Universidade de São Paulo

Instituto de Física
Instituto de Química
Instituto de Biociências
Faculdade de Educação

Lailton Passos Cortes Junior

**A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA:
estudo de caso no curso da UFBA**

São Paulo
2013

Lailton Passos Cortes Junior

**A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES de QUÍMICA:**
estudo de caso no curso da UFBA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São para obtenção do título de doutor em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carmen Fernandez

São Paulo
2013

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.

6

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

Cortes Junior, Lailton Passos

A dimensão ambiental na formação inicial de professores de química: um estudo de caso no curso da UFBA. – São Paulo, 2013.

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

Orientador: Profa. Dra. Carmen Fernandez

Área de Concentração: Ensino de Química

Unitermos: 1. Química (Estudo e ensino); 2. Educação ambiental; 3. Formação de professores; 4. Representações.

USP/IF/SBI-090/2013

Lailton Passos Cortes Junior

A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES de QUÍMICA: estudo de caso no curso da UFBA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São para obtenção do título de doutor em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 03 de Dezembro de 2013

Banca Examinadora

Prof. Dra. Carmen Fernandez (IQ-USP)
Aprovado

Prof. Dra. Joanez Aires (UFPR)
Aprovado

Prof. Dr. Edson Wartha (UFS)
Aprovado

Prof. Dr. Edilson Fortuna Moradillo (UFBA)
Aprovado

Prof. Dra. Maria Lucia Vital dos Santos Abib (FE-USP)
Aprovado

Dedico este trabalho a Tainá Rezende Passos Cortes, minha menina grande estrela que veio como um raio iluminando a vida e a Jussara Rezende, pela amizade, carinho e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

À Divina Energia UniverSal

À minha família, representada pelos meus pais, Lailton e Mary.

À Professora Dra. Carmen Fernandez, orientadora deste trabalho, pelas orientações, paciência, amizade e confiança.

Agradeço a todos os meus ex-professores, da educação básica à pós-graduação, aqueles que me ensinaram a ler e escrever as palavras, aos que me mostraram perspectivas e possibilidades de uma leitura do mundo.

Aos professores pesquisadores do programa Interunidades em Ensino de Ciências e da Faculdade de Educação da USP pelos momentos de contribuições providas dos discursos e experiências referentes ao ensino de ciências.

Aos Amigos do grupo PEQuim (Pesquisa em Ensino de Química), integrantes e ex-integrantes, Milton, Robson, Valdir, Josely, Marina, Vanda, Gislaine, Marcela, Guilherme, Sergio, Marco, Luciane, Leila, Janaína, Debora, Fernando.

Agradeço a Universidade de São Paulo e seus representantes. Principalmente ao Instituto de Química e ao Centro Residencial da USP (CRUSP) pelo acolhimento.

Aos amigos da USP: Milton, Juliana Maia, Ticiane, Josi, Tainá, Rafael, Jesus, Mariana, Michel, Luciana. Pela amizade e pelos felizes momentos de descontração nas festividades.

Aos docentes e discentes da Universidade Federal da Bahia que gentilmente aceitaram participar deste estudo. Muito Obrigado!

Aos Colegas Professores da UFBA, especialmente a Edilson, Nelson, Soraia, Bernadete, Pimentel, Zeluis, Lilían e Jailson.

Aos professores que participaram da banca no exame de qualificação: Dra. Vânia Gomes Zuin e Dra. Jesuína Pacca, pelas contribuições.

Aos professores que participaram da banca de defesa: Dra. Joanez Aires, Dr. Edson Wartha, Dr. Edilson Fortuna Moradillo e Dra. Maria Lucia Vital dos Santos Abib

A todos aqueles que contribuíram (*in*)diretamente em mais esta etapa de estudos.

RESUMO

Cortes Júnior, L.P.. **A Dimensão ambiental na formação inicial de professores de química: estudo de caso no curso da UFBA**. 2013. 310f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências – Ensino de Química) apresentada ao Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2013.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a Dimensão Ambiental na formação inicial de professores de química na Universidade Federal da Bahia (UFBA). Nosso referencial teórico e metodológico está baseado nas Representações Sociais de Moscovici, na Teoria do Núcleo Central de Abric e nas perspectivas de Educação Ambiental de Sauv e de Loureiro. Nossos dados se basearam na anlise documental do projeto pedaggico do curso e das ementas das disciplinas, questionrios com estudantes em distintos nveis do curso (iniciantes, avanados e formandos) e questionrios e entrevistas com professores formadores. Analisamos tambm dados coletados em duas disciplinas atravs da observao participante, respostas a questionrios, relatrios e entrevistas.

A partir da anlise documental do projeto pedaggico e das ementas das disciplinas identificamos duas disciplinas obrigatrias e quatro disciplinas optativas que apresentam indcios da dimenso ambiental. Os resultados da anlise dos questionrios mostram que licenciandos e professores possuem representaes sociais muito semelhantes. Os estudantes **iniciantes** na graduao apresentaram representaes centralizadas na **reciclagem** e **conscientizao para preservao do meio ambiente**. Estudantes mais **avanados** no curso apresentaram representaes centralizadas na **sustentabilidade** e na **conscientizao**. Os alunos **concluntes** apresentaram representaes centralizadas na **poluio** e na **conscientizao**. A centralidade das representaes dos docentes est na **sustentabilidade** e **conscientizao**. Assim, o ncleo central das representaes sociais de alunos em diferentes fases do curso e dos professores formadores constitudo por palavras, como **reciclagem**, **sustentabilidade**, **meio ambiente**, **poluio**, **conscientizao** e **preservao**. Comparando as palavras do ncleo central com as palavras dos elementos perifricos, consideramos que as representaes sociais dos alunos em diferentes fases do curso e dos professores formadores so praticamente as mesmas e esto vinculadas s ideias principais de **conscientizao** e **preservao**. Esta perspectiva reforada quando comparamos as unidades de significado e as correntes de educao ambiental apresentadas pelos sujeitos investigados, **conscientizao** e corrente **conservacionista**, respectivamente.

Neste sentido, conclumos que as representaes sociais dos alunos no so transformadas ao longo do curso e que as representaes sociais dos professores formadores so muito prximas das representaes dos alunos. O ncleo central das representaes de discentes e docentes est na **conscientizao para preservao do meio ambiente**.

Os resultados obtidos nas duas disciplinas indicaram representaes sociais de educao ambiental muito semelhantes quelas obtidas no estudo diagnstico. Uma exceo se deu numa turma da disciplina Qumica, Educao e Meio Ambiente. No incio da disciplina as concepes dos alunos foram categorizadas na corrente de educao ambiental **naturalista** e **conservacionista** e ao final foram identificadas em maior frequncia a corrente **sistmica** e do **desenvolvimento sustentvel**.

Concludo, nossos resultados sugerem que apesar do projeto pedaggico do curso de Licenciatura em Qumica investigado ter sofrido reestruturaes ao longo do tempo, apresenta ainda poucos indcios explcitos de insero da Educao Ambiental na formao dos professores e, como consequncia, tem pouco poder transformador das ideias iniciais de seus estudantes. Apesar disso, houve alguma modificao numa disciplina que tratou explicitamente dessa temtica, muito embora isso tenha acontecido em apenas uma das turmas investigadas.

Assim, a necessidade de ampliar as ideias de conscientizao das pessoas em relao ao meio ambiente parece ser o ponto inicial para a transformao das representaes de alunos e professores formadores. Entretanto, acreditamos que para que ocorra a ambientalizao curricular de fato no curso necessrio o envolvimento de toda a comunidade acadmica, principalmente dos professores formadores e que o projeto pedaggico seja traduzido em aes educativas presentes nas distintas disciplinas do curso.

Palavras chave: educao ambiental; formao de professores; representaes.

ABSTRACT

Cortes Júnior, L.P.. **The environmental dimension in chemistry teachers education: a case study in the course of UFBA** . 2013. 310f . Thesis (Doctorate in Science Education Education – Chemical Education) submitted to the Physics Institute, Chemistry Institute, Bioscience Institute and Education Faculty, University of São Paulo, 2013.

This research aimed to investigate the environmental dimension in chemistry teacher education at the Federal University of Bahia (UFBA). Our theoretical and methodological framework is based on the Social Representations of Moscovici, the Core Nucleus Theory of Abric and prospects for Environmental Education from Sauv and Loureiro. Our data were based on documentary analysis of the course's pedagogical project and the curriculum of disciplines. Also we collected questionnaires with undergraduate students in different course levels (beginners, middle and advanced learners), questionnaires and interviews with teachers and trainers. We also analyzed data collected in two disciplines through observation, survey responses, interviews and reports.

From the documentary analysis of the curriculum project and disciplines we identified two required courses and four elective courses that present evidence of the environmental dimension. The results of the questionnaires show that student teachers and teachers have very similar social representations. Undergraduate beginners representations presented centralized recycling and awareness to preserve the environment. Advanced students in the course had representations centered on sustainability and awareness. Students in the end of the course presented representations centered on pollution and awareness and the centrality of the teachers representations is on sustainability and awareness. Thus, the core of social representations of students at different stages of the course and teachers consists of words, such as recycling, sustainability, environment, pollution, awareness and preservation. Comparing the words of the core with the words of the peripheral elements, we consider that social representations of students at different stages of the course and teachers are practically the same and are linked to the main ideas of awareness and preservation. This view is reinforced when comparing units of meaning and the current of environmental education presented by the subjects investigated, awareness and conservation, respectively.

Thus, we conclude that the social representations of the students are not transformed along the education and that social representations of teachers are very close to representations of the students in general. The core representations of students and teachers is to raise awareness for environmental preservation.

The results obtained in the two disciplines indicated social representations of environmental education very similar to those obtained in the diagnostic study. An exception occurred in a discipline Chemistry, Education and Environment. At the beginning of the course the students' conceptions were categorized in environmental education current naturalist and conservationist and at the end were most frequently identified in the current systemic and sustainable development.

In conclusion, our results suggest that despite the pedagogical project of the Chemistry Teacher Education course investigated have undergone restructuring over time, still shows little evidence of explicit inclusion of environmental education in teacher training and, consequently , have little transformative power of initial ideas of their students. Nevertheless, there was some change in a discipline that explicitly addressed this issue, although this has happened in only one of the groups investigated.

So, the need to expand the ideas of awareness about the environment seems to be the starting point for the transformation of representations of students and teacher educators. However, we believe that to insert environmental dimension in the curriculum actually need the involvement of the academic community, especially educators and that the pedagogical project is translated into educational actions present in the different disciplines of the course.

Keywords: environmental education, teacher training; social representations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A Dimensão Ambiental na Educação, no Currículo, na Química e na Sociedade.	18
Figura 2. Principais pontos de convergência da EAT e CTS	33
Figura 3. Diagrama Circular das 10 características de um estudo ambientalizado (Adaptado de OLIVEIRA Jr. et al., 2003)	38
Figura 4. Ilustração da relação entre ar, água e ambientes terrestres entre si, bem como com sistemas vivos e a tecnologia. Ciclo geral representando as trocas de matéria e energia entre atmosfera, biosfera, antroposfera, geosfera e hidrosfera. Extraída e adaptada de Manahan.....	57
Figura 5. Relação entre a Química Ambiental e a Química Verde na prevenção e remediação da degradação ambiental (CORTES Jr., 2008)	59
Figura 6. Química Verde no contexto da Química para o Meio Ambiente. (traduzido de MESTRES, 2005).....	61
Figura 7. A cadeia de verdura da Química (MACHADO, 2012).	62
Figura 8. Núcleo central das representações sociais.	75
Figura 9. Esquema das etapas do estudo diagnóstico da EA na IES.	85
Figura 10. Critérios utilizados para definição dos elementos centrais, intermediários e periféricos a partir da evocação livre de palavras.	88
Figura 11. Dimensões das unidades de análise dos textos.	89
Figura 12. Componentes curriculares e períodos da pesquisa.	94
Figura 13. Fases da disciplina Ensino de Química no Contexto	95
Figura 14. Fases da pesquisa na disciplina Tópicos especiais em Química: Química, Educação e Meio Ambiente.....	98
Figura 15. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos Iniciantes	104
Figura 16. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos iniciantes	106
Figura 17. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos iniciantes	107
Figura 18. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos Cursando	108
Figura 19. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos Cursando.....	111
Figura 20. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos Cursando.....	111
Figura 21. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos concluintes.....	116
Figura 22. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos Concluintes	118
Figura 23. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos Concluintes	118
Figura 24. Quadro de quatro casas (RS de QAmb) – Alunos Cursando.....	123
Figura 25. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Docentes	125
Figura 26. Atribuição da discussão da educação ambiental por semestres realizadas por alunos concluintes durante entrevistas.....	128
Figura 27. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos de EQC.....	141
Figura 28. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos EQC	143
Figura 29. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos EQC	143
Figura 30. Quadro de quatro casas (RS de QAmb) – Alunos de QEMA.....	174
Figura 31. Quadro de quatro casas (RS de QV) – Alunos de QEMA.....	175
Figura 32. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos de QEMA – Final do curso.....	178
Figura 33. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso	180
Figura 34. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso	180

Figura 35. Quadro de quatro casas (RS de EA) Alunos de QEMA – Final do curso	207
Figura 36. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso	208
Figura 37. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso	209
Figura 38. Quadro comparativo das unidades de significado	226
Figura 39. Quadro comparativo das correntes de educação ambiental	227

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características e compreensão do significado das dez características de ambientalização curricular definidas pela Rede ACES (OLIVEIRA Jr. et al., 2003).....	39
Quadro 2. Organização Curricular.....	40
Quadro 3. Síntese das preposições para a ligação entre as palavras Química e Ambiente apresentadas por Machado (2004).....	54
Quadro 4. Comparação entre núcleo central e sistema periférico	76
Quadro 5. Disciplinas da dimensão prática oferecidas no IQ-UFBA – curso de Licenciatura em Química. Curso: 184120. Currículo: 2009.1.....	81
Quadro 6. Perspectivas associadas às unidades de análise	89
Quadro 7. Correntes de educação ambiental (Sauvé, 2005a).....	91
Quadro 8. Programas das disciplinas por departamento oferecidas para Licenciatura em Química identificadas que tratam da dimensão ambiental.....	101
Quadro 9. Palavras citadas para o termo Educação Ambiental – Alunos Iniciantes (N=27).....	103
Quadro 10. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos iniciantes	105
Quadro 11. Palavras citadas para o termo Educação Ambiental – Alunos Cursando (N=26).....	108
Quadro 12. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – alunos cursando.....	109
Quadro 13. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – alunos concluintes.....	113
Quadro 14. Palavras citadas para o termo Educação Ambiental – alunos concluintes (N=21).....	115
Quadro 15. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – alunos concluintes.....	116
Quadro 16. Palavras citadas para o termo Química Ambiental – Alunos Cursando (N=12).....	122
Quadro 17. Palavras citadas por docentes da Licenciatura em Química (N=15).....	125
Quadro 18. Palavras citadas por alunos concluintes da Licenciatura em Química	127
Quadro 19. Palavras citadas por alunos da disciplina EQC.....	141
Quadro 20. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos EQC	142
Quadro 21. Palavras citadas para o termo Química Ambiental - Alunos da disciplina EQC	145
Quadro 22. Análise das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC.....	147
Quadro 23. Categorias das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC	150
Quadro 24. Unidades das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC	151
Quadro 25. Temas Ambientais sugeridos pelos alunos.....	154
Quadro 26. Resposta do aluno Newton para o Questionário Modelo 7	157
Quadro 27. Resposta do aluno Ostwald para o Questionário Modelo 7	159
Quadro 28. Análise das sequências didáticas produzidas pelos alunos Newton e Ostwald	162
Quadro 29. Análise das sequências didáticas produzidas pelos alunos Newton e Ostwald	162
Quadro 30. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA.- Início da disciplina	166
Quadro 31. Desenhos relacionados a meio ambiente realizados pelos alunos	169
Quadro 32. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA em relação ao termo Química Ambiental.....	173
Quadro 33. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA em relação ao termo Química Verde	175
Quadro 34. Temas ambientais citados pelos alunos	177
Quadro 35. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA – Final do curso	178
Quadro 36. Resposta dos alunos Galilei e Darwin para o Questionário Modelo 7	183
Quadro 37. Resposta dos alunos Euler e Maxwell para o Questionário Modelo 7.....	184

Quadro 38. Resposta dos alunos Nobel e Curie para o Questionário Modelo 7	186
Quadro 39. Resposta dos alunos Fermi e Gauss para o Questionário Modelo 7	187
Quadro 40. Resposta dos alunos Pascal, Lattes e Pauling para o Questionário Modelo 7	189
Quadro 41. Resposta dos alunos Lewis e Crooks para o Questionário Modelo 7	191
Quadro 42. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA.....	199
Quadro 43. Desenhos relacionados a meio ambiente realizados pelos alunos	201
Quadro 44. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA para o termo Química Ambiental	204
Quadro 45. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA para o termo Química Verde	205
Quadro 46. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA – Final do curso	207
Quadro 47. Resposta do aluno Rutherford para o Questionário Modelo 7	211
Quadro 48. Resposta do aluno Thomson para o Questionário Modelo 7	212
Quadro 49. Resposta do aluno Watt para o Questionário Modelo 7	213
Quadro 50. Resposta do aluno Avogadro para o Questionário Modelo 7	215
Quadro 51. Resposta do aluno Pauli para o Questionário Modelo 7	216
Quadro 52. Resposta do aluno Volta para o Questionário Modelo 7	217
Quadro 53. Representações Sociais de Educação Ambiental coletados no estudo diagnóstico.	222
Quadro 54. Representações Sociais de Educação Ambiental coletados na disciplina (EQC).....	223
Quadro 55. Representações Sociais de Educação Ambiental coletados na disciplina (QEMA)	224
Quadro 56. Representações Sociais de Química Ambiental	2125
Quadro 57. Representações Sociais de Química Verde.....	225

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Respostas dos alunos ao questionário apresentado no Modelo 3 (N=21 alunos)	112
---	-----

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA	17
Capítulo 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
1.1 SITUANDO A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	18
1.2 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO	19
1.2.1 A Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável.....	19
1.2.2 A Educação Ambiental Transformadora.....	25
1.2.3 A Educação Ambiental via Contextualização	27
1.2.4 A Educação Ambiental via perspectiva CTS	29
1.2.5 Pontos de convergência entre as perspectivas teóricas da EA e CTS	32
1.2.6 Ambientalização Curricular	36
1.3. A DIMENSÃO AMBIENTAL NA SOCIEDADE	46
1.3.1 A Sociologia Ambiental	46
1.3.2 A Sociedade de Risco.....	47
1.3.3 A Modernização Ecológica.....	49
1.3.4 Sociologia e os Fluxos Ambientais.....	51
1.4 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA QUÍMICA.....	54
1.4.1 A Química Ambiental	54
1.4.2 Química Ambiental e Química Verde	58
1.5 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	63
1.5.1 A Educação Ambiental na Formação de Professores	63
1.5.2 A Educação Ambiental na Formação de Professores de química	66
Capítulo 2. QUADRO TEÓRICO METODOLÓGICO.....	68
2.1 A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (TRS)	68
2.2 A TEORIA DO NÚCLEO CENTRAL.....	74
Capítulo 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	78
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA: LICENCIATURA EM QUÍMICA NO IQ-UFBA	78
3.1.1 A dimensão prática no novo currículo	81
3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	84
3.2.1 Diagnóstico da Dimensão Ambiental no Currículo	85
3.2.2 Análise de atividades formativas.....	93
3.2.3 A disciplina "Ensino de Química no Contexto.....	94
3.2.4 A disciplina "Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente.....	97
Capítulo 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	100
4.1 DIAGNÓSTICO DA DIMENSÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO	100
4.1.1 Análise documental.....	100
4.1.2 Representações Sociais de EA - alunos iniciantes.....	103
4.1.3 Representações Sociais de EA - alunos cursando.....	108
4.1.4 Representações Sociais de EA - alunos concluintes.....	112
4.1.5 Representações Sociais de QAmb - alunos cursando	122
4.1.6 Representações Sociais de EA - docentes	125
4.1.7 Representações Sociais - alunos concluintes / entrevistas	126
4.1.8 Representações Sociais - docentes / entrevistas.....	130
4.2 A DISCIPLINA "ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO"	125
4.2.1 Investigação no Primeiro Momento.....	138
4.2.2 Investigação no Segundo Momento.....	154

4.3 A DISCIPLINA OPTATIVA “TÓPICOS EM QUÍMICA: QUÍMICA, EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE”	165
4.3.1 Investigação no Primeiro Momento	165
4.3.2 Investigação no Segundo Momento	199
4.4 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS – SÍNTESE DOS RESULTADOS.....	221
 Capítulo 5. CONCLUSÕES.....	 228
 REFERÊNCIAS	 236
APÊNDICES	251
Apêndice 1. Ementa da disciplina Ensino de Química no Contexto	252
Apêndice 2. Ementa da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”	254
Apêndice 3. Entrevista com os alunos formandos na Licenciatura em Química.	257
Apêndice 4. Entrevista com professores da Licenciatura em Química.	265
Apêndice 5. Entrevista com alunos da disciplina Ensino de Química no Contexto.....	294
Apêndice 6. Entrevista com alunos da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”	298

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Estamos numa situação de complexa degradação ambiental e social, em que diversas transformações aconteceram no meio ambiente, diferentes efeitos deletérios foram causados ao meio ambiente pelas atividades humanas. O homem se tornou uma força de proporções geológicas. Contaminação e degradação dos compartimentos do planeta - água, ar e solo; esgotamento de recursos naturais; desertificação; aquecimento global; mudanças climáticas, etc. De acordo com Leff (2001), a acumulação de capital e as formas de consumo, presentes na sociedade atual, vêm esgotando os recursos naturais, causando, entre outros problemas, a degradação dos solos e desestruturando a capacidade natural de regeneração dos ecossistemas.

A questão ambiental envolve as diversas áreas do conhecimento perpassando as discussões em relação às condições socioambientais, incluindo os aspectos relacionados à qualidade de vida humana, e está presente nos discursos de diferentes atores da sociedade. Tem sido tema de discussão nos mais diversos meios de comunicação (jornais, revistas, rádios, televisão, internet, etc.).

Atualmente a Dimensão Ambiental (DA) está presente em todas as áreas do conhecimento. A discussão das questões ambientais na área da educação, geralmente é abordada sob o tema da Educação Ambiental (EA). No campo da sociologia, concentra-se principalmente na Sociologia Ambiental e na área da Química, aparece no âmbito da Química Ambiental (QAmb) e Química Verde (QV).

A emergência no ensino de ciências em abordar temáticas ambientais tem sido percebida de forma acentuada nos últimos anos. Na formação de professores de química tem sido estudada por diversos autores. (MORADILLO e OKI, 2004; ZUIN, FARIAS, FREITAS, 2009; ZUIN, 2011; OLIVEIRA, 2006; ABREU et al., 2008).

Trabalhos recentes divulgados em eventos científicos e periódicos, em especial nas áreas da educação e do ensino de ciências, têm apontado um crescimento numérico de pesquisas em EA. No Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), criado em 1997, verificou-se em 2009 a criação de uma área temática específica denominada "Educação Ambiental e Ensino de Ciências". No Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), criado em 1982, ocorreu um fenômeno similar no ano de 2010, que culminou na criação da área temática "Educação Ambiental".

Os trabalhos apresentados nos ENPECs revelam características próprias de cada área, sendo que o recorte dado pelas áreas específicas do conhecimento traz um viés de cada uma delas para o campo da EA (KAWASAKI et al., 2009), o que também permite que cada área do conhecimento venha incorporando o viés da EA das mais variadas formas e adotando diferentes referenciais teóricos.

Há mais de uma década que têm sido apresentadas propostas de ensino de química vinculadas à formação para a cidadania, sendo que estas apresentam forte influência de perspectivas do movimento CTS, mesmo que evidenciando o comprometimento e esforço significativo da comunidade de pesquisadores e educadores com a educação química, trabalhos de EA no ensino de química são mais recentes.

Este trabalho de doutoramento propõe dar sequência e aprofundamento do trabalho desenvolvido no mestrado, cujo título é “As Representações Sociais de Química Ambiental: contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química”. No mestrado investigamos as representações acerca do termo indutor “Química Ambiental” entre alunos iniciantes e concluintes dos cursos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química Ambiental da Universidade de São Paulo (USP), campus da capital (CORTES Jr, 2008; CORTES Jr., CORIO, FERNANDEZ, 2009). Nossos resultados mostraram diferentes representações. As ideias centrais apresentadas pelos estudantes incluem poluição, meio ambiente, reciclagem e preservação. É enfatizada a necessidade de conscientização das pessoas. Os alunos ingressantes da Licenciatura apresentaram ideias vagas e estas parecem ter influência das informações veiculadas na mídia em geral.

Consciente das lacunas em relação à temática ambiental na formação dos professores senti-me motivado a investigar a EA na formação de professores de química, a partir de um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior através de diagnóstico, proposição e análise de algumas atividades formativas.

Como referencial teórico metodológico utilizamos a Teoria das Representações Sociais (TRS) na apreensão das concepções num quadro amplo do sujeito como ser social e histórico com enfoque crítico-participativo e visão histórico-estrutural em que a dialética da realidade social parte da necessidade de conhecer a realidade para transformá-la em processos contextuais e dinâmicos complexos.

Nossa expectativa é de que este estudo contribua para fortalecer e intensificar o debate e as iniciativas de professores, estudantes e Instituições de Ensino Superior e ampliar o compromisso com uma formação de professores que contemple e problematize a EA nos referenciais teóricos e nas práticas educativas.

○ **Trajetória de vida e definições da investigação**

Apresento inicialmente relatos da minha trajetória de vida, apresentando fatos e acontecimentos importantes que geraram anseios e reflexões para despertar o meu interesse pelo Ensino de Ciências (Química) e mais precisamente referente às suas relações com as questões Ambientais.

Quando venho a remeter-me a lembranças anteriores, vejo um amontoado de imagens e sentimentos da alegre infância, em casa, na escola, na rua, acompanhado com a família, com as professoras e com os coleguinhas. Mais precisamente em relação a percepções da importância das questões ambientais, resgato na memória um importante acontecimento que movimentou as atividades na escola. Eu tinha doze anos e percebi que as tarefas passaram a ser dirigidas e permeadas com o tema do meio ambiente. Os professores falavam, solicitavam trabalhos, cartazes, peças teatrais, sem contar a televisão, que constantemente estava comentando sobre a Rio92.

Esses fatos e mudanças na escola que, de certa forma tratava da conscientização ambiental, apesar de parecerem pontuais e isolados, acredito hoje, estarem fortemente relacionados a um contexto maior referente às preocupações com o meio ambiente em uma perspectiva do contexto histórico daquele tempo. Acredito também que essas questões estavam presentes no imaginário de milhares de adultos e crianças, que defendiam fielmente a preservação ambiental, mesmo sem saber criticamente.

As imagens e o pensamento referentes à preocupação com as questões do meio ambiente parecem ter ficado congelados na consciência durante a passagem pela adolescência. Quando procuro estabelecer relações de causa, vejo um esvaziamento das informações e discussões da questão ambiental no âmbito da vivência cotidiana e nas atividades escolares do Ensino Médio. Sem comentar as mudanças físicas e ideológicas de todo adolescente, bem como reflexões das possíveis influências do sistema capitalista na sociedade de consumo no contexto e na classe social.

Durante a graduação na licenciatura em Química, fui aluno de iniciação científica em um projeto de pesquisa que tinha o objetivo de estudar os biocombustíveis. E, paralelamente, fui professor contratado pelo Estado para lecionar física para o Ensino Médio.

Na Universidade estudava a química inorgânica, orgânica, metodologia, didática e, na Iniciação Científica procurava entender o processo de transesterificação e as benfeitorias socioambientais possíveis com o desenvolvimento da pesquisa e da

tecnologia de produção de biocombustíveis. Ao mesmo tempo, no período noturno, estava aprendendo a lecionar, a ministrar aulas, a ser um educador. Essa experiência foi demasiadamente rica e plural na minha formação, aquisição de conhecimentos, percepção de erros, e formação humana. Uma reflexão diária ao longo desse tempo me fez perceber a importância das duas culturas (áreas), conhecidas como “Química Dura” e a “Educação em Química”, que interagem na dinâmica de incluir e transcender a construção do conhecimento.

Meu interesse pelos estudos e compreensão da necessidade de maiores reflexões quanto à Dimensão Ambiental na Química e na Educação Química, levaram-me a desenvolver, durante o mestrado no Programa Interunidades em Ensino de Ciências, uma investigação com essa abordagem, que ficou intitulada “As Representações Sociais de Química Ambiental: Contribuições para formação de bacharéis e professores de química” com foco na complexidade das questões ambientais, nas relações com a Química e suas interfaces com a Educação Química, no contexto da Educação Ambiental. Neste trabalho, procurei identificar as Representações Sociais do corpo discente da graduação em Química como caminho inicial para o estudo e entendimento da incorporação da Educação Ambiental na Educação Química, nos níveis médio e superior.

No segundo semestre de 2007 fui selecionado para participar como bolsista da Cátedra Memorial da América Latina, curso ministrado pelo prof. Dr. José Goldemberg, especialista em Energia e Meio Ambiente. Foi um período de muito aprendizado e grandes reflexões quanto às questões ambientais, de dúvidas e indagações quanto às causas do homem ter se tornado uma força de proporções geológicas.

Movido pelo histórico pessoal e pelo reconhecimento em aprofundar o estudo e entendimento relativo a questões da dimensão ambiental e o ensino de química na formação de professores, ao ingressar no curso de Doutorado em 2009, voltei minha atenção a essa questão, buscando respostas às lacunas e proposições deixadas durante o trabalho do mestrado.

Atualmente sou Professor Assistente do Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia, tendo ingressado por concurso público em fevereiro de 2009. Durante esse período venho lecionando as disciplinas Química Geral para diversas áreas, como Engenharias, Física, Geologia; Ensino de Química no Contexto e Projetos em Ensino de Química para Licenciatura em Química.

Nesses últimos anos em que venho lecionando no magistério superior e realizando estudos no âmbito deste doutorado, tenho percebido os vários (des)encontros do projeto de pesquisa inicial, que numa espécie de metamorfose, tem

se modificado ao longo da caminhada da pesquisa bibliográfica e coleta de dados. Depois de passar por vários anseios, angústias e reflexões, o presente trabalho parece apresentar maior significado e coerência com meus questionamentos e objetivos de pesquisa, cientificidade e coerência interna, sem perder de vista o necessário e constante questionamento das perguntas de pesquisa.

Com a pesquisa, pretendemos também motivar a participação dos docentes e discentes da Instituição de Ensino Superior (IES) nas discussões a respeito da química, do meio ambiente e da educação ambiental; fortalecer o grupo de pesquisa em Ensino de Química e contribuir com reflexões das práticas pedagógicas no Instituto e nas escolas de Ensino Médio, dentre outros.

OBJETIVOS E QUESTÕES DE PESQUISA.

Nosso principal problema de pesquisa pode ser resumido da seguinte forma:

✓ Traçar um panorama da Ambientalização Curricular do curso de Licenciatura em Química da UFBA através das Representações Sociais de Educação Ambiental de seus atores e fazer uma análise global.

Esse problema determinou o objetivo principal da pesquisa: “Investigar e discutir a Educação Ambiental na formação dos professores de química da IES, a partir de um estudo das Representações Sociais, diagnóstico do currículo e análise de atividades formativas”. Tal objetivo será orientado pelas seguintes questões específicas de pesquisa:

- Qual o Núcleo Central das Representações Sociais de Educação Ambiental dos sujeitos envolvidos na Licenciatura em Química da IES investigada?
- Que perspectivas são apontadas por docentes e discentes em relação à EA no currículo?
- De que forma a EA aparece no Projeto Político Pedagógico?
- Qual a contribuição dos componentes curriculares da dimensão prática na formação ambiental dos futuros professores?
- Como uma disciplina optativa poderia contribuir com a inserção da EA na formação dos professores de química?

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. SITUANDO A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas. Os professores em atividades devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental. (BRASIL, 1999a)

Ao escolhermos o termo Dimensão Ambiental (DA), nosso objetivo foi procurar definirmos os principais eixos relacionadas à EA na formação de professores de química procurando entender a sua complexidade e os construtos teóricos relacionados e já estabelecidos na área. Apesar de considerarmos que a DA e a EA são perspectivas em movimento e constante construção, acreditamos que para um melhor entendimento e reflexão sobre a EA na formação de professores de química é preciso situar a DA nas discussões no âmbito dos seguintes eixos: Educação, Currículo, Química e Sociedade (Figura 1).

A forma e intensidade como a DA pode aparecer nos currículos das Licenciaturas em Química representa uma significativa relação com as discussões e construtos teóricos dos diferentes eixos que, de certa forma permite uma forma de conceber a EA, seu significado e sentido, expresso nos documentos das IES e nas representações sociais dos sujeitos envolvidos.

Figura 1. A Dimensão Ambiental na Educação, no Currículo, na Química e na Sociedade.

1.2 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO

1.2.1. A Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Atualmente, no contexto Internacional e nacional, a DA aparece no âmbito da educação, principalmente nos referenciais e construtos teóricos denominados Educação Ambiental (EA) e Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS).

O termo Educação Ambiental apareceu pela primeira vez na Grã-Bretanha em 1965, durante a Conferência em Educação na Universidade de Keele, onde se definiu que a EA deveria estar presente na educação de todos os cidadãos (DIAS, 2004). Esteve presente na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano das Nações Unidas que ocorreu em Estocolmo, Suécia, em 1972; no Encontro de Belgrado, Iugoslávia, em 1975; na Conferência de Tbilisi, Geórgia/ex-URSS, em 1977; no Congresso de Moscou, Rússia, em 1987; na Conferência da Cúpula da Terra, também conhecida como Rio92, Brasil, em 1992; na Conferência de Thessaloniki, Grécia em, 1997; na Conferência do Rio, Brasil, em 1997; Conferência de Johannesburgo, África do Sul, em 2002, na Conferência de Ahmedabad, Índia, em 2007 e na Conferência do RIO+20, Brasil, em junho de 2012.

No Brasil, a adoção Institucional da EA aconteceu em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente, e se consolidou na Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938/1981, na Constituição Federal do Brasil de 1988, também conhecida como “Constituição Cidadã”, na Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9.795, sancionada em 1999 e mais recentemente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental, Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012, Parecer CNE/CP nº 14/2012, homologado por Despacho do Senhor Ministro de Estado da Educação, publicado no DOU de 18 de junho de 2012. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental:

O atributo "ambiental" na tradição da Educação Ambiental brasileira e latino-americana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental (BRASIL, 2012).

Partindo do princípio que a EA é uma perspectiva que se insere na própria educação, e que a educação de atitudes e valores, sempre tem estado presente no sistema educativo, mesmo que de forma implícita (MEDINA; SANTOS, 2003), a adjetivação ambiental se justifica para destacar dimensões esquecidas historicamente

e para revelar ou denunciar as dicotomias da modernidade capitalista e do paradigma analítico-linear, não dialético (LOUREIRO, 2004).

Já para Lucie Sauv (2005a), a EA no uma forma de educao entre inmeras outras, e no simplesmente uma ferramenta para resoluo de problemas ou de gesto do meio ambiente; trata-se de uma dimenso fundamental da educao, que diz respeito nossa relao com o meio ambiente.

A Poltica Nacional de Educao Ambiental, Lei Federal no 9.795, define a Educao Ambiental como:

[...] o processo por meio do qual o indivduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competncias voltadas para a conservao do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999a)

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educao Ambiental apresentam que

Educao Ambiental uma dimenso da educao, atividade intencional da prtica social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um carter social em sua relao com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torn-la plena de prtica social e de tica ambiental. (BRASIL, 2012, Art. 2o)

Existem diferentes definies de EA tanto nos documentos legais, como nos discursos de professores, pesquisadores, polticos, e sociedade de forma geral, portanto consideramos a EA objeto de diferentes representaes sociais.

As relaes entre a Educao e o Desenvolvimento Sustentvel surgem no mbito das discusses ocorridas nas Conferncias Internacionais, principalmente na Rio92, com o Tratado de Educao Ambiental para Sociedades Sustentveis e Responsabilidade Global, aprovado pelo Frum de ONGs e Movimentos Sociais. Foi o Frum Global para o Desenvolvimento Sustentvel, realizado em Johanesburgo em 2002, que props Assembleia Geral das Naes Unidas a Dcada Internacional da Educao para o Desenvolvimento Sustentvel, para o perodo 2005-2014, e a UNESCO como gncia responsvel pela promoo e estabelecimento de padres de qualidade para a Educao voltada para o Desenvolvimento Sustentvel (DS).

Na conferencia Rio+20 (2012) que apresentou como tema o futuro que queremos, foi reafirmado o compromisso com o desenvolvimento da educao e que o acesso pleno educao de qualidade em todos os nveis uma condio essencial para alcanar o desenvolvimento sustentvel (Organizao das Naes Unidas [ONU], 2012).

O conceito de desenvolvimento tem sido objeto de controvérsias pelo fato de desenvolvimento e crescimento econômico serem tratados como sinônimos (JACOBI, 2005) e serem contraditórios quando consideramos o meio ambiente. O forte viés economicista e a noção de progresso é um dos pontos de maiores questionamentos do conceito pelas organizações ambientalistas e pelos educadores ambientais. Segundo Jacobi (2005), trata-se de delimitar um campo bastante amplo em que se dá a luta política sobre o seu significado, sempre permeada por diferentes interpretações. Neste sentido, o conceito de DS não se constitui num paradigma, mas numa orientação ou enfoque, ou ainda numa perspectiva que abrange princípios normativos (JACOBI, 1997; RUSCHEINSKY, 2002; GUIMARÃES, 2004).

A UNESCO reforça a dimensão da EDS, enquanto diversos pesquisadores e professores, principalmente no contexto latino americano, defendem e insistem no construto da EA na construção de sociedades sustentáveis.

Segundo Sauv (1997), os princpios da EA declarados na Conferncia de Tbilisi em 1987, j incluam os elementos fundamentais para o Desenvolvimento Sustentvel, e que a necessidade de definio de EA para o Desenvolvimento Sustentvel (DS) tem sido motivo de discusso nos ltimos anos e essa orientao de nova abordagem da EA no parece adicionar novos objetivos, princpios e abordagens educativas EA.

Segundo Carvalho (2004)

A expresso "Educao Ambiental" passou a ser usada como termo genrico para algo que se aproximaria de tudo o que pudesse ser acolhido sobre o guarda-chuva das 'boas prticas ambientais' ou ainda dos 'bons comportamentos ambientais'. Mas, mesmo assim, restaria saber: que critrios definiriam as tais boas prticas? Do ponto de vista de quem so boas? Ser que estamos interessados em formar comportamentos corretos ou atitudes ecolgicas diante do mundo? Com base em que concepo de meio ambiente, certas prticas sociais estariam sendo classificadas como ambientalmente adequadas ou inadequadas? (CARVALHO, 2004, p. 153).

Os diferentes atores (pesquisadores, professores, polticos, etc.) adotam variados discursos e propem diversas maneiras de conceber e de praticar a ao educativa, independentes das reas e campos de atuao. Esses diferentes discursos so consequncias da complexidade envolvida e dos diferentes entendimentos, concepes e representaes. Portanto, achamos necessrio um estudo e apreenso das diversas possibilidades tericas e prticas neste campo e uma clara explicitao das concepes adotadas e defendidas neste trabalho.

Ao analisar trabalhos e proposies de EA no Brasil, Sorrentino (2000) caracterizou o que chamou de fazeres educacionais voltados questo ambiental em

quatro grandes correntes, a conservacionista, educação ao ar livre, gestão ambiental e economia ecológica. Carvalho (2004) agrupa as práticas em EA nas categorias de educação ambiental popular, crítica, política, comunitária, formal, não-formal, para o desenvolvimento sustentável, conservacionista, socioambiental, ao ar livre e para solução de problemas.

Lucie Sauvé (2005a) apresenta uma cartografia das correntes de educação ambiental em que procurou sistematizar a diversidade de proposições teóricas e pedagógicas da EA, no contexto norte-americano e europeu através do banco de dados ERIC e FRANCIS, apresentando 15 correntes, dentre as de tradição mais antigas, as correntes – naturalista, conservacionista/recursiva, resolutiva, sistêmica, científica, humanista e moral/ética, e as correntes mais recentes, como a holística, biorregionalista, prática, crítica, feminista, etnográfica, da ecoeducação e da sustentabilidade.

Algumas proposições de educação ambiental dão ênfase ao processo científico no contexto do ensino de ciências da natureza. Segundo Sauvé (2005a), nesta corrente científica o enfoque é cognitivo e o objetivo é abordar com rigor as realidades e problemáticas ambientais associadas ao desenvolvimento de conhecimentos e habilidades relativas às ciências do meio ambiente. As proposições desta corrente integram outros enfoques, como as correntes sistêmica, a resolutiva, conservacionista e naturalista.

Segundo Sato e Carvalho (2005), Sauvé (2005a) traz uma bela contribuição com “Uma cartografia das correntes em educação ambiental”, por meio de suas diversas abordagens, que ela mesma define como as diferentes maneiras de conceber e praticar a EA. Ela é cuidadosa em não buscar hegemonias, permitindo a escolha livre no voo de cada pessoa e reconhecendo que os itinerários são (re)construídos pelas experiências dos sujeitos.

