desagradável, constrangedor. Sendo essas probabilidades baseadas em dados estatísticos ou em julgamentos subjetivos, bem como, ainda, existe a probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo em questão. Tratando-se da Resolução CNS 466/2012, risco é a possibilidade de danos no entorno da dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.584.182

humano, tendo-se em conta, qualquer fase de uma pesquisa e dela decorrente. No que diz, respeito específico aos riscos do projeto de pesquisa intitulado: “A construção do conhecimento químico, contextualizado na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, compete a pesquisadora, Professora Mestra Simone Moraes Stange, estar fortemente atenta a todos os aspectos acima citados, bem como, aos aspectos emocionais dos participantes, no sentido de que esses, não sintam-se prejudicados emocionalmente, bem como, desconfortáveis, inibidos, fragilizados, irritados, estressados, menosprezados, subjulgados, inferiorizados. Daí, a importância de respeitar e valorizar a importante participação do aluno em nível voluntário. Visto que, durante os procedimentos de observação participante, elaboração do diário de campo, tal como, durante a elaboração de todas as atividades propostas, é primordial que a pesquisadora, acima referenciada, estabeleça continuamente diálogo socializador e mediador, no sentido de minimizar possíveis riscos. Ainda é bom ratificar, que a participação voluntária do aluno no estudo, pode ocasionar, também, desconforto, preocupação, angústia, ansiedade, fragilidade emocional de múltiplas ordens, constrangimento, tristeza, desapontamentos e intimidação, como resultado da exposição de opinião pessoal, levando-se em conta que as atividades sugeridas, serão realizadas em equipe. Sendo necessário e prudente, que a pesquisadora, busque se necessário for, orientação, aprofundamento e estudos no entorno da psicologia educacional, mas, garantido continuamente, o anonimato do participante voluntário. Igualmente, a pesquisadora deverá estar continuamente disponível para ouvir, com atenção, os relatos dos participantes voluntários, buscando por meio de atitudes de ponderação, equilíbrio e sinergia, minimizar todo e qualquer risco apresentado durante a trajetória da pesquisa. Ratificamos, que é viável, que a pesquisadora esteja a todo e qualquer tempo disponível e disposta à auxiliar e orientar o aluno, para que esse, sintam-se feliz, confortável e realizado por sua participação na pesquisa. Sobremaneira, que o educando, a todo e qualquer tempo, saiba que não é obrigado a participar da pesquisa, que sua participação ou não, em nada influenciará no processo avaliativo da disciplina de química, da qual a pesquisadora é professora ministrante. Também, havendo necessidade no processo de minimização dos riscos, que a professora pesquisadora, solicite orientação à equipe de Assistente Técnico Pedagógico - ATP - da instituição, lembrando, novamente, que o anonimato do aluno deve ser amplamente garantido.

Benefícios: Os benefícios esperados, em âmbito educacional e vivencial, estão sempre atrelados à melhoria da qualidade do ensino e da vida do tempo atual, contudo, essa afirmação comporta enfrentar desafios e obstáculos, geralmente frente a incógnitas e incertezas. Todavia, o educador do século XXI deve constantemente estar preparado para abrir novos caminhos pedagógicos,

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235**Bairro:** JARDIM GUANABARA**CEP:** 13.565-905**UF:** SP**Município:** SAO CARLOS**Telefone:** (16)3351-9683**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.584.182