Compreendemos que as diferentes correntes de EA são fortemente influenciadas pelas diferentes concepções e correspondem a esforços em delimitar espaços às formulações teóricas e práticas da EA no meio acadêmico e nas redes de educadores ambientais. É importante considerar a influencia das diferentes concepções de meio ambiente, de educação, de sociedade e de mundo, que permeiam e definem as diferentes vertentes da EA, e que podem existir zonas de convergência e divergência, e que propostas de intervenção podem integrar características de duas ou mais correntes.

Desde a década de 1970, dois grandes blocos político-pedagógicos começaram a se definir e disputar hegemonia no campo das formulações teóricas da EA, definindo duas concepções que alcançaram maior destaque no cenário nacional. Loureiro (2005) classifica os dois blocos em suas ênfases, um denominado conservador ou comportamentalista e o outro chamado de transformador, crítico ou emancipatório.

Esses dois grandes blocos também são apresentados por Carvalho (2004b) em que apresenta uma clássica divisão das concepções de EA em visão naturalista e socioambiental, em que na primeira, o meio ambiente é visto como a natureza intocada, paraíso perdido, e a interferência humana é pouco considerada ou vista como causadora de destruição, e na segunda, a visão socioambiental, o meio ambiente é visto pelas relações homem-natureza, numa constante integração entre as partes, sendo o homem integrante e também meio ambiente, tornando-se agente participativo e transformador do seu meio.

Consideraremos essa clássica divisão, cujas características centrais do bloco conservador ou comportamentalista (LOUREIRO, 2005) são:

- Compreensão naturalista e conservacionista da crise ambiental.
- Educação entendida em sua dimensão individual, baseada em vivências práticas.
- Despolitização do fazer educativo ambiental.
- Baixa problematização da realidade e pouca ênfase em processos históricos.
- Foco na redução do consumo de bens naturais, deslocando essa discussão do modo de produção que a define e situa.
- Diluição da dimensão social na natural, faltando entendimento dialético da relação sociedade-natureza.
- Responsabilização pela degradação posta em um homem genérico, fora da história, descontextualizado social e politicamente.

As características mais comuns do bloco transformador, crítico ou emancipatório são:

- Busca da realização da autonomia e liberdade humana em sociedade, redefinindo o modo como nos relacionamos com a nossa espécie, com as demais e com o planeta.
- Politização e publicação da problemática ambiental em sua complexidade.
- Convicção de que a participação social e o exercício da cidadania são práticas indissociáveis da EA.
- Preocupação concreta em estimular o debate e o diálogo entre ciência e cultura popular, redefinindo objetos de estudo e saberes.
- Indissociação no entendimento de processos como: produção e consumo. Ética, tecnologia e contexto sócio-histórico; interesses privados e interesses públicos.
- Busca de ruptura e transformação de valores e práticas sociais contrários ao bem estar público, à equidade e à solidariedade.

Segundo Loureiro (2005) o primeiro bloco está fortemente influenciado pela Teoria dos Sistemas Vivos, pela Teoria Geral dos Sistemas, pela visão holística, pela Cibernética e pelo pragmatismo ambientalista da proposta de alfabetização norte-americana. E o segundo, pela dialética em suas diferentes formulações de orientação marxista ou em diálogo direto com esta.

Com base nesses pressupostos iniciais, diferentes correntes e perspectivas político-pedagógicas, nos questionamos quais seriam as orientações teóricas mais adequadas para desenvolver a EA no âmbito da formação de professores de química.

Nossa posição se alinha com a de Loureiro (2004) e acreditamos nos potenciais da EA transformadora para formação de professores de química. Segundo esse autor, a EA transformadora apresenta, em sua essência, um conteúdo emancipatório, a partir de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social, em que as atividades humanas relacionadas ao fazer educativo provocam mudanças individuais e coletivas, locais e globais, bem como econômicas e culturais.

Consideramos importante enfatizar que a DA na educação, e especificadamente na educação em química, não deveria priorizar apenas os aspectos técnicos e instrumentais dessa ciência, com visão reducionista a aspectos químicos do meio ambiente. Na EA transformadora *“ao enfatizar o adjetivo transformador alertar para a possível repetição de alguns problemas metodológicos entre os que procuram superar o dualismo e o reducionismo”* (LOUREIRO, 2004, p.65). Nesse sentido, acreditamos que devemos procurar compreender a dimensão ambiental em sua complexidade e contradições, considerando os diversos elementos que compõem a realidade socioambiental. Para Loureiro (2004, p.68) a EA transformadora:

[...] se destaca pela concepção dialética de educação, que é vista como atividade social de aprimoramento pela aprendizagem e pelo agir, vinculadas aos processos de transformação societária, ruptura com a sociedade capitalista e formas alienadas e opressoras de vida. Vê o ‘ser humano’ como um ‘ser inacabado’, ou seja, em constante mudança, sendo exatamente por meio desse movimento permanente que agimos para conhecer e transformar, e ao transformar, nos integramos e conhecemos a sociedade, ampliamos a consciência de ser no mundo.

Consideramos que a EA no contexto da educação em química e no âmbito da formação de professores de química precisa contemplar as possibilidades de leitura do mundo, buscando-se caminhos que possam inserir e relacionar os diversos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais nos conteúdos programáticos e práticas educativas. Nesse sentido, acreditamos que o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) apresenta potenciais construtos teóricos e práticas para pensarmos

planejamentos e aulas que possam tratar as implicações da Ciência e Tecnologia (Química) na sociedade atual.

O movimento CTS enfatiza a abordagem do conhecimento científico, enquanto construção humana, vinculado a contextos sociais, políticos e econômicos; remete a uma abordagem interdisciplinar, rompendo com a visão linear da ciência e com a disciplinaridade (SANTOS; MORTIMER, 2002), apresentando pontos de convergências com a pedagogia histórico crítica (TEIXEIRA, 2003) e princípios da EA transformadora.

1.2.2 A Educação Ambiental Transformadora

Em contraposição às perspectivas conservacionistas, individualistas e comportamentalistas é que defendemos a Educação Ambiental Transformadora (EAT) como prática educativa ambiental. Tomamos por base a EAT, que surgiu a partir de uma concepção de educação sistematizada durante a década de 1980 nas bases da pedagogia crítica, que tem seu ponto de partida na teoria crítica de interpretação da realidade social.

A vertente transformadora da educação ambiental começou a se configurar pela maior aproximação de educadores, militantes de movimentos sociais e ambientalistas com foco na transformação societária e no questionamento radical aos padrões industriais e de consumo consolidados no capitalismo (LOUREIRO, 2004).

Também chamada de EA emancipatória, crítica, popular, socioambiental, tem como base a pedagogia crítica que, para pensar e transformar o mundo se apoia no método materialista histórico-dialético desenvolvido por Marx, como método de interpretação da realidade, visão de mundo e práxis.

O caráter material do método diz respeito à organização da sociedade para a produção e a reprodução da vida e o caráter histórico busca compreender, para interpretação da realidade, como as formas históricas das relações sociais foram estabelecidas pela humanidade (LOUREIRO et al., 2009). Marx enfatiza em sua obra que o movimento de transformação social da história humana se dá pelos próprios humanos, não seres abstratos e sim concretos, definidos pelas relações da vida – política, cultural, filosófica, econômica, etc. (LOUREIRO, 2005).

A educação, na perspectiva pedagógica crítica, fundamenta-se no entendimento de que as relações sociais de dominação e exploração capitalistas são internalizadas, como ideologia dominante que se materializam nos problemas sociais e

ambientais. Para Loureiro et al. (2009, p.91), coerentemente com o método marxismiano de compreensão e intervenção na realidade, os objetivos da aprendizagem consistiriam em (a) entender a complexidade do ambiente, ou seja, superar uma leitura reducionista que enfatiza seus aspectos biológicos ou estritamente culturais e desconsidera as relações de determinação entre as esferas social e ecológica e as dimensões econômica e política, contribuindo para superar processos materiais de alienação e reinserir o ser humano em seu tempo e espaço; e (b) entender a importância de participar efetivamente na formulação e implementação de políticas públicas e práticas sociais.

Na visão da EAT, ciência e formação crítica devem relacionar-se, levando a uma compreensão sobre quais são as condições em que se deu o desenvolvimento do saber científico e “a favor do que e de quem” (LOUREIRO, 2006, p.30).

É preciso considerar a dimensão política da educação, como afirma Lima (1999, p.2) “tanto a educação quanto a questão ambiental, apesar das múltiplas dimensões que envolvem são, em nosso entendimento, questões essencialmente políticas que comportam visões de mundo e interesses diversificados”.

Analisando criticamente propostas educacionais na área ambiental no Brasil, Lima (1999, p.9) identificou os seguintes problemas:

[...] a inclinação a reduzir o problema ambiental a um problema técnico, desvinculado de outras considerações [...] a questão ambiental a um problema estritamente ecológico; a leitura individualista e comportamentalista da questão e educação ambiental; análises que dão excessiva atenção aos efeitos aparentes do problema ambiental sem questionar suas causas profundas, que dão origem à crise atual; ressaltar os problemas relacionados ao consumo – destino do lixo, reciclagem, poupar energia – em detrimento dos problemas ligados à esfera da produção, [...] equívoco de atribuir as responsabilidades pela destruição ambiental enquanto espécie genérica.

Segundo Loureiro et al. (2009) o materialismo histórico dialético, inaugurado por Marx, é instrumento teórico-metodológico para educadores e educadoras que buscam alternativas ecologicamente viáveis e socialmente justas para a práxis educativa.

O materialismo histórico dialético contribui para o entendimento das relações humanas com a natureza, enquanto identidade e pertencimento à totalidade complexa da vida, e a relação de apropriação dos recursos naturais, enquanto utilização econômica são históricas e relativas às relações sociais e modos de produção (LOUREIRO et al., 2009).

1.2.3 A Educação Ambiental via perspectiva da Contextualização

A importância da contextualização no Ensino de Química tem sido amplamente reconhecida na literatura nas últimas décadas (SANTOS, SCHNETZLER, 2010; SANTOS, MORTIMER, 1999, 2002; LUTFI, 1992; WARTHA, FALJONI-ALÁRIO, 2005; SANTOS, 2007; SILVA, 2007; SILVA et al., 2009; WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013). Como consequência, vêm acontecendo ações oficiais e não oficiais no sentido de buscar inserir a contextualização nos currículos que têm emergido de reestruturações curriculares mais recentes.

No Brasil, a contextualização aparece explicitada em documentos oficiais como nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998b), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, PCN+ (BRASIL, 1999b) e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, OCNEM (BRASIL, 2006) com o objetivo de promover uma aprendizagem focada na formação do cidadão. Vale salientar que os PCNEM foram alvo de críticas, em termos de como a contextualização foi descrita e relacionada a situações do universo do aluno de forma bastante vaga (GOUVEA, 2005; RICARDO, 2005) e por se apropriar de discursos de diferentes referenciais teóricos (LOPES, 2002). Segundo Silva (2007), embora os documentos oficiais tenham sido alvo de críticas, é inegável o fato de eles terem contribuído para discussões da Contextualização no Ensino de Ciências.

Os PCN+ (BRASIL, 2002) como forma de complementar a proposta nos PCNEM explicita que a contextualização deve dar “significado aos conteúdos” e facilitar o “estabelecimento de ligações com outros campos do conhecimento” (BRASIL, 2002, p.87), enquanto as Orientações, OCNEM (BRASIL, 2006, p.117) avançam sugerindo a abordagem de temas sociais (do cotidiano) para contextualização que sejam socialmente relevantes para o ensino de Química. A ênfase da educação nesses documentos recai no ideário de formação para a cidadania que, segundo Santos (2010), pode auxiliar na construção da sociedade democrática, em que a química esteja a serviço do homem e não da dominação imposta pelos sistemas econômicos e políticos.

Apesar da utilização do cotidiano do aluno aparecer como um grande foco da contextualização, de forma a permitir relações entre conteúdos, experiências de vida e relações sociais, maiores discussões sobre o tema cotidiano têm aparecido de forma superficial nas principais propostas curriculares nacionais (WARTHA, SILVA, BEJARANO, 2013).

Kuenzer (2005) discute que a contextualização enquanto estabelecimento de relações entre o conhecimento e o cotidiano não é critério suficiente,

[...] porque o cotidiano não se explica em si, mas através da história que é feita por homens e mulheres reais, que estabelecem relações entre si e com o mundo através do trabalho em sua dimensão da práxis humana; relações que são de exploração ou de solidariedade, de submissão ou de dominação, em face da diferente distribuição dos meios responsáveis pela produção da riqueza, e, em consequência, do conhecimento. Há, portanto, cotidianos contraditórios em permanente processo de embate; o cotidiano da galinha certamente não será o cotidiano da raposa, a não ser quando estabelecem relações enquanto caça e caçador (p.74).

A contextualização exige considerar a historicidade envolvida na produção social da ciência e tecnologia e implicações sociais, considerando a sociedade com suas múltiplas, complexas e contraditórias relações.

A contextualização como princípio educativo e pedagógico exige critérios na seleção e no tratamento dos conteúdos científicos básicos, estabelecendo relações entre as suas dimensões lógica e histórica. Não se pode perder de vista o caráter dinâmico da realidade social que permanentemente constrói o novo, novas moléculas, novos produtos e novas necessidades ao longo da história. Segundo Kuenzer (2005, p.72-73):

Definir o que é relevante a partir de um determinado ponto de vista ou compromisso social no âmbito da relação entre o conhecimento social e historicamente produzido e as necessidades individuais e sociais decorrentes desse estágio de desenvolvimento das forças produtivas assegura tanto a superação de um falso enciclopedismo que se resume a reproduzir, sem compreender, fragmentos de conhecimentos descontextualizados, quanto protege o processo pedagógico do risco da banalização.

Santos e Mortimer (1999), estudando as concepções de um grupo de professores a respeito da contextualização no ensino de química, identificaram três diferentes entendimentos: (a) a contextualização como estratégia para facilitar a aprendizagem; (b) como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e (c) como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Silva (2007) em sua pesquisa investiga ideias e proposições de um grupo de professores em formação continuada quanto à contextualização no Ensino de Química, atribuindo três perspectivas para a contextualização: (a) Como exemplificação, ou entendimento, ou informação do cotidiano caracterizada por ser um estudo de situações corriqueiras ligadas ao dia-a-dia; (b) Como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes para a sociedade de fatos e de caráter motivacional, característica do movimento CTS e, (c) Contextualização como

perspectiva de intervenção na sociedade, entendimento crítico e transformação da prática social.

As propostas de reforma curricular têm buscado incorporar a contextualização nos diferentes níveis de ensino, sendo que estas são fortemente influenciadas pelos referências e discussões do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e da Educação Ambiental. Estas propostas de inovações compreendem mudanças tanto nos princípios metodológicos como nos conteúdos curriculares. Entretanto, diversas pesquisas têm apontado que os professores não estão sendo formados e preparados para trabalhar a contextualização no ensino de química. Em função disso, entendemos como pontos importantes a reflexão de como inserir essa discussão no currículo e como trabalhar explicitamente a contextualização na formação inicial de professores.

1.2.4 A Educação Ambiental via perspectiva CTS

O movimento da vida individual e social vai sendo invadido pela ciência e pela tecnologia, que perpassam todas as suas esferas, da cozinha ao lazer, incluindo as formas de acesso a informações e conhecimentos (KUENZER, 2005). A sociedade está cada vez mais sendo influenciada e influenciando o desenvolvimento da ciência e de novas tecnologias, proporcionando um acelerado movimento da natureza transformada nos compartimentos terrestres e até mesmo interplanetários.

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia apresenta implicações significativas na e para a sociedade e são objetos de diferentes representações sociais. Qual a relação de importância e prioridade entre a ciência e a tecnologia?

Apesar de o senso comum atribuir uma relação causal entre ciência e tecnologia, sendo a ciência matriz da tecnologia, diferentes exemplos rompem com esta relação contínua, a exemplo do episódio em que Galileu Galilei aperfeiçoa a luneta a ponto de permitir a realização de observações astronômicas, no século XVII, e que a ciência da época não explicava por que e como funcionava aquele aparato (VANNUCCHI, 2004).

Se a ciência criasse suas teorias e os tecnólogos as usassem para nos tornar mais ricos e confortáveis, com certeza seria uma visão idealista que veriam essa relação linear como o desejo do homem de ter sempre a natureza, independente de sua utilização, a serviço de seus anseios (BAZZO, 2011). Esta é uma afirmação que diz repeito diretamente ao status em que a ciência e tecnologia apresentam para o desenvolvimento das sociedades, porém é ingênua por não considerar os interesses

dos envolvidos no seu desenvolvimento, considerando a forma como as sociedades estão divididas em classes.

Podemos situar o início do movimento CTS e da EA nas décadas de 60 e 70, quando eclodia no cenário internacional um intenso debate sobre o agravamento dos problemas ambientais. Percebemos, porém, em diversos trabalhos que suas trajetórias foram construídas de maneira relativamente autônomas, gerando discursos e identidades convergentes em determinados pontos, e divergentes em outros.

O movimento CTS emerge em contextos específicos, nos chamados países capitalistas centrais (Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Holanda, Austrália e países da Europa), nos quais os estudos das relações CTS tinham preocupações diferenciadas (AULER; BAZZO, 2001).

Segundo Auler (2003), autores consagrados em estudos CTS apontam que a publicação dos livros “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson e “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Kuhn, estimularam a discussão dos avanços da ciência e da tecnologia, havendo um movimento reivindicando um redirecionamento tecnológico, contrapondo-se à ideia de que mais ciência e tecnologia iriam, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos. Neste contexto, emerge o denominado movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

O livro Primavera Silenciosa (Silent Spring, 1962), escrito pela bióloga Rachel Carson é considerado como o primeiro material publicado expondo os efeitos nocivos do uso indiscriminado de defensivos agrícolas, contribuindo profundamente na construção de representações sociais da complexidade ambiental, tornando público e politizando o impacto da indústria química (CORTES Jr., 2008). Tal obra é considerada um clássico da história do movimento ambientalista mundial e símbolo da EA.

A EA compartilha com o movimento CTS da força dos discursos científicos, apesar de seus percursos estarem mais presentes no movimento social. Falar de abordagens no âmbito da Educação Ambiental e das interações CTS pressupõe, segundo Farias e Freitas (2007), pautar-se numa perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente. Segundo Santos (2007), atualmente o movimento CTS procura resgatar o papel da Educação Ambiental do movimento inicial de CTS, sendo denominado de CTSA (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente). A criação de uma nova sigla vem gerando discussões nos meios acadêmicos, uma vez que, muitos pesquisadores consideram que a dimensão ambiental esteja atrelada à dimensão social.

A educação na perspectiva CTS tem se firmado como campo de conhecimento e investigação, reunindo pesquisadores e professores de todos os níveis de escolaridade e em todas as partes do mundo. Desde 2000, tem ocorrido de dois em dois anos os Seminários Ibéricos CTS no Ensino de Ciências, alternativamente entre Portugal e Espanha, desempenhando um importante papel no estreitamento de relações entre comunidades no que tange a preparar o cidadão para enfrentar o mundo sócio tecnológico. Em 2007, a revista “Ciência e Ensino” publicou um número especial dedicado ao tema “Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente” com 19 trabalhos que revelam algumas possibilidades da abordagem CTS na Educação em Ciências.

Segundo Santos e Mortimer (2002) o objetivo central do CTS para o Ensino Médio é desenvolver a alfabetização tecnológica para que “o aluno possa 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 (p. 5)”. Os objetivos gerais da ênfase curricular CTS são divididos em três grupos: aquisição de conhecimentos; utilização de habilidades e desenvolvimento de valores. Dentre os conhecimentos e habilidades incluem-se: a autoestima, a comunicação escrita e oral, o pensamento lógico e racional para solucionar problemas, a tomada de decisão, o aprendizado colaborativo/cooperativo, a responsabilidade social, o exercício da cidadania, a flexibilidade cognitiva e o interesse em atuar em questões sociais (SANTOS, MORTIMER, 2002).

A EA como meio para a compreensão e conscientização da necessidade do uso dos recursos naturais de maneira sustentável se constitui numa ferramenta indispensável para a formação do cidadão. Nesse sentido, o conhecimento dos processos naturais e suas relações com as atividades humanas são importantes para a compreensão das complexas transformações no meio ambiente, pois evidencia ao cidadão informações sobre a complexidade das questões ambientais (CORTES Jr., 2008) e implicações da ciência e tecnologia nesses contextos.

Para Dias (2004), a EA deve proporcionar aos cidadãos os conhecimentos científicos e tecnológicos e as qualidades morais necessárias que lhes permitam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento, que sejam compatíveis com a preservação do potencial produtivo e dos valores éticos do meio ambiente.

Santos e Schnetzler (1997) sintetizam concepções desejáveis para uma abordagem de ensino CTS. Segundo os autores, a ciência deve ser considerada como

uma busca de conhecimentos socialmente construídos que sofre influência tanto da tecnologia - facilitando ou limitando as pesquisas científicas - como da sociedade, que pode direcionar os rumos dessa ciência. A tecnologia envolve diversos tipos de conhecimentos e sofre influência tanto da pesquisa científica - a produção de novos conhecimentos científicos promove mudanças tecnológicas - como da sociedade, por meio das pressões públicas e a partir das necessidades sociais. A sociedade deve ser vista como uma instituição humana que sofre influência da ciência e da tecnologia, já que o desenvolvimento científico e tecnológico altera o modo de vida das pessoas. Quanto aos objetivos da educação CTS, Auler (2007, p.1) destaca:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

As diferentes perspectivas CTS apontam para uma reação ao empirismo lógico pela crítica ao cientificismo e à tecnocracia, o que exige a discussão da história e filosofia da ciência.

Acreditamos que uma postura prática de ensino de química centrada na perspectiva da EAT se configura em uma concepção de contextualização no ensino de química mais próxima das atuais exigências configuradas nessa área. Essa postura necessitaria garantir amplas conexões e intersecções das relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente e inovação, aplicadas a contextos reais da sociedade. Além disso, deve focar no objetivo de levar a aprendizagem de conceitos químicos atrelados ao desenvolvimento do julgamento de valores, entendimento crítico e tomada de decisões que sejam capazes de promover intervenções e transformações nestes contextos, considerando as diferentes realidades históricas.

1.2.5 Pontos de convergência entre as perspectivas teóricas da EAT e CTS

Analisando criteriosamente os referenciais teóricos da EAT e do movimento CTS, procuramos identificar os principais pontos de convergência entre estas duas perspectivas teóricas, no intuito de analisarmos as prováveis similaridades, possibilidades e limitações de uma perspectiva integradora que seja capaz de contribuir para a análise e reestruturação do currículo de formação de professores.

Consideramos os principais pontos de convergência da EAT e o movimento CTS, sistematizados na figura 2 a seguir, e discutidos posteriormente.

Figura 2. Principais pontos de convergência da EAT e CTS.

Os Objetivos Educacionais

Tanto a EAT, como o Movimento CTS, identificam a importância da escola como instrumento de formação para cidadania. Diversos autores têm apontado a escola como local ideal para se iniciar e promover a EAT associada à educação para a cidadania.

Os estudos CTS surgiram no contexto de discussões sobre o papel e implicações da ciência e tecnologia e em pouco tempo foram ampliados e incorporados ao movimento de educação para formação da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Segundo Jacobi (2005) a EA para a cidadania se situa no contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, que “trata não só da capacidade do indivíduo de exercer seus direitos nas escolhas e nas decisões políticas, como ainda de assegurar a sua total dignidade nas estruturas sociais” (JACOBI, 2005).

Concordamos com Tonet (2005) que o termo cidadania se tornou hoje uma espécie de lugar comum e está presente no discurso pedagógico dos mais variados campos. Concordamos com o autor quanto à necessidade de maiores reflexões sobre pressupostos e uso do termo e que a categoria cidadania é uma forma de liberdade essencialmente limitada porque está ligada, indissoluvelmente, à sociabilidade fundada no capital. O autor parte da pressuposição de que, na perspectiva marxista, a autoconstrução humana é um processo que tem como ponto de partida o trabalho, considerado o ato fundante do ser social e é a mediação através da qual o homem

transforma a natureza, adequando-a aos seus fins e, ao mesmo tempo, se constrói a si próprio.

Tonet busca argumentos a partir da crítica à teoria liberal da cidadania em que a cidadania seria sempre vista como instrumento para equilibrar as desigualdades sociais e não para erradicá-las, e apresenta a problemática da cidadania na perspectiva marxista. A emancipação humana, ao contrário da emancipação política (cidadania e democracia), por estar fundada no ato de trabalho mais livre possível, que é o trabalho associado, representa o espaço onde os homens podem ser efetivamente livres e senhores do seu destino (TONET, 2005).

Metodologia Didático Pedagógica

As orientações metodológicas da EAT e do movimento CTS apontam a necessidade de superação das metodologias baseadas apenas no processo de transmissão-recepção de informações veiculadas por aulas predominantemente tradicionais e expositivas.

Para EAT propõem-se metodologias diversificadas, segundo Loureiro (2004), para que ocorra o movimento de transformação de ideias, pessoas e grupos sociais. Propõem-se ainda, metodologias participativas e dialógicas, “associadas aos conteúdos transmitidos, assimilados e reconstruídos coletivamente” (p.17).

Como estratégias de ensino, propostas de EAT e do movimento CTS sugerem a organização em **temas geradores** de relevância social e/ou ambiental. A inserção do contexto socioeconômico e da realidade social no ensino é o ponto de convergência mais claro da EAT e do movimento CTS. Nesse sentido, pensando na EAT, não podemos negligenciar que as questões ambientais são de ordem social ou socioambiental.

Na perspectiva do movimento CTS, Santos e Schnetzler (2010) mostram que a característica básica da abordagem do tipo CTS é a colocação de temas sociais nos pontos de partida e de chegada das sequências de ensino.

Santos e Mortimer (2002) indicam, dentre os temas possíveis de serem trabalhados no Brasil em uma abordagem CTS, alguns que merecem destaque: a exploração mineral e suas consequências; o desenvolvimento científico social e tecnológico; a ocupação e a poluição ambiental; a produção e o tratamento do lixo, assim como seu impacto no meio ambiente; o desenvolvimento da agricultura e os riscos ambientais das monoculturas dos latifúndios; as fontes energéticas e os efeitos ambientais e políticos; a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente e o desmatamento.

Santos et al. (2011) apresentaram os temas sociais CTS do livro *Química Cidadã* publicado em 2010, sendo: Consumo sustentável; Poluição atmosférica; Agricultura; Uso de produtos químicos; Hidrosfera; Recursos energéticos; Poluição das águas; A química em nossas vidas; Metais, pilhas e baterias; Radioatividade e energia nuclear. Estes por sua vez, estão relacionados a aspectos socioambientais.

O Perfil dos professores

O perfil de professor necessário na perspectiva da EAT pressupõe o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem e a participação ativa dos educandos.

O papel do professor em um currículo CTS implica: i) ser protagonista no planejamento do currículo e das aulas dedicando suficientemente tempo a essas atividades; ii) organizar o ensino por temas de relevância; iii) estimular a participação e criatividade os estudantes; iv) avaliar os estudantes com uma ampla variedade de instrumentos e v) proporcionar um clima de aula intelectualmente estimulante e afetivamente acolhedor (ACEVEDO, 1995).

Pelo que foi exposto até aqui, a EAT e o movimento CTS, apresentam importantes pontos de convergência, no sentido que podem ser utilizados para subsidiar a proposição da EA no Ensino de Química e nos processos de formação de professores.

É considerável que os referenciais teóricos da EAT e do movimento CTS possuam bases epistemológicas e matizes diferenciadas, uma vez serem construtos humanos historicamente situados em contextos diferenciados. Segundo Vilches, Gil Péres e Praia (2011):

É preciso compreender que entre a educação ambiental, movimento CTSA e Educação para a Sustentabilidade não há oposição, mas pelo contrário, uns objetivos comuns. Ambas as correntes estão a confluir para um único movimento cujo objetivo é construir uma nova mentalidade, uma nova ética e uma nova práxis, para alcançar um futuro sustentável (p.179).

A proposta de buscar pontos de convergência entre essas perspectivas se dá pela possibilidade da proposição de caminhos teóricos e metodológicos que articulem ao ensino de química as implicações da ciência e tecnologia na sociedade, considerando os diversos aspectos relacionados às implicações da ciência e tecnologia na sociedade, em uma visão crítica ao sistema capitalista, aos meios de produção desenfreada de materiais e emancipação humana.

1.2.6 Ambientalização Curricular

Em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA) reafirma que a Educação Ambiental é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, e que para isso as instituições de ensino devem promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos.

A partir do que dispõe a Lei nº 9.795, de 1999, e com base em práticas comprometidas com a construção de sociedades justas e sustentáveis, fundadas nos valores da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade, sustentabilidade e educação como direito de todos e todas, as DCNEA (2012) apresenta os princípios básicos e os objetivos da Educação Ambiental, destacados a seguir.

Princípios da Educação Ambiental: Totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente; interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo; pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação; articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais; respeito à pluralidade e à diversidade, seja individual, seja coletiva, étnica, racial, social e cultural, disseminando os direitos de existência e permanência e o valor da multiculturalidade e pluriétnicidade do país e do desenvolvimento da cidadania planetária.

Objetivos da Educação Ambiental: Desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo; garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental; estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental; incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania; estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável; fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental; fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade; promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz; promover os conhecimentos dos diversos

grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade.

As Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental (2012) apresenta no Título III - A organização curricular - o compromisso da instituição educacional, o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos da Educação Básica e da Educação Superior (Art. 15).

Segundo o documento, os cursos de licenciatura que qualificam para a docência na Educação Básica devem incluir formação com o desenvolvimento didático-pedagógico da dimensão da Educação Ambiental, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (Art.17).

Os avanços obtidos em termos da inserção da DA no campo da educação, processo também conhecido como ambientalização curricular, têm constituído um desafio para o conjunto das Instituições de Ensino Superior do País, já que a ambientalização curricular pode ser definida como um processo complexo de formação de profissionais que se comprometam continuamente com o estabelecimento das melhores relações possíveis entre sociedade e natureza, contemplando valores e princípios éticos universalmente reconhecidos (ZUIN et al., 2009).

Nesse sentido, é necessário que durante a formação profissional sejam trabalhados conhecimentos ambientais e sociais e formas de compreender as diferentes realidades. No quinto artigo das DCNEA aparece que “A Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolvem valores, interesses, visão de mundo e desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões políticas e pedagógicas” (BRASIL, 2012), o que exige clareza nas posições ideológicas adotadas.

A proposta de ambientalização curricular da “Red de Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores” – Rede ACES tem apresentado propostas e referenciais importantes para ambientalização curricular em diferentes cursos de nível superior. A rede ACES foi formada por pesquisadores de onze universidades, tendo desenvolvido o projeto “Programa de Ambientalización Curricular de los estudios superiores. Diseño de intervenciones y análisis del proceso”, tendo como marco inicial o primeiro encontro presencial de trabalhos da rede: “1st International Seminar on Sustainability in Higher Education (ACESNetwork),” celebrado na Technical University

of Hamburg-Harburg Technology (Alemanha), de 27 de fevereiro a 3 de março de 2002 (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003).

A Rede ACES desenvolveu um conjunto de 10 características da ambientalização curricular, apresentados na forma de um diagrama na figura 3.

Figura 3. Diagrama Circular das 10 características de um estudo ambientalizado (Adaptado de OLIVEIRA Jr. et al., 2003).

As dez características propostas pela Rede ACES são: (1) Compromisso para a transformação das relações sociedade-natureza; (2) Complexidade; (3) Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade; (4) Contextualização local-global-local e global-local-global; (5) Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento; (6) Considerar os aspectos cognitivos, afetivos, éticos e estéticos; (7) Coerência e reconstrução entre teoria e prática; (8) Orientação prospectiva de cenários alternativos (em que se respeitem as gerações futuras); (9) Adequação metodológica; (10) Espaço de reflexão e participação democrática.

Cada instituição participante da rede definiu indicadores para cada uma destas características. A avaliação do grau de ambientalização é realizada seguindo as seguintes escalas: Plano de Estudos (P); Matéria (M); Normas (N); Dinâmica Institucional (D); Pesquisa (Pq); Extensão (E) (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003).

No estudo diagnóstico do grau de ambientalização curricular no ensino, pesquisa, extensão e gestão na UFSCar, Freitas et al. (2004, p.167) buscaram identificar as dez características e tomam como referencia para escala P (estrutura curricular dos cursos) a ementa das disciplinas. Para M (planos de ensino das disciplinas) investigaram a descrição dos objetivos e das metodologias indicadas nos planos de ensino de cada uma das disciplinas, e com relação às escalas N e D

procuram identificar normas já existentes e movimentos institucionais que incidam na questão ambiental.

Oliveira e Freitas (2003, p.131) no estudo da ambientalização curricular dos cursos de graduação da UFSCar procuram adequar as 10 características definidas pela Rede ACES no seu contexto particular, conforme pode ser observado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Características e compreensão do significado das dez características de ambientalização curricular definidas pela Rede ACES (OLIVEIRA Jr. et al., 2003).

CARACTERÍSTICAS	COMPREENSÃO DE SEU SIGNIFICADO
1. Compromisso para transformação das relações Sociedade-Natureza.	Construção/reconstrução de uma visão de mundo (concepções, valores, atitudes e práticas individuais e coletivas) que gere uma ação transformadora do meio sociocultural e natural.
2. Complexidade (visão de mundo).	Presença do pensamento complexo e dos princípios do paradigma da complexidade na forma de 'ver, sentir e estar' no mundo.
3. Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade.	Aceitar/possibilitar mudanças e aberturas para dialogar com as diferenças de ideias e posições filosóficas/metafísicas/epistemológicas numa permanente postura de reflexão crítica sobre os processos de formação.
4. Contextualização: local-global-local e global-local-global.	Integrar os conhecimentos/concepções ao cotidiano social.
5. Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento.	Construir um ambiente de trabalho diversificado para possibilitar a emergência das diferenças e idiossincrasias e garantir a participação efetiva dos alunos tanto no campo intelectual quanto emocional.
6. Considerar os aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos.	Fornecer suporte integral (material, estrutural, pedagógico, psicológico) para a formação de habilidades, construção de conhecimentos e produção de diferentes formas de expressão (arte, religião, filosofia, política).
7. Coerência e reconstrução entre teoria e prática.	Exercício permanente de reflexão e crítica na produção do conhecimento de forma a articular de maneira mais coerente os movimentos da teoria e da prática.
8. Orientação prospectiva de cenários alternativos.	Reflexão e compromisso com a construção de novas visões de ciência/sociedade/tecnologia/ambiente na perspectiva de uma participação responsável com as gerações atuais e futuras.
9. Adequação metodológica.	Vinculação coerente entre as práticas educacionais e os pressupostos teóricos que as fundamentam a partir de modelos metodológicos e processos reflexivo-avaliativos que favoreçam essa articulação.
10. Espaços de	Criação e manutenção de estratégias e espaços

reflexão e participação democrática.	que possibilitem a participação democrática e reflexiva de todos os agentes, com autonomia para a tomada de decisões e capacidade de implementá-las (suporte político, administrativo, material, econômico, etc.).
--------------------------------------	--

Zuin et al. (2009) procurou investigar os indícios das dez características nas ementas e objetivos gerais das disciplinas que compõem a grade curricular do curso de licenciatura em química de uma universidade pública brasileira, identificando a presença de disciplinas com incidência na perspectiva de ambientalização curricular, como “técnicas básicas em química” e “história da química”.

Kitzmann (2007), com base em Luzzi (2003) apresenta uma síntese comparativa entre as principais características de um currículo tradicional e de um currículo fundamentado na EA, conforme o quadro 2 abaixo.

Quadro 2. Organização Curricular

Organização Curricular	
CURRÍCULO TRADICIONAL	CURRÍCULO AMBIENTALIZADO
Baseado em ciências e em disciplinas que enfatizam aspectos teóricos.	Interdisciplinar e focado em problemas práticos, reais.
Está pré-definido.	Emergente e centrado em aspectos ambientais específicos que emergem à medida que os estudantes se envolvem neles.
Pedagogia não problematizadora. Divulgação da informação.	Pedagogia problematizadora. Resolução de problemas.
Armazenagem para uso futuro no melhoramento do status do aluno e seu bem estar econômico.	Função do conhecimento – ser usado na conformação de valores sociais de sustentabilidade e qualidade emancipada de vida.
Aprendizagem atomística individual.	A aprendizagem segue uma linha holística e conjunta.
Estudantes passivos – espectadores e receptores de conhecimento.	Estudantes pensadores ativos e geradores de conhecimentos.
Aquisição de conhecimento precede a sua aplicação.	Aprendizagem e ação caminham juntas.

No Brasil, a dimensão ambiental tornou-se mais efetiva na Educação Básica, com a instituição das Diretrizes Curriculares Nacionais, Resolução CNE/CEB nº 02/98 e 03/98, para o Ensino Fundamental e Ensino Médio (BRASIL, 1998a, b), a elaboração pelo Ministério da Educação (MEC) dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) e o reforço pela Lei 9.975/99, e o decreto 4281/6/2002 que define a Política Nacional de Educação Ambiental, e reafirma a inclusão da temática em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1999a) e pelas

Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental. Vale ressaltar que nas duas últimas consta que *“dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação.”*

A EA está normatizada na Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei 9.795/99), que determina no seu artigo 9º que a EA deve ser ministrada em todos os níveis escolares do ensino formal, inclusive no superior. E essa é uma necessidade amplamente defendida pelos pesquisadores da área, como relatado a seguir.

As IES representam importantes espaços sociais para reflexão, formação e difusão de novas concepções de desenvolvimento e sustentabilidade, participando numa perspectiva mais ampla do estabelecimento de sociedades mais justas, solidárias e ambientalmente saudáveis. Além disso, ao ter como foco a educação profissional e a formação de educadores e professores, esse setor tem um papel fundamental na sustentação do processo de incorporação da EA nos demais níveis de ensino, por meio da formação inicial, continuada e dos programas de extensão e pós-graduação. Nesse sentido, a EA nos currículos e práticas universitárias possui um sentido estratégico na ambientalização do ensino e da sociedade. (OLIVEIRA et al., 2003, p. 95).

Os currículos da formação de professores devem considerar as diferentes representações sociais em relação aos mais variados temas, com ênfase aos processos originários, origens e funcionalidades das representações, em um processo permanente de problematização e transformação de representações no intuito de superar visões simplistas e até mesmo ingênuas de projetos de educação ambiental. Segundo o Art. 6º das DCNEA, *“A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino”* (BRASIL, 2012), implicando uma educação ambiental que busque as causas da degradação ambiental nas mesmas causas da degradação social.

O documento Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (CNE/CES 1.303/2001; BRASIL, 2001) apresenta o perfil dos formandos, as competências e habilidades dos mesmos com relação à formação pessoal, à compreensão da química, à busca de informação, comunicação e expressão, e ao ensino de química. Explicita uma formação humanística que permita exercer plenamente a cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar do ambiente e dos cidadãos.

Segundo Zuin et al. (2009) a proposta curricular para o curso de química evidencia, em certa medida, o modo como os discursos educacionais neste campo incorporam a problemática ambiental. Se, por um lado, as diretrizes orientam uma formação generalista, embasada em fundamentos técnico-científicos e humanísticos, por outro, parecem revelar que princípios e valores ambientais construídos nas últimas décadas não foram amplamente incorporados a este campo.

Com o objetivo de superação de um currículo “bacharelizado” com ênfase na racionalidade técnica, e considerando as recentes mudanças nas bases legais, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96), Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (CNE/CES, 2001), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (CNE/CP 2001, 2002), alguns grupos de professores de diferentes universidades têm proposto e implementado mudanças curriculares que privilegiam a interação e integração das áreas da educação e da química. Tradicionalmente a licenciatura valorizava demasiadamente o saber científico, com certo grau de dissociação com a prática, que em geral, é desenvolvida como apêndice dos cursos, o modelo conhecido como “3+1”.

As recentes mudanças curriculares – articulação dos conteúdos químicos aos conteúdos pedagógicos - na formação de professores tem tido maior atenção por parte da comunidade acadêmica e, de certa forma, **desviaram o olhar** no que se refere a aspectos da dimensão ambiental na formação dos professores.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002a) ressaltam a necessidade da reformulação dos cursos de licenciatura para, em última instância, colaborar para a promoção “do desenvolvimento sustentável e a superação das desigualdades sociais no país” (p. 4).

Segundo Santos e Sato (2006), entender o papel das IES em relação à EA não se trata de algo simples, sendo que na perspectiva dessa relação, há a busca de um elo epistemológico que contribua para a inclusão da educação ambiental no ensino superior.

A busca deste elo epistemológico, quando existe, muitas vezes se depara com as lutas de poder das subáreas e seus respectivos representantes na hora de pensar uma (re)estrutura curricular que incorpore e dê espaços para internalizar a dimensão ambiental no currículo.

Para Tozoni-Reis pensar a formação dos educadores ambientais significa:

[...] pensá-la tendo como referência a ideia de totalidade; totalidade dos campos pedagógico, político, social e científico. A interdisciplinaridade, assim como a articulação entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão, e princípio metodológico para estruturar e sistematizar a formação dos educadores ambientais nas universidades (TOZONI-REIS, 2004, p. 156).

Como podemos perceber, a interdisciplinaridade aparece como capaz de articular e integrar os pressupostos da educação ambiental nas IES. A interdisciplinaridade aparece como palavra chave na solução para diversos problemas no campo da educação e da formação desde as primeiras Conferências Internacionais sobre Educação Ambiental.

A recomendação nº 1 da Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental - a Conferência de Tbilisi - organizada pela UNESCO em 1977, diz que:

A educação ambiental é o resultado de uma orientação e articulação de diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada do meio ambiente, tornando possível uma ação mais racional e capaz de responder às necessidades sociais [...]. Para a realização de tais funções, a educação ambiental deveria [...] enfocar a análise de tais problemas através de uma perspectiva interdisciplinar e globalizadora, que permita uma compreensão adequada dos problemas ambientais.

A interdisciplinaridade tem sido defendida nos documentos de políticas publicadas direcionadas à formação do professor. O termo tem sido apresentado na articulação com globalizado, integrado, complexo, no intuito de romper com a fragmentação do conhecimento. Aparece nas DCNEA (Art. 19, § 1º):

Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (BRASIL, 2012).

No final da década de 1960, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil e logo exerceu influência na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71 (FAZENDA, 1994). Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se intensificado e, recentemente, mais ainda, com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Segundo os PCN:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002a, p. 88-89).

A Política Nacional de Educação Ambiental tem como um de seus princípios básicos “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade” (Art. 4º, Inciso III), enquanto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, respeitando a autonomia da dinâmica escolar e acadêmica, deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades (Art. 8º).

A palavra interdisciplinar tem sido utilizada de forma corriqueira nos documentos oficiais, nos projetos político-pedagógicos e nos discursos dos agentes envolvidos com a educação, principalmente pelos professores. Nesse sentido precisamos definir nossas concepções em relação à interdisciplinaridade e reflexão quanto às reais possibilidades de sua efetivação no contexto da educação ambiental na sala de aula.

Segundo Leff,

As resistências teóricas e pedagógicas fizeram com que muitos programas que surgem com uma pretensão interdisciplinar fracassassem diante da dificuldade de transformar os paradigmas atuais do conhecimento e os métodos educacionais. É que a interdisciplinaridade ambiental não é o somatório nem a articulação de disciplinas: mas também não ocorre a margem delas, como seria colocar em jogo pensamento complexo fora dos paradigmas estabelecidos pelas ciências. A educação ambiental requer que se avance na construção de novos objetos interdisciplinares de estudo através do questionamento de paradigmas dominantes, da formação de professores e da incorporação do saber ambiental emergente em novos paradigmas curriculares (LEFF, 2001, p. 239-240).

Concordamos com Fazenda (1994), que a interdisciplinaridade se revela mais como processo que produto, ou seja, corresponde ao ato de construir pontes entre as diferentes disciplinas permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares e destaca a compreensão da interdisciplinaridade numa categoria de ação, diferenciando-a das disciplinas, que estariam na categoria de conhecimento.

É nesse sentido que a parceria entre os agentes envolvidos nos processos educacionais se torna relevante na proposição de consensos e compartilhamento de ideias, concepções, projetos, atividades e práticas educativas que envolvam a dimensão ambiental nas abordagens de ensino e na sala de aula. O que exige uma efetiva participação dos professores nas atividades coordenadas da escola, autonomia em proposições, capacidade de articulação e socialização com outras pessoas e fundamentalmente a pesquisa e estudo das realidades socioambientais associadas aos conteúdos programáticos do currículo.

Os cursos de formação de professores deveriam investir em estruturas curriculares mais flexíveis, abertas, dinâmicas e capazes de contemplar a dimensão ambiental por meio de experiências diversificadas, envolvendo diversos contextos (TRISTÃO, 2004, p. 220). Assim, poderiam identificar as particularidades da própria instituição, considerado seu tempo e espaço, respeitando as diferenças de posições, bem como destacando as reais necessidades, a partir do estabelecimento da parceria, discussões e planejamentos conjuntos, que segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental, deve ser promovida integralmente pelas instituições de ensino nos seus projetos institucionais e pedagógicos.

A seguir apresentamos alguns pontos importantes apresentados nas DCNEA (2012), discutidos na sequência.

§ 2º O planejamento dos currículos deve considerar os níveis dos cursos, as idades e especificidades das fases, etapas, modalidades e da diversidade sociocultural dos estudantes, bem como de suas comunidades de vida, dos biomas e dos territórios em que se situam as instituições educacionais.

Art. 16. A inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior pode ocorrer: I - pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental; II - como conteúdo dos componentes já constantes do currículo; III - pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares.

A DCNEA (2012), apesar de alguns avanços, passou ao largo de muitos pontos presentes no debate sobre a EA na formação do professor, as condições objetivas do trabalho na escola e o significado social e profissional da docência em uma perspectiva dialética, considerando a relação sociedade e escola e principalmente a crítica ao sistema capitalista e ao determinismo neoliberal. Segundo as diretrizes:

O reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educação Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupação com as mudanças climáticas, a degradação da natureza, a redução da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidencia-se na prática social (BRASIL, 2012).

A emancipação humana é o objetivo central daqueles que lutam contra a sociedade mercantil, a alienação e a intolerância. É preciso compreender que as causas da degradação ambiental está na mesma base da degradação social, a relação homem natureza, o trabalho alienante e domínio do capital no modelo econômico e político hegemônico.

1.3. A DIMENSÃO AMBIENTAL NA SOCIEDADE

1.3.1 A Sociologia Ambiental

O estudo da vida social e suas interações com o meio ambiente é objeto de estudo da Sociologia Ambiental (SA). Segundo Lenzi (2006) a proposta de criação de uma SA nasceu no final da década de 70 de uma forte crítica às sociologias clássica e contemporânea justamente pela ausência de qualquer preocupação com as pré-condições ecológicas da sociedade nos estudos sociológicos, tendo como principais atores os americanos Riley Catton e William Dunlap.

Segundo Ferreira (2006) os movimentos sociais de contestação da situação emergencial de degradação dos recursos naturais e do desenvolvimento do industrialismo que surgiu na década de 1960 surpreendeu os sociólogos, pois os mesmos não dispunham de um corpo teórico ou tradição empírica para o entendimento da relação entre sociedade e natureza. Segundo a autora, os pioneiros da sociologia clássica – Durkheim, Marx e Weber – tinham abordado a questão de modo tangencial, mas “existem várias hipóteses para o entendimento deste processo (p.15).

A alteração da abordagem sobre o meio ambiente de grande parte das sociedades modernas é percebida por vários autores, entre os pioneiros estão os trabalhos de Dunlap e Catton (1979), Buttel (1981, 1992) e Dunlap (1991) que buscavam compreender os movimentos sociais ambientalistas e a questão ambiental como novos fatos sociais, “[...] passando a ocupar a agenda dos governos, organismos internacionais, movimentos sociais e setores empresariais em todo o mundo” (FERREIRA, 2006, p.80). Neste sentido, a SA assume uma significativa posição para estudar as divergências e conflitos sobre a natureza (natural e construída) e as causas e extensão dos problemas ambientais entre diversos atores (FERREIRA, 2006).

Guivant (2005) apresenta um dossiê mapeando os caminhos da Sociologia Ambiental e apresenta controvérsias que emergiram e o debate entre as posições realistas (Dunlap e Catton) e as construtivistas sociais (Buttel). Segundo o autor, os realistas defendem a existência objetiva dos problemas ambientais, independentemente da forma em que os atores sociais os percebem; enquanto os construtivistas centram-se, sobretudo nas representações sociais sobre os problemas ambientais.

O que passa a ser socialmente considerado como um problema ambiental não implica meramente uma leitura imparcial e neutra de um fenômeno real, ou estar se referindo a fatos objetivos sobre a natureza, mas de demandas construídas socialmente. O trabalho da sociologia ambiental seria o de analisar como os problemas ambientais (a definição de um incidente de poluição, um padrão de qualidade ambiental ou um alimento seguro) são montados, apresentados e contestados. (GUIVANT, 2005, p.11).

Buttel et al. (2002) diferencia duas premissas importantes e precisas 1) que a modernização (o avanço do conhecimento científico, a divisão do trabalho, a globalização, e novos padrões de mudança tecnológica na indústria e no consumo), em lugar de ser a principal responsável da degradação ambiental, pode ser a fonte das mais importantes soluções para os problemas ambientais; e 2) que o meio ambiente deve ser considerado como socialmente construído, permeado de crenças, ideologias, discursos, assim como tendo uma base material.

Consideramos que a SA pode contribuir para reflexões a respeito da EA e, portanto da DA na formação de professores, por ampliar o entendimento e compreensão da perspectiva social sobre os problemas ambientais. Segundo Buttel et al. (2002, p.28) os estudos empíricos da SA envolvem, tanto no plano internacional quanto brasileiro, uma multiplicidade temática que incluem o caráter dos movimentos sociais ambientalistas; atitudes, percepções, crenças, valores ambientalistas; relação de consumo e produção; relações complexas entre ambiente e sociedade; o papel da tecnologia na transformação sociotécnica; e o significado do global em termos da escala ambiental.

1.3.2 A Sociedade de Risco

No contexto da relação entre o meio ambiente e a sociedade, surgiu o conceito de “sociedade de risco” de Ulrich Beck (1997), em que os riscos ambientais e tecnológicos são centrais para entender a sociedade moderna. O processo de industrialização é tido como indissociável do processo de produção de riscos, uma vez que as principais consequências do desenvolvimento científico industrial é a exposição dos indivíduos a riscos e a inúmeras modalidades de contaminação nunca observadas anteriormente, constituindo-se ameaças às pessoas e ao meio ambiente (BECK, 1997). Na composição dos riscos modernos, Beck inclui os ecológicos, os genéticos, os químicos, os nucleares, os riscos gerados industrialmente, externalizados economicamente, individualizados pelas normas jurídicas, legitimados no âmbito científico e subestimados politicamente (GUIVANT, 1998).

Na sociedade de risco, o reconhecimento da imprevisibilidade das ameaças provocadas pelo desenvolvimento técnico-industrial exige autorreflexão sobre bases da coesão social e o exame das convenções e dos fundamentos predominantes da racionalidade (BECK, 1997, p.19). Assim a modernização se caracteriza por uma sociedade cada vez mais reflexiva diante da exposição dos riscos locais e globais.

Nos últimos 50 anos diversos acidentes ambientais ocorreram no contexto nacional e internacional, gerando desastres e causando efeitos nocivos à espécie humana, aos animais e ao meio ambiente. Dentre os principais eventos, destacamos: contaminação por metil mercúrio em Minamata-Japão (1959) – 3.000 vítimas; vazamento de dioxina TCDD (2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina) na atmosfera em Seveso-Italia (1976) - 103 000 pessoas diretamente expostas; vazamento de metil isocianato em Bhopal-India (1984) –3.800 mortos; Explosão de um reator da usina nuclear em Chernobyl-Rússia (1986) lança na atmosfera uma nuvem radioativa; em 2009 houve o derramamento de petróleo pelo navio Exxon Valdez na costa do Alasca, em 2010 o vazamento de petróleo no Golfo do México; em 2011, um terremoto ocasionou um acidente na Usina Nuclear Fukushima-Japão; no Brasil, houve o rompimento de um duto de gasolina seguido de um incêndio em Cubatão (1984) - 500 vítimas, 93 mortos; o acidente radiológico de Goiânia (1987) levou 11.2800 pessoas a serem examinadas, 129 contaminadas, 49 internadas, 4 mortas; no ano 2000 ocorreu o derramamento de petróleo na baía de Guanabara, Rio de Janeiro; em 2011 houve vazamento de gás cloro em empresa química no estado de Alagoas, dentre outros.

Giddens (1987) associou o capitalismo e modos de produção industrial às mudanças ambientais na modernidade. Os impactos ambientais seriam mediados pelo urbanismo moderno. Segundo o autor:

Quando o capitalismo está unido ao industrial está unido ao industrialismo, como tem ocorrido nas sociedades europeias, o resultado é o início de uma série dramaticamente importante de alterações na relação entre seres humanos e o mundo natural. A cidade é o contêiner de poder e está claramente diferenciada do interior, mas ambos participam do conteúdo do mundo natural, na qual e com o qual os seres humanos vivem numa condição de simbiose. O advento do capitalismo altera tudo isso. Quando conectado às pressões da mercantilização generalizada, o industrialismo engendra os meios de alterar radicalmente as conexões entre vida social e mundo material. O principal mediador desse processo é o urbanismo (p. 146).

Tal como Beck, Giddens (1991) considera o industrialismo capitalista e o uso que se tem feito do desenvolvimento da ciência e tecnologia como principal causador dos problemas ambientais da modernidade.

A tese de Beck e Giddens sobre a modernização reflexiva, que em linhas gerais significa uma autocrítica diante dos riscos, contribui para que a EA procure questionar as consequências da modernização, dos modos de produção capitalista e implicações socioambientais da ciência e tecnologia, bem como contribuir com os processos de transformação da realidade.

A preocupação com os riscos aparece na Conferência de Tbilisi que aprovou a declaração que: *Nas últimas décadas, o homem, utilizando o poder de transformar o ambiente, modificou de maneira acelerada o equilíbrio da natureza. A consequência disso é que as espécies vivas ficam frequentemente expostas a perigos às vezes irreversíveis.* (SMA, 1994, p.28)

Apesar de toda importância e visibilidade que a EA foi adquirindo a partir da década de 70, a sociologia ambiental não a incorporou como objeto de estudo desde seus primórdios. Segundo Layrargues (2002a), a educação ambiental envolve um elemento a mais na relação Sociedade e Natureza, objeto por excelência da sociologia ambiental, e que terá muito a oferecer incorporando a educação ambiental em seu campo de investigação, por dois motivos:

Primeiro, para avaliar a relação entre a educação ambiental e a mudança ambiental, onde se entende a educação como a maior fonte de esperança e o locus mais apropriado para a sociedade moderna reencontrar-se com a natureza; e, segundo, para avaliar a relação entre a educação ambiental e a mudança social, onde se entende a educação como um dos mais expressivos instrumentos ideológicos de reprodução social (p.13).

1.3.3 A Modernização Ecológica

Outra importante dimensão da sociologia ambiental é a Teoria da Modernização Ecológica que, segundo Mol, é uma transformação ecológica do processo de industrialização numa direção na qual a base de sustentação pode ser garantida. Modernização Ecológica (ME) indica a possibilidade de superar a crise ambiental enquanto fazemos uso das instituições da modernidade, sem abandonar o padrão de modernização (MOL, 1995).

O discurso central da ME se sustenta na ideia de que pode haver uma compatibilidade entre crescimento econômico e proteção ambiental. Muitos autores chamam a atenção para o fato de a ME possuir uma forte ênfase no aspecto econômico, afinal, ela busca “tanto ecologizar a economia” como “economizar a ecologia” (LENZI, 2006, p.64).

Segundo essa teoria, a compatibilidade entre o crescimento econômico e a proteção ambiental ocorrerá desde que o sistema produtivo incorpore “tecnologias ambientais”, classificadas como tecnologias de controle (ou curativas) e tecnologias limpas (ou preventivas). As primeiras não alteram o sistema produtivo como tal, mas introduzem sistemas tecnológicos adicionais que capturam as emissões de poluentes a fim de diminuir o seu impacto no meio ambiente, enquanto as tecnologias limpas ou preventivas são fundadas no princípio da prevenção, sendo seu foco nas causas da degradação e não sobre os efeitos. Segundo Lenzi (2006), o interesse maior da modernização ecológica estaria em promover a incorporação de tecnologias preventivas.

Olivieri (2009) procura fazer uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos da ME em sua tese de doutorado, pontuando que o interesse central e foco conceitual da teoria é direcionado ao papel da tecnologia e da inovação tecnológica induzida ambientalmente nos processos de mudança institucional, apostando nos processos de mudança estrutural que visam uma ecologização dos processos industriais de produção e consumo. A teoria assume, em grande parte, um pressuposto de base materialista, na medida em que defende uma análise dos fluxos de substâncias (matéria e energia) como essencial para avaliar a sustentabilidade dos processos de produção e consumo.

A partir das análises críticas das principais publicações, Olivieri (2009, p.200) afirma que a teoria possui relevantes aspectos originais do ponto de vista conceitual, como:

- a) As inovações tecnológicas ambientais, incluindo aqui também as *high-technologies*, constituem um dos principais vetores que sustentam uma estratégia de desenvolvimento sustentável, pelo seu potencial para aumentar tanto a “eco-eficiência” quanto a “eco-consistência” dos ciclos de produção e de consumo modernos. Apenas como exemplos de inovações tecnológicas ambientais podem se considerar aquelas que promovem uma transição energética através dos processos de descarbonização (ex. hidrogênio ao invés de energia baseadas em carbono ou energias que poupem carbono, etc.); poupadoras de recursos naturais (ex. mineração de baixo impacto, manejo florestal sustentável, agricultura orgânica e/ou de precisão, etc.); aplicadas a novos materiais e processamento de materiais (ex. biotecnologias, nano-indústrias, etc.) e aplicadas ao produto final (ex. carros limpos, construções e edifícios de emissão zero, etc.).
- b) Companhias e empreendimentos privados, assim como empresas transnacionais são importantes grupos estratégicos nos processos de mudança e de reforma ambientais.
- c) ONGs profissionais, simultaneamente parceiras e em oposição de consumidores, empresas e governos, com seus protestos e pressões cumprem um papel central na mudança ambiental.

- d) Formas de governo descentralizadas e diversos atores da sociedade civil constituem-se em importantes tomadores de decisão política provenientes dos atores estatais tradicionais.

A Filosofia da Química Verde, discutida no próximo capítulo, relaciona-se aos processos de prevenção da poluição, através do estabelecimento de tecnologias limpas e ambientalmente sustentáveis. Tanto a Química Ambiental como a Química Verde estão relacionadas à ideia de modernização ecológica, onde os conhecimentos dos processos químicos que ocorrem no meio ambiente, proporcionam um (re)direcionamento da atividade química, contribuindo para o aperfeiçoamento dos processos e proporcionando uma maior eficiência técnica aliada a um menor impacto ambiental.

A preocupação em conciliar as esferas econômicas e ambientais tem gerado debates, críticas e limitações em torno da teoria. Apesar destes percalços, considera-se que alguns aspectos da modernização ecológica, a exemplo do desenvolvimento de produtos verdes, participação social na definição de políticas públicas e redução do uso de recursos naturais, ainda podem ser úteis para enfrentar os problemas socioambientais.

[...] Teóricos da ME preferem falar em “emancipação da ecologia” e colocar à margem um elemento teórico que parece estar diretamente associado com problemas ambientais: o capitalismo. Assim, se o crescimento econômico deve ser compatibilizado com a proteção ambiental, isso ocorre a partir de uma dimensão da modernidade que os teóricos da ME dispensam em suas análises. Por todas essas razões, a teoria da ME é ainda perpassada por uma série de contradições e ambivalências que só poderão ser suplantadas uma vez que uns dos seus pressupostos sejam revistos e formulados. Isso a nosso ver não é algo impossível. Afinal, como tentamos mostrar, um novo direcionamento teórico da ME é tanto possível quanto desejável (LENZI, 2006, p.88).

1.3.4 Sociologia e os Fluxos Ambientais

Mol e Spaargaren (2005) apresentam suas mais recentes ideias sobre os novos caminhos para a SA, discorrendo sobre as possibilidades de confluência com as novas teorias das redes e dos fluxos sociais de Manuel Castells e John Urry. Os autores apresentam uma agenda de uma sociologia dos fluxos ambientais, exemplificada com os significados múltiplos da moradia e dos produtos verdes e a rotulagem numa economia global, a qual deveria assumir a tarefa de pensar como a natureza e o meio ambiente podem ser estudados em termos das diversas combinações de fluxos, redes, regiões e fluidos.

Segundo os autores, a crescente atenção dada à poluição ambiental, ao papel da ciência e tecnologia no gerenciamento da mudança ambiental global e aos novos

papeis dos Estados-nações levaram ao interesse e aproximação entre a sociologia geral e a sociologia ambiental em compreender a dinâmica específica do global em relação ao local no direcionamento da mudança ambiental. Outro fator, esse mais recente, que contribui para essa convergência é a chamada “Sociologia de Fluxos”, uma perspectiva teórica na qual os sistemas sociais são abordados em termos de redes e fluxos.

Os fluxos (ambientais ou de materiais e energia) tem sido o centro da disciplina nas Ciências Ambientais e na SA. Historicamente, o livro de Rachel Carson (1962) sobre o fluxo dos pesticidas através das cadeias alimentares e o relatório do MIT e do Clube de Roma sobre a dispersão de poluentes ao redor do mundo e a extração de recursos naturais são exemplos conhecidos da análise desses fluxos ambientais (MOL E SPAARGAREN, 2005).

Os conhecimentos gerados no âmbito do entendimento dos fluxos olhando apenas aspectos instrumentais e materialistas desconsideram os princípios de causas e origens relacionados a aspectos de ordem social. Os estudos

[...] de ecossistemas concentram-se nos processos de estabilidade e mudança na organização dinâmica dos fluxos materiais e de energia dentro do sistema. Os seres humanos e as organizações são analisados, interpretados e contextualizados a partir de uma conceituação similarmente “naturalista”: como unidades da Teia da Vida que consomem, processam e excretam fluxos ambientais. Essa tradição clássica se inicia com as noções de entradas, rendimentos e saídas de Herman Daly (1973; 1977) e continua com as perspectivas populares mais recentes da Ecologia Industrial, Análise de Ciclo de Vida, Pegadas Ecológicas, Análise de Fluxos Materiais e Análise de Sistemas Ambientais.[...] estes estudos prestam pouca ou nenhuma atenção aos sistemas e redes sociais em si, nas interações e dinâmicas sociais, nas relações de poder governando esses fluxos materiais, ou nos fluxos não materiais (dinheiro, informação, etc.) que andam lado a lado com esses fluxos de matéria e energia (MOL E SPAARGAREN, 2005, p.46).

Como exemplo da análise de fluxo percebemos que o papel dos ecossistemas terrestres no sequestro de carbono foi e tem sido alvo de diversas pesquisas recentemente, influenciado pelo relatório do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) das novas evidências de que a maior parte do aquecimento global observado nos últimos anos é decorrente das atividades humanas. A concentração de CO₂ na atmosfera é resultante do balanço entre fontes e sumidouros nos ecossistemas terrestres, nos oceanos e na litosfera (ROSCOE, 2003), sendo que a maior parte do carbono na terra está estocada nas camadas geológicas e nos sedimentos oceânicos, sendo que os três principais reservatórios de carbono capazes de fazer trocas entre si e que compõem o ciclo biogeoquímico do carbono são a atmosfera, os oceanos e a biosfera terrestre. As fontes de carbono da atmosfera são

decorrentes das atividades humanas através da queima de combustíveis fósseis e dos processos naturais como o vulcanismo e o saldo das trocas da atmosfera com os biomas terrestres e com os oceanos.

Foram feitas várias projeções de emissões antropogênicas de CO₂ nos próximos 100 anos pelo IPCC, definindo diferentes cenários SRES (Special Report on Emissions Scenarios).

É possível que os modelos do IPCC sobre mudança climática estejam entre os mais conhecidos exemplos de análise de sistemas ambientais em grande escala, consistindo de numerosos modelos de poluição da água, poluição do ar e poluição do solo, bem como de modelos integrados dos ciclos de nitrogênio, carbono e fósforo (MOL e SPAARGAREN, 2005).

Os esquemas emergentes para o manejo dos fluxos ambientais são radicalmente transformados nos processos de globalização. Entre as maiores mudanças estão:

Os movimentos de energia, água, resíduos e riscos fronteiriços; o fato de as organizações internacionais públicas e privadas se envolverem na governança dos fluxos ambientais locais; a crescente importância e diferenciação dos fluxos globais afetando também as condições locais; o aumento do conhecimento e da reflexão do público geral sobre as novas condições para o manejo dos fluxos ambientais; e o uso frequente e rotineiro de pesquisa de opinião pública, grupos focais, pesquisa de mercado e outras ferramentas de reflexão para trazer ao manejo dos fluxos ambientais uma orientação para o cidadão-consumidor. (MOL e SPAARGAREN, 2005, p. 51).

Apesar de os fluxos ambientais serem regularmente usados para ilustrar os fluxos globais (especialmente a mudança climática global, a camada de ozônio e o movimento dos resíduos sólidos) e as dificuldades na governança dos fluxos globais baseada nos Estados-nações, em geral se pode dizer que eles são marginalizados e não recebem uma análise profunda da Sociologia dos fluxos (MOL e SPAARGAREN, 2005).

Os fluxos ambientais podem ser categorizados como os convencionais fluxos de matéria e energia (os acréscimos e retiradas de resíduos, eletricidade, água, minerais, etc.), objetos materiais móveis que levam consigo um articulado perfil ambiental (automobilidade, produtos verdes, etc.) e fluxos ambientais não materiais (como informação ambiental, movimentos ambientalistas, discursos ambientais, conceitos de gerenciamento ambiental). (MOL e SPAARGAREN, 2005, p.69).

As exigências da lógica global do mundo globalizado define variados movimentos de materiais e informações que obedecem às regras de um sistema pré-estabelecido que não segue necessariamente uma ordem fixa e definida, pois ao

alimentar um sistema financeiro global está necessariamente escravizado na base do capitalismo e vítima de forças hegemônicas fundamentais rivais que defendem seus interesses.

Analisar os cenários físico-químico-tecnológicos e socioinstitucionais através dos quais os fluxos ambientais se movimentam torna a análise dos fluxos mais detalhada, permitindo a compreensão das reais causas de degradação ambiental e social e facilitando a proposição de perspectivas de superação e transformação no âmbito educacional.

1.4 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA QUÍMICA

1.4.1 A Química Ambiental

A Química estuda a estrutura, propriedades e transformações de substâncias e materiais. Pode ser direcionada para aplicações práticas, provendo a sociedade com um largo espectro de produtos os quais podem possibilitar o desenvolvimento da economia e da melhoria da qualidade de vida, como também pode contribuir para minimizar a degradação ambiental.

Acreditamos que para compreender o desenvolvimento da química de maneira ampla é preciso considerar a relação do homem com a natureza ao longo do tempo, através da história e filosofia desta ciência, suas subdivisões e campos de atuação no contexto do desenvolvimento das estruturas sociais e industriais da humanidade.

Neste item pretendemos discutir a dimensão ambiental no campo da química a partir da subárea, chamada de Química Ambiental (QAmb). Partimos inicialmente da discussão de Machado (2004) para a ligação entre as palavras Química e Ambiente.

Machado (2004) apresenta uma reflexão sobre as relações entre a Química e o Ambiente ao longo do século XX, que começaram pela Geoquímica e conduziram à Química Verde (QV) apresentando diferentes preposições que podem ser usadas para exprimir a ligação entre as palavras Química e Ambiente, conforme o quadro 3.

Quadro 3. Síntese das preposições para a ligação entre as palavras Química e Ambiente apresentadas por Machado (2004).

Química do Ambiente	Estudo das substâncias químicas no ambiente; processos, comportamento, mobilidade e reações. Classicamente restringia-se às substâncias naturais e designava-se por Geoquímica.
----------------------------	---

Química no Ambiente	Idem anterior, considerando as substâncias de origem antropogênica (sintéticas) lançadas no ambiente em consequência das atividades industriais. Uso trivial do termo Química Ambiental.
Química para o Ambiente	Em contraste com o anterior, transmite uma ideia de esforço deliberado para proteção do ambiente por parte de quem pratica a química. Prática de tal forma que evite a produção de poluentes e resíduos tóxicos, em vez de remediar a posteriori os efeitos nocivos. Este tipo proativo constitui a Química Verde.
Química Verde	Prática da Química, nomeadamente da Química Industrial, com o objetivo de obter a priori proteção intencional do ambiente e da saúde da biosfera, incluindo os humanos.

Segundo Demajorovic (2000), a indústria química é um dos setores mais dinâmicos e vitais de qualquer economia, pois gera produtos finais amplamente demandados por consumidores e uma infinidade de insumos utilizados por outras indústrias em seus processos de produção. Porém, a indústria química normalmente é responsável pela dispersão de substâncias tóxicas no meio ambiente (SILVA; LACERDA; JONES Jr., 2005), fomentando cada vez mais a presença da sociedade de risco, visto que trabalha com substâncias tóxicas e/ou inflamáveis, que são formadas durante o processo químico gerando resíduos que precisam ser tratados.

Estudos em QAmb tomaram impulso quando pesquisadores passaram a investigar a conexão entre problemas ambientais e a ocorrência dos compostos antropogênicos no ambiente. A QAmb é uma das áreas da ciência que mais tem crescido nas últimas décadas, e tem sido definida de diversas maneiras. De acordo com Manahan (1994), autor do livro *Environmental Chemistry*, QAmb pode ser definida como *o estudo das origens, do transporte, dos efeitos e dos processos de espécies químicas na água, no solo e no ar, bem como a influência da atividade humana nestes processos*.

No Brasil, até o início dos anos 1980, a pesquisa em Química Ambiental dedicava-se ao estudo da poluição ambiental e consistia, principalmente, no monitoramento de espécies químicas consideradas poluentes em um dos três compartimentos ambientais: atmosfera, litosfera e hidrosfera (ANDRADE, 1992). Nesse momento, as pesquisas não estavam preocupadas com as complexas relações entre atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera e negligenciavam o fato de serem essas relações que equilibram todos os ecossistemas terrestres.

A QAmb é definida pela Divisão de Química Ambiental da Sociedade Brasileira de Química como *o estudo dos processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a saúde do planeta como um todo*. Para Silva e Andrade (2003), procura-se entender a composição e o comportamento do solo, da água e do ar, quais as interações complexas entre esses sistemas, como eles são influenciados pelas atividades humanas e quais são as suas consequências, contribuindo de forma significativa na prevenção e correção de problemas ambientais. Para alguns, QAmb é a Química dos processos naturais no ar, na água e no solo (BAIRD, 2002); para outros autores, implica no tratamento da poluição (ANDREWS et al., 1996).

Como podemos perceber existem diferentes definições de QAmb, mas, de maneira geral, contemplam os estudos das transformações químicas nos ambientais. Mozeto e Jardim (2002) relatam que os trabalhos de pesquisa na área passaram a ser selecionados com base em problemas ambientais contextualizados, preferencialmente, os que envolvem um ou mais compartimentos do ecossistema e que, trabalhos de monitoramento de amostras ambientais são próprios dos órgãos de controle e fiscalização.

Andrade (1992) investigou as pesquisas realizadas e apresentadas nas reuniões científicas da SQB no período de 1990 a 1992. Os 241 trabalhos selecionados com base em temas ou metodologias relacionadas com o ambiente foram classificados como relativos à atmosfera, hidrosfera, litosfera, alimentos, materiais biológicos, efluentes industriais/lixo, desenvolvimento analítico, modelos e outros. O autor pôde observar que os trabalhos catalogados atenderam às recomendações do documento de Avaliação e Perspectivas do CNPq (1982) que se referem a: identificação de poluentes químicos, reatividade química e transformações físicas; desenvolvimento de metodologias analíticas com ênfase em especiação; determinação do destino dos poluentes; determinação do impacto dos poluentes nos seres humanos, animais e plantas; determinação da contribuição dos poluentes atmosféricos na redução da visibilidade; desenvolvimento de processos químicos e físicos para a redução da emissão de poluentes químicos pelas principais fontes.

Mozeto e Jardim (2002) apresentam as premissas da QAmb moderna nos eixos do ensino e pesquisa, dualidade natureza x laboratório, o poder das interfaces e a questão da especiação química. Apontam que é importante que projetos de pesquisas e disciplinas na área da Química Ambiental sob uma visão holística e integrada abordem os seguintes pontos:

(a). Descrever o funcionamento (incluindo-se o ecológico) natural ou de base do ecossistema ou de um ou mais de seus reservatórios (ou compartimentos) e suas possíveis alterações (os impactos ambientais negativos) em função das atividades antrópicas em consideração; (b). Ter como base um ou mais estudo-de-casos similares ao problema em estudo; (c). Incluir e discutir as legislações ambientais pertinentes e todas as implicações do ponto de vista legal; (d). Incluir e discutir as questões toxicológicas, do ponto de vista de comunidades aquáticas e/ou terrestres e relativas à saúde humana; (e). Discutir o problema de forma integrada do ponto de vista das interações abióticas, bióticas, socioeconômicas e culturais; (f). Estar sempre atento às situações do estado-da-arte, com base em literatura recente; (g). Tratando-se de um processo industrial ou agroindustrial e/ou de tratamento de efluentes ou resíduos em que haja a geração de outro resíduo e/ou efluente, discutir a forma correta de tratamento, caracterização e classificação segundo normas e leis ambientais vigentes no Brasil; (h). Considerar que o tratamento de resíduos é uma opção remediativa, e que a opção mais ambientalmente harmoniosa é a minimização na produção de rejeitos; (i). Considerar as escalas dos fenômenos em questão: local, regional ou global. (MOZETO, JARDIM, 2002, p. 8-9).

Discutir o problema de forma integrada do ponto de vista das interações abióticas, bióticas, socioeconômicas e culturais, exige compreender que embora o planeta forme um todo integrado, é possível considerar as partes: atmosfera, geosfera e hidrosfera como partes abióticas, a biosfera - permeando a superfície terrestre e todas as formas de vida e a antroposfera, como a dimensão que envolve as relações sociais, culturais e políticas da humanidade (Figura 4).

Figura 4: Ilustração da relação entre ar, água e ambientes terrestres entre si, bem como com sistemas vivos e a tecnologia. Ciclo geral representando as trocas de matéria e energia entre atmosfera, biosfera, antroposfera, geosfera e hidrosfera. Extraída e adaptada de Manahan (1994).

Desde o mestrado defendemos a ideia que o conhecimento acerca das Representações Sociais dos estudantes sobre QAmb, suas origens, seus fins ou funcionalidades e, considerando as circunstâncias de produção e circulação dessas

representações no autêntico contexto das trocas de saberes, pode ser entendido como caminho compreensível ao entendimento e inserção da EA na formação de professores de química (CORTES JR, 2008). O tratamento da QAmb na formação dos professores não pode recair no tratamento apenas técnico, instrumental e analítico das reações, processos e fluxos químicos, mas tratado com relação aos aspectos que exigiram e originaram o desenvolvimento dos conhecimentos na área ambiental do ponto de vista histórico e do desenvolvimento das sociedades contemporâneas.

Julgamos ser importante que os estudantes de Química desenvolvam durante sua formação inicial e permanente, o exercício de uma imaginação socioambiental, com estruturas de pensamentos e valores em relação ao meio ambiente, a compreensão da complexidade dos fenômenos ambientais numa perspectiva histórica e implicações das atividades e aplicações da química, tornando-se reflexivos e críticos quanto à dimensão da profissão no contexto do mundo globalizado.

1.4.2 Química Ambiental e Química Verde

Química Ambiental pode ser vista como a Química **do** meio ambiente e pode ser considerada responsável pela remediação dos impactos antrópicos tendo, portanto, caráter curativo em relação aos problemas ambientais. Já a Química Verde, pode ser considerada a Química para o meio ambiente, sendo definida como "a invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas" (ANASTAS; KIRCHHOFF, 2002, p.686). Neste sentido, tanto a QAmb como a QV estão relacionadas aos processos químicos que ocorrem no meio ambiente, contribuindo na compreensão dos processos e proporcionando possibilidades de intervenções e políticas com maior eficiência técnica aliada a um menor impacto ambiental.

O tratamento de resíduos é uma opção remediativa e a opção ambientalmente harmoniosa é a minimização na produção de rejeitos, na prevenção da poluição, via minimização e/ou eliminação da produção de rejeitos indesejados, na prática da incorporação dos princípios da Química Verde no âmbito da atividade e produção química. Desse modo, percebemos uma significativa relação entre a Química Ambiental e a Química Verde representada na figura 5.

Figura 5: Relação entre a Química Ambiental e a Química Verde na prevenção e remediação da degradação ambiental (CORTES Jr., 2008).

Vale ressaltar que tanto a QAmb como a QV tem suas bases no contexto maior das preocupações ambientais desde o alerta para os malefícios que a deterioração do ecossistema poderia causar à humanidade apresentado em Estocolmo em 1972. A mais recente, a QV, está fortemente atrelada à agenda 21 (Rio92) e à noção de Desenvolvimento Sustentável (DS). No capítulo 30 da Agenda 21, propõe-se a promoção de uma produção limpa juntamente com a responsabilidade empresarial.

A QV emergiu como resposta aos problemas que a Indústria Química vinha sentindo de forma crescente quanto à produção de resíduos e poluição e foi impulsionada pelo desenvolvimento de certo número de atividades que conduziram a novas atitudes e conceitos (MACHADO, 2011).

O conceito de Química Verde foi introduzido nos Estados Unidos em 1991, quando a Environmental Protection Agency (EPA) lançou o programa “Rotas Sintéticas Alternativas para Prevenção de Poluição”, constituindo uma linha de financiamento para projetos de pesquisa visando a prevenção de poluição.

A QV é definida pela IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) como “a invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas”.

A EPA e a American Chemical Society propuseram doze princípios para nortear a pesquisa em Química Verde que, fundamentalmente, resumem-se na busca da redução de rejeitos, do uso de materiais e energia, do risco, da periculosidade e do custo de processos químicos. Anastas e Warner (1998) apresentam os doze princípios da Química Verde como:

1. A prevenção da poluição na fonte evitando a produção de resíduos.
2. A economia de átomos e de etapas que permitam realizar, com gasto mínimo, a incorporação de funcionalidades nos produtos pesquisados sempre limitando os problemas de separação e de purificação.
3. A concepção de sínteses menos perigosas graças à utilização de condições suaves e a preparação de produtos pouco ou não tóxicos para o homem e o meio ambiente.
4. A concepção de produtos químicos menos tóxicos com o desenvolvimento de

moléculas mais seletivas e não tóxicas, resultando em progresso nos domínios da formulação e da vetorização dos princípios ativos e dos estudos toxicológicos em escala celular e ao nível do organismo. 5. A pesquisa de alternativas aos solventes poluentes e aos auxiliares de síntese. 6. A limitação dos gastos energéticos com o desenvolvimento de novos materiais para a estocagem de energia e a pesquisa de novas fontes de energia com baixo teor de carbono. 7. A utilização de recursos renováveis ao invés de produtos fósseis. 8. A redução do número de derivados diminuindo a utilização de grupos protetores ou auxiliares. 9. A utilização de processos catalíticos preferindo-os em relação aos processos estequiométricos, com a pesquisa de novos reagentes mais eficientes, e minimizando os riscos em termos de manipulação e de toxidez. 10. A concepção dos produtos visando sua degradação final em condições naturais ou forçadas de modo a minimizar a incidência sobre o meio ambiente. 11. O desenvolvimento das metodologias de análise em tempo real para prevenir a poluição, controlando o transcorrer das reações químicas. A manutenção da qualidade do meio ambiente implica em uma capacidade de detecção e se possível medida da presença de agentes químicos e biológicos considerados tóxicos em nível de traços (amostragem, tratamento e separação, detecção, medida). 12. O desenvolvimento de uma química fundamentalmente mais segura para prevenir acidentes, explosões, incêndios e emissões de compostos perigosos (p.30).

Os princípios da química verde estão diretamente relacionados à atividade do profissional da química, seja em laboratório ou na indústria, e podem ser estruturados no tripé 1) o uso de fontes renováveis ou recicladas de matéria-prima; 2) aumento da eficiência de energia, ou a utilização de menos energia para produzir a mesma ou maior quantidade de produto e 3) evitar o uso de substâncias persistentes, bioacumulativas e tóxicas.

Importante perceber a necessidade de conhecer as interações e transformações das espécies químicas no meio ambiente para tomada de posição frente a evitar ou minimizar transformações indesejadas.

A compreensão e previsão da poluição atrelada a conhecimentos de ciência e tecnologia da Química do meio ambiente podem contribuir para minimizar os níveis de poluição química. Essa minimização é o resultado conveniente de técnicas de remediação e prevenção (MESTRES, 2005), como pode ser observado na figura 6.

Figura 6: Química Verde no contexto da Química para o Meio Ambiente. (traduzido de MESTRES, 2005)

Machado publicou dois artigos com o título “Das dificuldades da Química Verde aos Segundos Doze Princípios”, O primeiro em 2008, no Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, e o segundo em 2012, na revista Brasileira Química Nova, volume 35, número 6.

No primeiro artigo, Machado (2008) chama a atenção para os exemplos que foram apresentados como sendo de QV, mas que num detalhamento revelou que nem sempre o eram. O autor apresenta sugestões quanto à atitude que os químicos devem adotar com vista a minimizar falsas reivindicações de QV e apresenta os chamados Segundos Doze Princípios da QV, formulados por Winterton em 2001. O autor apresenta casos de “falsa QV” a partir de quatro exemplos - reações que envolvem água; os líquidos iônicos como solventes; o uso de micro-ondas para aquecimento e os biocombustíveis - que, apesar de aplicarem princípios da química verde na vertente global quanto ao composto ou processo utilizado e sugere que a QV deve ser praticada de modo holístico escrutinando todos os princípios da QV, etapas do ciclo de vida do composto e/ou reação e todas as suas implicações para a perseguição da vertente que podem ser facilitadas pela interiorização dos chamados Segundos Doze Princípios.

No segundo artigo, Machado (2012, p.2), foca em apresentar e discutir os Segundos Doze Princípios, apresentados a seguir.

13. Identificação e quantificação dos coprodutos (subprodutos eventuais e resíduos);
14. Obtenção de conversões. Seletividades, produtividades etc.;
15. Estabelecimento de balanços materiais completos para o processo;
16. Determinação das perdas de catalisadores;
17. Investigação da energética básica do processo;
18. Identificação de limitações quanto às transferências de calor e de massa;
18. Visualização das reações sob a perspectiva dos engenheiros químicos;
- Consideração da globalidade do processo

industrial ao selecionar a química de base; 21. Procura (desenvolvimento e aplicação) de medidas de sustentabilidade do processo; 22. Quantificação e minimização do uso de “utilidades”; 23. Identificação de situações de incompatibilidade entre a segurança do processo e a minimização de resíduos e 24. Monitorização, registro e minimização dos resíduos produzidos na síntese laboratorial.