mudar paradigmas, lançar-se no comprometimento em semear o bem comum que comporta ciência, tecnologia, sociedade e evolução. Pelo que, descrevem-se os resultados esperados, tendo-se por pauta o educando em relação ao processo em ação: Adquirir capacidade de discernimento em relação à escolha das informações, enquanto notícias, cita-se o programa A Voz do Brasil online. Adquirir paralelamente capacidade de discernimento em relação a escolhas de informações complementares de cunho científico e cultural. Realizar leitura com adequação, criando-se o hábito e a cultura para tal atividade. Ler e interpretar com segurança e sincronia. Enumerar palavras desconhecidas, bem como buscar o entendimento de seus significados em dicionários técnicos. Reconhecer a importância das ocorrências e aplicações dos segmentos da química orgânica, enquanto ramificações da química pura e aplicada. Despertar o gosto pelo aprimoramento intelectual, por meio da prática de estudar e interligar fatos científicos com seu cotidiano. Reconhecer nos aportes históricos, de ocorrências e aplicações dos segmentos da química orgânica, como eixo norteador da identidade principal para argumentar a socialização em classe. Entender que o ensino-aprendizagem, necessita estar cabalmente conectado às realidades extraclasse. Reconhecer a importância do ensino de química no contexto da matriz curricular institucional. Auto avaliar-se durante o processo, enquanto agente da construção de conhecimento. Internalizar que sua parcela de contribuição, juntamente com seu professor, estará oportunizando a formação de novas e múltiplas metas de inovação educativas no entorno da abordagem CTS. Perceber seu professor como orientador e socializador de saberes, que lhe preparem para a nova realidade social, em que a Ciência é vista como um produto de conhecimento essencial à formação do cidadão contemporâneo. Criar juntamente com seu professor, uma nova identidade do ensino de química, na escola em que se encontra inserido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante para a área que se destina e, além disso, os seguintes documentos foram apresentados.

- a) Folha de rosto preenchida corretamente e com as devidas assinaturas;
- b) Arquivo contendo projeto de doutorado;
- c) Arquivo contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para responsável pelo menor participante;
- d) Documento assinado pelo Sr. Sérgio Antonio de Souza, Diretor Geral da Escola de Educação Básica Barão de Antonina, na cidade de Mafra – SC, autorizando a realização da pesquisa;
- e) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE para menor de idade participante do estudo;

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235**Bairro:** JARDIM GUANABARA**CEP:** 13.565-905**UF:** SP**Município:** SAO CARLOS**Telefone:** (16)3351-9683**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

Continuação do Parecer: 1.584.182

f) Arquivos contendo o cronograma detalhado das atividades (em sala de aula e da pesquisa como um todo).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide as recomendações dadas no item a seguir.

Recomendações:

Recomendamos FORTEMENTE que no TALE:

a) Seja disponibilizado um campo destinado a coleta da assinatura do menor participante;

b) O trecho “É válido informar que seus pais ou responsável legal podem retirar o consentimento ou interromper sua participação, enquanto aluno colaborador a qualquer momento,...” seja alterado para “É válido informar que você ou seus pais/responsáveis podem retirar o consentimento e interromper sua participação, enquanto aluno colaborador a qualquer momento,...”.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomendamos FORTEMENTE que no TALE:

a) Seja disponibilizado um campo destinado a coleta da assinatura do menor participante;

b) O trecho “É válido informar que seus pais ou responsável legal podem retirar o consentimento ou interromper sua participação, enquanto aluno colaborador a qualquer momento,...” seja alterado para “É válido informar que você ou seus pais/responsáveis podem retirar o consentimento e interromper sua participação, enquanto aluno colaborador a qualquer momento,...”.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

UF: SP

Telefone: (16)3351-9683

Município: SAO CARLOS

CEP: 13.565-905

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 1.584.182

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_430578.pdf	18/05/2016 22:39:08		Aceito
Outros	CronogramaComplementar2016.docx	18/05/2016 22:31:11	Simone Moraes Stange	Aceito
Cronograma	cronograma2016.docx	18/05/2016 22:13:17	Simone Moraes Stange	Aceito
Outros	TALE2016.docx	18/05/2016 21:45:07	Simone Moraes Stange	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2016.docx	18/05/2016 21:43:14	Simone Moraes Stange	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	01/12/2015 20:51:34	Simone Moraes Stange	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	28/09/2015 22:33:23	Simone Moraes Stange	Aceito
Outros	Carta_de_autorizacao.pdf	28/09/2015 22:32:05	Simone Moraes Stange	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 09 de Junho de 2016

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br