A adoção destes princípios pelos investigadores laboratoriais simplificará a avaliação e comparação da veredura potencial das diversas alternativas de processos químicos ao longo da cadeia de veredura, essencial para montagem de uma nova Indústria Química Verde adequada para suportar o Desenvolvimento Sustentável (MACHADO, 2012).

Figura 7. A cadeia de veredura da Química (MACHADO, 2012).

Os 24 princípios não são suficientes para garantir a montagem de processos verdes e implementar uma Indústria Química Verde por que o bom cumprimento da cadeia de veredura acima envolve fatores tecnológicos exteriores à Química, bem como outros (econômicos, etc.) não contemplados nos princípios (MACHADO, 2012).

Como observado no trecho acima, os princípios da QV, como também das atividades químicas em geral, não incluem nos estudos as variáveis relacionadas - econômicas e sociais – bem como a discussão das reais necessidades da produção verde ou não, no contexto maior das relações capitalistas e de consumo exagerado. Observamos nos trabalhos publicados referentes à QV citados neste capítulo, que o uso do termo Desenvolvimento Sustentável aparece sem maiores discussões. Acreditamos que a QAmb e a QV apresenta características epistemológicas que imprimem sua importância no âmbito da questão de pensar a dimensão ambiental na formação inicial de professores de química e no ensino de química.

1.5 A DIMENSÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

1.5.1 A Educação Ambiental na Formação de Professores

A EA é uma práxis em formação, relacionada a várias concepções de mundo, de educação e de sociedade, submetida a diversas orientações teóricas e metodológicas. Tomaremos por referência o conhecimento da área de EA e formação de professores (CARVALHO, 1996; PENTEADO, 1997; REIGOTA, 1995, 2007; LEFF, 2000, 2001; RUSCHEINSKY, 2002; GUIMARÃES, 1995, 2004; LAYRARGUES, 2002, 2004; LOUREIRO, 2005, 2006, 2009; TRISTÃO, 2004, 2005; JACOBI, 1997, 2003, 2005; SAUVÉ, 2005a, b; TRISTÃO, JACOBI, 2010).

A introdução da dimensão ambiental no sistema educativo exige um novo modelo de professor, sendo que a formação é a chave da mudança que se propõe (MEDINA; SANTOS, 1999).

A demanda por formação de professores em EA não é recente e tem como marco a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), de 1981, que determina a EA “em todos os níveis de ensino”. As recentes Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental apresentam como marco legal no seu Art. 7º, em conformidade com a Lei nº 9.795, de 1999, que a EA é:

componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior, para isso devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos (BRASIL, 2012).

Essas Diretrizes também apontam que a dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação e que os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos princípios e objetivos da EA.

EA pode ser entendida como um processo integral, político, pedagógico e social orientado para a realidade socioambiental e para a promoção da participação da sociedade na transformação das condições ambientais de degradação (TRISTÃO; JACOBI, 2010).

A formação de professores, do nosso ponto de vista, é um campo de estudos muito abrangente, fazendo-se necessário explicitar ainda mais a delimitação que

pretendemos fazer em nosso estudo, que apontará para a formação inicial de professores.

Pesquisas sobre formação de professores em EA (SATO, 1997; TRISTÃO, 2005) confirmam que ações pontuais não têm sido suficientes para a incorporação da dimensão ambiental no currículo e a institucionalização da EA. Estes trabalhos têm demonstrado que a EA, em muitos casos é um conceito complexo, abstrato e dificilmente compartilhado.

Segundo pesquisadores do Programa de Ambientalização Curricular do Ensino Superior (Rede ACES), uma perspectiva promissora seria “promover processos de intervenção nas práticas formativas com a finalidade de introduzir mudanças no currículo de modo a estimular que o futuro profissional atue como agente de mudanças em relação aos aspectos ambientais” (FREITAS; OLIVEIRA, 2004, p.307). A Rede propõe que a ambientalização curricular envolva a estrutura curricular dos cursos, os planejamentos de ensino, as normas e dinâmicas institucionais e os projetos e processos de investigação e extensão.

Concordamos que a reorientação das atividades acadêmicas e da pesquisa que leve à construção de uma racionalidade ambiental implica a incorporação do saber ambiental emergente nos paradigmas teóricos, nas práticas disciplinares de pesquisa e nos conteúdos curriculares dos programas educacionais, sendo que este saber se concretiza em contextos sociais, geográficos e culturais particulares (LEFF, 2001).

Zuin, Farias e Freitas (2009) discutem a ambientalização curricular de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública brasileira e relatam que apesar das dificuldades verificadas, percebe-se uma grande preocupação com a inclusão da ambientalização por parte da comunidade acadêmica.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, a criação de disciplinas voltadas aos aspectos metodológicos da Educação Ambiental (EA) no ensino superior é facultada, o que tem permitido experiências formativas em algumas Instituições de Ensino Superior (FREITAS et al., 2003).

Nas Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental, a EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades, não devendo, como regra, ser implantada como disciplina ou componente curricular específico (Art. 8º). Porém, nos cursos, programas e projetos de graduação, pós-graduação e de extensão, e nas áreas e atividades voltadas para o aspecto metodológico da

Educação Ambiental, são facultadas a criação de componente curricular específico (Parágrafo único).

Nesse contexto, na formação de professores, o âmbito mais restrito pelo qual pode ocorrer a inserção da dimensão ambiental é a intervenção em uma disciplina, podendo-se estender para toda a grade curricular de um determinado curso de graduação. Para Zuin e Freitas (2007, p. 1):

Também pode passar pelos projetos de pesquisa e extensão e atingir toda a instituição, desde a normatização já existente até a gestão dos espaços nos quais estejam incidindo atividades relacionadas às questões socioambientais ou mesmo dos espaços informais de convivência universitária.

Em recente pesquisa com educadores ambientais, professores de Instituições de Ensino Superior (IES) e pesquisadores da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação (ANPED) a respeito da inclusão de disciplinas específicas de EA nos currículos do ensino superior, Andrade (2008) afirma que as opiniões são divergentes:

[...] há os que reconhecem na disciplina uma alternativa para superar a incapacidade do sistema atual de ensino em incorporar a transversalidade desta temática, e os que entendem que a inclusão de disciplina específica significa fragmentar ainda mais o currículo de ensino. Portanto, não há um consenso sobre a pertinência da inclusão de disciplina específica no currículo, mesmo entre os que oferecem esta disciplina.

Freitas e Oliveira (2004) relatam alguns princípios que consideram fundamentais para a formação de educadores ambientais no contexto de uma disciplina optativa da UFSCar de ensino e pesquisa em Educação Ambiental na formação de professores. Os autores destacam:

- A EA deve estar inserida num projeto educacional que tenha como meta transformações das relações entre ciência-sociedade-tecnologia-ambiente em direção à sustentabilidade.
- Para garantir a inserção da temática ambiental na atuação docente há necessidade de reflexão sobre conceitos e pressupostos ambientais e educacionais que norteiam as políticas e práticas de EA, dentro de um espaço curricular próprio frente a atual conjuntura.
- A utilização de metodologias investigativas é uma das formas de envolver tanto cognitiva quanto afetivamente os aprendizes na exploração de problemas relevantes da comunidade.
- O desenvolvimento de práticas coletivas é uma forma privilegiada para fazer emergir contradições entre crenças pessoais e práticas profissionais, capazes de abrir caminho para reflexão pessoal necessária para que ocorram mudanças significativas na atuação do educador.
- O trabalho em grupo, enfatizando a cooperação, é mais eficiente do que o individual para resistir às pressões que normalmente se exercem ao trabalho inovador em Educação.

Também consideramos importante levar em consideração no âmbito da formação de professores que a EA exige duas dimensões para análise: a dimensão epistemológica e a dimensão pedagógica (TOZONI-REIS, 2001). Isso porque exige reflexões acerca da problemática ambiental e da Educação.

1.5.2 A Educação Ambiental na Formação de Professores de Química

Em relação às pesquisas acerca de questões ambientais em cursos de graduação em Química, há uma predominância na caracterização da contribuição de componentes curriculares de conteúdo específico (Química Orgânica, Química Inorgânica, Físico-Química, Química Analítica e análogas) na abordagem de tais questões (LEAL; MARQUES, 2008; PEREIRA, 2009; ZUIN et al., 2009).

Rodrigues et al. (2010) realizou o trabalho de identificar e analisar a EA nos projetos pedagógicos de Licenciatura em Química e as práticas socioambientais e como se entrelaçam a Educação Química pelas Instituições de Superiores de Educação do município de Belém, Pará. Utilizou a pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas como metodologia de investigação. Os autores relatam que o projeto pedagógico da Licenciatura em Química da UFPA não enfatiza a importância dos aspectos político, social, cultural, teórico e prático da educação na construção da complexidade socioambiental e que a discussão ambiental presente nas falas dos docentes expressa alguns dados científicos sobre realidades socioambientais e não uma luta social aliada às práticas sociais emancipatórias.

Um panorama sobre a abordagem ambiental no currículo de cursos de formação inicial de professores de química da região sudeste do Brasil realizado por Pereira et al. (2009) revela que a maioria dos programas das disciplinas engloba aspectos científico tecnológicos relacionados ao meio ambiente, porém não explicita uma abordagem intensa das repercussões da atividade humana sobre o sistema natural. Na maioria das vezes as discussões que articulam as relações entre o homem e a natureza se restringem às disciplinas intituladas Química Ambiental. Para esses autores, a formação inicial dos futuros professores apresenta poucas oportunidades de proporcionar uma sólida compreensão do elo existente entre os fenômenos químicos que ocorrem no meio ambiente e questões sociais, econômicas e culturais.

Zuin (2011) defendeu em sua tese de doutorado a inserção da dimensão ambiental na formação de professores de química, através de um estudo de caso numa IES, mostrando que tanto nos documentos oficiais nacionais relativos à formação docente quanto nas falas dos entrevistados vinculados ao curso investigado há uma

preocupação com a inserção da dimensão ambiental no processo de formação inicial de professores de química, mesmo que com concepções distintas. As diferentes concepções se iniciam no estudo de conceitos ligados ao ambiente físico, preocupação com as normas de segurança, química verde, etc. e que as aproximações entre o currículo proposto e o praticado ocorrem, majoritariamente, quando as visões de dimensão ambiental relativas ao curso, têm relação com a Química Ambiental ou a Química Verde.

Um curso introdutório caracterizado dentro da perspectiva ambiental foi descrito por Moradillo e Oki (2004) e teve como objetivos principais “estudar a matéria (constituição, estrutura e propriedades) e suas transformações, incluindo os aspectos cinéticos e energéticos” e “aplicar os conhecimentos adquiridos a um determinado tema (ar, água e resíduos sólidos), procurando relacioná-los com o contexto: ético-político, econômico e cultural; através de seminários realizados pelos alunos e alunas”.

Marques et al. (2007) apresentam em seu artigo “Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média” a falta de sintonia entre a formação continuada dos professores entrevistados e o conhecimento ou a adoção por parte deles de temas mais contemporâneos no ensino de Química, a exemplo da Química Verde, da Química Ambiental e da própria Educação Ambiental. Os autores propõem um tratamento mais significativo e articulado das temáticas ambientais nos currículos dos cursos de Licenciatura.

Sob o nosso olhar, a grande dificuldade está em criar as condições necessárias na formação inicial para facilitar aos futuros professores a integração de conhecimentos específicos da química e da EA que se consolide nas suas futuras práticas docentes.

CAPÍTULO 2. QUADRO TEÓRICO METODOLÓGICO

2.1. A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (TRS)

Para investigar as representações das pessoas envolvidas na pesquisa (estudantes e professores) utilizamos como referencial teórico metodológico a Teoria das Representações Sociais (TRS) na perspectiva Moscovicianiana.

Segundo Moscovici (1978), a ciência e a tecnologia “inventam e propõem a maior parte dos objetos, conceitos, analogias e formas lógicas a que recorremos para fazer face às nossas tarefas econômicas, políticas ou intelectuais” (p.20-21). Assim, Moscovici atribui uma grande importância à divulgação científica para a formação das representações sociais.

As representações sociais inserem-se na inter-relação entre atores sociais, o fenômeno e o contexto que os rodeia. Elas são constituídas por processos sociocognitivos do imaginário coletivo e têm implicações na vida cotidiana, influenciando a comunicação e os comportamentos. Desta forma a representação pode ser considerada como um sistema de interpretações da realidade, organizando as relações dos indivíduos com o mundo e orientando suas condutas e comportamentos no meio social.

A TRS vem oferecendo à pesquisa educacional novas possibilidades para tratar a complexidade da educação e do contexto escolar, configurando-se como suporte teórico para estudos e entendimento das relações do saber e do saber fazer no âmbito da formação de professores. Sua principal contribuição recai, principalmente, na compreensão da formação e consolidação de conceitos construídos e veiculados interativamente pelos sujeitos.

Gilly (2001) destaca a importância da noção de representação social para a compreensão dos fenômenos educacionais não apenas numa perspectiva macroscópica, mas também para análises mais detalhadas de aspectos do cotidiano escolar, da turma, dos saberes, instituições educacionais, relações pedagógicas, entre outros.

As representações sociais nos permitem dar sentido/significado ao objeto, trazendo embutidas as relações com o processo sócio-histórico-cultural dos sujeitos e suas particularidades.

Optamos por trabalhar com a teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici e Denise Jodelet. Segundo esse autor, trata-se de um estudo de como, e porque as pessoas compartilham as informações, tornando sua realidade comum. Nossa opção se justifica pela oportunidade que a teoria nos traz de uma melhor compreensão das representações e significados atribuídos ao tema, levando em consideração as crenças e valores compartilhados pelos sujeitos através da comunicação, das práticas cotidianas e da realidade social.

A Teoria das Representações Sociais é uma teoria voltada para o estudo de um fenômeno eminentemente psicossocial: o senso comum, que é constituído de processos de pensamento lógicos e racionais, mas também emocionais e não conscientes, que determinam atitudes e comportamentos (ANDRADE, 2003). É uma teoria que vem constituindo suas hipóteses no interior de uma ciência factual e humana, a Psicologia Social, a partir de um conceito específico. As representações sociais de um fenômeno particular e bem contemporâneo poderia ser traduzida como a apropriação do conhecimento científico pelo senso comum.

A teoria das Representações Sociais tem como marco ancestral o referencial das Representações Coletivas, proposto por Émile Durkheim em 1912. Durkheim, fiel à tradição aristotélica e kantiana, via as Representações Coletivas como formas estáveis de compreensão coletiva, evidenciando o caráter estático das representações. Ele defendia a separação entre a representação individual – campo da psicologia – e as representações coletivas – campo da sociologia. Dito de outro modo, Durkheim opõe as representações individuais às representações coletivas, considerando estas últimas como possuidoras de suas próprias leis, transcendendo o pensamento individual. Dessa forma, ele atribui às representações coletivas o status de objetividade e autonomia, enquanto que as representações individuais, em oposição, possuíam um caráter efêmero e instável (MOSCOVICI, 2003).

Moscovici diferencia-se substancialmente de Durkheim, uma vez que não admite uma sobreposição do social ao individual, na medida em que seu conceito de sociedade é dialético, incorporando as contradições e os conflitos existentes entre indivíduos e grupos (ANDRADE, 2003).

A TRS é ela mesma, nos dizeres de Doise (apud Sá, 1996, p.19), “uma grande teoria”, constituída atualmente por uma miscelânea de visões e abordagens. De acordo com Moscovici (1989), o conceito de representação social sofreu influência da Sociologia de Durkheim, da antropologia de Lévy-Bruhl, da Teoria da Linguagem de

Saussure, da Teoria das Representações infantis de Piaget e da Teoria do Desenvolvimento cultural de Vigotsky.

Tal teoria desenvolve a hipótese de que o senso comum é explicável como um conjunto de teorias não científicas sobre a realidade. Nesse sentido, o senso comum é uma forma de conhecimento prático que une sujeito e objeto (Jodelet, 1989) e que estabelece com o conhecimento científico uma relação de aproximações e afastamentos, de acordo com suas funções.

Os estudos mais relevantes sobre representações sociais no século XX foram realizados por Serge Moscovici que, trabalhando o conceito de representações coletivas de Durkheim, formula este construto, apresentando-o em 1961 na obra “La psychanalyse son image et son publique”. Nessa obra o autor foca na perspectiva das representações como um conjunto de princípios construídos interativamente e comparativamente por diferentes grupos e que, através deles, compreendem e transformam sua realidade.

O psicólogo social diz que as Representações Sociais constituem a “atmosfera social e cultural” composta por palavras, ideias e imagens que nos cercam individual e coletivamente (MOSCOVICI, 2003). A conversação é destacada por Moscovici como o primeiro gênero de comunicação através do qual se constroem as Representações Sociais.

Portanto, as interações sociais e a comunicação são processos responsáveis na construção das Representações, existindo uma relação sutil entre as representações e as influências comunicativas. Esta relação pode ser identificada através da definição de Representação Social dada por Moscovici:

Um sistema de valores, ideias e práticas, com uma dupla função: primeiro estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; e, em segundo lugar, possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambiguidade, os vários aspectos de seu mundo e da sua história individual e social. (MOSCOVICI, 2003, p.21)

As pessoas interagem com representações, valores e sentidos; assim suas concepções e práticas estão fortemente entrelaçadas ao contexto social, histórico, cultural e, portanto, acreditamos que a teoria das representações sociais se configura como referencial teórico adequado à presente pesquisa. Daí o interesse essencial da noção de representações sociais para a compreensão dos fatos da educação, que segundo Gilly (2001), consiste no fato de orientar a atenção para o papel de conjuntos organizados de significações sociais no processo educativo.

A investigação, estudo e reflexão sobre as representações sociais, que podem ser consideradas como um “saber prático”, têm contribuído para desenvolver outra postura frente à educação e ao aprender, considerando o desenvolvimento social, histórico e cultural (MADEIRA, 1998).

Para Andrade (2003), o conhecimento de como as RS se constroem e como elas mudam são importantes questões de constante investigação entre os estudiosos da área, uma vez que podem explicar os comportamentos das pessoas e sua forma de se relacionar com o mundo. Acreditamos que entender como as Representações Sociais se constroem no contexto determinado está relacionado às suas origens, e pode contribuir significativamente junto às questões educacionais. Já o acompanhamento de sua evolução ou transformação em determinadas fases do educando pode permitir diagnosticar a formação como também permite sugerir propostas de intervenção intencional no processo.

Como o indivíduo é um ser social, é natural que suas concepções tenham forte influência do meio social que compartilha. Vale lembrar que um dos pilares da teoria de Vigotsky é que os processos mentais superiores como o pensamento verbal, memória, lógica e atenção seletiva são gerados por atividades mediadas socialmente (VIGOTSKY, 1998). Para ele, o sujeito reconstrói internamente aquilo (instrumento e signos) que foi socialmente (cultural e historicamente) construído por outros (SOUZA; MOREIRA, 2005).

Ao formar sua representação de um objeto, o sujeito, de certa forma, o constitui, o reconstrói em seu sistema cognitivo, de modo a adequá-lo ao seu sistema de valores que, por sua vez, depende de sua história e do contexto social e ideológico no qual está inserido (MAZZOTTI, 2002).

Para Moscovici (1989), a representação social está intimamente ligada ao conceito que se tem sobre determinado tema, no qual se incluem, também, os preconceitos, as ideologias e as características específicas das atividades cotidianas. Esse conceito pode estar representado tanto por concepções científicas quanto por aquelas ligadas ao senso comum.

O conhecimento do senso comum não se contrapõe ao conhecimento científico. Apesar de haver diferenças na elaboração quanto à sua função, não significa que essas formas de conhecimento sejam radicalmente opostas ou mesmo excludentes para o mesmo sujeito. As diferentes formas de conhecimento interpenetram-se. Moscovici afirma que “A ciência antes era baseada no senso comum

e fazia o senso comum menos comum; mas agora senso comum é ciência tornada comum” (MOSCOVICI, 2003, p.60).

A ciência parece trazer muitos elementos desse conhecimento do senso comum. Moscovici (2003, p.328) defende a ideia de que o conhecimento é polifásico e, segundo ele,

[...] as pessoas são capazes, de fato, de usar diferentes modos de pensamento e diferentes representações de acordo com o grupo específico ao qual pertencem, ao contexto em que estão no momento, etc. Não é necessário investigar muito para perceber que até mesmo cientistas profissionais não são totalmente interessados no pensamento científico. Muitos deles possuem um credo religioso, alguns são racistas, outros consultam seus “astros”, têm um fetiche [...] Se essas diferenças, até mesmo conflitantes, formas de pensamento não coexistissem em suas mentes, elas não seriam mentes humanas.

As representações são criadas com o intuito de transformar algo não familiar, ou a própria não familiaridade, em familiar. Para tanto, as representações sociais são estruturadas em torno de duas dimensões: a ancoragem e a objetivação, que operam o processo pelo qual a representação social passa a se tornar familiar ao sujeito, tornando-se real e socialmente conhecida e compartilhada. Na ancoragem ocorre “um processo que transforma algo estranho e perturbador, que nos intriga, em nosso sistema particular de categorias, e o compara a um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada” (MOSCOVICI, 2003, p.61). A ancoragem, portanto, transforma o não familiar em familiar, construindo novas informações num conjunto de conhecimentos socialmente elaborados (SÁ, 1996; MOSCOVICI, 2003).

Há, assim, uma integração do objeto a ser representado a um sistema de representação do pensamento social já existente, na qual o objeto é comparado a categorias, sendo, portanto, rotulado e classificado. Articulada à ancoragem, está a objetivação, que explica como os elementos representativos de uma teoria se integram numa realidade social. Associa a ideia de não familiaridade com a de realidade, tornando a verdadeira essência da realidade. A objetivação transforma em objeto o que é representado, materializando o que é mental, reproduzindo um conceito em uma imagem. Esta dimensão transforma uma abstração em algo quase físico, cristalizando a representação de forma a facilitar a visualização de um novo conceito (MOSCOVICI, 2003).

Abric (1994) apud Sá (2002) sistematiza a questão das finalidades próprias das RS, atribuindo-lhe quatro funções essenciais: 1) Função do saber, que permite compreender e explicar a realidade; 2) Função identitária, que define a identidade e permite a salvaguarda da especificidade dos grupos; 3) Função de orientação, que

guia os comportamentos e as práticas; e 4) Função justificatória, que permite justificar a posteriori as tomadas de posição e os comportamentos.

A representação é interpretada como fenômeno dinâmico inscrito no cenário cultural, social e político de cada época histórica, estando intrinsecamente relacionada a imagens.

Para Moscovici imagens “são sensações mentais que objetos e pessoas deixam em nosso cérebro” (1978, p. 47-48), reconhecidas como um sistema de referência que permite ao indivíduo interpretar sua vida e a ela dar sentido, conferindo peso e significado aos demais elementos que se encontram nas demais dimensões.

Jodelet (2001) elucida como os mecanismos sociais interferem na elaboração psicológica que constitui a interação social e vice versa. Segundo a autora, a objetivação é uma operação imaginante e estruturante que dá corpo aos esquemas conceituais, reabsorvendo o excesso de significação, procedimento necessário ao fluxo das comunicações. E finalizando, o processo se dá na constituição do “Núcleo Figurativo” que é um conjunto de estruturas imagéticas onde encontramos elementos articuladores das representações sociais de modo mais relacionados.

Tornando familiar as imagens, o indivíduo fornece a elas uma realidade própria, coerente com as suas capacidades de compreensão.

Em linhas gerais,

O núcleo figurativo é uma estrutura imagética em que se articulam, de uma forma mais concreta e visualizável, os elementos do objeto de representação que tenham sido selecionados pelos indivíduos ou grupos em função de critérios culturais e normativos (Sá, 2002, p.65).

É nesse sentido que um desenho consiste em uma modalidade de comunicação objetivada na forma imagética capaz de tornar inteligível o não inteligível, por meio de códigos representacionais que ocupam a função de mediadores entre o objeto, o mundo, o cotidiano e o intérprete.

Jodelet (2001) sugere que as pesquisas no âmbito das Representações Sociais sejam norteadas por três questionamentos: Quem sabe e de onde sabe? O que e como sabe? Sobre o que se sabe e com que efeitos?

“Quem sabe e de onde sabe?” delimita as condições de produção e circulação das representações, e segundo Sá (1998), esta dimensão se liga a fatores tais como:

[...] valores, modelos e invariantes culturais; comunicação interindividual, institucional e de massa; contexto ideológico e histórico; inserção social dos sujeitos, em termos de filiação e sua posição grupal; dinâmicas das instituições e dos grupos pertinentes. (SÁ, 1998, p.32).

“O que e como se sabe?” está relacionado aos processos e estados de uma representação, que, segundo o mesmo texto de Sá,

[...] se ocupa dos suportes da representação (o discurso ou o comportamento de um sujeito, documentos, práticas, etc.) para daí inferir seu conteúdo e sua estrutura, assim como da análise de lógica própria e de sua eventual transformação. (SÁ, 1998, p.32).

O terceiro questionamento “Sobre o que se sabe e com que efeitos?” infere sobre as origens das representações e como se deu sua transformação, o que ocorre novamente nas palavras de Sá na relação entre o pensamento natural e o pensamento científico, da difusão dos conhecimentos e da transformação de um tipo de saber em outro.

Sá (1998) entende a representação social como uma modalidade de saber gerada através da comunicação na vida cotidiana, com a finalidade prática de orientar os comportamentos em situações sociais concretas. A representação social é sempre de alguém (o sujeito) e de alguma coisa (o objeto), desta forma precisamos considerar, simultaneamente, o sujeito e o objeto da representação que desejamos pesquisar.

Sendo a educação ambiental uma emergente demanda para a maioria dos professores formadores e futuros professores de química, conhecer as representações destes profissionais e estudantes no autêntico contexto da academia apresenta-se como elemento importante no estudo de um diagnóstico da dimensão ambiental no currículo e nas propostas de processos de intervenção no sistema de formação de professores.

Considerando que as práticas pedagógicas são determinadas pelas crenças, valores e representações sociais dos professores, qualquer ensino, melhoria ou mudança que se pretenda nestas práticas envolvem, necessariamente, levá-las em consideração. As representações que os futuros professores possuem em relação ao meio ambiente, a educação ambiental e ao ensino de química definirá a forma de pensar, planejar e executar sua futura prática pedagógica fornecendo sentido às experiências vivenciadas.

2.2. A TEORIA DO NÚCLEO CENTRAL

Uma grande contribuição à Teoria das Representações Sociais foi desenvolvida por Abric, em 1976, que levantou a hipótese da existência de uma organização interna das representações sociais em torno de um núcleo central. Toda representação se organiza em torno desse núcleo, o qual se constitui como elemento

fundamental da representação, pois determina, ao mesmo tempo, sua significação e sua organização (SÁ, 2002).

O núcleo central (Figura 8) assegura duas funções essenciais: uma função geradora - é o elemento pelo qual se cria ou se transforma a significação dos outros elementos constitutivos da representação. É aquilo por meio do qual esses elementos ganham um sentido; e uma função organizadora - é o núcleo central que determina a natureza dos vínculos que unem os elementos da representação. É, nesse sentido, o elemento unificador e estabilizador da representação (ABRIC, 2001, p. 163).

Figura 8. Núcleo central das representações sociais.

O núcleo central é um subconjunto da representação, composto de um ou alguns elementos, cuja ausência desestruturaria ou daria uma significação radicalmente diferente à representação em seu conjunto. Por outro lado, é o elemento mais estável da representação, o que mais resiste à mudança. Uma representação é suscetível a evoluir e se transformar superficialmente devido a uma mudança do sentido ou da natureza de seus elementos periféricos. Mas, ela só se transforma radicalmente (muda de significação) quando o próprio núcleo central é posto em questão. Flament completa esta teoria mostrando como os elementos periféricos podem ser considerados como esquemas que desempenham um papel decisivo no funcionamento do sistema de representação (FLAMENT, 1987 apud JODELET, 2001).

Como a representação social é uma construção do sujeito sobre o objeto e não sua reprodução, essa reconstrução se dá a partir de informações que ele recebe do e sobre o objeto (SANTOS, 2005), o que sugere a importância de refletir sobre os planejamentos pedagógicos e atividades educacionais.

Concordamos com Almeida (2005) que uma contribuição importante da teoria do núcleo central é que ela traz elementos para compreender e explicar o processo de

transformação das representações sociais, o que, no contexto do presente trabalho possibilita contribuir para a formação dos futuros professores de química.

O núcleo central – ou núcleo estruturante – de uma representação assegura duas funções essenciais:

Uma função geradora: é o elemento pelo qual se cria ou se transforma a significação dos outros elementos constitutivos da representação. É aquilo por meio do qual esses elementos ganham um sentido, uma valência; e uma função organizadora: é o núcleo central que determina a natureza dos vínculos que unem entre si os elementos da representação. É nesse sentido, o elemento unificador e estabilizador da representação. (ABRIC, 1998)

O quadro 4, montado por Abric (1998) compara núcleo central e sistema periférico das RS.

Quadro 4. Comparação entre núcleo central e sistema periférico.

Núcleo central	Sistema periférico
- Ligado à memória coletiva e à história do grupo	- Permite a integração de experiências e histórias individuais
- Consensual - Define a homogeneidade do grupo	- Tolerância à heterogeneidade do grupo
- Estável - Coerente - Rígido	- Flexível - Tolerância às contradições
- Resiste à mudança	- Evolutivo
- Pouco sensível ao contexto imediato	- Sensível ao contexto imediato
- Funções: gera o significado da representação; determina sua organização.	- Funções: permite a adaptação à realidade concreta; permite a diferença de conteúdo.

Tratando das transformações das representações, Flament (2001) introduz a noção de reversibilidade da situação em que indivíduos que desempenham determinadas práticas consideram determinadas situações como reversível ou irreversível. Se a situação é percebida como reversível, novas práticas desencadeiam mudanças por meio de novos elementos periféricos, ocorrendo uma mudança superficial, já que o núcleo central se mantém estável. Porém se a situação é percebida como irreversível, novas práticas, contraditórias com a situação anterior, desencadearão uma mudança significativa nas representações.

Segundo Souza e Moreira (2005), Abric (1994) aponta três grandes tipos de transformações possíveis, sendo:

Transformações resistentes: ocorrem quando novas práticas contraditórias podem ainda ser geradas pelo sistema periférico e pelos mecanismos clássicos de defesa como interpretação e justificativas *ad hoc*, racionalizações, referências às normas externas

da representação, etc. Aparecem então, no sistema periférico da representação, os esquemas estranhos, compostos por indicativo do normal, designação do elemento estranho, afirmação de uma contradição. Estes esquemas estranhos evitam colocar em questão o núcleo central e, conseqüentemente, a transformação da representação se dá apenas no nível do sistema periférico, pelo menos por certo tempo, por que a multiplicação de esquemas estranhos acabaria resultando na transformação do núcleo central e, portanto, da representação como um todo.

Transformação progressiva da representação: ocorre quando as práticas novas não são totalmente contraditórias com o núcleo central. Os esquemas ativados pelas novas práticas vão, progressivamente, integrando-se àqueles do núcleo central, se fundindo com eles, para constituir um novo núcleo e, portanto, uma nova representação.

Transformação brutal: ocorre quando a significação central da representação é colocada diretamente em questão pelas novas práticas, sem possibilidade de recorrer aos mecanismos defensivos do sistema periférico. A partir daí, a importância dessas novas práticas, sua permanência e seu caráter irreversível desencadeiam uma transformação direta e completa do núcleo central e, portanto, da representação (p. 106-107).

Assim, a partir da ideia de que as vivências sociais estruturam e reestruturam as RS, e simultaneamente são por elas estruturadas e reestruturadas, acreditamos que o referencial das RS tem uma contribuição importante no entendimento de trabalhar a DA na formação dos futuros professores de química.

Segundo Dotta (2006), as representações sociais dos professores são construídas com base na apropriação da prática, das suas relações e dos saberes históricos e sociais, estudá-las possibilita a organização e a ampliação dos conhecimentos educacionais, em especial quanto à construção da identidade deles, produzindo subsídios para entender as suas necessidades profissionais, especialmente no que se refere à formação inicial.

CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. CONTEXTO DA PESQUISA: LICENCIATURA EM QUÍMICA NO IQ-UFBA

O curso de Química da Universidade Federal da Bahia (UFBA) iniciou seu funcionamento na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, tendo como modalidades o Bacharelado e a Licenciatura, reconhecido através do Decreto Federal 17.206 publicado em vinte e um de novembro de 1944. A universidade ainda não era federalizada, chamando-se, então, Universidade da Bahia. A partir de 1969, o curso foi transferido para o Instituto de Química e as disciplinas pedagógicas da Licenciatura passaram a ser de responsabilidade da recém-criada Faculdade de Educação.

Durante um longo período da história do curso de Licenciatura em Química da UFBA a sua estrutura curricular não possuía identidade própria, estando agregada à modalidade Bacharelado. Priorizava-se a formação do profissional da Química, em detrimento à formação do Licenciado em Química (LÔBO, 2004).

Importante relatar que três professores da instituição investigada defenderam seus doutorados que tinham como campo de trabalho a UFBA. Lôbo (2004), defendeu sua tese na Faculdade de Educação da UFBA, intitulada *A Licenciatura em Química da UFBA: epistemologia, currículo e prática docente*. Oki (2006), defendeu a sua tese, também na Faculdade de Educação da UFBA, intitulada *A História da Química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de química da UFBA*. Mais recentemente, Moradillo (2010), realizou um trabalho de pesquisa-ação que reúne dados e relatos das atividades de intervenção desenvolvidas pelos docentes desde 1999, defendendo sua tese intitulada *A dimensão prática na Licenciatura da UFBA: possibilidades para além da formação empírico-analítica*.

A Universidade Federal da Bahia, através de reuniões propostas pela Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PROGRAD), buscou adequar todos os cursos de Licenciatura oferecidos por ela à nova lei. O processo de discussão interna teve início em outubro de 1998, com a criação de uma comissão especialmente designada para este fim composta, inicialmente, pela coordenadora do colegiado dos cursos de Química, oito representantes dos quatro departamentos do Instituto de Química e três representantes estudantis. Esta comissão tinha a finalidade de proceder à revisão dos currículos nas habilitações Bacharelado, Licenciatura e Química Industrial, e

adequá-los à nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação e às novas Diretrizes Curriculares dos cursos superiores (LÔBO, 2004, p.50-51).

A análise da matriz curricular do curso revelava fragmentações e distanciamento entre as disciplinas específicas e as pedagógicas e desconsiderava a historicidade do processo social (MORADILLO, 2010). Segundo esse autor:

a superação desse modelo de formação de professores exigia uma reflexão mais profunda e um mergulho na realidade para que se pudessem propor ações que não se limitassem apenas às questões técnicas. (...) as questões pedagógicas, quando em pauta, eram entendidas como metodológicas e consideradas como pertencendo à esfera da Faculdade de Educação. As questões filosóficas, como por exemplo, dos fundamentos do ser social, nem eram consideradas. As questões sociais quando eram propostas tomavam como base a contribuição que a química poderia dar para resolver tecnicamente determinado problema. O ensino de química, como área multidisciplinar, não vinha merecendo a devida atenção no debate. Esta forma de conduzir a reforma curricular mantinha uma formação docente tecnicista na qual o produto era privilegiado em lugar do processo. Até 1999, em vista dessa orientação, as poucas modificações introduzidas nas disciplinas do curso tinham produzido resultados que ficavam muito aquém dos que esperávamos. (MORADILLO, 2010, p.15-16).

Para o grupo de ensino de química da UFBA, a articulação entre as disciplinas de conteúdo pedagógico e as de conteúdo específico passou a ser uma necessidade dentro da concepção de formação de professores. As discussões e intervenções realizadas entre 1999 e 2004 contribuíram para a criação de uma cultura regional na área de ensino de química e de formação de professores. “Chegamos à conclusão que teríamos que dar um destaque maior à ontologia do ser social no currículo e ao trabalho como princípio educativo” (MORADILLO, 2010, p.20). Segundo o mesmo autor, para os professores da instituição, três conclusões estavam postas para formar professores: o referencial teórico-metodológico marxista; fazer uma abordagem explícita sobre a ontologia do ser social e utilizar o trabalho como princípio educativo.

Com o objetivo de superação de um currículo que privilegiasse a racionalidade técnica e considerando as recentes mudanças nas bases legais - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96), Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (CNE/CES, 2001), Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (CNE/CP 2001)- e ainda, influenciados pelas tendências atuais advindas das pesquisas em Ensino de Ciências, o grupo de professores da área de ensino de química da UFBA propôs modificações no currículo da Licenciatura em química com o objetivo de inserir o debate sobre correntes epistemológicas, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a crítica do papel da história no ensino de ciências e discussões sobre ética e ambiente na sociedade contemporânea.

O grupo de ensino de química entende a dimensão prática do currículo como um conjunto de atividades que privilegiam a interação e integração das áreas da educação e da química. Em defesa da concepção de que a atividade prática como componente curricular deve produzir algo no âmbito do ensino, introduziram no currículo quatro novos eixos de discussão, denominados eixos norteadores formativos, a saber: o ensino de química como práxis, a história e a epistemologia como próprias do ensino de química, o papel da experimentação no ensino de química e a contextualização no ensino de química (SILVA et al., 2008).

Portanto, um novo currículo da Licenciatura em Química foi proposto, em que o reconhecimento da dimensão prática na Licenciatura reafirmou sua especificidade e estabeleceu mais uma diferença em relação ao Bacharelado, abrindo a possibilidade da inserção dos quatro novos eixos de discussão cujo propósito seria ampliar e intensificar a interação curricular das áreas da educação e da química.

Os componentes curriculares Projetos em Ensino de Química (QUIB02) e Trabalho de Conclusão de Curso para Licenciatura (QUIB03), foram também introduzidos com a finalidade de abordar questões específicas da pesquisa em ensino de química, diferenciando, ainda mais as três habilitações oferecidas (Licenciatura, Bacharelado e Química Industrial).

Todos estes componentes deveriam somar às 400 horas da dimensão prática exigidas pela Resolução do Conselho Nacional de Educação / CONSELHO PLENO (CNE/CP 2), de 19 de fevereiro de 2002; juntamente com a disciplina de História da Química QUI 040 (antes denominada como Evolução da Química QUI 104) que passou de 51 para 68 horas, compondo as 400 horas exigidas. Assim, os componentes curriculares que passaram a compor a dimensão prática deste currículo, são: O Professor e o Ensino de Química (QUIA 43), História da Química (QUI B07), História e Epistemologia no Ensino de Química (QUI A45), Experimentos no Ensino de Química (QUI A50) e Ensino de Química no Contexto (QUI A47).

Definidos os componentes curriculares que corresponderiam às 400 horas já explicitadas restava definir como atender a exigência do MEC das 300 horas do estágio obrigatório. Estas 300 horas foram distribuídas nas disciplinas: Didática e Práxis Pedagógica I (EDC A11), Didática e Práxis Pedagógica II (EDC A12), Didática e Práxis Pedagógica de Química I (EDC A52) e Didática e Práxis Pedagógica de Química II (EDC A53).

Segundo Moradillo (2010), esse novo currículo foi colocado em prática, sendo que a primeira experiência aconteceu no curso de Licenciatura Especial em Química,

realizado durante os anos de 2005, 2006 e 2007. No ano de 2007 foi aprovado esse novo currículo do Curso na Licenciatura Regular, onde se destaca a implantação do conjunto de disciplinas, caracterizadas como “da dimensão prática”. No ano de 2009 foi iniciado o curso noturno da Licenciatura em Química com a mesma proposta curricular.

Segundo os professores da Instituição, no novo currículo as “disciplinas da dimensão prática” têm como principal objetivo promover a articulação entre os conhecimentos químicos e humanísticos (filosófico, histórico, pedagógico) buscando assim, uma formação mais crítica de professores como atores e autores da realidade social (OKI; PEREIRA; MORADILLO, 2009; MORADILLO, 2010).

Nesse contexto, nos propomos investigar a DA com um olhar focal em duas disciplinas, sendo que uma delas é da dimensão prática, de caráter obrigatório. Propomos estudar e buscar entender as representações dos agentes envolvidos na elaboração do novo currículo, o entendimento da denominada dimensão prática, seus objetivos, conteúdos e métodos e as contribuições na formação inicial dos professores de química, em especial atenção, às contribuições no que tange à incorporação da educação ambiental na formação dos futuros professores de química.

3.1.1 A dimensão prática no novo currículo

As disciplinas da dimensão prática do novo currículo tiveram início no curso regular da licenciatura a partir do segundo semestre de 2007.

Quadro 5. Disciplinas da dimensão prática oferecidas no IQ-UFBA – curso de Licenciatura em Química. Curso: 184120. Currículo: 2009.1

Siglas	Nome das disciplinas	Carga Horária
QUIA43	O Professor e o Ensino de Química	68h/semestre
QUIB07	História da Química	68h/semestre
QUIA45	História e Epistemologia no Ensino de Química	68h/semestre
QUIA47	Ensino de Química no Contexto	68h/semestre
QUIA50	Experimento no Ensino de Química	68h/semestre
QUIB02	Projetos em Ensino de Química	34h/semestre
QUIB03	Trabalho de Conclusão de Curso	34h/semestre

A disciplina QUIA43- O Professor e o Ensino de Química, considerada introdutória e uma das disciplinas fundamentais, está estruturada em três partes: 1- Gênese e desenvolvimento do ser social: o trabalho no seu sentido ontológico e sua forma histórica; 2- O trabalho como princípio educativo; e 3-Questões contemporâneas do ensino (MORADILLO, 2010).

Moradillo (2010) discute em sua tese a formulação das disciplinas da Dimensão Prática, e considera a disciplina O professor e o Ensino de Química, como eixo norteador formativo da práxis pedagógica. Afirma que o elemento norteador das discussões do ensino de ciências como práxis é a categoria trabalho, sua gênese, desenvolvimento e as mediações originadas a partir dele; trabalho no seu sentido ontológico, histórico e sua forma alienada. Segundo o autor, para discutir o “ser” professor, na disciplina são utilizados materiais didáticos para direcionar a discussão, entre eles os filmes: A Guerra do Fogo (Jean-Jacques Annaud, 1981) e, 2001 - Uma Odisséia no Espaço (Stanley Kubrick, 1968); e os seguintes textos e livros: O papel do trabalho na transformação do macaco em homem (ENGELS, 1990); A origem da família, da propriedade privada e do estado (ENGELS, 2006); O Significado e o Sentido (DUARTE, 2005); A Individualidade para si (DUARTE, 1993); Introdução à filosofia de Marx (LESSA; TONET, 2006); Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho (KUENZER, 2005); Fundamentos da escola do trabalho (PISTRAK, 2006); Alfabetização: Quem tem medo de ensinar (KLEIN, 1996); Escola e Democracia (SAVIANI, 2006); Educação Escolar Teoria do Cotidiano e a Escola de Vigotski (2007) e Para compreender a ontologia do ser social de Lukács (LESSA, 2007).

A disciplina o **Professor e o Ensino de Química**, considerada como eixo norteador da práxis pedagógica, é considerada uma disciplina central no currículo, que proporciona elos de relações com todas as outras disciplinas, principalmente as da dimensão prática.

Moradillo (2010) explica que falar do “trabalho” no seu sentido filosófico e histórico requer conhecer as raízes da formação do ser social, e, portanto, o salto ontológico do ser inorgânico (matéria) para a vida, e do ser orgânico para o ser social.

Para o ser humano, a adaptação não é determinada biologicamente, e sim culturalmente. Apesar do mesmo precisar de sua base material e biológica para existir, o que determina sua existência, em última análise, é o processo de humanização: o humano produzir a si mesmo produzindo o novo, produzindo cultura. Ser humano sendo o produtor e produto de si mesmo. A vida prática, dada por sua plasticidade, leva essa nova espécie a se desenvolver tendo como pressuposto básico que, a cada momento, na sua relação com a natureza, ambos se transformam (MORADILLO, 2010, p.81-82).

SILVA et al., (2008) e Moradillo (2010) apresentam os eixos norteadores (Contextualização no Ensino de Química; História e Epistemologia no Ensino de Química e Experimentação no Ensino de Química) e discutem questões teóricas gerais com o intuito de compor uma totalidade articulada com o eixo da práxis pedagógica. O eixo da **contextualização no ensino de ciências** foi arquitetado para

articular os conhecimentos específicos da química com o seu contexto sócio histórico de aplicação. Segundo Moradillo (2010):

A formação de professor para trabalhar a contextualização das ciências implica na aquisição de domínio dos conteúdos das ciências e da sua inserção nas atividades humanas e processos naturais. A transposição (mediação) didática resultante da contextualização deve possibilitar um ensino como uma leitura científica do mundo de modo não reducionista, porém vinculada às implicações econômicas, políticas, éticas e ambientais. Uma vez que o mundo não é redutível ao mundo das ciências da natureza, o contexto não deve ser utilizado apenas como um pretexto para ensinar ciências (MORADILLO, 2010, p. 140).

Para a disciplina de **História e Epistemologia no Ensino de Química**, Moradillo (2010) a apresenta como uma grande novidade no currículo em que “procuramos articular a história da ciência com as questões epistemológicas, trazendo sempre que possível as questões econômicas, políticas e éticas existentes naquele contexto social em discussão” (p.169). A estrutura da disciplina propõe discutir a relevância da filosofia e da história das ciências, as concepções de ciência, o método científico, e as bases filosóficas da ciência moderna a partir de Francis Bacon, René Descartes, Thomas Hobbes, John Locke, George Berkeley, David Hume, Immanuel Kant, Georg W. Friedrich Hegel, Auguste Comte, Karl Marx, e epistemólogos que fizeram críticas à ciência positivista como Karl Popper, Thomas Kuhn e Gaston Bachelard.

A partir desses referenciais teóricos passamos a analisar o reflexo dessas questões epistemológicas nos livros didáticos de ciências e de química. Trabalhamos: modelos, analogias e contextualização em livros didáticos; imagens de ciência em manuais de química; obstáculos ao aprendizado da ciência química em livros didáticos; como alguns conteúdos e cientistas são abordados nos livros didáticos de química, a forma como a história da ciência aparece nos livros didáticos de ciências (quando aparece); etc. (MORADILLO, 2010, p.169).

Segundo Moradillo (2010), a disciplina **Experimento no Ensino de Química** possibilita a articulação entre a análise histórica da ciência/química, sua crítica epistemológica e o papel que a experimentação desempenha na produção do conhecimento científico, no processo de aprendizagem da ciência e como utilizar experimentos didáticos a partir da elaboração de materiais didáticos. A disciplina **Projetos em Ensino de Química e Trabalho de Conclusão de Curso** buscam reforçar os pressupostos teórico-práticos curriculares levando a uma prática docente referenciada em uma teoria pedagógica que possa propiciar uma práxis pedagógica transformadora.

3.2. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Considerando a natureza do problema e os objetivos pretendidos, este estudo foi desenvolvido com o viés de uma pesquisa qualitativa.

A pesquisa qualitativa prioriza as descrições, a investigação da percepção das pessoas envolvidas no processo educacional e a interpretação dos resultados. As técnicas de pesquisa utilizadas na abordagem qualitativa têm suas raízes nos estudos realizados em áreas como a Sociologia, a Antropologia e a Psicologia. Posteriormente, elas passaram a ser adotadas também nas investigações no campo da educação (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Segundo esses autores, as principais características para a pesquisa qualitativa são: 1) tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; 2) é descritiva; 3) os pesquisadores estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto; 4) os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente e 5) o significado é a preocupação essencial na abordagem qualitativa.

Segundo Spink e Frezza (1999), a investigação das representações sociais pode ser feita a partir de processos espontâneos, sejam eles “induzidos por questões, expressos livremente em entrevistas, ou já cristalizados em produções sociais tais como livros, documentos, memórias ou matérias de jornais e revistas”.

O caráter plurimetodológico da pesquisa no campo das representações sociais é apresentado por Farr (2002), no qual afirma que a teoria é compatível com o uso de uma ampla variedade de diferentes métodos de pesquisa. Utilizaremos uma abordagem diversificada, utilizando a técnica de associação livre de palavras (ALP).

O estudo de caso configurou-se como a forma adequada de orientar a obtenção dos dados coletados.

O estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico, sendo um fator importante no desenvolvimento da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 89).

Essa investigação se desenvolveu respeitando algumas características básicas do Estudo de Caso, dentre elas: a delimitação do campo de estudo; a definição do tempo de realização; o respeito à singularidade dos casos e a possibilidade de permitir “generalizações naturalísticas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.19). O espaço de investigação foi o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Bahia.

Considerando o sigilo e respeito às questões éticas da pesquisa, os nomes dos discentes e docentes que contribuíram com esta pesquisa foram substituídos por nomes de elementos químicos e nomes de cientistas famosos que tiveram trabalhos considerados relevantes nas ciências.

Considerando a singularidade expressa no estudo do caso, esperamos que esta pesquisa possa contribuir para orientar outros professores e as reformas curriculares de outras IES.

O trabalho teve dois focos de investigação: i.) Um estudo diagnóstico da Educação Ambiental e ii.) Análise de atividades formativas em duas disciplinas.

O esquema apresentado na figura 9 a seguir ilustra as etapas do estudo diagnóstico da EA na IES.

Figura 9. Esquema das etapas do estudo diagnóstico da EA na IES.

3.2.1 Diagnóstico da dimensão ambiental no currículo

Para o diagnóstico da DA foram realizadas a análise documental e a investigação das representações sociais de alunos e docentes da graduação em Licenciatura em Química da IES.

Análise Documental

Para execução da análise documental sob o olhar da presença de contextos da Educação Ambiental foram seguidas as sugestões de levantamento documental de Marconi e Lakatos (1996), que estabelecem possíveis etapas que podem ser seguidas neste tipo de investigação. Primeiramente foi realizado o reconhecimento dos documentos: Projeto Político Pedagógico e Programas das disciplinas do curso de Licenciatura em Química. Em seguida, procedemos à reunião, sistematização das informações através de fichamentos, leitura, aprofundamento e análise.

Questionários (N=101)

53 discentes da Licenciatura em Química responderam um questionário (modelo 1), sendo que 27 são Iniciantes (1º semestre) e 26 estavam Cursando (3º ao 6º semestre).

12 discentes da Licenciatura em Química responderam um questionário (modelo 2), (2º ao 8º semestre).

Questionário Modelo 1.

1. A partir do termo “Educação Ambiental”, cite cinco palavras que você relaciona ao tema.
2. Escreva um texto sobre o tema utilizando as palavras citadas.

Questionário Modelo 2.

1. A partir do termo “Química Ambiental”, cite cinco palavras que você relaciona ao tema.
2. Escreva um texto sobre o tema utilizando as palavras citadas.

21 discentes concluintes no curso de Licenciatura em Química responderam um questionário (modelo 3).

Questionário Modelo 3. Questionário aplicado a alunos concluintes do curso de Licenciatura em Química.

1. Você já ouviu falar de trabalhos com temáticas relacionadas à Educação Ambiental? Se sim, através de que meios? Sim () Não ()
Leituras de textos () Trabalhos práticos () Seminários, cursos () Internet () Outros () Quais?
2. Conhece alguma proposta referente ao ensino de química e Educação Ambiental? Qual? Sim () Medianamente () Não ()
3. Para você o meio ambiente é importante? Sim () Medianamente () Não () Por quê?
4. Poderia definir o que é meio ambiente?
5. A partir do termo “Educação Ambiental”, cite cinco palavras que você relaciona ao tema.
6. Para você, o que é Educação Ambiental?
7. Quando se tornar docente, pretende desenvolver atividades relacionadas à

Educação Ambiental? Sim () Medianamente () Não () Por quê?
8. O curso de química da UFBA tem te preparado para trabalhar com a Educação Ambiental? Sim () Medianamente () Não () Em que momento, situações, atividades ou disciplinas?
9. As quatro disciplinas da dimensão prática (O professor e o Ensino de Química; História e Epistemologia no Ensino de Química; Ensino de Química no Contexto e Experimentação no Ensino de Química) têm contribuído com sua formação? Sim () Medianamente () Não () Como?
10. As disciplinas da dimensão prática têm trabalhado a Educação Ambiental? Sim () Medianamente () Não () Qual? Como o tema é abordado?

O questionário (modelo 1) foi enviada por correio eletrônico aos docentes da IES. 15 docentes responderam.

QUESTIONÁRIO - EVOCAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS (Frequência e Ordem Média de Evocação)

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas, combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas. Dessa maneira, torna-se possível a distribuição dos termos produzidos segundo a importância atribuída pelos sujeitos, permitindo a identificação do núcleo central. A frequência (f) representa a quantidade total de vezes que a mesma palavra aparece nas evocações dos alunos. A ordem média de evocação (OME) representa o posicionamento que a mesma palavra ocupa dentro das evocações. A OME é calculada pela relação:

$$OME = \frac{\sum_{i=1}^n n \times (\text{número de evocações em } n\text{-ésimo lugar})}{f} \quad (1)$$

Percebe-se assim, que quanto menor a OME de uma palavra, mais prontamente ela foi evocada. Portanto, palavras com menor OME, constituem-se como possíveis participantes do núcleo central (VERGÈS, 2000 apud SÁ, 1996).

Ao se considerar tanto a frequência quanto a OME, combinam-se dois critérios metodológicos: um de natureza coletivo, representado pela frequência com que a categoria é evocada pelo conjunto dos sujeitos; e outro de natureza individual, dado pela ordem que cada um confere à categoria no conjunto de suas próprias evocações (VERGÈS, apud SÁ, 1996).

A partir da análise conjugada da frequência e da ordem média de evocação de cada palavra, são levantados os elementos pertencentes ao núcleo central da representação social. Para tanto, as palavras são agrupadas nos seguintes quadrantes apresentados na figura 10.

Figura 10. Critérios utilizados para definição dos elementos centrais, intermediários e periféricos a partir da evocação livre de palavras.

Obs. As médias das frequências e ordens médias de evocações são calculadas de acordo com as expressões:

$$f_{média} = \frac{f_{total}}{\text{número de palavras}} \quad (2)$$

$$OME_{média} = \frac{OME_{total}}{\text{número de palavras}} \quad (3)$$

Segundo Moliner (1989), os aspectos quantitativos não implicam, necessariamente, na identificação da estrutura da representação, por que esses aspectos ligam-se diretamente à dimensão simbólica do objeto da representação. Por isso, decidimos utilizar a metodologia de evocação livre de palavras seguida de textos dissertativos sobre o tema, a fim de associarmos a frequência dos vocábulos e a combinação dos mesmos, dando significado à representação.

Para organização e análise dos textos produzidos a partir dos documentos, questionários, planos de aula, relatórios e entrevistas, seguimos a proposta de Moraes (2003; 2005) de uma análise textual qualitativa, que pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção da compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, unitarização; estabelecimento de relações entre

os elementos unitários, categorização e o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

Os textos gerados pelos questionários foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam, conforme explicitado no quadro 6. Na categorização procuramos atribuir características tanto das concepções de EA quanto das perspectivas pedagógicas apontadas. Como descrito na figura 11 a seguir utilizamos seis dimensões para análise dos textos.

Figura 11. Dimensões das unidades de análise dos textos – Unidades de Significado.

Estas dimensões de unidades de análise foram desenvolvidas com base nos objetivos da EA preconizados pela Carta de Belgrado. Diversos autores tem defendido uma articulação entre o aspecto cognitivo (conhecimentos), o subjetivo (sentimentos, princípios, consciência, ética) e a educação política (atitudes, habilidades, capacidade de avaliação, participação) para um trabalho efetivo de EA (CARVALHO et al., 1996; 2006; GUIMARÃES, 2004; TRISTÃO, 2005).

O quadro 6 a seguir apresenta as unidades de análise, os objetivos da EA e as perspectivas associadas ao sentido atribuído a cada perspectiva.

Quadro 6. Perspectivas associadas às unidades de análise.

Unidades de Análise	Objetivos da EA (Carta de Belgrado)	Perspectivas associadas
1. CONSCIENTIZAÇÃO	Contribuir para que os indivíduos e grupos sociais adquiram consciência e sensibilidade em relação ao ambiente como um todo e a	Isto significa que a educação ambiental deve procurar chamar a atenção para os problemas planetários que afetam a todos, pois a camada

	problemas a ele relacionados.	de ozônio, a chuva ácida, o aquecimento global, a poluição da água, ar e solo, as desigualdades sociais, a pobreza, etc. são realidades do mundo dos alunos.
2. CONHECIMENTO	Propiciar aos indivíduos e grupos sociais uma compreensão básica sobre o ambiente como um todo, os problemas a ele relacionados, e sobre a presença e o papel de uma humanidade criticamente responsável em relação a esse ambiente.	Compreensão dos processos e transformações que ocorrem no meio ambiente sejam eles naturais ou causados pelo homem e que comprometem não só a saúde humana, mas de todo planeta. Importância do conhecimento da ciência (Química) para uma melhor atuação frente aos problemas ambientais. O capitalismo e a forma como a sociedade se estrutura e a relação sociedade-natureza em uma perspectiva histórica.
3. ATITUDES	Possibilitar aos indivíduos e grupos sociais a aquisição de valores sociais, fortes vínculos afetivos com o ambiente e motivação para participar ativamente na sua proteção e melhoria.	Visa mudar comportamentos individuais e sociais em relação ao meio ambiente. Relação com reduzir consumo, escolha de produtos mais benignos ao meio ambiente etc.
4. HABILIDADES	Propiciar aos indivíduos e aos grupos sociais condições para adquirirem as habilidades necessárias à solução dos problemas ambientais.	Relação entre componentes, fenômenos e processos químicos com a realidade do aluno e contextualização de questões ambientais. Posicionamento crítico frente às questões ambientais.
5. CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	Estimular os indivíduos e os grupos sociais a avaliarem as providências relativas ao ambiente e aos programas educativos, quanto aos fatores ecológicos, políticos, econômicos, estéticos e educacionais.	Valorização dos aspectos positivos e negativos associados à química. Compreensão da complexidade da questão ambiental no âmbito das relações da ciência, tecnologia, política, economia, cultura, sociedade, etc.
6. PARTICIPAÇÃO	Contribuir com os indivíduos e grupos sociais no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas ambientais para assegurar a ação apropriada para solucioná-los.	Tomada de posição e decisões. Participação política.

Considerando que a EA exige duas dimensões para análise: a dimensão epistemológica e a dimensão pedagógica (TOZZONI-REIS, 2001), foram atribuídas na categorização características tanto das concepções de EA quanto das perspectivas pedagógicas e metodológicas apontadas por Sauv (2005).

A opo por escolher as correntes de educao ambiental de Sauv (2005a) est pela contribuio fornecida pela autora no sentido da articulao da dimenso epistemolgica e pedaggica relacionada concepo de meio ambiente, aos objetivos educativos da EA, enfoques dominantes e exemplos de estratgias de ensino. As correntes e os objetivos da EA esto apresentados no Quadro 7.

Quadro 7. Correntes de educao ambiental (Sauv, 2005a).

Correntes de EA	Concepção de Meio Ambiente	Objetivos da EA
Naturalista	Natureza	Reconstruir uma ligação com a natureza.
Conservacionista/ Recursiva	Recurso	Adotar comportamentos de conservação. Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental.
Resolutiva	Problema	Desenvolver habilidades de resolução de problemas (RP): do diagnóstico �� a��o.
Sistêmica	Sistema	Desenvolver o pensamento sist��mico: análise e síntese para uma visão global. Compreender as realidades ambientais, tendo em vista decisões apropriadas.
Científica	Objeto de estudos	Adquirir conhecimentos em ciências naturais. Desenvolver habilidades relativas à experiência científica.
Humanista	Meio de Vida	Conhecer seu meio de vida e conhecer-se melhor em relação a ele. Desenvolver um sentimento de pertenc��a.
Moral/��tica	Objeto de valores	Dar prova de ecocivismo. Desenvolver um sistema ��tico.
Corrente holística	Total Todo O ser	Desenvolver as múltiplas dimensões de seu ser em interação com o conjunto de dimensões do meio ambiente. Desenvolver um conhecimento "orgânico" do mundo e um atuar participativo em e com o meio ambiente.
Biorregionalista	Lugar de pertenc��a Projeto comunitário	Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário, local ou regional.
Prática	Cadinho de a��o/ reflexão	Aprender em, para e pela ação. Desenvolver competências de reflexão.
Crítica	Objeto de transformação Lugar de emancipação	Desconstruir realidades socioambientais visando transformar o que causa problemas.
Feminista	Objeto de solicitude	Integrar os valores feministas �� relação

		com o meio ambiente
Etnográfica	Território Lugar de identidade Natureza/cultura	Reconhecer a estreita ligação entre natureza e cultura. Aclarar sua própria cosmologia. Valorizar a dimensão cultural de sua relação com o meio ambiente.
Ecoeducação	Pólo de interação para Formação pessoal Cadinho de identidade	Experimentar o meio ambiente para experimentar-se e forma-se em e pelo meio ambiente. Construir uma melhor relação com o mundo.
Projeto de desenvolvimento sustentável	Recursos para o desenvolvimento econômico Recursos compartilhados	Promover um desenvolvimento econômico respeitoso dos aspectos sociais e do meio ambiente. Construir para esse desenvolvimento.

Entrevistas com docentes e discentes

Docentes - Foram realizadas **9** entrevistas semiestruturadas, individualmente com docentes formadores do curso de Licenciatura em Química. 5 docentes estavam envolvidos na reformulação curricular de 2005 (Apêndice 4). Durante as entrevistas buscamos identificar as representações sociais de educação ambiental, percepções da EA na Licenciatura em Química da IES, possíveis contribuições das disciplinas do curso e sugestões de ambientalização curricular.

Discentes – Foram entrevistados **7** alunos da graduação em química, formandos na Licenciatura. (Apêndice 3)

Durante as entrevistas buscamos identificar as representações sociais de educação ambiental, percepções da EA na Licenciatura em Química da IES, possíveis contribuições das disciplinas do curso e sugestões de ambientalização curricular.

Para análise dos textos foi utilizado o método de análise textual discursiva, proposto por Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006, 2007). Essa abordagem transita entre a análise de conteúdo e a análise do discurso e tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas qualitativas e investigações de educação ambiental. Organiza-se em quatro momentos principais, que Moraes (2003) denomina: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, captação do novo emergente e um processo auto-organizado.

Segundo Moraes (2003), na desmontagem dos textos, é feito o processo de unitarização, em que os mesmos são separados em unidades de significado. De

acordo com Moraes e Galiazzi (2006, 2007), o estabelecimento de relações consiste num processo de articulação dos significados semelhantes, que seria a categorização. Os autores ainda salientam que a categorização pode se dar a partir de dois processos de natureza distintos, um conduzindo às categorias denominadas a priori e o outro produzindo as denominadas categorias emergentes.

O terceiro momento da análise segundo Moraes (2003) consiste na descrição e interpretação, representando no conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados, como um esforço para explicitar o que se compreendeu nas etapas anteriores. O quarto elemento – um processo auto-organizado – é a reconstrução teórica que parte da análise realizada e “constitui um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões”. Sobre validação, Moraes afirma que “um conjunto de categorias é válido quando é capaz de representar adequadamente as informações categorizadas, atendendo dessa forma aos objetivos da análise, que é de melhorar a compreensão dos fenômenos investigados”. (MORAES, 2003).

3.2.2 Análise de atividades formativas

A partir da análise e estudo diagnóstico da DA na formação dos professores de química da IES investigada, propomos investigar atividades formativas com objetivo de compreender possibilidades e dificuldades da inserção da DA no currículo. Consideramos duas disciplinas (uma obrigatória e outra optativa) com atividades formativas a serem investigadas.

A escolha das duas disciplinas se deu pela aproximação com a DA e as consideramos atividades formativas por se constituírem em espaços de formação dentro do currículo.

Para os dados da intervenção o tipo de pesquisa qualitativa adotado foi o estudo de caso observacional, considerado como uma “categoria típica” de pesquisa qualitativa (TRIVIÑOS, 2007, p.135). Neste tipo de pesquisa, a técnica de coleta de informações mais importante é a observação participante.

A investigação foi realizada na disciplina obrigatória – Ensino de Química no Contexto (semestre 2011.1 e 2012.1), e na disciplina optativa, proposta pelo pesquisador com finalidades da pesquisa – Tópicos Especiais em Química: Química, Educação e Meio Ambiente (semestre 2012.1 e 2012.2), como esquematizado na figura 12 a seguir.

Figura 12. Componentes curriculares e períodos da pesquisa.

3.2.3 A disciplina “Ensino de Química no Contexto”

A disciplina Ensino de Química no Contexto apresenta em sua ementa (Apêndice 1) a contextualização no ensino de química; abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; Educação Ambiental; temas socioambientais atrelados a conceitos químicos estruturantes; análise de materiais didáticos e elaboração de unidades didáticas. Apresenta como objetivos a utilização dos conceitos da química para entender diferentes contextos do cotidiano e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como atividade humana em seu contexto sócio histórico e suas implicações nos processos naturais. Pretende desenvolver e aprimorar o senso crítico na análise de contextos reais envolvendo a química e suas interfaces a aspectos econômicos, políticos, éticos, culturais e socioambientais.

A pesquisa foi realizada durante os semestres de 2011.1 e 2012.1 e os instrumentos de coleta de dados foram questionários, sequências didáticas, relatórios de avaliação do curso, auto avaliações e observação participante. Para o desenvolvimento do trabalho foram adotados os princípios básicos de uma abordagem qualitativa de pesquisa sugerida por Bogdan e Biklen (1994), que visa à compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, correlacionada ao contexto do qual fazem parte, priorizando as descrições, a percepção das pessoas envolvidas no processo educacional e a interpretação dos resultados.

O tipo de pesquisa qualitativa adotado foi o estudo de caso observacional com base em Triviños (2007), em que a observação participante é a principal técnica de coleta de informações. A investigação foi realizada na disciplina Ensino de Química no Contexto (1º -2011.1 e 2º - 2012.1) e os objetivos da pesquisa foram apresentados aos sujeitos envolvidos (1º- 12 alunos e 2º - 2 alunos), revelando sua pretensão tendo em vista a questão ética. O desenvolvimento da disciplina aconteceu em cinco fases, apresentadas no esquema da figura 13 seguir:

Figura 13. Fases da disciplina Ensino de Química no Contexto.

FASE I – Concepções prévias

Os alunos receberam individualmente e por escrito, roteiros como os que se seguem.

Questionário Modelo 4.

1. O que você entende por “Química no Contexto”?
2. Qual a relação você observa entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente?
3. Cite temas sociais e/ou ambientais que você considera importante de serem trabalhados no Ensino Médio?
4. Em sua opinião, quais são os conceitos de química que os alunos do Ensino Médio devem dominar?
5. Quais as suas expectativas em relação a essa disciplina “Química no Contexto”.

Questionário Modelo 5.

1. A partir do termo “Educação Ambiental”, cite cinco palavras que você relaciona ao tema.
2. Escreva um texto sobre o tema utilizando as palavras citadas.
3. Qual a relação que você observa entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química?

FASE II – Discussão da literatura

O planejamento das aulas procurou contemplar diferentes dimensões epistemológicas e pedagógicas da contextualização no intuito de favorecer reflexões quanto ao ensino de química e o papel do professor na educação de indivíduos com a perspectiva consciente de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem.

Os textos trabalhados na disciplina (Apêndice 1) apresentam discussões referentes à contextualização e cotidiano no ensino de química, movimento CTS, concepções de cidadania, educação ambiental, propostas e relatos de experiências de atividades didáticas envolvendo a contextualização no ensino de química.

FASE III – Análise de livros didáticos

A fase III foi iniciada com a leitura e discussão do texto “A contextualização no ensino de química através do livro didático” de autoria de Wartha e Faljoni-Alário (2005); em seguida foram formadas seis duplas, sendo que cada dupla escolheu dois livros de química do ensino médio; um considerado alternativo e o outro mais tradicional, sendo essa classificação realizada pelo professor formador.

FASE IV – Elaboração de sequências didáticas

Os alunos foram solicitados a desenvolver o planejamento de uma sequência didática para o ensino de Química no nível do Ensino Médio que contemplasse a contextualização a partir de um tema socioambiental relevante. Nessa fase os alunos ficaram livres para escolher os temas, os referenciais teóricos adotados, metodologia, recursos, etc.

O questionário (Modelo 6) foi aplicado anteriormente no momento da fase IV – Elaboração de Sequências Didáticas.

Questionário Modelo 6.

Cite possíveis temas ambientais que podem ser utilizados no ensino de química.

Foram entregues os seguintes roteiros para execução dos planejamentos contendo questionário (Modelo 7).

Questionário Modelo 7.

PLANEJAMENTO

Orientações

1. Escolher um tema gerador
2. Preencher o questionário* abaixo
3. Construir planejamento das aulas a partir do tema, contendo (o tema gerador, a quantidade de aulas, tempo de cada aula, objetivos da aula, forma de

participação dos alunos, metodologia pedagógica, recursos utilizados, perfil da escola, perfil dos alunos).

Escolher um TEMA GERADOR

1. O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?
2. Por que é importante para os alunos aprender este tema?
3. O que mais você sabe sobre este tema?
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?
5. Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?
6. Que outros fatores influem no ensino deste tema?
7. Que procedimentos/ estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com este tema?
8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre este tema?
9. Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam o tema?
10. Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?

*Questionário adaptado de Loughran et al. (2004).

FASE V – Relatório de avaliação do curso e auto avaliação.

Na fase final da disciplina, foi solicitado um relatório de avaliação do curso e auto avaliação na perspectiva de diagnosticar o desenrolar das expectativas iniciais em relação ao curso, aquisição de conhecimentos, reelaboração de concepções e conceitos, sugestões e participação no processo.

3.2.4 A disciplina optativa “Tópicos especiais em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”.

A disciplina optativa foi oferecida pela primeira vez pelo pesquisador no período deste trabalho de investigação. O oferecimento desta disciplina optativa (Apêndice 2) não significa a criação de uma disciplina de educação ambiental e não se contrapõe a PNEA, pois sua proposta pretende estabelecer relações entre a Química, Educação e Meio Ambiente a partir de referenciais das áreas de Educação Ambiental e do Ensino de Química. A criação e oferecimento desta disciplina optativa teve o objetivo de contemplar a discussão da DA no ensino de química e estabelecer relações com as outras disciplinas do currículo.

As aulas foram ministradas em um dia da semana, sexta-feira, no período noturno, durante duas horas consecutivas. As aulas foram planejadas envolvendo diferentes etapas. O desenvolvimento da disciplina aconteceu em cinco fases, como apresentado na figura 14.

Figura 14. Fases da pesquisa na disciplina Tópicos especiais em Química: Química, Educação e Meio Ambiente.

A coleta de dados foi realizada nos semestres 2012.1 e 2012.2 e os objetivos da pesquisa foram apresentados aos sujeitos envolvidos (1º- 17 alunos e 2º - 7 alunos), revelando sua pretensão tendo em vista a questão ética.

FASE I – Concepções Prévias

No primeiro momento foi apresentado os objetivos da disciplina e o planejamento com os textos para leituras que iriam subsidiar as discussões e definição das equipes responsáveis por mediar a leitura e discussão dos textos que foram disponibilizados aos alunos.

Foi realizado o levantamento das representações relacionadas a Meio Ambiente e Educação Ambiental. Foi solicitado que os alunos, individualmente, produzissem um desenho do que eles imaginavam ser “meio ambiente”. Para isso foi fornecido aos alunos uma folha de papel A4 e uma caixa de lápis de cor. Após esta atividade, foi entregue um questionário (Modelo 8), contendo as questões a seguir.

Questionário Modelo 8.

Nome:	Data:
Idade:	Semestre:
Curso:	
Já possui outro curso superior? () sim () não	Qual?
Atua como professor(a)? () sim () não	Quanto tempo? Qual série ou nível?
Para você, o que é Meio Ambiente?	
O que é Educação Ambiental?	

Em um segundo momento, paralelamente às leituras e discussões dos textos, foram aplicados questionários para sondagem das concepções prévias, com as seguintes questões: a) A partir do termo “Química Ambiental, cite 5 palavras que você relaciona ao tema. Escreva um breve texto sobre Química Ambiental utilizando as palavras citadas. b) A partir do termo “Química Verde”, cite 5 palavras que você relaciona ao tema. Escreva um breve texto sobre Química Verde utilizando as palavras citadas.

Foi aplicado um questionário para apreensão das concepções de educação ambiental – o mesmo utilizado na disciplina Ensino de Química no contexto (Modelo 5).

FASE II – Discussão da literatura

O planejamento das aulas procurou contemplar a discussão de referenciais relacionados às representações de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. Após a leitura e discussão de textos, foi realizada a problematização destas representações e em seguida a leitura de relatos de experiências de aulas de química na perspectiva da educação ambiental e o desenvolvimento de unidades didáticas.

Os textos trabalhos na disciplina (Apêndice 2) apresentam discussões referentes concepções de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental, química verde, proposições e relatos de experiências de atividades pedagógicas no ensino de química.

FASE III – Elaboração de sequências didáticas

Na fase III foi discutido o planejamento de sequências didáticas e solicitado aos alunos à realização da atividade. Foi utilizado o questionário (Modelo 7)

FASE IV – Relatórios de avaliação e auto avaliação.

Foram seguidos os mesmos procedimentos adotados na disciplina ensino de química no contexto.

FASE V – Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com o intuito de aprofundar o conhecimento a cerca das representações sociais dos estudantes.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. DIAGNÓSTICO DA DIMENSÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO

4.1.1 Análise documental

Apresentamos os resultados da investigação diagnóstica realizada a partir da análise documental do plano pedagógico do curso reformulado em 2005 e dos programas das disciplinas oferecidas por cada departamento.

A análise do projeto pedagógico revela que os propulsores da reestruturação curricular ocorrida em 2005 foi a Lei Federal nº 9.394/96 - LDB e as novas diretrizes curriculares do CNE, e que as mudanças conceituais e filosóficas são imposições da evolução natural da sociedade, da educação e da ciência, um foco interessantíssimo de debates e um anseio dos estudantes e docentes (PP, 2005). A licenciatura é uma das habilitações oferecidas hoje pelo Instituto de Química da UFBA, sendo que o Bacharelado e a Química Industrial são outras duas habilitações. Segundo o documento:

“Conteúdos comuns às três habilitações constituem o núcleo central do curso, que se estende até o 4º e 5º semestre, com algumas inserções específicas para licenciatura, já a partir do 2º semestre. Considerando que o bacharelado representa o tronco comum para as três opções, encaminha-se, assim, o pleito de matrícula dos ingressos no curso na habilitação Bacharelado em vez de licenciatura”. (p.7)

Apesar de haver um núcleo central de conteúdos (representado pelo bacharelado) cada habilitação possui seus objetivos e funcionalidades que devem estar claros e definidos desde o início do curso. Considerar um núcleo central para as três modalidades seria considerar de certa forma que essas disciplinas em comum são ministradas e tratadas indistintamente nas três modalidades, podendo dificultar a integração de conteúdos que, segundo o documento, ocorre na sequência e distribuição mais coerente e harmônica dos componentes curriculares e também na orientação que for dada às atividades complementares.

Os princípios para as reformulações dos cursos de licenciatura apresentados nas diretrizes curriculares para formação de professores têm como pressupostos: o ensino visando à aprendizagem do aluno; o acolhimento e o trato da diversidade; o exercício de atividades de enriquecimento cultural; o aprimoramento em práticas

investigativas; a elaboração e execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; o uso de tecnologias da informação e comunicação, e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalhos em equipe. Tudo isso dentro de um esforço de promover a identidade da Licenciatura e do professor, em oposição à formação do bacharel (BRASIL, 2002).

O documento (PP, 2005) expressa que há uma previsão de colaboração de professores dos departamentos de Química Analítica e Química Orgânica em introduzir os alunos às práticas de segurança no laboratório e preservação do meio ambiente, colocando-os em contato com o consolidado Programa de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (convênio IQ/BRASKEM/CETREL) e oferecendo oportunidade para as primeiras atividades complementares.

Procedendo a análise do ementário (Quadro 8), identificamos que entre as disciplinas obrigatórias oferecidas pelo Departamento de Química Geral e Inorgânica (as disciplinas da dimensão práticas são oferecidas por este departamento) apenas a ementa de uma disciplina – “Ensino de Química no Contexto” - apresenta explicitamente termos que podemos considerar que envolva a dimensão ambiental. A ementa apresenta a utilização de conceitos de química para entender atividades humanas e processos naturais, bem como o exame crítico de contextos reais envolvendo a química e a identificação de implicações econômicas, sociais, éticas, ambientais nela presentes.

A disciplina Química Orgânica Experimental II, oferecida pelo Departamento de Química Orgânica apresenta indícios da dimensão ambiental em seu programa, este tratamento parece ser especificamente centrado em aspectos técnicos do gerenciamento de resíduos sólidos utilizados em atividades laboratoriais.

Quadro 8. Programas das disciplinas identificadas por departamento oferecidas para Licenciatura em Química que tratam da dimensão ambiental.

Departamento de Química Geral e Inorgânica
QUIA47 – Ensino de Química no Contexto – Carga Horária 68 Horas (Obrigatória). Contextualização no Ensino de Química; Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; Educação Ambiental no Ensino de Química; Temas socioambientais atrelados a conceitos químicos estruturantes. Análise de livros didáticos e elaboração de sequências didáticas.
QUI039 – Ética e segurança no trabalho em Química – Carga Horária 51 Horas (Optativa). A ética na atividade em química. A química e a produção industrial. A evolução do trabalho em química e seu reflexo no ambiente. Requisitos de segurança de laboratório químico. Impactos ambientais decorrentes do funcionamento de um laboratório químico. As atividades de produção, armazenamento e transporte de produtos químicos e suas relações com o ambiente.
QUIA32 – Introdução à Química – Carga Horária 34 Horas (Optativa). A intimidade de átomos e moléculas; o seu papel na vida, no ambiente e nos materiais; como

promover transformação que agregue valores materiais, conforto e bem estar à humanidade, e sustentabilidade ao ambiente.
QUIA55 – Química dos materiais perigosos – Carga Horária 34 Horas (Optativa). [...] identificação e estudo das categorias das substâncias perigosas e dos seus danos à saúde e ao ambiente; gestão das substâncias químicas e gerenciamento ambiental.
QUIB75 – Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente – Carga Horária 34 Horas (Optativa). A temática ambiental, a química e o processo educativo. Conceitos gerais sobre química ambiental e química verde. Educação ambiental (EA) - pressupostos filosóficos e epistemológicos. O movimento ciência/tecnologia/sociedade e ambiente (CTSA).
Departamento de Química Analítica
- Nenhuma das disciplinas apresentaram indícios de DA
Departamento de Físico-Química
- Nenhuma das disciplinas apresentaram indícios de DA
Departamento de Química Orgânica
QUIA44 – Química Orgânica Experimental II – Carga Horária 102 Horas (Obrigatória). Gerenciamento de resíduos gerados, despertando o aluno para a necessidade cada vez maior de aliar o conhecimento técnico com práticas corretas de saúde, segurança e meio ambiente.

Como podemos observar no Quadro 8, as demais disciplinas - Ética e segurança no trabalho em Química; Introdução à Química; Química dos materiais perigosos e Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente – são componentes curriculares optativas.

No rol de disciplinas optativas oferecidas por outros Institutos, identificamos a disciplina “Educação Ambiental”, oferecida pela Faculdade de Educação da Universidade. A ementa dessa disciplina apresenta o desenvolvimento de atividades teórico-práticas para identificação de problemas através da escola e outras instituições e o papel do professor na sensibilização da comunidade na discussão do ambiente em seus aspectos sócio-político-culturais.

A disciplina Química Ambiental é optativa apenas para habilitações do Bacharelado e para Química Industrial. Temos defendido que o estudo da Química Ambiental pode ser muito importante para a formação do profissional da Química, no sentido de torná-lo mais consciente acerca dos valores relacionados à integração entre o ser humano e o ambiente.

Acreditamos que para que o futuro professor seja capaz de utilizar seus conhecimentos e criatividade para aprimorar e gerar novas metodologias de ensino de Química na perspectiva da Educação Ambiental, ou seja, educar na direção de um processo contínuo e permanente de transformação de valores, atitudes e posicionamentos relacionados à integração do ser humano e o meio ambiente, deverá ter aquisição dos conhecimentos da Química Ambiental (CORTES Jr., CORIO, FERNANDEZ, 2009).

Como podemos observar, a partir da análise do PP (2005) e ementário, a dimensão ambiental aparece em apenas duas disciplinas obrigatórias e ocorre de forma pouco significativa nas disciplinas optativas do currículo.

Diante dos nossos resultados nesta fase da pesquisa – Análise documental, podemos afirmar que o curso analisado está longe de atender às Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA) no que se refere à inserção da dimensão ambiental no currículo de formação de professores.

É importante considerar que as ementas analisadas representam uma proposta de abordagem das disciplinas em um projeto pedagógico escrito e que mesmo sem ser mencionada, a dimensão ambiental pode ser contemplada em uma ou outra disciplina. Por outro lado, o aparecimento de palavras ou termos se referindo à dimensão ambiental nas ementas não garante que a discussão seja efetivamente contemplada em sala de aula.

4.1.2 Representações Sociais de EA – alunos iniciantes / questionários

Foram citadas 45 palavras (Quadro 9). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 12 a seguir.

Quadro 9. Palavras citadas por alunos iniciantes na Licenciatura em Química – Alunos Iniciantes (N=27).

Reciclagem, consciência, sustentabilidade, reduzir, preservação, reaproveitar, reutilizar, respeito, renovar, poluição, educação, ecologia, química verde, natureza, comprometimento, inovação, reflorestamento, dever, conhecimento, responsabilidade, futuro, preocupação, responsabilidade, cidadania, biodegradável, orientação, organização, investimento educacional, direito, envolvimento, elaboração, ação, cuidado, social, prevenir, escola, catalisadores, infância, zelo, saúde, restaurar, descarte, reagente, água.

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas (figura 15), combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas. Como podemos observar na figura a seguir a centralidade das representações dos alunos iniciantes está na Reciclagem. Os Elementos Intermediários representados pelas palavras Conscientização, Sustentabilidade e Reduzir dão significado às representações do grupo investigado, sendo identificado que estas representações estão centralizadas na corrente Resolutiva.

Figura 15. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos Iniciantes.

As Representações enquadradas na corrente Resolutiva agrupam proposições em que o meio ambiente é representado como um problema devido principalmente à poluição e que o objetivo da EA está na conscientização das pessoas para atitudes de gestão ambiental, principalmente na política dos 3 R's, Reciclar, Reutilizar e Reduzir. Estas Representações Sociais são geradas e reproduzidas principalmente pelos meios de comunicação de massa e projetos das secretarias municipais de educação. É importante considerar que estas Representações estão vinculadas a noção de sustentabilidade e geralmente estão restritas as questões mais imediatas da geração do lixo urbano e industrial e não se aprofundam nas reais causas da degradação ambiental e social.

Esta aproximação da corrente Resolutiva com a corrente da Sustentabilidade, também chamada projeto de desenvolvimento sustentável, por SAUVÉ (2005a), evidencia a noção de que o meio ambiente é concebido como recurso compartilhado por todos e, portanto exige ações e comportamentos individuais na prevenção e resolução do problema.

A análise dos textos nos fornecem maiores informações que corroboram e complementam os dados coletados através da evocação livre de palavras. Acreditamos que ao dissertar sobre o tema, o sujeito articula as palavras às suas ideias, e, portanto, fornece através dos textos e unidades de significado, maiores informações que permitem maior inferência na identificação das representações.

Como podemos observar no quadro 10 e figura 16, os resultados confirmam a centralidade das Representações Sociais identificadas pela evocação de palavras, em que as unidades estão nas categorias de atitudes e conscientização. Por outro lado, os dados da figura 17 nos fornecem outras correntes de EA, principalmente a corrente naturalista e conservacionista.

É importante destacar que segundo Sauv (2005a) embora cada uma das correntes apresente um conjunto de caractersticas especficas que a distingue das outras, as correntes no so, no entanto, mutuamente excludentes em todos os planos: certas correntes compartilham caractersticas comuns.

Quadro 10. Unidades de anlise dos textos e correntes de EA – Alunos iniciantes.

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTES DE EA
[...] é papel de todo cidadão ter consciência para ajudar na construção de um mundo melhor (Carbono).	Conservacionista
[...] está relacionada com conscientização em relação ao meio ambiente e sobre como se pode mudar a relação do homem com o meio ambiente (Chumbo).	Naturalista
A consciência e o respeito são a base da educação ambiental (Fósforo).	Naturalista
[...] é um tema bastante atual devido à importância da conscientização (G�lio).	Naturalista
Através da conscientização e da educação ambiental � possível preservar o meio ambiente (�ndio).	Conservacionista
[...] visa conscientizar a sociedade de modo que a natureza seja preservada, a água potável não seja contaminada por resíduos descartados indevidamente (Túlio).	Conservacionista
CONHECIMENTO	
[...] como cada vez mais o consumo aumenta, faz-se necessário um enfoque importante no contexto ambiental (Bromo).	Resolutiva
A necessidade de educar as crianças e os jovens a respeito da natureza e os problemas que a falta de zelo pode trazer para eles mesmos e para as gerações futuras (Antim�nio).	Conservacionista
[...] � fortalecida no interesse e disponibilidade do ganho do conhecimento crescente (Enxofre).	Sistêmica
ATITUDES	
[...] prepara os cidadãos para um bom convívio com o meio a sua volta (Boro).	Naturalista
[...] não é levado muito em conta, pois temos atitudes que mostra total falta de respeito com o ambiente (Alumínio).	Conservacionista
A reciclagem é a medida a ser tomada após a reutilização (Fósforo).	Resolutiva
[...] nos dias atuais se tem uma ideia muito clara e ampla sobre causas e consequências das atitudes de toda população e segmentos industriais, agricultura, etc. (Bismuto).	Sistêmica
[...] seus conceitos não são seguidos por uma grande parcela da população, a qual, alega principalmente que polui pois, uma única pessoa não é capaz de mudar a situação (Germânio).	Conservacionista
[...] é muito importante para a qualidade de vida das pessoas	Naturalista

(Telúrio). [...] é um dos pilares para a preservação do meio ambiente (Iodo).	Conservacionista
HABILIDADES	
[...] ações para melhorar as condições ambientais a fim de um futuro melhor (Silício).	Resolutiva
[...] através de ações elaborativas, planejadas para atingir um resultado (Enxofre).	Resolutiva
[...] é a mais importante ferramenta para evitar ações fim de tubo e deste modo garantir um desenvolvimento sustentável (Estanho).	Sustentável
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
[...] uma necessidade para os indivíduos que vivem nessa sociedade em que os bens de consumo estão cada vez menos duráveis (Selênio).	Sistêmica
PARTICIPAÇÃO	
[...] difusão de ações que proporcionem uma redução do impacto ambiental, a fim de assegurar condições para as gerações futuras (Arsênio).	Resolutiva

As unidades de significado do quadro 10, enquadradas em unidades de análise desenvolvidas com base nos objetivos da EA preconizados pela Carta de Belgrado e perspectivas associadas (quadro 6) são apresentadas na figura 16 a seguir.

Figura 16. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos iniciantes.

As unidades de significado do quadro 10, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 17 a seguir.

Figura 17. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos iniciantes.

O tema reciclagem, segundo Souza (2000), também está ligado à ideia de manejo e conseqüentemente à abordagem conservacionista.

Muitos programas de educação ambiental nas escolas são implementados de modo reducionista, já que, em função da reciclagem, desenvolvem apenas a Coleta Seletiva de Lixo, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente a respeito dos valores culturais da sociedade de consumo, do consumismo, do industrialismo, do modo de produção capitalista e dos aspectos políticos e econômicos da questão do lixo (LAYARGUES, 2002).

A conscientização tem sido apresentada como fator de crença para a preservação da natureza-sociedade (FREITAS; CARVALHO, 2007).

Segundo Guimarães (1995):

Conscientizar não é simplesmente transmitir valores “verdes” do educador para o educando; essa é a lógica da educação “tradicional”; é, na verdade, possibilitar ao educando questionar criticamente os valores estabelecidos pela sociedade [...] e permitir que o educando construa o conhecimento e critique valores em busca de uma síntese pessoal que refletirá em novas atitudes (GUIMARÃES, 1995, p. 31-32).

As palavras conscientização e sensibilização apesar de serem amplamente utilizadas no discurso da Educação Ambiental, e de certa forma, com sentidos diferenciados, principalmente em relação a ter ciência e/ou conhecimento e a sensibilização no intuito de fazer sentir ou agir em sentimentos, de forma geral está direcionada a educação de atitudes e valores individuais das pessoas para conservação ou preservação do meio ambiente.

4.1.3 Representações Sociais de EA – alunos cursando / questionários

Foram citadas 65 palavras (Quadro 11). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 15 a seguir.

Quadro 11. Palavras citadas para o termo Educação Ambiental – Alunos Cursando (N=26)

Sustentabilidade, conscientização, meio ambiente, reciclar, planeta, reutilizar, sociedade, reduzir, homem, fauna, flora, água, futuro, tratamento, ciência, tecnologia, cidadania, descarte, natureza, repensar, urbano, rural, química verde, coleta seletiva, emissão poluentes, biodegradáveis, educação, habitat, ecologia, terra, disciplina, aprender, iniciativas, requisitos legais, descarte correto, química, indústria, recursos naturais, qualidade de vida, prevenção, diversidade, ecologia, reeducação, tecnicismo, desperdício, poluição, reflorestamento, impacto, aspecto, metodologia, responsabilidade, equilíbrio, reflexão, vida, problemas, destruição, políticas, saúde, coletividade, contextualização, humanização, aprendizado, tomada de decisão, ecossistema, ar.

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas (figura 18), combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas.

Figura 18. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos Cursando.

Como podemos observar na figura 18, as palavras citadas pelos alunos cursando sugerem representações sociais muito próximas dos resultados obtidos para os alunos iniciantes. As palavras constituintes dos elementos centrais como Sustentabilidade e Meio Ambiente, e os Elementos Intermediários Conscientização,

Reciclar, Reutilizar e Sociedade compõem um conjunto de palavras que sugerem Representações Sociais na direção da corrente da Sustentabilidade e Resolutiva.

Os textos foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam. Na categorização os trechos dos textos foram atribuídos às correntes de EA.

Quadro 12. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – alunos cursando.

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTE DE EA
Conscientização da ação do homem no meio ambiente e as consequências delas. (Escândio).	Conservacionista
[...] conscientização sobre tudo que gira em torno do meio ambiente, não somente nas escolas, mas como prática diária e comum (Cromo).	Sistêmica
É a forma pela qual se tenta criar uma consciência relativa à preservação do meio ambiente (Cobre).	Conservacionista
Aborda conteúdos como preservação do meio ambiente, descarte de materiais, etc., visando conscientizar para se ter um mundo mais sustentável (Zinco).	Resolutiva Desenvolv. Sustentável
[...] formação de pessoas quanto à consciência que se deve ter a respeito do meio em que vivemos (Ítrio).	Naturalista
[...] a conscientização sobre o tema poderá ocasionar uma melhor utilização dos recursos naturais, reduzindo assim os riscos de poluição ambiental (Paládio).	Conservacionista
[...] a educação ambiental surge para estudar os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente e conscientizar o homem de como trabalhar para que estes efeitos, impactos, sejam reduzidos (Háfrio).	Conservacionista
[...] tem como objetivo fazer entender que o homem é natureza e faz parte do meio ambiente, tendo consciência disso deve então respeitar e proteger o meio ambiente que habita (Rênio).	Naturalista
CONHECIMENTO	
A pessoa ter o mínimo de conhecimento para preservar o meio ambiente (Mangânes).	Conservacionista
Traz a sociedade informações pertinentes a meio ambiente e contribuição que cada um pode ter para com este (Cobalto)	Resolutiva
É a parte da educação que está voltada para o meio ambiente, dando um enfoque na química (Níquel).	Científica
É uma linha recente de estudo e pesquisa[...] correlaciona ciência, tecnologia e sociedade (Zircônio).	Científica
[...] visa discutir temas relacionados ao meio ambiente através da noção de ecologia, sustentabilidade, cidadania e consciência que as pessoas devem ter (Nióbio).	Sistêmica
Trabalhar diversos temas referentes à interação homem x natureza, como a questão da sustentabilidade, dos problemas ambientais advindos do mau manejo de efluentes, das novas tecnologias que estão sendo desenvolvidas para reduzir os impactos ambientais (Prata).	Resolutiva
[...] reflexão atuante no meio, conhecendo e modificando as concepções dos indivíduos envolvidos, não dissociando meio ambiente dos seres humanos que nele sobrevivem (Cadmio).	Naturalista
ATITUDES	

<p>A educação ambiental depende da atitude antrópica em viver em equilíbrio com a natureza e com a sociedade (Titânio). Educação ambiental abrange a preservação do meio em que vivemos (Ferro).</p> <p>[...] aprende-se a respeitar o meio ambiente, preservar nossas águas, minimizar emissões de gases poluentes, apenas com gestos simples (Ítrio).</p> <p>[...] associa a uma mudança de hábitos na sociedade, como a utilização de determinados produtos tóxicos, ou a quantidade de lixo produzido na sociedade, conscientizando-a (Molibdênio).</p> <p>[...] conservar o meio ambiente através do aproveitamento do lixo que é descartado, fazendo a reciclagem desses materiais (Tecnécio).</p> <p>[...] reduzir gastos de reagentes, descartar de forma adequada para que possa amenizar os impactos ambientais (Rutênio).</p> <p>É a educação que o ser humano tem que ter[...] para que preserve a natureza, para que tenhamos um equilíbrio auto sustentável com o meio ambiente através de algumas ações como produzir menos lixo, diminuir as combustões, fazer a reciclagem, etc. (Tungstênio).</p> <p>[...] é uma postura sobre tudo que está a sua volta, postura essa de preservar ou manter o mais próximo da realidade primitiva da natureza (Ósmio).</p>	Naturalista
	Conservacionista
	Resolutiva
	Resolutiva
	Conservacionista
	Resolutiva
	Conservacionista Resolutiva
	Naturalista
HABILIDADES	
Não identificado	
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
[...] estamos inseridos num contexto com grandes avanços tecnológicos, produção em série – com consequente aumento na geração de resíduos. Devemos lançar nosso olhar para estas questões para preservar um futuro (Vanádio).	Sistêmica
PARTICIPAÇÃO	
[...] é importante que cada cidadão tenha que se reeducar para que o meio ambiente sobreviva para gerações futuras (Ferro). [...] permite ao estudante refletir sobre o meio que está inserido e torna-se então um ser crítico, tomador de decisão (Tântalo).	Desenvolv. Sustentável Crítica

As unidades de significado do quadro 12, enquadradas nas unidades de análise desenvolvidas com base nos objetivos da EA preconizados pela Carta de Belgrado e perspectivas associadas (quadro 6) são apresentadas na figura 19 a seguir.

Figura 19. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos Cursando.

As unidades de significado do quadro 12, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 18 a seguir.

Figura 20. Correntes de EA identificadas nas unidades de anlise dos textos – Alunos Cursando.

Os alunos que estavam cursando diferentes semestres da graduao apresentaram representaes centralizadas na **sustentabilidade** e na **conscientizao**. Estes alunos apresentaram maior importncia noo de

conhecimento e posições da categoria resolutiva, embora ainda predomine a posição conservacionista.

Para Reigota (2007), o termo sustentabilidade apresenta algumas contradições e muitas vezes é confundido com a noção de desenvolvimento sustentável. Jatobá (2009) afirma que o termo sustentabilidade é polissêmico e apresenta abordagens diferenciadas desde a biologia até a economia.

A concepção de desenvolvimento sustentável tem sido alvo de críticas que afirmam que o discurso da sustentabilidade não considera as condições ecológicas que estabelecem limites e condições de apropriação e transformação capitalista da natureza. Ao proclamar o crescimento econômico como um processo sustentável, firma os mecanismos do livre mercado como meio eficaz de assegurar o equilíbrio ecológico e a igualdade social (LEFF, 2001).

4.1.4 Representações Sociais de EA - alunos concluintes

Os resultados obtidos através da análise das repostas dos alunos ao questionário apresentado (Modelo 3) revelam aspectos importantes sobre as representações dos alunos concluintes do curso de Licenciatura em Química a respeito de diversos aspectos da Educação Ambiental, conforme resumido na Tabela 1 e discutido a seguir.

Tabela 1. Respostas dos alunos ao questionário apresentado no Modelo 3 (N=21 alunos).

	S	M	N
Já ouviu falar de trabalhos com temáticas relacionadas à EA	17	-	4
Conhece alguma proposta referente ao ensino de química e a EA	7	4	10
O meio ambiente é importante	21	0	0
Pretende desenvolver atividades relacionadas à EA	13	7	1
O curso de química tem te preparado para trabalhar com a EA	2	9	10
As disciplinas da dimensão prática têm contribuído com sua formação	21	0	0
As disciplinas da dimensão prática têm trabalhado a EA	3	10	8

S- Sim; M-Medianamente; N-Não

Com relação às concepções dos estudantes concluintes, de acordo com as repostas apresentadas da tabela 1, 17 alunos já ouviram falar de trabalhos com temáticas relacionadas à Educação Ambiental através da leitura de textos, seminários, cursos ou ainda internet.

Segundo Sauv (2005a), meio ambiente e Educao Ambiental so termos que se misturam e se confundem na busca pelas definies individuais. A autora

organizou quinze correntes de Educação Ambiental em função da concepção de meio ambiente, intenção central da Educação Ambiental, os enfoques privilegiados e exemplos de estratégias. As correlações sugeridas por Sauv (2005a) foram apresentadas no quadro 7.

Atravs das respostas dos estudantes, todos os alunos consideram o meio ambiente importante por ser considerado como um recurso, apresentando uma relao de dependncia e sobrevivncia. Os trechos transcritos a seguir exemplificam a presena da concepo antropocntrica entre os alunos.

O homem **parte do meio ambiente** e com este estabelece uma relao de dependncia, seu corpo inorgnico (Ltio).

Porque o **local onde a humanidade extrai as condies** de manter sua existncia (Magnsio).

As representaes que identificam o meio ambiente como recurso para ser cuidado, gerido, repartido implicam uma Educao Ambiental para a conservao da natureza como um recurso de todos, no presente e no futuro, caracterizada pela corrente conservacionista (SAUV, 2005b).

Porm, ao tentarem definir o que meio ambiente, a centralidade incide em representaes de meio ambiente apenas como recurso (62%).

[...] onde os **seres humanos e os animais esto vivendo** e dele tira seu sustento, moradia, etc. (Potssio).

A anlise dos textos forneceram unidades de significado que permitiram a identificao de Representaes Sociais de meio ambiente e conseqentemente a possibilidade de inferirmos Representaes Sociais de EA enquadradas nas correntes sugeridas por Sauv (2005a). Tambm foi possvel atravs do questionrio obter informaes prestadas pelos alunos que justificam o porqu o meio ambiente importante.

Quadro 13. Unidades de anlise dos textos e correntes de EA – alunos concluintes.

Porque o meio ambiente é importante.	O que é meio ambiente	Categoria
O homem � parte do meio ambiente e com este estabelece uma relação de dependência (Lítio/Lantânio).	Espaço onde se d� a relação entre o homem e a natureza e os homens entre si (Lítio/Lantânio).	Recurso
É essencial para todas as formas de vida (Sódio).	[...] é tudo aquilo que nos cerca, seja de origem natural ou social (Sódio).	Sistema
Estamos inseridos em um meio ambiente e dependemos dele para existir	[...] é onde os seres humanos e os animais estão vivendo e dele tira seu sustento, moradia, etc.	Recurso

(Potássio/Praseodímio).	(Potássio/Praseodímio).	
[...] o homem retira material para sua sobrevivência, para continuar interagindo entre si (Rubídio).	[...] sistema natural, ainda não modificado, ou pouco modificado pelo homem (Rubídio).	Recurso / Natureza
[...] nossa existência depende da existência do meio ambiente e da nossa interação com o mesmo (Césio).	É o meio onde ocorre interação entre a fauna, flora e os seres humanos (Césio).	Recurso / Sistema
[...] através dele que conseguimos estabelecer relações (Frâncio/Samário).	É o meio no qual retiramos todos os nossos subsídios (Frâncio/Samário).	Recurso
Pois é a partir da interação com o mesmo que o homem constrói uma sociedade (Berílio).	Lugar natural onde os seres vivos interagem (Berílio).	Recurso / Natureza
Por que é o local onde a humanidade extrai as condições de manter sua existência (Magnésio).	É o espaço formado pelos elementos biológicos e físicos que garantem nossa sobrevivência (Magnésio).	Recurso
Sem as relações entre o homem e o meio ambiente, de modo sustentável, a qualidade de vida no que diz respeito à saúde fica deficiente (Cálcio).	Espaço dividido entre o homem e os demais seres vivos e inanimados (Cálcio).	Sistema
Pois as ações do homem podem afetar significativamente o meio ambiente, causando consequências para todos (Estrôncio).	É um espaço onde estão homem e natureza (Estrôncio).	Problema
Estamos constantemente dependentes dele e ainda não tratamos com consciência de que nossas ações sobre este estão cada vez implicando em relações sobre nós (Bário).	[...] é de onde o homem retira recursos para viver (Bário).	Problema / Recurso
Pode ajudar a preservar vidas (Rádio).	O habitat dos homens e dos animais (Rádio).	Natureza
Meio ambiente em condições adequadas tende a permitir o desenvolvimento/interação próximo do ideal (Iridio).	[...] onde se vive[...] relação do meio/local onde coabitam seres vivos e não vivos (Iridio)	Sistema
É o nosso lar(Platina).	É tudo que está a nossa volta, que nos relacionamos (Platina).	Humanista
Por que é do meio ambiente que extraímos o necessário para a nossa sobrevivência imediata, além de estarmos e fazermos parte dele (Ouro).	Relaciona-se com a coisas ao nosso entorno e se estende para as relações entre o homem e a natureza, seja ela social ou natural (Ouro).	Recurso
[...] é a composição de todos os seres vivos e não vivos (Mercúrio).	[...] é o meio do qual coexistem e interagem a natureza junto a seres vivos e não vivos (Mercúrio).	Sistema
Dele provem tudo que utilizamos no dia a dia e através da transformação desse meio ambiente há desenvolvimento da sociedade (Gadolínio).	Local onde habita toda espécie viva e não viva (Gadolínio).	Recurso

Espaço onde habitamos e que necessitamos para nossa sobrevivência (Térbio).	Lugar a ser respeitado e preservado (Térbio).	Recurso / Natureza
Fazemos parte dele e dependemos de seus recursos e de seu equilíbrio para nossa sobrevivência (Disprósio).	Engloba todos os recursos naturais, seres vivos e não vivos interagindo num mesmo espaço (Disprósio).	Recurso
Necessitamos de prolongamento da exploração de recursos minerais e energéticos; manutenção da vida (Hólmio).	O que nos rodeia, tanto no meio vegetal quanto nas cidades (Hólmio).	Recurso

As unidades de significado transcritas no quadro 13 explicitam Representações Sociais de meio ambiente como recurso para sobrevivência humana e explicitamente uma relação de dependência. Apesar dos sujeitos definirem o meio ambiente como sistema formado de seres vivos e não vivos, a noção de meio ambiente como recurso implica que as Representações estão fortemente atreladas a uma percepção antropocêntrica da relação homem - meio ambiente, e infere em Representações Sociais que se enquadram na corrente conservacionista.

Foram citadas 52 palavras (Quadro 14), sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 18 a seguir.

Quadro 14. Palavras citadas para o termo Educação Ambiental – alunos concluintes (N=21).

Sustentabilidade, poluição, conscientização, reciclagem, preservação, lixo, sociedade, ciência, tecnologia, educação, impacto, respeito, natureza, humano, saúde, vida, capitalismo, meio ambiente, água, vegetação, desenvolvimento econômico, ecossistema, trabalho, coleta seletiva, sobrevivência, recurso, reutilização, formação, poluentes atmosféricos, prática, manutenção, desenvolvimento social, família, filhos, verde, responsabilidade, temperatura do planeta, floresta, saudade, política, cidadania, economia, desmatamento, escola, solo, ar, preocupação, minerais, atmosfera, emancipação humana.
--

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas (figura 21), combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas.

Figura 21. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos concluintes.

As palavras do quadrante Elementos Centrais: Poluição e Conscientização, e palavras dos quadrantes Elementos Periféricos: Sustentabilidade, Reciclagem e Preservação, indicam resultados também muito próximos dos resultados obtidos com os alunos iniciantes e cursando, e sugerem Representações Sociais na direção da corrente da Sustentabilidade e Resolutiva.

Os textos foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam. Na categorização foram atribuídas as correntes de EA.

Quadro 15. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – alunos concluintes

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTE DE EA
É uma educação voltada para conscientizar as pessoas da importância de cuidar do meio ambiente (sódio).	Conservacionista
É uma prática pedagógica que visa humanizar o indivíduo ao quesito meio ambiente (Rubídio).	Naturalista
É a formação dada ao cidadão para conscientizá-lo da importância do meio ambiente, e de suas relações com o homem (Cálcio).	Naturalista
É a prática de educar e conscientizar a população sobre a relação homem e natureza (Mercúrio).	
CONHECIMENTO	
É a forma de mostrar como o homem interage com o meio ambiente (Berílio).	Naturalista
Tema que pode ser trabalhado por todas as disciplinas de modo a focar na relação homem x	Naturalista

natureza (Estrôncio). Articulação de ciências naturais com educação (Gadolínio). Ferramenta didática e pedagógica que nos permite trazer para a sala de aula conhecimentos relacionados ao meio ambiente (Hólmio). [...] uma nova forma de estudar questões ambientais, como sustentabilidade e suas possibilidades, usando a ciência e tecnologia para alcançar esta sustentabilidade, tentando diminuir os impactos ambientais (Érbio/Európio).	Científica Naturalista Científica
ATITUDES	
[...] instrumentalizar as ações frente a questões ambientais contemporâneas referentes à sociedade com um todo (sódio). É a educação voltada para preservação da natureza e do meio ambiente em geral (Césio). Educar as pessoas de forma a minimizar as agressões ao meio ambiente (Frâncio/Samário). É a formação para o indivíduo agir de forma consciente com os recursos ambientais, com o meio ambiente (Bário). Educação para ajudar a preservar o meio ambiente (Rádio). Educação voltada para o meio ambiente, da relação do homem com o meio ambiente (Platina).	Sistêmica Conservacionista Resolutiva Conservacionista Conservacionista Naturalista
HABILIDADES	
É uma perspectiva educacional voltada para a discussão da necessidade de preservar ou, melhor dizendo, utilizar de modo mais adequado os recursos naturais, além de tratar das relações sociais que podem danificar o meio ambiente de modo geral (Ouro).	Conservacionista
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
É tornar as pessoas aptas a entender o meio onde vivem e saber cuidar melhor dele (Potássio/Praseodímio). Prática cuja abordagem é focada na interação do homem/meio, seja pelo viés da sustentabilidade, do impacto ou da natureza dessa relação (Iródio)	Resolutiva Sistêmica
PARTICIPAÇÃO	
Não identificado	

As unidades de significado do quadro 15, enquadradas em unidades de análise são apresentadas na figura 22 a seguir.

Figura 22. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos Concluintes.

As unidades de significado do quadro 15, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 23 a seguir.

Figura 23. Correntes de EA identificadas nas unidades de anlise dos textos – Alunos Concluintes.

Os alunos concluintes apresentaram representaes centralizadas na **poluio** e na **conscientizao**. Estes alunos apresentaram maior importncia tomada de atitude.

Recentemente, houve um aumento da preocupação da comunidade científica nos debates públicos e da atenção da mídia em relação aos possíveis efeitos danosos causados aos humanos e outros animais pela exposição a substâncias químicas presentes no meio ambiente que têm o potencial de afetar o sistema endócrino (BILA, DEZOTTI, 2007).

Considerando que tratar a poluição química é uma atividade inerente à atividade do químico, é salutar que a poluição tenha sido central nas representações sociais dos alunos formandos.

A análise de conteúdo da questão dissertativa sugere representações de Educação Ambiental enquadradas nas correntes conservacionista/recursiva, centradas na conservação dos recursos e naturalista.

É a educação voltada para **preservação da natureza** e do meio ambiente em geral (Césio).

As análises dos textos e das palavras citadas sugerem uma **centralidade** da representação de **meio ambiente como recurso**, mas também como espaço de interação entre os seres, e a **Educação Ambiental** como informação e **conscientização** da sociedade para preservar a natureza dos efeitos da poluição e do lixo.

Os resultados obtidos sugerem ainda que sete alunos pretendem desenvolver atividades relacionadas à Educação Ambiental de maneira mais intensa (ex. Sódio), enquanto outros cinco alunos pretendem desenvolver essas atividades medianamente (ex. Potássio, Magnésio, Berílio).

Pretendo trabalhar na perspectiva CTS, pois estou convicto que, como função de educador, tenho que, para além dos conteúdos, problematizar as questões relativas à sociedade. (Sódio)

Problematizar uma prática social para transformar, conscientizar as ações dos agentes sociais, estudantes. (Rubídio)

Preciso me apropriar de mais conhecimento nesta área. (Potássio)

Falta-me experiência no tema. (Magnésio)

Vou tentar o máximo que conseguir encaixar no tempo. (Berílio)

Para desenvolver **no aluno a consciência e importância** de se manter relações harmoniosas entre o homem e o meio ambiente. (Cálcio)

Se o programa/tempo permitir. É interessante **desenvolver nos alunos uma visão de cidadania relacionada com o ambiente** e as consequências que simples ações tomadas por eles podem repercutir no ambiente. (Estrôncio)

Por que **temos o dever de multiplicar** esse tipo de concepção racional através dos alunos. (Bário)

Por que **faz parte de nosso** cotidiano. (Rádio)

Acho **importante discutir essa temática, mas através de uma perspectiva marxista.** (Ouro)

Abordar **principalmente os cuidados que devemos ter para evitar o consumo em excesso de recursos.** (Térbio)

Acho que **todos nós devemos contribuir para despertar a conscientização das pessoas** de que fazemos parte do meio ambiente e sua agressão ou destruição também nos afeta diretamente. E como educadora, desta forma poderei **contribuir para formação de cidadãos melhores.** (Disprósio)

Devido à importância do tema e a capacidade que este traz de fazer correlações com questões sociais e econômicas mais de fundo. (Hólmio)

Tenho interesse, porém minha aproximação com o tema foi limitada. (Érbio)

Acreditamos que a intenção de desenvolver atividades relacionadas à Educação Ambiental na prática docente depende do conhecimento do profissional em relação à temática e intencionalidade na sua efetivação.

Os alunos consideram que os conteúdos químicos mais importantes para trabalhar a Educação Ambiental são reações químicas (4); química orgânica (5); funções inorgânicas (3); analítica (3); soluções (3) e gases (3). Poucos alunos justificam o porquê de considerarem importantes tais conteúdos.

Reações químicas; dão suporte para o entendimento de como a matéria se transforma e sua implicação, como por exemplo, as reações de combustão que exacerbam o efeito estufa. (Sódio)

Gases e reações químicas – pode ser interessante ao trabalhar com poluição. (Lítio)

De maneira geral os orgânicos, por que a meu ver são os mais agressores. (Frâncio)

Analítica, as reações químicas, funções inorgânicas e orgânica, pois estas mostram de forma fácil a interação da matéria. (Berílio)

Todos estão inseridos no meio ambiente. (Platina)

Reações químicas; ácidos e bases; hidrocarbonetos, além de contemplarem conceitos estruturantes em química, são de fácil abordagem contextual. (Ouro)

Química orgânica, apresenta os trabalhos das indústrias, formas de descartes de substâncias orgânicas, apresenta substâncias capazes de poluir o meio ambiente, entre outros. (Térbio)

Creio que os conteúdos da química orgânica são mais fáceis para trabalhar o tema. (Disprósio)

Na opinião de 10 alunos, o curso de química não os têm preparado de maneira adequada para trabalhar com a Educação Ambiental.

Tive a oportunidade de ter acesso à abordagem da educação ambiental por meio de **projetos e textos discutidos pontualmente em algumas disciplinas, mas não acredito que seja o suficiente** para desenvolver um trabalho nessa área de EA. (Lítio)

Como estudamos questões relativas à sociedade, ciência e tecnologia, acredito que temos suporte para as aprimorações necessárias para trabalhar com a temática. (Sódio)

Na verdade **agora que percebo o surgimento dessa vertente** e discussão acerca desse assunto, por parte de alguns professores em determinadas disciplinas, mas isso não se aplica ao curso de química por inteiro. (Césio)

A única disciplina que está me permitindo isso é a ensino de química no contexto. (Frâncio)

Em algumas matérias **em analítica e uma disciplina da dimensão prática – Ensino de química no contexto** (Berílio).

Somente **no final do curso de licenciatura** estudei na disciplina ensino de química no contexto, que envolve o estudo das relações CTSA. (Cálcio)

Somente em disciplinas que **são optativas.** (Gadolínio)

A única associação que recorro é durante as **aulas práticas** onde citavam o descarte adequado dos resíduos, evitar o uso ou substituir reagentes tóxicos por outros menos agressivos e diminuir a geração de resíduos, neutralizar ácidos e bases antes de descartar. (Disprósio)

Para outros 9 alunos a preparação é mediana, pelo fato da discussão ser realizada pontualmente na disciplina Ensino de Química no Contexto.

A percepção que as disciplinas da dimensão prática têm contribuído com a formação do professor é presente entre todos os estudantes.

Possibilitaram-me uma **nova visão do que é o ensino**, a aprendizagem, a educação. Mostraram a importância da historicidade nas questões não apenas educacionais, mas para se compreender todo o contexto em que se vive. (Lítio)

Dando suporte para **entender a realidade objetiva, possibilitando a atuação nas esferas sociais com o olhar crítico frente à sociedade e o entendimento do quanto importante é o papel da educação.** (Sódio)

Fazendo **entender a sociedade e qual o papel do professor como agente modificador da sociedade.** Tornou mais humanístico a forma de ver as pessoas. (Potássio)

Percebo um enfoque à educação ambiental por parte da disciplina **ensino de química no contexto. Nas demais muito pouco se fala sobre o tema.** (Césio)

Na **formação de um profissional mais crítico e mais preocupado com aspectos sociais sem deixar de aplicar o básico.** (Berílio)

Nessas disciplinas discutimos vários **aspectos importantes para a compreensão da lógica do conhecimento**, além de trabalhar numa perspectiva mais geral do que é educação. (Ouro)

A disciplina o professor e o ensino de química tem me ajudado a compreender “o homem como ser social”, além de perceber a situação do ensino atual e os meios para melhorar a qualidade do ensino. (Térbio)

Pelas discussões em sala das dificuldades e desafios do processo ensino aprendizagem, relação aluno-professor. De que o ensino de

química não pode ser associado à memorização dos modelos. Precisamos orientar o aluno a compreender os fenômenos, não apenas observar e comprovar através de leis. **Levá-los a desenvolver o raciocínio abstrato, inserindo o contexto social no qual os modelos foram criados, ou as inquietações que levaram à criação do modelo.** Só não deixam claro como fazer isso. Sinceramente, eles também não fazem ideia. (Disprósio)

Trazendo **estratégias pedagógicas e conhecimentos sobre a dimensão do ser social para a formação do professor.** (Hólmio)

As disciplinas da dimensão prática **são muito importantes na formação do licenciado, pois explorar aspectos de como a química se estabeleceu como ciência.** Além disso, aborda a questão do que é o professor na sociedade atual e suas implicações. (Érbio)

Apenas 3 alunos consideram que essas disciplinas têm trabalhado a Educação Ambiental, para 8 alunos não contribui e para outros 10 contribui medianamente.

Percebi o enfoque na Educação Ambiental, **por parte da disciplina ensino de química no contexto.** Nas demais, muito pouco se fala sobre o tema. (Césio)

A Educação Ambiental **não é discutida diretamente, mas é trabalhado o que há por trás dos problemas referentes à sociedade como um todo.** (Sódio).

Todas **mostram de alguma forma a relação do homem com o meio ambiente.** (Rubídio)

Só **lembro de um texto** que abordava o tema de educação ambiental de uma região. O tema abordado na disciplina foi mais como uma alternativa de ensino-aprendizagem. (Estrôncio)

Esses dados revelam uma carência de discussões explícitas de referenciais teóricos relativas à Educação Ambiental nas diferentes disciplinas do currículo. A concepção de Educação Ambiental predominante é a conservacionista/recursista, centrada na conservação dos recursos.

4.1.5 Representações Sociais de Química Ambiental - alunos cursando / questionários

Foram citadas 38 palavras (Quadro 16). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 24 a seguir.

Quadro 16. Palavras citadas para o termo Química Ambiental – Alunos Cursando (N=12).

Meio Ambiente, poluição, resíduos, sociedade, conscientização, tecnologia, sustentabilidade, solução de problemas, desenvolvimento, reciclagem, indústria, materiais, pesquisa, compromisso, expansão, preservação, impactos, ideologia, problemas ambientais, atividade humana, natureza, aspectos socioeconômicos, água, ar, investimento, regiões, estudo de caso, cotidiano, química, biodegradável, reação, compromisso, preocupação, descarte, necessidade, plástico, interdisciplinaridade, educação.
--

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas (figura 24), combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas.

Figura 24. Quadro de quatro casas (RS de QAmb) – Alunos Cursando.

Os elementos centrais da representação apresentados pelos alunos foram **meio ambiente e poluição**. Este foi o mesmo resultado em estudo realizado em outra IES (CORTES JR., CORIO, FERNANDEZ, 2009).

Fragmentos dos textos dissertativos escritos pelos alunos apresentados a seguir revelam representações no sentido da **conscientização** e da necessidade de uma **tratamento técnico** para as questões do meio ambiente.

[...] **desenvolvimento de materiais que afetam menos o meio.**
(Túlio – 2º semestre)

As indústrias maiores produtoras de resíduos jogados de maneira incorreta nos mares e na atmosfera está passando por um processo **de conscientização e desenvolvimento de novas técnicas a fim de minimizar os danos causados** pela geração de resíduos e uso de solventes que não sejam tóxicos. (Nobélío – 2º semestre)

[...] **conscientização de que devemos preservar o meio ambiente**, uma vez que necessitamos dos recursos da própria natureza para que possamos sobreviver. (Lawrêncio – 2º semestre)

O avanço da tecnologia tem permitido o crescimento das indústrias e esta vem poluindo o ambiente através da produção desenfreada de alguns materiais, como o plástico. (Mendelévio – 5º semestre)

É a ciência clássica que estuda as transformações do meio ambiente, possui mecanismo que **avalia essas transformações**. E tem como suporte a química analítica. (Cúrio – 6º semestre)

Tenta correlacionar a química com o meio ambiente, com a sociedade[...] **com que haja uma maior conscientização da química e do ambiente, sendo utilizado de maneira eficaz.** (Califórnia – 6º semestre)

[...] está relacionada com o **estudo dos conteúdos de química a partir de um estudo de caso de uma determinada região ou ambiente**, trazendo assim a química para o cotidiano. (Berquílio – 7º semestre)

Através da Química Ambiental é possível explicar aos alunos como **prevenir alguns tipos de poluição e também usar esse termo como contexto para usar os conhecimentos químicos relacionados.** (Einstênio – 7º semestre)

A química ambiental pode ter como área de estudo **a relação entre os resíduos gerados pela nossa sociedade, exatamente consumista, e seus impactos no meio ambiente.** Por meio da aproximação dos métodos industriais, pode diminuir os efeitos da poluição e contribuir para a sustentabilidade da sociedade atual. (Itérbio – 8º semestre)

[...] **contribui muito mostrando à sociedade as preocupações que se deve tomar**, levantando questões de como o meio ambiente é constituído, a sua composição química e como as reações acontecem naturalmente[...] a contribuição da química ambiental é promover a conscientização do indivíduo com o meio. (Férmio – 8º semestre)

Amerício apresenta a necessidade do entendimento na busca de soluções para os problemas ambientais. Também comenta a importância da QAmb no ensino

[...] relevante devido aos crescentes problemas ambientais causados pelas atividades humanas na natureza. **O estudo da química envolvida nesses problemas contribui para o entendimento e busca de soluções.** [...] no ensino de química pode promover nos estudantes uma postura mais crítica quanto à ação do homem na natureza. (Amerício – 6º semestre)

O trecho de Lutécio a seguir apresenta uma percepção mais ampla e crítica do tema química ambiental no contexto das questões ambientais.

O tema química ambiental aparece num momento em que as autoridades mundiais percebem que a exploração dos recursos naturais, da forma como vem sendo feita, tem **causado danos irreparáveis ao planeta.** Nesse momento **histórico**, propõe-se o chamado "desenvolvimento sustentável" onde a exploração dos recursos naturais se daria de modo controlado, preservando o meio ambiente de danos irreversíveis e possibilitando a "renovação dos recursos". **Assim, a química é apontada como uma das principais subáreas do conhecimento a partir da qual é possível otimizar a exploração do meio ambiente e minimizar os impactos causados ao mesmo, também como solução de vários problemas ambientais que já estão postos, tanto para esta geração como para gerações futuras.** Entretanto, isto faz parte de uma ideologia dominante cuja intenção é manter o "estado das coisas" via mecanismo de alienação. **A própria dinâmica do modo de produção capitalista não permite que haja controle da exploração dos recursos naturais, uma vez que este impede aos capitalistas a busca refratável do aumento da produção.** [...] para falar de química ambiental se faz necessário falar sobre a **base estrutural de nossa sociedade.** [...] se os lucros do capitalista não

forem atingidos, de algum modo, por ter se preocupado com o meio ambiente, logo este deixará de se preocupar e fará de tudo para recuperar seu prejuízo. (Lutécio – 8º semestre)

4.1.6 Representações Sociais de Educação Ambiental – docentes / questionários

Foram citadas 41 palavras (Quadro 17). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 25 a seguir.

Quadro 17. Palavras citadas por docentes da Licenciatura em Química (N=15)

Sustentabilidade, preservação, consciência, responsabilidade, natureza, meio ambiente, replantar, refazer, nível de ruído, nível de cheiro, relacionamento humano, limites do planeta, crescimento demográfico, química, educação doméstica, evolução do homem, saúde, higiene, energia, água, ar, resíduos sólidos, desenvolvimento, ética, historicidade, reflorestamento, descontaminar, atitude, ambiente, seres vivos, equilíbrio, ecologia, aproveitamento, coletivo, cidadania, solidariedade, esforço, capitalismo, eco-chatos, sociedade, transformação.

As palavras foram organizadas em um quadro de quatro casas, combinando-se a frequência e a ordem em que foram evocadas.

Figura 25. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Docentes.

A centralidade das representações dos docentes estão na **sustentabilidade** e na **preservação** do meio ambiente.

Os textos dissertativos apresentaram ideias centrais na **conscientização, tomada de atitude e preservação**.

Trata-se de um tema transversal dentro da educação formal. Busca discutir aspectos ligados ao **uso mais parcimonioso dos recursos naturais**. Também supõe que sejam feitas ações, não apenas discussões diletantes. (Professor Neônio)

A educação ambiental é a alternativa para mudar a sociedade atual. Sinaliza para uma nova forma de conviver, de utilizar e de respeitar os limites próprios, individuais. **Sem a consciência do que nos cerca e do que podemos contar sem agredir, não há salvação**. (Professor Neptúnio)

Tenho apenas uma ideia geral: **trata-se de educar as pessoas no sentido de viverem com qualidade, possibilitando a todos o acesso às conquistas da sociedade e preservando a natureza**. (que inclui a sociedade humana). (Professor Oxigênio)

[...] para que os indivíduos tenham **consciência de sua relação com a natureza e sua preservação**. (Professor Plutônio)

A percepção da historicidade do aparecimento das questões ambientais e seu construto social no tempo e espaço é relatado por um dos docentes, demonstrando representações que estão para além dos aspectos de conscientização ou tratamento técnico, mas uma percepção mais ampla da educação ambiental.

Partimos do pressuposto que a educação é a **apropriação ativa da realidade social, por parte dos sujeitos sociais, com o objetivo de garantir a reprodução da espécie humana**. Dito de outra forma: a educação procura dispor para as novas gerações a experiência humana acumulada e sistematizada ao longo da história. Já o ambiente representa as múltiplas relações recíprocas entre o homem e a natureza ao longo da história com o objetivo de garantir a sua existência. Dessa forma, a nossa concepção de educação ambiental parte do pressuposto de que homem e natureza e sua relação são indissociáveis e se alteram ao longo do tempo. **É isso que denominamos educação ambiental na perspectiva sócio histórica**. Tratar a Educação Ambiental dentro da **perspectiva sócio histórica é procurar entender, compreender e explicar as relações sociais que configuram ao longo do tempo as estruturas sociais, inclusive a atual, com o objetivo maior de transformá-la**. (Professor Argônio)

Os resultados apresentados pelo o núcleo central e pela análise dos textos sugerem que as representações sociais dos docentes estão centradas na conscientização para preservação do meio ambiente, podendo ser enquadrada na categoria Conservacionista de Sauv (2005a).

4.1.7 Representações Sociais de Educação Ambiental – alunos concluintes / entrevistas

Foi realizada a transcrição de 7 entrevistas com discentes da Licenciatura, todos concluintes (Apndice 3). Os entrevistados foram selecionados aleatoriamente.

Foi solicitado a evocação livre de palavras relacionadas ao tema educação ambiental, sendo apresentadas no quadro 18 a seguir.

Quadro 18. Palavras citadas por alunos concluintes da Licenciatura em Química

Sociedade (6), homem (3), meio ambiente (3), natureza (3), preservação (2), educação (2), trabalho, ambiente, ensino de química, cidadão, reflexão, conscientização, cultura, poluição, ecossistema, água, ciência, tecnologia, impactos ambientais (1).
--

As representações de educação ambiental apresentadas sugerem diferentes percepções e formas de compreender o tema, porém em geral apresentaram noções mais amplas considerando a complexidade envolvida na relação **sociedade e natureza**. Apareceram ideias como a importância da conscientização das pessoas, formação para a cidadania, transformação de realidades, preocupação com o consumismo e o papel do homem em relação ao meio ambiente.

[...] hoje em dia eu vejo que é bem mais complexa a coisa, por que educação ambiental não é só a temática da natureza, da preservação do meio ambiente, mas uma forma, uma perspectiva de ensino. [...] eu posso contextualizar a minha aula em meio às **questões do ambiente que eu vivo, seja ele o ambiente natureza, ou ambiente cidade, a sociedade enfim**. (Lantânio)

Para mim educação ambiental é a forma que se encontra alguma proposta onde educação tem um papel central de melhorar a **relação do homem como cidadão e o meio ambiente**. (Cério)

[...] quando eu penso em educação ambiental eu penso que o **homem é o agente principal do meio ambiente e através da educação ambiental você pode conscientizar o homem, que através da cultura e das coisas que o homem produz, ou seja, a própria cultura modifica a sociedade, modifica o ambiente onde ele está inserido**. (Praseodímio)

[...] é uma forma de **conscientizar o homem de que ele faz parte do meio ambiente e ele é o meio ambiente e tudo que está envolvido relacionado à origem do homem até hoje**. (Praseodímio)

Educação ambiental é você utilizar o conhecimento de **relações sociais** e do ambiente para poder transformar o meio que se vive. (Neodímio)

[...] é o ramo da ciência que vai explicar todas as **relações do individuo com o meio social, com o meio natural, suas atividades, seus aspectos**. (Promécio)

[...] educar o **homem para transformar a natureza** de forma inteligente. (Samário)

[...] é uma maneira de utilizar o conhecimento científico de uma forma, **não seria conscientizar, mas seria algo singular a isso**. É uma forma de caracterizar ou estudar questões relacionadas ao meio ambiente, aí incluindo não só natureza, mas outros fatores e a ciência estaria inserida nessa forma de educação. (Európio)

Durante as entrevistas foi solicitado que os entrevistados buscassem na memória, lembranças do curso de graduação e fizessem uma linha histórica em relação ao tempo, ao passado, procurando lembrar de momentos durante o curso que foram significativos em relação às discussões referentes à temática da educação ambiental e que atribuísem valores em relação aos semestres, citando fatos que corroborassem essas atribuições. Nesse sentido, numa escala de 0 a 5, o valor 0 representa momentos de nenhuma significação para as discussões de Educação Ambiental enquanto 5 representa momentos muito significativos. Utilizamos esta técnica com base no método da linha histórica (story-line) utilizado por Drechsler (2007).

De maneira geral, os entrevistados atribuíram baixos valores para os semestres iniciais do curso, havendo um aumento em direção à fase de conclusão. Os diferentes entrevistados realizaram diferentes distribuições das atribuições por semestres, como podemos observar na figura 23.

Figura 26. Atribuição da discussão da educação ambiental por semestres realizadas por alunos concluintes durante entrevistas.

Os fatores em relação às atribuições foram bem semelhantes em alguns casos e também muitas vezes divergentes entre os entrevistados, como podemos observar nos trechos transcritos a seguir.

[...] primeiro semestre, dois, houve discussão em uma **disciplina optativa chamada introdução à química**. [...] eu tive contato mas não tive discussão, teve também **a disciplina optativa química, ciência e contexto, optativa**. [...] não tratava da questão ambiental em si, mas ela abriu minha cabeça[...] três, nesse semestre eu peguei a disciplina o **professor e o ensino de química, o professor tratou um pouquinho da questão ambiental**. [...] no terceiro semestre três tá bom, historia da química abriu minha cabeça para muita coisa[...]

tres também...**história e epistemologia, que o professor participava da aula e trazia algumas questões de educação...**no quinto desceu para dois...no sexto semestre dois, por que eu fiz **experimento no ensino de química...**mas não aprofundou...sobre para quatro por que foi no penúltimo semestre e teve a disciplina específica optativa, que eu consegui trabalhar melhor. **Na verdade em nenhuma das disciplinas de química mesmo trataram da questão ambiental** (Lantânio).

[...] só quando eu comecei a discutir em três ou quatro disciplinas do curso e mais educação ambiental **no final do curso com a disciplina de contexto...**dois, foi muito pouco discutido, um pouco na disciplina de **química orgânica, mas pouca discussão se fazia**, era mais química e meio ambiente do que educação ambiental, e esse dois permanece até o quarto semestre quando tivemos discussão em uma disciplina de **química inorgânica...**em relação à reciclagem em um contexto mais químico por trás. Educação ambiental se discutia muito pouco, mas tinha uma ênfase ambiental, aí aumentou para três. No quinto semestre que eu tive uma discussão não de educação ambiental, mais de **química ambiental, com química verde**, e aumentou para quatro, depois discuti em química analítica, aí volta para três e depois foi para o **cinco por causa da disciplina de contexto** (Cério).

Só a partir do terceiro semestre com a disciplina o **professor e o ensino de química**, mas a gente **não consegue perceber muito na época** que tem a ver com educação ambiental...um, um e três. Aí depois abaixou de novo para um, até o sétimo semestre, aí foi para cinco depois da **disciplina optativa química educação e meio ambiente** (Praseodímio).

Zero, **por que a gente não teve nada de educação ambiental**. No segundo vai para um...pontuava algumas coisas de **orgânica** relacionada com meio ambiente...um também, assim, **foi quando eu comecei estudar um pouco marxismo**, mas a questão ambiental não foi muito discutida...acho que não vi nada de educação ambiental, então volta para zero, no quinto...sobre para dois, pois eu peguei **historia e psicologia da educação**, no sexto vai para um...a disciplina de contexto não falava sobre isso...no último quatro por que toda a visão que eu tinha sobre educação ambiental **foi mudada totalmente** (Neodímio).

[...] na verdade educação ambiental mesmo eu **só vim ver semestre passado, por que não tive nenhuma disciplina que tivesse centralizado no tema...**no quarto semestre eu fiz **orgânica** aí ficou em dois, no quinto...eu fiz **inorgânica** 136 a gente discutiu a questão do alumínio, as oxidações dos metais, então três. As disciplinas da dimensão prática em relação à educação ambiental, **especificamente não focava, sempre abrangendo a educação em geral e contexto que foi semestre passado que a gente discutia a sociedade**. A **disciplina de contexto clareou muito...**No semestre passado eu fiz a **disciplina optativa, química, meio ambiente e educação...**a gente trabalhou bem e foi a disciplina que mais a gente evidenciou a importância da educação ambiental na universidade e na sociedade (Promécio).

A única vez que vi foi na sua disciplina **ensino de química no contexto** (Samário).

Atribuo dois no sétimo semestre e no oitavo sobre um pouquinho devido às atividades do PIBID, mas se for olhar as disciplinas fica praticamente no dois (Európio).

As diferentes representações podem ser consideradas em relação às impressões e trajetórias que cada indivíduo possui, porém podemos perceber algumas semelhanças, pois para estes sujeitos, as disciplinas da química pouco contribuem com discussões referentes à educação ambiental, enquanto as disciplinas ensino de química no contexto e a optativa química, educação e meio ambiente, possuem significativas discussões da temática, e receberam elevadas atribuições, segundo entrevistados que cursaram as disciplinas. Por outro lado, estas impressões e atribuições não aparecem entre aqueles que não cursaram a disciplina com o pesquisador.

As disciplinas da dimensão prática, principalmente o professor e o ensino de química, parecem dividir opiniões entre os futuros professores, pois enquanto alguns percebem a educação ambiental implícita nas discussões das disciplinas, da relação educação e sociedade, contribuições da filosofia da ciência, outros, desconsideram alguma articulação.

A maioria dos entrevistados sugere que a discussões da educação ambiental deva se iniciar no começo do curso, para alguns pode ser através de disciplinas obrigatórias e optativas, para outros através de temas transversais, e em geral apresentam preocupação em articular a ciência, a química e o meio ambiente.

4.1.8 Representações Sociais de Educação Ambiental – docentes / entrevistas

Foram realizadas 9 entrevistas com professores da Licenciatura em Química. Sendo que 5 entrevistados estavam diretamente envolvidos na reestruturação curricular (Apêndice 4).

Através das entrevistas foi observado que a reestruturação curricular foi impulsionada pela preocupação da interface química e ensino de química, como podemos observar nos trechos transcritos a seguir.

[...] a gente resolveu realmente abraçar a questão da licenciatura, e participamos ativamente do processo de reforma curricular e propomos esse novo currículo, e a gente viu que esse era o problema principal, **essa dicotomia, disciplina específica e disciplina pedagógica.** (Professor Hélio)

[...] houve uma reforma e há um desdobramento destas disciplinas, mas basicamente são aquelas disciplinas ligadas **à metodologia do ensino de química e a prática do ensino de química**, juntamente com o estágio supervisionado. (Professor Neônio)

[...] os componentes curriculares chamados da dimensão prática, com a LDB de noventa e seis se estipula que para formar o professor tem que ter conhecimentos específicos, conhecimentos científicos

culturais e atividades complementares, então é nessa **dimensão prática que de dois mil a dois mil e cinco o grupo avança** aqui no instituto de química, inclusive a dimensão prática **não é simplesmente atividades de laboratório, é uma prática que produz algo no ensino.** (Professor Argônio)

As análises das entrevistas revelam que os professores tiveram dificuldades em definir explicitamente a educação ambiental. Porém as análises de unidades de significado das transcrições permitiram inferir sobre as representações de educação ambiental no discurso destes professores. De maneira geral, estas representações puderam ser enquadradas nos dois blocos apresentados por Loureiro (2005): a) Transformador, crítico ou emancipatório - Representações sociais de educação ambiental na perspectiva histórica e social com ênfase na relação homem-natureza e b) Conservador ou comportamentalista - Representações sociais de educação ambiental relacionada a aspectos técnicos da química, faltando entendimento dialético da relação sociedade-natureza.

Apresentamos a seguir trechos das transcrições das entrevistas e o respectivo enquadramento nos grupos a e b.

Grupo a)

[...] no sentido de formação para cidadania e até de discussão mais ampla sobre a sociedade, não nesse sentido de educação ambiental de proteger o verde, a planta, não que isso não seja importante, lógico, mas não nesse sentido, a discussão mais ampla.. [...] a importância de **formar um cidadão que tivesse uma visão mais ampla da sociedade mesmo né, dos impactos dos conhecimentos científicos na sociedade, da questão política influenciando as decisões, influenciando a educação, é essa visão mais ampla** [...] formar um cidadão que não fique totalmente alienado da sociedade e das questões sociais. [...] **o conteúdo como um produto cultural da humanidade, um conteúdo que foi produzido dentro de um processo histórico de produção do conhecimento, histórico, sociológico, filosófico, econômico, que tá tudo interligado.** [...] eu não tenho muitas leituras nesta área, claro que a gente lê artigos e tal, mas não tenho uma formação ainda para dizer assim, fazer uma discussão mais aprofundada. (Professor Hélio)

[...] Para a gente a questão principal não é a educação ambiental **é a educação no sentido mais amplo na concepção da educação, na formação do homem, na formação do homem bilateral** aí já vou entrar na concepção da educação numa perspectiva mais perfeita. Essa formação bilateral do meu modo de ver ela é impossível de acontecer numa sociedade, claro numa sociedade burguesa. [...] **não dá para ver a educação sem a sua articulação em sua totalidade social que chamam de genericamente de sociedade.** Inclusive essa articulação sociedade educação para mim é o carro chefe que a gente chama hoje de didática, eu tenho defendido isso. [...] Mas uma vez a questão da educação ambiental que acaba aparecendo e eu costumo dizer que no oba oba da educação ambiental várias vertente aquelas três o arcaísmo puxando de uma perspectiva mais instrumental na perspectiva sócio histórica, essa instrumental de uma

perspectiva cientificista a ideia de que a ciência por si só vai resolver os problemas. Para mim **a ciência é um complexo social e também é histórica tem a ver com relações sociais e outras coisas mais.** Então é por aí que a educação ambiental ela vai sendo construída não de forma explícita mas de forma implícita uma concepção de homem natureza é isso que dentro do que estudo nós estamos construindo uma concepção de homem e de natureza e dessa concepção de homem natureza a partir disso os saldos das questões específica ou da educação ambiental. [...]. (Professor Argônio)

[...] **preocupação com a interferência nossa, do homem, na natureza, mas com conceito de ambiente muito amplo para gente também não ficar pensando nessa natureza como somente natureza de florestas,** animais, rios, e isso sendo abordado através do ensino visando também na aprendizagem em relação a isso. (Professor Xenônio)

[...] **levar o estudante a compreender o meio ambiente dentro de uma ótica mais crítica sabendo como que a química influencia nesse ambiente que ele está situado,** aí quando eu falo em ambiente não é o ambiente verde, **mas o ambiente social, o ambiente natural, então o estudante de química precisa compreender quais os efeitos que a química gera nesse ambiente,** tanto positivos quanto negativos, como que a química interfere nesses contextos socioambiental. (Professor Hidrogênio)

[...] tem que ver o ambiental, que se refere à **relação do homem com o ambiente** e esse ambiente eu dividiria em dois, **um que está posto antes da existência do próprio homem, que eu chamei de natureza, e outro que vem com o homem que é a questão da sociedade, então o ser humano faz parte dessa natureza, da sociedade e está integrado,** então a educação ambiental teria a ver com essas relações, discutir essas relações, como se dão, o que é bom para o homem, também tem a questão ética, o que não é bom para o homem, tem relações que são boas e outras que são menos boas, então a educação ambiental teria a ver com isso e **como o homem se relaciona com a natureza, com a sociedade, quais são as relações que estão aí, quais são as possibilidades.** (Professor Oxigênio)

A partir da análise das entrevistas, consideramos que estes professores – Hélio, Argônio, Xenônio, Hidrogênio e Oxigênio – apresentaram representações da educação ambiental numa perspectiva mais ampla, considerando a relação homem-natureza. Apresentam elementos que a participação social e o exercício da cidadania são práticas indissociáveis da EA.

Já os professores – Criptônio, Radônio e Nitrogênio – apresentaram representações da educação ambiental numa perspectiva mais reducionista, pois os seus discursos foram centrados nos aspectos mais técnicos da ciência química ou relação com a biologia.

Grupo b)

[...] **tratamento de resíduos** fosse levado como uma coisa contínua, um entendimento desde o início, **tratamento de resíduos e utilização e reutilização de materiais,** que vê um exemplo que os alunos reclamam, **o desperdício de água quando vai fazer uma filtração a vácuo, ainda se faz com a trompa d água,** não adianta

você falar se você não dá exemplo, você teria que ter um trabalho contínuo onde todas as oportunidades que fossem inseridas alguma coisa que fosse feito e não só falar falar. (Professor Criptônio)

[...] enfoque mais voltado para química e aí eu acho que aí teria mais interesse, **já que o curso aqui não tem essa visão de que a química poderia ser trabalhada junto com a biologia**, então para se colocar uma disciplina que despertasse o interesse então teria que ser com o foco em química, não sei como que se faria, mas as questões ambientais relacionadas à química e educação. (Professor Radônio)

Para mim é você conseguir desenvolvimento, melhoria das condições de vida para as populações, **mais conforto para a humanidade sem agredir o meio ambiente, assegurando às gerações futuras condições iguais ou, de preferência, melhores que as que temos hoje**. Ou seja, **os ambientes degradados precisam ser recuperados para que no futuro a gente tenha condições ambientais melhores** do que hoje, para se possa oferecer conforto, energia, alimento, água, mantendo a biodiversidade, o ambiente preservado e o planeta sustentável. (Professor Nitrogênio)

Identificamos que um dos professores entrevistados – Professor Neônio – apresentou preocupações com as descrições dos grupos a e b; o que implica sugerirmos que este professor considera os aspectos técnicos e conhecimentos da química importantes para educação ambiental, porém este mesmo professor apresenta em seu discurso uma representação da educação ambiental numa perspectiva histórica das atividades sociais e implicações da forma como as sociedades foram organizadas. Segue a seguir um trecho transcrito da entrevista.

[...] a química é uma ciência muito forte, sua produção, os produtos da química, sejam produtos industriais, sejam produtos da ciência acadêmica, são produtos que trazem sempre, que influenciam sempre o meio ambiente e a vida das pessoas [...] eu particularmente me preocupo com a **produção de materiais complexos nos laboratórios de química, sem controle**. [...] ela pode abordar questões por exemplo, como **os próprios laboratórios didáticos dos cursos de química superior, eles são laboratórios que se utilizam de muitos reagentes e fazem muitos experimentos** que me parece que podem ser questionados no âmbito dessa disciplina, nos usamos organoclorados, nos usamos compostos derivados do benzeno **nos nossos experimentos, usamos outros compostos aí que podem ser considerados cancerígenos, como nefastos para natureza e para o homem**. [...] há uma discussão a partir da teoria marxista uma discussão muito forte sobre **a ideia de uma organização da sociedade que diz respeito ao homem e à natureza**. [...] **não há possibilidade de o capitalismo ser domesticado em termos dele destruir pouco o meio ambiente, dele ter uma destruição sustentável, vamos dizer assim**, [...] o capitalismo sempre que almejar maiores lucros e ele vai destruir os recursos naturais. (Professor Neônio)

Dos 9 professores entrevistados, 7 consideram que a EA não aparece no currículo da IES.

[...] essa questão ambiental, **que eu acho que é uma lacuna no nosso currículo** ... eu acho que ainda falta muita coisa, por que essa integração entre disciplinas específicas e disciplinas pedagógicas não pode ser feita apenas em determinados componentes curriculares isolados, **a questão da integração**, parte pedagógica, parte específica, tem que ocorrer todos os momentos do currículo. (Professor Hélio)

[...] agora quanto à questão ambiental, como eu falei, na minha visão **a gente não tinha discussão na época essa questão ambiental não era forte no currículo**, não com essa concepção que se tem hoje, a gente falava na questão ambiental mais voltada para uma questão política da educação, ambiente no sentido assim, de você não formar um cidadão que fique totalmente alienado da sociedade e das questões sociais. (Professor Hélio)

Acho que ainda está muito incipiente, pouca coisa, pode ter uma ou duas disciplinas que o professor trabalha alguma coisa mais em termos de pensamento e formação mesmo eu não vejo **nada significativo**. (Professor Criptônio).

No nosso curso de química eu acho que a gente **está carente de uma abordagem mais explícita sobre esse assunto**, eu acho que em algum momento em alguma disciplina isso está sendo abordado mais sem destaque, então quando você tem um tema como educação ambiental apresentado junto com outros temas então não leva formação e às vezes ficam numa abordagem que fica muito aquém do que deveria ter, aí eu acho que a gente não sai bem formado nesse aspecto não. (Professor Xenônio)

Aqui no curso **praticamente não se tem né**, por que não tem nenhuma disciplina que tenha esse enfoque especificamente, enquanto disciplina não tem, e um pouco das questões assim com relação à **segurança ambiental** e visto em segurança do trabalho, que eu saiba, **fora isso acho que nas outras disciplinas não se discute**. (Professor Radônio)

Nós **não temos disciplinas específicas e nas outras disciplinas eu acho que é muito pouco discutido**, eu não conheço em detalhe o programa das disciplinas da dimensão prática, mas é possível que aí tenha alguns aspectos que são contemplados, mas eu não saberia dizer por que não ministro essas disciplinas. **Nas demais disciplinas do curso acho que não tem não, até mesmo da faculdade de educação eu acho que não tem**, de forma geral o que a gente vê de concepção de educação ambiental por aí é **não jogue lixo no chão, não imprima para não gastar o papel que vai derrubar uma árvore, que são coisas meio absurdas**. (Professor Oxigênio)

Os professores que consideram que a educação ambiental está presente no currículo de forma implícita, mas depende do professor.

[...] acho que a ideia da questão ambiental, eu acho que ela está **presente sim dentro da reforma especialmente pela formação do grupo**, a formação original do grupo, e em função do que a história e a filosofia pode favorecer ao grupo e aos alunos da licenciatura a poder refletir sobre a ciência que nós fazemos parte, a química é uma ciência muito forte, sua produção, os produtos da química, sejam produtos industriais, sejam produtos da ciência acadêmica, são produtos que trazem sempre, que influenciam sempre o meio ambiente e a vida das pessoas, então não dá para a gente pensar em formar um químico ou um professor de química... **estas disciplinas**

dependendo do professor, a questão ambiental pode estar mais presente, menos presente. (Professor Neônio)

Eu acho que não aparece de forma explícita, mas as disciplinas, fazendo uma escalação das disciplinas, **a disciplina o professor e o ensino de química, experimentação no ensino de química, ensino de química no contexto, história e epistemologia no ensino de química e história da química, essas são as disciplinas que fazem parte do novo pacote, mais projetos e etc., então acho que a dimensão ambiental ela de alguma maneira ela passa em todas, todas as disciplinas.** (Professor Neônio)

[...] todos nós não temos essa dimensão muito claramente definida, quer dizer **ela está implícita e dependendo do discurso dos professores formadores também**, ela depende tanto do discurso implícito ser mais enfático ou menos, em função também dos professores formadores apoiarem essa discussão da questão ambiental ou terem mais simpatia ou menos simpatia... **mas me sentiria feliz de uma disciplina que fosse mais explícita e direta em direção à discussão do ambiente dentro da ciência química.** (Professor Neônio)

O professor Nitrogênio considera a QV como iniciativa para a educação ambiental no currículo.

Bem, eu posso estar falando sem o conhecimento completo, pois é preciso examinar em detalhes como está a grade curricular e eu não fiz isso recentemente para saber se ela está adequada. Mas eu sei que existem algumas iniciativas que se mostraram importantes para os cursos de Química da UFBA. Por exemplo, aqui na Química Orgânica tem sido **oferecida uma disciplina de Química Orgânica Verde**, muito bem recebida pelos alunos. Então eu acho que uma iniciativa como essa é uma coisa muito boa e que aponta para necessidade de enxergar e trabalhar a Química com responsabilidade ambiental e visão planetária. Ou seja, é preciso buscar o progresso de forma sustentável. (Professor Nitrogênio)

Os professores propõem diferentes formas para inserir a EA no currículo da IES.

[...] eu acho que quem **tem que começar somos nós**, assim, fazer uma **articulação maior com outras pessoas** para que a gente possa flexibilizar mais o currículo de tal forma que essa questão ambiental, dessa forma mais ampla que estou falando, permeie a formação como um todo, não só a questão do licenciado, do químico também, bacharel. (Professor Hélio)

Eu acho que seria desejável **trazer a questão da contextualização e da interdisciplinaridade para o ensino de química, pode ser através de uma disciplina ou através de ações, atividade**, se tiver uma disciplina ótimo, eu acho importante, até por que infelizmente a gente tem a cultura de ter um espaço do professor e daqueles alunos de trabalhar aquele conteúdo. (Professor Hélio)

[...] eu sou simpático **na ideia de tornar explícita essa discussão dentro do curso de química**, quer dizer, enquanto ela fica implícita, acredito que esses discursos implícitos, essas pedagogias mais invisíveis, vamos dizer assim, não muito claras, elas podem não levar a resultados, eu em princípio **ficaria bem simpático com a ideia de uma componente curricular que fosse explícita em relação na discussão sobre o ambiente, a dimensão ambiental dentro da**

química, eu ficaria em princípio bastante favorável a essa ideia.
(Professor Neônio)

Eu acho que teria que ter **não só disciplinas isoladas, mas um pensamento vertical que todas as disciplinas tivessem algum tópico pelo menos nesse sentido** né, que tivesse alguma coisa verticalizado, não pontuais, e **que o pensamento ambiental fosse proposta do curso**, por que admitisse que os futuros professores serão os formadores da consciência dos próximos jovens e se fizesse alguma coisa pontual eles podem vim a fazer apenas alguma coisa pontual. **Também, eu não acredito que surta efeito só toques em alguns momentos mas que deveria ter um pensamento em termo de coordenação como trabalhos contínuos, não programa ou projetos isolados, mas um trabalho contínuo de formação mesmo...** por exemplo **começar pelo colegiado, ter encontros não só com professores mas também com alunos onde todos esses pontos sejam tratados, sugeridos, discutidos, ampliados, algumas coisas que fossem sistematizadas**, contínuo, que mesmo um professor faça aquilo isoladamente, outro colega pode ser contaminado no bom sentido.
(Professor Criptônio)

Acho que deveria ser através de uma disciplina, entrar como optativa, a gente começar a ver essa disciplina com mais aprofundamento e até mesmo para dar uma maior fundamentação para os meninos chegarem em no momento de um projeto de TCC e tarem tratando de educação ambiental com uma segurança maior, por que às vezes você pega projeto de TCC que diz que está falando de educação ambiental e na verdade é um discurso mais próximo do que a gente está acostumado a ver, faz referencia até mesmo em limitar a questão da natureza. (Professor Xenônio)

Eu acho que para garantir que se houvesse **teria que ser uma disciplina, uma disciplina específica** né, aí teria que ver como se faz essa relação nessa disciplina que não tivesse um enfoque biologizante e tivesse um enfoque mais voltado para química.
(Professor Radônio)

[...] **uma inserção de disciplinas urgentemente, ou então inserir essa temática dentro das disciplinas já existentes...** poderia ser uma disciplina de química ambiental e que cada disciplina incorporasse essa discussão através de projetos ao longo do currículo, eu acho que seria um caminho viável né, mas aí diante das dificuldades talvez **o estudante pudesse pegar uma disciplina e ele mesmo propor né, fazer proposição de algum projeto que pudesse ser vivenciado dentro da instituição.** (Professor Hidrogênio)

Eu acho que essa discussão precisa ser ampliada e que não deve ficar na dependência ou a partir de iniciativas individuais dos professores. Creio que **deve ter uma programação da Unidade, do Instituto de Química da UFBA**, para que esse tema - a química ambiental e a sustentabilidade – **seja abordado de forma organizada e sistemática, nas disciplinas teóricas e experimentais...** constituir um grupo de trabalho, com professores de todas as áreas, que possa olhar a grade curricular e as disciplinas e, assim, identificar onde se pode inserir conteúdos e práticas que signifiquem uma convergência pragmática com a química ambiental e com a sustentabilidade.
(Professor Nitrogênio)

[...] eu diria que **deve ter um componente curricular bastante focado nisso** aí para poder priorizar essa discussão, onde se

trabalharia determinados conceitos mais fundamentais e isso na primeira metade do curso, **e teria que ter nessa disciplina também uma vinculação com aspectos específicos ligados à química...** na segunda metade isso poderia ser contemplado nos diversos componentes curriculares, isso é meio utópico né, por que para isso a gente teria que **convencer os colegas das outras disciplinas a discutir determinadas questões, vínculos que tem os conteúdos da sua disciplina com questões ambientais**, mais pode ser feito, não é impossível. (Professor Oxiênio)

Todos os professores entrevistados consideram a importância da educação ambiental no currículo, sete professores são favoráveis a uma abordagem explícita da educação ambiental através da criação de uma disciplina ou inserção nas disciplinas existentes. Dois professores enfatizaram a importância de uma articulação entre as pessoas para envolvimento comum e outros dois professores apontaram para necessidade de iniciativas institucionais.

De maneira geral podemos perceber que os professores entrevistados não apresentaram em suas falas uma preocupação a priori relacionada à educação ambiental, porém relataram perspectivas interessantes que deverão ser consideradas no processo de ambientalização do curso.

O fato das representações sociais de educação ambiental apresentadas serem enquadradas na categoria a) conservador ou comportamentalista e b) transformador, crítico ou emancipatório revela uma coerência com os pressupostos teóricos de Loureiro (2005) e implica na necessidade de maior difusão da discussão no âmbito acadêmico, articulação entre os professores formadores e debate em torno dos eixos teóricos que efetivamente poderão subsidiar as práticas educativas em uma perspectiva transformadora.

Os professores que apresentaram representações que consideravam a relação homem-natureza numa perspectiva histórica e social são docentes da área de ensino de química e todos eles estavam envolvidos na reformulação curricular do curso. Como já apontado, as entrevistas revelam que a preocupação inicial na reformulação do curso foi superar a dicotomia disciplinas específicas de química e disciplinas pedagógicas com inserção da dimensão prática no currículo com especial atenção à história e filosofia no currículo.

Consideramos que seja importante o enfoque de aspectos técnicos do conhecimento da química, inclusive da química ambiental e química verde, conforme já discutido anteriormente, na formação ambiental dos futuros professores. Porém, concordamos com Loureiro et al. (2009) que um dos objetivos da aprendizagem consistiria em entender a complexidade do ambiente superando uma leitura

reducionista que desconsidera as relações de determinação entre as esferas social e ecológica e as dimensões econômicas e políticas.

Considerando que as representações sociais são mediadas pela linguagem, que, segundo Jodelet (2001), são construídas socialmente e estão necessariamente ancoradas no âmbito da situação real e concreta dos indivíduos que as emitem, acreditamos que seja necessário e possível o diálogo e o debate sobre a educação ambiental no âmbito da IES, que mesmo não sendo possível a unicidade de representações sociais em torno da perspectiva transformadora, mas seja alvo de discussões e olhares entre os professores formadores.

4.2 A DISCIPLINA “ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO – (EQC)”

4.2.1 Investigação no primeiro momento (2011.1)

Da primeira fase (Fase I – Concepções prévias) observou-se através das respostas dos questionários que os estudantes apresentaram inicialmente concepções distorcidas e muitas vezes vagas a respeito da química no contexto e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Dentre os 10 alunos que responderam o questionário (modelos 1 e 2), 4 relacionaram química no contexto à contextualização da química no cotidiano, como pode ser observado nos trechos transcritos a seguir:

A química inserida num **assunto do cotidiano**, assuntos de senso comum. (Dirac)

Relacionar química ao **cotidiano**, **contextualizar** permitindo compreender mais os objetivos de cada conteúdo ensinado, ou seja, haver um sentido para o aluno. (Pascal)

[...] relacionar a química com nosso **cotidiano**, buscando explicar e entender diversos fenômenos e observações do mundo. (Fahrenheit)

Química no contexto significa **dar sentido à compreensão dos fenômenos naturais e sócio científicos do ponto de vista da química**. Na verdade, aqui vai ocorrer a contextualização e a relação dos aspectos de nosso **cotidiano** com os conhecimentos químicos. (Einstein)

Concepções mais gerais:

É estudar a química de forma que **possamos percebê-la em tudo o que existe**; inseri-la nos diversos contextos. (Chadwick)

É a utilização da química para discussão de **temas presentes no cenário atual**. (Planck)

É relacionar a química com diversos **aspectos da educação, como por exemplo**, adequar conteúdos a serem estudados com a realidade da turma. (Joule)

Acredito que seja a forma de se ver, **aprender e repassar os ensino/estudos de química**, uma forma de “a química como deve ser vista e repassada”. (Moseley)

Entendo que é uma relação entre o **ensino de química e a qualidade de ensino da escola**, ou seja, da procura em inserir o conteúdo programático proposto para uma determinada turma buscando meios de interagir e de identificar as dificuldades da turma. (Lavoisier)

Essas concepções pode ter forte influência dos livros didáticos. Wartha e Faljoni-Alário (2005) constataram na maioria dos livros analisados que a contextualização se refere às informações de caráter científico relacionadas ao cotidiano, isto é, procuram estabelecer uma conexão entre o conhecimento químico e suas possibilidades de aplicação na vida prática. Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), a preocupação com a abordagem do cotidiano, nos processos de Contextualização, não é uma forma de banalizar ou restringir os conhecimentos dos alunos ou limitá-los à realidade imediata, mas trabalhar com a formação intelectual do aluno, ficando as aplicações e contextos imediatos como vantagens adicionais que possam contribuir nos processos de ensino e processos de aprendizagem.

O cotidiano como proposta de abordagem no ensino de química aparece de maneira enfática no material didático Química na abordagem do cotidiano, dos autores Francisco Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, conhecidos como Tito e Canto. Segundo Wharta, Silva e Bejarano (2013) esse material foi largamente divulgado passando a difundir a abordagem do cotidiano nas aulas de química e que análises minuciosas apontaram que a visão de cotidiano desse material não é adequada, pois no máximo tece relações superficiais entre contextos e conhecimentos científicos.

A ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente são termos citados de maneira relacional, porém, essas relações não são apresentadas, e aparecem de maneira confusa. Alguns compreendem a tecnologia como fruto do desenvolvimento da ciência, como observado nos trechos transcritos a seguir:

A sociedade é um sistema constituído de elementos que se pode denominar microssistemas em que, sob meu ponto de vista inclui-se a ciência, a tecnologia e o ambiente. (Dirac)

A relação de dependência, pois para que ocorra certa melhora no desenvolvimento e no uso da ciência, **usa-se os recursos tecnológicos, este desenvolvimento reflete na sociedade e no ambiente**. (Joule).

A ciência evolui com o crescimento tecnológico, que ocasiona um impacto direto na sociedade e no meio ambiente. As mudanças que ocorrem na sociedade estão vinculada, de certa forma, à evolução da

ciência, ao desenvolvimento tecnológico e às mudanças ambientais. (Chadwick)

Que os fatores a ciência, tecnologia e ambiente **estão diretamente relacionados** com o comportamento da sociedade, de como o homem mantém a sociedade. (Hertz)

São 4 tópicos e temas intimamente relacionados de maneira que a sociedade utiliza da ciência para fazer tecnologia. A **preocupação com as consequências que o desenrolar destas relações** pode trazer para o ambiente deve liderar essas relações. (Planck).

A tecnologia aprimora-se a partir do desenvolvimento científico e a partir do **uso da tecnologia e da consciência da sociedade** temos então reflexos dos impactos que estes podem causar no ambiente, uma vez que a simples existência de um grupo social modifica um ambiente de forma que este nunca mais volte a ser o mesmo. (Lavoisier)

A ciência estuda os fenômenos naturais ou não, **contribuindo para o desenvolvimento da tecnologia**, melhorando assim, a qualidade de vida de cada indivíduo e a relação entre sua sociedade e o meio que vive. (Pascal)

A sociedade vive, ou cria, um ambiente **onde a tecnologia se faz presente tendo em vista o estudo da ciência para novas e existentes criações**. (Moseley)

As quatro temáticas tecnologia, ciência, sociedade e meio ambiente **estão relacionadas com a forma de produção de conhecimento**, bem materiais e as relações sociais em um dado momento sócio histórico. A relação entre as temáticas abordadas são fundamentais para o desenvolvimento da nossa sociedade. (Einstein)

Através das falas, percebe-se que os alunos concebem a tecnologia como a aplicação do conhecimento científico com vistas ao bem comum, e expressam ideias que associam o desenvolvimento tecnológico ao atendimento das necessidades sociais. (SANTOS e SCHNETZLER, 2010)

Foram citados 22 temas sociais e/ou ambientais considerados importantes a serem trabalhados no ensino médio. Os temas mais citados foram: poluição (7), reciclagem (6) e lixo (3). Em relação aos conceitos de química que os alunos do Ensino Médio devem dominar, os mais citados foram: mistura (5), substância (4), átomo (4), molécula (4), ligação (3) e propriedades (3). As expectativas iniciais em relação à disciplina indicam as concepções já apresentadas em relação à química no contexto, em que para a maioria dos alunos recaem no cotidiano, uso de temas e abordagens de ensino.

Representações sociais de EA

Foram citadas 23 palavras (Quadro 19). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 27a seguir.

Quadro 19. Palavras citadas por alunos da disciplina EQC.

Meio ambiente, reciclagem, poluição, sociedade, lixo, tecnologia, química, capitalismo, consciência, sustentabilidade, ética, conhecimento, impacto, cultura, perspectiva, desperdício, natureza, atmosfera, efeito estufa, saúde, agrotóxicos, ciência, combustíveis.

Figura 27. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos de EQC.

A partir das respostas apresentadas para o questionário (modelo 2), foi possível identificar representações sociais de Educação Ambiental. **O homem e o capitalismo são vistos como causadores dos problemas**, conforme sugerido nos trechos a seguir.

O homem é o **principal responsável pela poluição** do planeta, pois o mesmo não respeita o seu próximo e a natureza,..., jogando lixo nas ruas, no mar, nos rios, provocando uma reação da natureza, muitas vezes com enchentes. (Fahrenheit)

Com o **capitalismo houve e está havendo uma mudança bastante agravante na sociedade**, pois muitos valores estão sendo deturpados tendo reflexo no meio ambiente. (Joule)

Na maioria dos casos, a educação recai apenas na **conscientização das pessoas**, como podemos observar nos trechos a seguir.

Esta é responsável por **tornar conscientes os educandos** da sua inserção no meio ambiente. (Dirac)

Temos grande necessidade de **conscientização da sociedade** e das grandes potencias mundiais. (Lavoisier)

A palavra reciclagem é citada por 5 alunos, que a concebem como solução para a problemática ambiental.

A grande solução para os problemas da natureza seria trilhando o caminho da **reciclagem**. (Fahrenheit)

A **reciclagem** do lixo leva a uma sociedade melhor, com mais qualidade de vida. (Pascal)

Os textos foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam. Na categorização foram atribuídas às correntes de EA (Quadro 20).

Quadro 20. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos EQC.

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTES DE EA
Esta é responsável por tornar consciente os educandos da sua inserção no meio ambiente a fim de contribuir para a construção social e de saúde dos mesmos (Dirac). [...] conscientização da sociedade e das grandes potências mundiais, precisamos de um maior incentivo à reciclagem (Lavoisier).	Humanista Resolutiva
CONHECIMENTO	
Para preservar o meio ambiente é necessário em primeiro lugar educação e conhecimento (Chadwick). O conhecimento contextualizado leva ao conhecimento e questionamento do uso indiscriminado de certos produtos, como por exemplo, os agrotóxicos (Pascal). A química verde, o estudo de novas tecnologias mostram para a sociedade que o ambiente científico está preocupado com o bem estar do ambiente e propondo mudanças por um desenvolvimento melhor (Planck).	Conservacionista Resolutiva Científica
ATITUDES	
Educação ambiental refere-se à forma como nos colocamos e agimos frente ao meio ambiente (Chadwick). O lixo urbano tornou-se um dos maiores vilões na sociedade no que diz respeito à poluição ambiental. A EA vem a diminuir este retrocesso (Moseley). A ética deve estar presente em qualquer concepção de educação, sobretudo a educação ambiental, ou seja, um tipo de educação voltada para as relações com o meio ambiente e a ação antrópica (Einstein).	Conservacionista Resolutiva ecoeducação
HABILIDADES	
A grande solução para os problemas da natureza seja trilhando pelo caminho da reciclagem, o que é inclusive importante para a economia de uma nação e solução para questões relacionadas a poluição (Fahrenheit).	Resolutiva
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
Não identificado	
PARTICIPAÇÃO	
Não identificado	

As unidades de significado do quadro 20, enquadradas em unidades de análise desenvolvidas com base nos objetivos da EA preconizados pela Carta de Belgrado e perspectivas associadas (quadro 6) são apresentadas na figura 28 a seguir.

Figura 28. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos EQC.

As unidades de significado do quadro 20, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 28 a seguir.

Figura 29. Correntes de EA identificadas nas unidades de anlise dos textos – Alunos EQC.

Os alunos consideraram haver uma relao entre a Educao Ambiental e o ensino de qumica, porm as respostas apresentadas foram gerais, na maioria dos

casos foi atribuído que o **ensino de química pode melhorar o tratamento e uso do meio ambiental**. Os licenciandos apresentaram grande preocupação com a **preservação da natureza e com a conscientização** dos alunos em relação ao meio ambiente. Isso pode levar a uma educação conservacionista, que segundo Layrargues (2002) prioriza uma educação pretensamente apolítica e mantenedora do status quo social.

Educação ambiental está diretamente ligada ao ensino de química, visto que, **ensinar química é ensinar a conhecer, respeitar e explorar o meio ambiente e tudo o que dele podermos extrair**. (Chadwick)

Trabalhar com química exige o conhecimento não só dos conteúdos químicos, mas também de que forma a química pode beneficiar ou prejudicar o ambiente, **pois a química pode construir ou destruir, a depender da forma que ela é utilizada**. (Chadwick)

A química é o ramo da ciência mais adequado e próximo **a discutir questões para educação ambiental**. (Dirac)

Através do ensino de química e da educação ambiental pode-se **proporcionar para a sociedade uma melhora no seu modo de sobreviver**. (Joule)

[...] o professor de química pode desenvolver o seu trabalho relacionando **a química com o contexto em que o aluno, em que nós estamos inseridos, relacionando a química com os aspectos éticos do homem como o principal a poluir**. (Fahrenheit)

A importância do ensino de química **leva cada cidadão a refletir sobre o mau uso e suas consequências no meio ambiente**. (Pascal)

Com o ensino de química há uma **maior conscientização para com a educação ambiental**. (Moseley)

A educação ambiental é realizada a luz dos conhecimentos químicos no sentido da **concepção de quanto é importante o meio ambiente para os seres vivos do planeta**. (Einstein)

Com base em conhecimentos químicos **podemos transformar nosso pensamento enquanto ser social**. (Einstein)

Existe uma imensa relação, pois a **busca pelo conforto** esta intimamente ligada à indústria química e esta **depende do ensino de química**. (Lavoisier)

O ensino de química, como todos os outros, devem estar voltados para a **construção de um pensamento único, a fim de desenvolver um ambiente sustentável**. (Planck)

Educação ambiental é ver como a ciência, neste caso a química, está **relacionada com a sociedade, é ver o meio ambiente de uma forma mais crítica**. (Hertz)

Representações sociais de QAmb

Apenas 6 alunos citaram 27 palavras (Quadro 21). Sendo que as mais citadas tiveram frequência igual a 3. Considerando o pequeno número de alunos, a diversidade de palavras citadas, não precisamos dos cálculos para descobrir a centralidade das representações sociais.

Quadro 21. Palavras citadas para o termo Química Ambiental - Alunos da disciplina EQC.

Sociedade, poluição, preservação, natureza, reciclar, cidadania, tecnologia, saúde, ensino, educação, usina nuclear, radioatividade, transformação, vida, ecossistema, lixo, aterro, meio ambiente, sustentabilidade, desenvolvimento, química.

As palavras mais citadas tiveram frequência igual a três foram: **Sociedade e Poluição**. A seguir alguns trechos dos textos:

A química ambiental deve ser um **conteúdo a fazer parte dos conteúdos de química...**, onde questões **envolvendo a preservação e conservação** da fauna e flora. (Fahrenheit)

Com a aplicação do ensino de química ambiental pode-se ter formas de **interagir com a natureza mantendo sua conservação**. (Hertz)

Os grandes acidentes envolvendo usinas nucleares, poluição radioativa, contaminações tóxicas, estimularam debates entre as nações em prol da transformação da ideia e modos de viver o ambiente nas sociedades presentes e futuras. (Moseley)

A química ambiental relaciona a ciência da vida com a química “dura” e **discute os problemas ambientais** pelos quais os ecossistemas estão submetidos. (Dirac)

[...] é de fundamental importância a segregação do lixo, principalmente pelos benefícios do **processo de reciclagem**. **Além da diminuição e extração de recursos renováveis da natureza**, contribui-se para a **diminuição da poluição**, uma vez que a quantidade de dejetos nos aterros é diminuída. (Mendeleiev).

O desenvolvimento sustentável está relacionado com o desenvolvimento da química, que através de pesquisas visam o melhoramento da vida das pessoas que constituem a sociedade. (Joule)

Como podemos observar nos trechos acima, as representações sociais de química ambiental destes alunos estão centradas principalmente na química e na garantia de tratamento da poluição, conservação e desenvolvimento sustentável.

A partir dos dados coletados na **fase III** da disciplina, dedicada à análise de livros didáticos, foi possível observar que os licenciandos se empenharam em identificar como a contextualização é entendida por muitos autores dos livros. A seguir trechos das atividades dos alunos.

De modo geral, os conteúdos têm um tratamento periférico, quase que para satisfazer **eventuais curiosidades**, sem esforço de tratar da dimensão ou do significado conceitual e, muito menos, da preocupação com uma abordagem referida no contexto real e tratamento interdisciplinar, com implicações que extrapolem os limites ali definidos”. [...] **Não estando este livro de acordo com o propósito da educação científica CTS e nem com a perspectiva humanista para o ensino de ciências**”. (Ampère)

“O cotidiano aparece no livro como mera ilustração sem explicações claras ou legendas com justificativa satisfatória; aparece preponderantemente como motivação sem discussões posteriores ou retorno ao elemento motivacional, a exemplo, as tiras de histórias em quadrinhos; o cotidiano também aparece como texto complementar numa discussão sem nexos com o conteúdo abordado, nunca como tema de estudo. [...] **O livro apresenta conteúdo de CTSA como elemento basicamente de motivação, isto é, através de ensino tradicional de ciências acresce a menção CTSA com a função de tornar as aulas mais interessantes.** (Becquerel)

O livro **não abraça as propostas sugeridas pelos PCN's e apresenta seus conteúdos de forma tradicional e fragmentada.** O autor **tenta contextualizar e trazer o cotidiano em algumas situações, mas essa não é a linha seguida pelo mesmo.** Como observado nos trechos: “Na culinária existe uma proporção fixa entre os ingredientes...”. “Para criar bons hábitos alimentares é útil conhecer os tipos de nutrientes e suas características....”. “O butano é o principal componente do gás de cozinha e do gás de isqueiro”. [...] O livro não apresenta muitas situações em que o aluno é convidado a tomar decisões, utilizando o conhecimento adquirido. [...] **Não traz muitas situações onde a tecnologia é utilizada para ação social e organização da matéria.** (Chadwick e Dirac)

O livro Química na abordagem do cotidiano segue a **linha tradicional, onde os conteúdos são trabalhados de forma fragmentada e focados em maior parte na informação.** Os autores tentam fugir do conteúdo por conteúdo e trazem um pouco do cotidiano, seja por meio de algumas ilustrações ou temas. **Não apresentou muitos aspectos que o aproxime muito do proposto pelos PCN's,** mas em algumas poucas situações leva o aluno a refletir (opinando em alguns experimentos propostos) e construir algum conhecimento. **A visão CTS não é o lema do livro e quase não aparece no mesmo.** (Chadwick e Dirac)

O livro Interações e Transformações I, II e III, realizado pelo GEPEQ, apresentou diversos aspectos que **se aproximam muito do proposto pelo PCN e aplicação do contexto ocorre em todos os assuntos apresentados de forma a fazer o aluno construir seus próprios conceitos,** refletir sobre o mundo a sua volta e tomar decisões. **As propostas do CTSA são, com certeza, norteadoras de todas as atividades propostas no livro,** conforme discutido nos itens acima. (Chadwick e Dirac)

A partir da análise deste livro, podemos inferir **que não há contextualização dos conteúdos sob a abordagem CTSA. O cotidiano é apenas mencionado em alguns trechos do livro.** Não há ampliação dos conhecimentos abordados na termoquímica, estequiometria e funções orgânicas que assumem caráter social, tecnológico e ambiental. **Podemos inferir que, o ensino de química para a formação de atitudes cidadãos não aparece no livro.** (Einstein e Fahrenheit)

Podemos verificar que, embora os livros analisados sejam diferentes, estes, possuem semelhanças no que diz respeito às abordagens dos conteúdos propostos. Por exemplo, os livros utilizam a abordagem do cotidiano para ilustrar seus conteúdos. **Quando o cotidiano aparece no conteúdo, ele é meramente mencionado. Não há ampliação dos conhecimentos abordados na termoquímica, estequiometria e funções orgânicas que assumem caráter social, tecnológico e ambiental.** Nesse sentido, podemos inferir **que não existe a contextualização dos conteúdos analisados em uma abordagem CTSA.** Uma observação importante que foi feita no livro do Tito e Canto e que o outro livro mostrou ausência foi a questão de abordar **imagens e textos a cerca do cotidiano buscando promover no aluno a tomada da decisão, porém, essas abordagens estão limitadas pelo cotidiano.** (Einstein e Fahrenheit)

A análise dos livros didáticos realizada pelos alunos revelou que segundo os mesmos, os livros considerados tradicionais, apresentam a contextualização como mera exemplificação de situações cotidianas que ilustram aplicações do conhecimento químico. A abordagem nos livros aparece de forma fragmentada e a contextualização prevê um caráter motivador. As análises dos livros didáticos dos alunos revelam que foi realizado um trabalho sistemático com ênfase analítico buscando elementos que evidenciassem a contextualização na perspectiva CTS, e que a maioria dos livros não permite a tomada de atitudes e posição por parte dos leitores.

A análise realizada pelos alunos está em concordância ao trabalho realizado por Wartha e Faljoni-Alário (2005).

Também observamos a decepção de muitos alunos ao concluírem que muitos livros até então considerados “bons” não apresentavam a maioria das características apontadas pelo movimento CTS.

Na **fase IV** da disciplina, os alunos desenvolveram um planejamento de unidades didáticas constituídas por temas. Os temas escolhidos pelos alunos foram: Poluição; Alimentos; Crédito de carbono; Combustão; Produtos de limpeza; Drogas; Energia nuclear; Guerra e a química das armas; Combustíveis; Reciclagem do alumínio; Metais e atividade humana.

Os quadros 22, 23 e 24 a seguir apresentam unidades de significado das sequências didáticas produzidas pelos alunos enquadradas em categorias referentes a perspectivas pedagógicas apresentadas nas sequências didáticas (Fase IV).

Quadro 22. Análise das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC.

PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NA SALA DE AULA

[...] convidar os alunos a <u>participarem da aula e construirão</u> a aula junto com o professor, fazendo com que eles <u>não sejam apenas expectadores</u> ...fazendo discussões e ouvindo a opinião dos alunos...Iniciar recapitulando a aula anterior,
--

estimulando os alunos a falarem o que assimilaram...Trabalhar com exercícios para estimular os alunos a pensarem e mostrarem o que realmente aprenderam ao longo das aulas. (Chadwick)

Discussão sobre o assunto permitindo que os alunos tirem suas dúvidas, fazendo perguntas e comentários e que pesquisassem onde ocorre chuvas ácidas com mais frequência no Brasil. (Fahrenheit)

Os alunos deverão mostrar o material que levantaram; em seguida abrir a discussão sobre a importância dos produtos de limpeza. (Hertz)

Exposição das opiniões dos alunos... Promover pesquisa, trabalho em equipe e aprofundar a contextualização do conteúdo, através da busca de informações por parte dos alunos, sobre as aplicações da radioatividade. (Joule)

Solicitar que cada aluno exponha o que conhece sobre... Pedir que eles coloquem as discussões já realizadas em uma redação, acrescentando o que acham necessário e o que não foram colocados em discussão. (Ampère)

Em um primeiro momento serão coletadas informações a respeito das concepções prévias dos alunos sobre os metais. (Mendeleiev)

Questionário de concepções prévias respondido em equipe com apresentação oral por equipe; Leitura coletiva do texto e levantamento dos termos no texto... informações deverão ser pesquisadas para chegar à conclusão se o agronegócio é o responsável pela poluição ambiental e então se escolhe um aluno que será o réu, o juiz, o advogado de defesa e o Juri. (Dirac)

PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS FORA DA SALA DE AULA

Propor aos alunos para que em grupo façam um levantamento no bairro onde moram, sobre possíveis situações que podem causar agora ou futuramente danos ao meio ambiente. Pedir que traçam os dados e apresentem na próxima aula. (Fahrenheit)

Visita a museu. (Becquerel)

PROBLEMATIZAÇÃO

[...] a proposta é iniciar a aula problematizando, fazendo questionamentos sobre o tema, como: o que é? já ouviram falar sobre? para que serve? é viável e necessário? entre outras. (Chadwick)

[...] questionamento de como a utilização dos mesmos pode estar ligada a degradação do meio ambiente e discutir o texto poluição vs tratamento de água: duas faces da mesma moeda. (Hertz)

[...] qual seria a melhor fonte de energia e a pior em relação ao impacto produzido no meio ambiente?. (Joule)

[...] o que entendem a respeito de reciclagem; para que serve? qual a finalidade? o que é reciclar? o porquê é importante reciclar? e qual a importância para o meio ambiente? (Ampère)

[...] o planejamento de atividades que promovem espaços para a problematização inicial dos assuntos, onde os alunos são levados a pensar sobre determinados aspectos do conteúdo que serão trabalhados... pesquise sobre a utilização de mantas de alumínio, ou algum material alternativo, por exemplo, como as embalagens tetra pak na cobertura de casas e construções. de que material eram feitas as bicicletas antigamente? e atualmente? e os ferros de passar roupa? como eram antigamente e como são agora? por que os cabos de ferramentas metálicas, por exemplo, alicates e chave de fenda, são encapados com borracha ou plásticos? (Mendeleiev).

Como atingir o desenvolvimento sustentável? (Lavoisier)

O que é alimento? Por que precisamos comer? De acordo com o seu ponto de vista o que tem a ver alimento com a ciência química? Você acha que a ciência química pode ajudar a você ter uma alimentação melhor? Em que sentido, apresente 2 exemplos? Você acha que a ciência química pode ajudar a você ter uma alimentação pior? Em que sentido, apresente 2 exemplos?. (Dirac)

ESTRATÉGIAS – RECURSOS

Leitura coletiva do texto. (Dirac)

Trabalhar um texto sobre créditos de carbono e Protocolo de Kyoto... será utilizado um vídeo sobre a história do petróleo e um texto sobre petróleo.. Serão utilizados 2 vídeos, um sobre refino do petróleo e outro sobre funcionamento de uma plataforma de petróleo. (Chadwick)

Textos relacionados à Sustentabilidade. Jornais com reportagens relacionadas à poluição... Leitura e discussão do texto - A composição do ar e os problemas decorrentes da poluição... Assistir aos vídeos - Efeitos da poluição no corpo e A história das coisas. (Fahrenheit)

Leitura do texto intitulado Xampu da revista Química e Sociedade. (Hertz)

Leitura de texto. Vídeo sobre as utilizações da radioatividade. Atividade em grupo cujo tema é: As aplicações da radioatividade. (Joule)

Apresentação em projeter multimídia de pequenos filmes-documentários que exemplifiquem conflitos armados, seus contextos sócio históricos e respectivos impactos... Exposição participativa sobre conceitos e categorização relacionados ao tema...Leitura discutida de textos (escritos e musicais) integrais ou adaptados em grupo sobre composição química, desenvolvimento científico e sofisticação das armas, injustiças sociais...Elaboração em grupo de painel sobre estrutura química, propriedades dos constituintes de algumas armas e explosivos, situações históricas de uso e impactos socioambientais. (Becquerel)

Trabalhar em sala de aula com apostilas que falem dos metais e dos processos sofridos por eles... Textos, TV, Quadro-de-giz, livro didático, Jornal, Cartazes, Mural. (Ampère)

Propor a leitura e a discussão do texto Sustentabilidade? O que é Sustentabilidade?. (Lavoisier)

Realizar a leitura de texto na sala de aula em equipe... Sugestão de filmes: Uma verdade inconveniente. (Einstein)

Trabalho em grupo. (Mendeleiev)

AVALIAÇÃO

Os alunos farão uma avaliação escrita, para mostrarem o que de fato assimilaram sobre o conteúdo ao longo da unidade. (Chadwick)

Será considerado a participação dos alunos durante as atividades de leitura e debate. trabalhos dissertativos: do conceito de poluição e química inorgânica. seminário: sobre poluição. participação nas atividades de sala e extra-sala. Avaliação teórica: relacionando a química inorgânica e a poluição. (Fahrenheit)

A avaliação será feita por meio de teste, dos relatórios e da participação das aulas pelos estudantes. (Hertz)

Será levada em consideração a organização do grupo, a criatividade nos cartazes, o tempo de apresentação, a participação no debate e nas aulas, questionário final, o texto produzido na segunda parte do trabalho, quanto aos recursos utilizados, clareza na apresentação. (Joule)

Observação qualitativa do envolvimento dos estudantes ao longo das atividades em sala (frequência, participação nas discussões e atividades, etc.); Verificação dos painéis e das pesquisas (parte escrita); Verificação escrita no final do processo; Auto avaliação dos alunos; Avaliação do processo pela classe e o professor. Notas aos painéis atribuídas pelo público interno do colégio. (Becquerel)

O primeiro mini teste será realizado com o interesse de ser avaliado o conhecimento adquirido por eles a respeito dos metais. O segundo mini teste será aplicado com o interesse de saber o grau de compreensão obtido por eles a respeito de reações químicas e suas funções na vida cotidiana. E um último mini teste que testará os conhecimentos obtidos a respeito dos processos de oxirredução dos metais e deles numa reação química. (Ampère)

Pesquisa sobre os processos (fermentação, pasteurização, adição de corantes, conservantes, aromatizantes, antioxidantes, destilação, liofilização, defumação) envolvidos na produção de alimentos do dia-a-dia, (Defini-los quanto ao tipo de processo em que se envolvem(físico ou químico), exemplificar, no caso de processos

químicos trazer representados em reações químicas, pesquisar empresas que realizam). (Dirac)

Quadro 23. Categorias das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC.

COMPREENSÃO DO TEMA
<p>Em seguida trabalhar um texto sobre créditos de carbono e Protocolo de Kyoto... E em seguida reiniciar as discussões sobre hidrocarbonetos, utilizando um tema gerador <u>para contextualizar</u> (Petróleo)... Será utilizado um vídeo sobre a história do petróleo e um texto sobre petróleo. (Chadwick)</p> <p>No campo e na cidade, a poluição está a todo vapor... <u>Alertar sobre a poluição do solo e da água. Observar</u> como a cidade e o campo contaminam a água e o solo... <u>Discussão que a poluição é qualquer alteração provocada no meio ambiente</u>, que podem ser: aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera; despejo de matéria orgânica no leito dos rios ou derrame de petróleo bruto no mar; decomposição de agrotóxicos no solo ou nas águas e de recipientes plásticos no solo; lançamento de elementos radiativos artificiais na atmosfera, No solo, nas águas. Essa poluição causa contaminação do meio ambiente, porque, em geral não são biodegradáveis. (Fahrenheit)</p> <p><u>Aula aberta sobre quais são os produtos de limpeza que os alunos usam em casa ou na rua no seu dia-dia</u>, para que serve cada um, ou seja, qual atuação dele no processo de limpeza, a sua importância. (Hertz)</p> <p><u>Conteúdo sobre radioatividade</u> (apanhado histórico, o que é, questões de segurança, definição das aplicações. (Joule)</p> <p><u>Trabalhar definições relacionadas à combustão</u>, relacionar o uso dos combustíveis e de seus subprodutos aos prejuízos à saúde e ao meio ambiente, e ao seu carro, etc. (Lavoisier)</p> <p><u>Ensinar sobre o que são os alimentos</u>... Discutir com os alunos que os aditivos químicos nos alimentos são positivos mais se consumidos em excesso podem causar reações alérgicas e problemas mais sérios. (Dirac)</p>
CONTEÚDO QUÍMICO
<p>Começar a falar um pouco sobre a química do carbono e sobre as substâncias orgânicas. Falar sobre a composição dos hidrocarbonetos, como são formados, obtidos e utilizados... E em seguida falar sobre os hidrocarbonetos presentes no petróleo, como butano, gasolina, querosene, solventes, óleo diesel, entre outros e também falar da combustão dos mesmos... aprofundar mais os conteúdos, falando sobre os alcanos, alcenos e alcinos, abordando suas ligações, características e nomenclatura (falar da IUPAC). (Chadwick)</p> <p>Separação de misturas, Radioatividade, Estudo dos gases. (Fahrenheit)</p> <p>Qual a <u>composição química de cada produto</u>, mostrar para que ele serve, como se utiliza, por exemplo, se há necessidade de fazer algum processo de diluição e verificar a concentração dada na embalagem levantar alguns conceitos importantes para o ensino de <u>soluções, como solução concentrada ou diluída (forte e fraca)</u>... Mostrar os <u>conceitos</u> e as formas necessárias para um preparo de uma solução. Abordar o comportamento do sistema, ou seja, como as partículas se comportam naquele meio <u>macro e microscopicamente</u>. (Hertz)</p> <p>[...] introduzir a <u>radioatividade como conteúdo</u> a ser desenvolvido. (Joule).</p> <p>[...] aprendizagem sobre processos químicos, a classificação destes quanto ao calor envolvido e a rapidez, espontaneidade das reações químicas e propriedade dos compostos, em especial do nitrogênio (nitratos, nitro compostos e ésteres nítricos). (Becquerel)</p> <p>[...] introdução de <u>Reações Químicas</u> (descrição deslocamento, substituição, simples</p>

<p>e dupla troca) e sobre a <u>escala de reatividade</u>... Inserir a <u>Oxirredução</u>. (Ampère)</p> <p>[...] <u>Combustão ou queima é uma reação química exotérmica</u> entre uma substância (o combustível) e um gás (o comburente), geralmente o oxigênio, para liberar calor... O <u>poder calorífico de um combustível</u> é dado pelo número de calorias desprendida na queima do mesmo. Os combustíveis são classificados segundo o estado em que se apresenta (<u>sólido, líquido ou gasosos</u>). Além dos produtos naturais existem os artificiais. (Lavoisier)</p> <p>[...] Apresentar as primeiras noções sobre <u>reações químicas</u> através de aula expositiva – discursiva com diferenciação de <u>processos físicos e químicos</u>. (Dirac)</p>
<p>CONTEÚDO QUÍMICO – EXPERIMENTO</p> <p>Será realizado um <u>experimento sobre amadurecimento de frutas</u>, para que os alunos possam perceber a aplicabilidade do que foi aprendido. (Chadwick)</p> <p>Em seguida realizar um <u>experimento descrito</u> abaixo: Coloque num filtro, uma colher de suco de alho ou sal, passe a água pelo filtro e peça para um aluno provar. Neste momento, percebe-se que a água não tem o gosto esperado, pois ao passar pelo filtro, ela dissolveu o sal ou o suco e se contaminou. Isso é uma analogia para mostrar que nem sempre o solo consegue filtrar todas as impurezas que nele depositamos. A partir disso, explique aos alunos como a água, para ser limpa, depende de um solo protegido e sadio. (Fahrenheit)</p> <p>Aula <u>experimental para o preparo de soluções de concentrações</u> conhecidas e diferentes com <u>sais coloridos</u> para que seja possível o aluno observar visualmente a diferença de concentração retomando a discussão da aula anterior e um preparo de um relatório sobre as observações feitas na aula prática. (Hertz)</p> <p><u>Para montagem, acenda uma vela</u>, pingando gotas de parafina derretida, na barra. Em cada gota, coloca-se um alfinete. Em seguida, deve-se segurar a barra horizontalmente com o auxílio de um alicate ou pano, com a posição dos alfinetes voltada para baixo. Finalmente, com a chama da vela, aqueça a extremidade livre da barra. (Mendeleiev)</p> <p>Realizar o <u>experimento de plantar uma erva</u> de desenvolvimento rápido sem adubo, com adubo suficiente e com muito adubo. (Dirac)</p>
<p>CTS</p> <p>É promover entre os alunos reflexões sobre os limites e possibilidade da abordagem de temas relacionados à poluição, fortemente marcados pelo desenvolvimento científico-tecnológico, no ensino de química. (Fahrenheit)</p> <p>Fazer a ponte com os textos de temáticas ambientais <u>levando-as para o dia-a-dia</u> e assim associando com os conceitos Químicos. Para então entrarmos nas atividades conceituais. (Ampère)</p> <p>É importante ressaltar que a proposta procura centralizar a discussão em alguns metais mais relevantes no <u>contexto do cotidiano dos alunos</u>, fornecendo um conjunto de informações para que os mesmos possam entender e se posicionarem perante questões relacionadas à exploração dos recursos minerais do ponto de vista tecnológico, econômico, geográfico e ambiental... A discussão acerca dessas questões mostrará aos alunos que os conhecimentos de Química têm utilidade prática, buscando colocar o aluno numa perspectiva de ampliar os seus conhecimentos teóricos, buscando construir relações entre o que ele está verificando nas aulas e a aplicação dessas informações pelo homem, trazendo melhorias nos artefatos <u>utilizados no cotidiano</u>. (Mendeleiev)</p>

Quadro 24. Unidades das sequências didáticas produzidas na disciplina EQC.

CONSCIENTIZAÇÃO
Foco principal a <u>conscientização do estudante</u> em relação ao agravamento da poluição e as <u>possíveis soluções</u> para a poluição. (Fahrenheit)

Objetivando refletir e <u>conscientizar os estudantes</u> a respeito dos impactos das guerras e do uso de armas químicas sobre as pessoas e a natureza, com vistas a <u>desenvolver capacidade de análise e visão crítica</u> a respeito de processos sócio históricos, postura cidadã e caráter solidário e pacificador, frente a <u>situações do cotidiano</u> e conflitos mais importantes. (Becquerel)
TOMADA DE ATITUDE
Ao definirem, em conjunto, como auxiliar neste reaproveitamento, <u>auxiliar os alunos na tomada de atitudes</u> para que isto ocorra. (Fahrenheit)
Refletir e <u>debater como “mesa-redonda” sobre a importância das armas na sociedade</u> contando com a colaboração de agente de segurança (policial, etc.) e ativista de ONGs pela paz ou religioso. (Becquerel)
Trabalhar o tema metais, considerando as <u>relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade</u> , será de suma importância para o exercício consciente da cidadania, na medida em que pode <u>ampliar as possibilidades de participação social</u> juntamente com o desenvolvimento cognitivo dos alunos do Ensino Médio. (Mendeleiev)
Tentar <u>captar as ideias de aplicabilidade química que os alunos tem com o cotidiano</u> e tentar já estabelecer para os alunos que os conhecimentos aprendidos em sala de aula podem <u>auxiliar na tomada de decisões</u> . (Dirac)
POSICIONAMENTO CRÍTICO
<u>Analisar impactos sociais e ambientais</u> de alguns conflitos armados no Brasil e no mundo. (Becquerel)
A importância do consumo sustentável para a sociedade e para o meio ambiente, e durante as discussões dos textos mostrar aos alunos <u>como eles podem contribuir</u> com tudo isso ou ainda <u>ter um senso crítico</u> sobre consumo de forma geral e de energia chegando ao tema combustível. (Lavoisier)
[...] realiza-se o julgamento e deve-se possuir <u>um veredito final apresentado pelo juiz</u> como texto simples. (Dirac)

A análise das sequências didáticas produzidas pelos alunos evidencia de certa forma as concepções de educação ambiental e de contextualização e proposições pedagógicas destes alunos considerando momentos de planejamento escrito de aulas de química. As unidades de significado dos textos demonstram que a maioria dos licenciandos considera a participação dos alunos nas atividades em sala de aula, o planejamento de dois licenciandos apresentaram propostas de participação dos alunos em atividades fora da sala de aula.

A problematização do tema foi proposta pela maioria das sequências didáticas. Este é um ponto importante a ser considerado, uma vez que a problematização é uma etapa importante quando do uso de temas geradores em processos de ensino. Diversos autores, a exemplo de Freire (1987) colocam a necessidade de problematização para que ocorram as rupturas necessárias para a formação do conhecimento.

Quanto às estratégias e recursos a maioria das sequências didáticas apresentadas se concentraram na utilização de textos para leituras e aulas em vídeos, o que pode inferir que os alunos possuem uma falta de familiaridade com estratégias

didático pedagógicas como o uso de TIC's, jogos, simulados, visita a campo, estudos dirigidos, etc.

A avaliação foi proposta de maneira continuada e não somente através de provas e testes, apesar de algumas propostas apresentarem estas opções de avaliação. Foi dada importância à compreensão do tema e do conteúdo químico, sendo que cinco sequências didáticas apresentaram propostas de experimentos no ensino de química.

Em relação às unidades de conscientização, tomada de atitude e posicionamento crítico, categorias fundamentais na análise de entendimento e preocupação em inserir a educação ambiental, as análises revelaram poucos indícios desta preocupação, aparecendo com maior frequência menção à tomada de atitude.

Considerando a análise das sequências didáticas, a abordagem da educação ambiental foi pouco explorada e aparece superficialmente. Uma consideração importante foi que nesta disciplina a contextualização e perspectivas do movimento CTS tomam parte do tempo da disciplina e o espaço de discussão sobre educação ambiental fica bem restrito. Outra questão que deve ser considerada é justamente o fato dos alunos não terem trabalhado o planejamento de sequências didáticas em momentos anteriores.

Fase V – Relatórios

Nos relatórios de avaliação do curso é transparente a satisfação dos alunos em relação à disciplina. Os relatos diversos apresentam a percepção da importância da contextualização no ensino de química proporcionada pela discussão explícita dos conteúdos relativos à abordagem CTS e Educação Ambiental, exemplos de aplicação, avaliação de materiais didáticos e planejamento de aulas contextualizadas.

A disciplina foi interessante por **trazer uma visão de química contextualizada direcional**, abordando os temas socioambientais e trazendo o referencial teórico do CTSA que destacam a formação do aluno em ciências para a construção de um pensamento crítico e reflexivo. (Dirac)

A disciplina me proporcionou uma **boa aprendizagem no que diz respeito à Educação Ambiental, CTSA, noções de planejamento, aumento e/ou melhoramento na visão crítica dos materiais didáticos** (livros didáticos, mais especificamente), o que vem a ser uma contextualização e como fazer uma contextualização. (Mendeleiev)

Eu não sabia que o curso de licenciatura em química da universidade **era tão rico**. As disciplinas da dimensão prática incorporadas ao currículo possibilitou esse enriquecimento. Qui A47 é um componente curricular do curso de química **de extrema importância**. (Becquerel)

Essa disciplina, na minha opinião **troux**e muitos esclarecimentos e conhecimentos. [...] Antes de cursar a disciplina, não achava tão importante a contextualização no ensino. [...] **Compreendi a necessidade e importância de contextualizar, de ensinar a química diferente, de extrapolar as barreiras da disciplina.** [...] passei a **entender um pouco da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente**, que na verdade estão diretamente relacionadas com a química. (Chadwick)

Aprendemos que uma abordagem contextualizada permite ao aluno que uma relação entre o conteúdo aprendido (estudado) com o seu cotidiano. [...] vimos que a depender dos contextos apresentados, por exemplo, combustíveis, solo, ar, água, alimentos, etc. [...] podemos fazer planejamentos com o objetivo de mostrar aos estudantes a utilidade do estudo da química em nossas vidas. (Fahrenheit)

O curso me fez compreender a **importância da formação crítica e sócio ambiental do aluno**, que o ensino deve ser trabalhado visando não só a formação conteudista. [...] mas de forma integrada com temas gerais. (Lavoisier)

4.2.2 Investigação no segundo momento (2012.1)

Pelo fato do reduzido número de alunos na turma, as discussões dos referenciais teóricos através dos textos ocorreram intensamente.

Fase I – Concepções prévias

Os temas ambientais que podem ser utilizados no ensino de química, sugeridos pelos alunos estão apresentados no quadro 25 a seguir.

Quadro 25. Temas Ambientais sugeridos pelos alunos.

Aluno 1	Aluno 2
<ul style="list-style-type: none">- Poluição Atmosférica e a Indústria- Lixo e Consumo- Recursos não renováveis e a Sociedade- Água, Poluição e Escassez- Aquecimento Global ou Processo Natural de Aquecimento do Planeta	<ul style="list-style-type: none">- Poluição na lagoa do Abaeté- Qualidade do ar em cidades próximas a indústrias- Quantidade de matéria e sua unidade mol- Fossas sépticas e molalidade da água- Chuva ácida

Os resultados indicam ênfase na preocupação com a poluição ambiental. Como observado e sinalizado por Gil-Pérez et al. (2003), a poluição ambiental e suas consequências talvez seja o problema mais frequentemente assinalado quando se reflete sobre a situação do mundo e está fortemente presente no imaginário das pessoas.

As respostas dos alunos para o questionário (Modelo 3) foram:

Aluno Ostwald

Palavras citadas para o termo Educação Ambiental: Sustentabilidade, contextualização, cidadão, formação e atual.

A educação ambiental ou socioambiental que é a denominação mais utilizada atualmente, pois **diminui a ideia de natureza intocável, é uma proposta de ensino que trata o conteúdo de forma contextualizada** onde o estudante é ativo no processo de aprendizagem. Nesta forma de contextualização o estudante é inserido no processo de aprendizagem e um dos objetivos é a **formação de um cidadão capaz de atuar na comunidade que ele está envolvido**. (Ostwald)

Atualmente, educação ambiental vem sempre sendo **relacionado com o termo sustentabilidade, porém, o ensino de educação ambiental vai muito além dessa controversa discussão sobre o que é sustentabilidade**. A educação ambiental como método de ensino vem sendo bastante discutido e ganhando adeptos, pois, forma um estudante capaz de ser atuante na sociedade. (Ostwald)

Em relação à pergunta 3, qual a relação você observa entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química.

A Educação Ambiental está diretamente relacionada ao ensino de química, pois, de acordo com os PCNs o ensino médio **deve formar cidadão ou formar para cidadania e o ensino de química pela educação ambiental** está adequada com a nova proposta para o ensino médio. (Ostwald)

Como podemos perceber o Aluno Ostwald apresenta um discurso em que a educação ambiental está voltada para a formação da cidadania. A palavra sustentabilidade aparece demonstrando conhecimento quanto as suas controvérsias, porém a importância relevante é dada à formação do cidadão para atuar na sociedade. É justamente neste ponto que o discurso deste aluno se aproxima da categoria crítica.

Aluno Newton

Palavras citadas para o termo Educação Ambiental: Poluição, educação, meio ambiente, química e ensino de química.

A poluição afeta muito a todos, nos dias atuais. A principal fonte de contaminação é sempre de origem do homem, faltando educação e respeito ao meio ambiente. (Newton)

A química tem sido vista nos dias atuais como a principal responsável pela **contaminação do meio ambiente**. O ensino de química tem a possibilidade de através da contextualização e o uso de temas problematizadores ambientais discutir com os alunos em sala de aula para a melhor compreensão. (Newton)

O desenvolvimento deste tema criará alunos mais **críticos e com uma visão maior da sociedade**. (Newton)

Em relação à pergunta 3, qual a relação você observa entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química.

A educação ambiental no ensino de química é **relacionada através do uso de temas que englobam química**, tais como camada de ozônio, chuva ácida e aquecimento global. (Newton)

Aluno Newton apresenta um discurso em que não consegue definir a educação ambiental e está aparece relacionada à possibilidade de discutir o tema poluição em sala de aula. Como podemos perceber as representações deste aluno são mais simplistas e tendem a categoria conservadora e resolutive.

Fase III – Análise de livros didáticos

O livro apresenta o conteúdo de forma a incluir pesquisas investigativas e projetos que **promovem a contextualização dos assuntos** e uma imersão mais contínua dos alunos na linguagem científica. (Newton)

O assunto estequiometria começa fazendo uma analogia do assunto com uma receita de bolo. Iniciando o livro com um texto sobre fotossíntese e outro sobre aquecimento global. Esses dois textos **mostram a contextualização como um elemento motivacional**. (Ostwald)

Na Pag. 383, surge um apêndice com o título “Química tem historia”, neste apêndice aparece claramente a contextualização utilizando a historia do processo de produção do conhecimento científico (IND.2). Nas paginas 386 e 387 **aparece a contextualização por exemplificação** nos apêndices “Saiba mais” onde um aborda o tema carvão mineral e o CO₂ e o outro aborda o tema sequestro do carbono. A pagina 391 aparece como título CTS com o tema carbono contabilizado. O texto propõe perguntas para os alunos, explicando no texto a como esse carbono é contabilizado, porém, fica a cargo do aluno relacionar o assunto estequiometria com o texto apresentado. (Ostwald)

A análise realizada pelo Aluno Newton foi meramente descritiva. Já a análise do Aluno Ostwald foi mais criteriosa sendo identificado proposição de uma contextualização com intenção motivacional, compreensão de contextualização através da historicidade e identificação de elementos característicos de abordagens CTS.

Fase IV - Planejamento das sequências didáticas

Neste segundo momento decidimos aplicar um questionário de maneira a dirigir as principais questões de nosso interesse em relação ao planejamento das unidades. Para tal utilizamos o questionário Modelo 7. Este questionário foi adaptado de um instrumento denominado CoRe (Representação do Conteúdo) utilizado em pesquisas direcionadas ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Cabe salientar que a utilização do questionário adaptado e apresentado neste trabalho não possui as filiações teóricas como o proposto originalmente por Loughran et al. (2004). Utilizamos

as questões do instrumento CoRe sem, no entanto, tratar de um conteúdo específico e sem documentar as grandes ideias proposta no instrumento.

Quadro 26. Resposta do aluno Newton para o Questionário Modelo 7

TEMA: Metais pesados	Discente: Newton
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Ao final deste conjunto de aulas, os alunos devem ter conhecimento maior dos conceitos químicos envolvidos no tema problematizador também saber aplicá-los em seu cotidiano.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Trata-se de um tema bastante atual que são os metais pesados que não devem ser encontrados na natureza em concentrações elevadas.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	O tema em estudo é muito importante para a química. É de fundamental importância ter o conhecimento exato da concentração destes metais na natureza, pois eles são altamente tóxicos ao ser humano.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	A dificuldade está em que este tema envolve conceitos químicos. Pode ocorrer confusão na abordagem. A química é vista pelos alunos como disciplina que envolve muitos cálculos e que necessita de muita memorização.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	O conhecimento prévio dos alunos é importante, através de um questionário, vídeos e outros recursos de mídia será possível verificar qual o grau de conhecimento sobre o tema.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Um fator importante é a localização da escola, a proximidade do fato que gerou o tema para estudo.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Dividir a turma em grupos de no máximo 4 alunos, dar texto sobre o tema a ser problematizado para discussão. Assistir a filmes sobre o assunto. E aula teórica e posteriormente experimental para que haja uma melhor fixação dos conceitos ensinados.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Uma maneira de avaliar seria levar os alunos para o quadro e transcreverem conceitos relativos ao tema. Para a avaliação da compreensão por parte dos alunos acerca dos conceitos tratados, pode-se realizar uma pesquisa de caráter qualitativo.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Elemento químico, número atômico, massa molecular, tabela periódica.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	A vantagem principal é gerar alunos preparados para exercerem plenamente a cidadania. Para isso é necessário relacionar os conceitos químicos com o seu cotidiano. A principal dificuldade está em preparar material, pois nos dias atuais o ensino de química é altamente conteudista e não existe material para este método novo de ensino.

As repostas ao questionário Modelo 7 do Aluno Newton evidencia uma preocupação com o conhecimento químico do tema. Considera importante a sondagem das concepções prévias, propõe a problematização do tema e aulas teóricas e experimentais como estratégias de ensino. Apresenta dificuldade em relação à preparação de materiais didáticos e considera que a vantagem da utilização do tema permite preparar os alunos para exercerem a cidadania.

Já as respostas do Aluno Ostwald apresentadas no quadro 27 a seguir propõem a abordagem do tema alimentos de forma que o aluno possa compreender as contribuições na ciência e tecnologia na alimentação, visa o desenvolvimento da cidadania, procura desmistificar a química, considera a participação dos alunos nos processos de ensino e processos de aprendizado e que acredita que a utilização do tema seja significativo para a vida dos alunos. A dificuldade apontada se refere a romper com a abordagem tradicional, já que abordagem temática exige mudanças em relação aos processos de ensino.

Como podemos observar nas respostas dos alunos o conteúdo químico foi considerado importante e a formação para cidadania aparece como objetivo educacional. Não foi identificado indícios explícitos de preocupação com a educação ambiental nas respostas do questionário.

Quadro 27. Resposta do aluno Ostwald para o Questionário Modelo 7.

TEMA: ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE HUMANA				Discente: Ostwald
	Carboidratos	Lipídios	Proteínas	Química da conservação dos alimentos
0. Quais são os conceitos fortemente relacionados com o tema?	Funções orgânicas, álcoois, aldeídos, cetonas e éteres.	Ésteres, ácidos carboxílicos.	Aminas e amidas	Velocidade das reações químicas e fatores que influenciam nesta velocidade.
1. O que você quer que os estudantes aprendam sobre este tema?	O aluno deve compreender a contribuição da ciência e da tecnologia na alimentação. Relacionar a qualidade nutricional e os efeitos do déficit nutricional na saúde da população. Aprender a identificar as funções orgânicas presentes nos constituintes dos alimentos. Compreender que os carboidratos, lipídios e proteínas constituem os grupos de compostos fundamentais para o estudo da química dos alimentos, e que cada um desses compostos desempenham papéis diferentes no organismo humano.			Compreender por que os alimentos são conservados em temperaturas baixas e alguns alimentos como o bacalhau utilizam grande quantidade de sal para a sua conservação.
2. Por que é importante para os estudantes aprender este tema?	Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados com o objetivo de orientar as escolas a planejarem seus currículos, que possam prever situações em que os alunos tenham acesso aos conhecimentos socialmente elaborados e que são necessários ao exercer a cidadania, que eles consigam evidenciar a importância que as ciências têm para compreender o mundo em sua volta. Com uma abordagem temática e contextualizada o objetivo do ensino dos assuntos propostos é fornecer conhecimentos relevantes que possam servir de ferramenta cultural para o jovem participar ativamente da sociedade moderna, caracterizada, principalmente, pela presença da ciência e da tecnologia. A proposta é levar aos jovens a entender as implicações sociais da química e das tecnologias em sua vida e desenvolver valores e atitudes para uma ação social responsável.			
3. O que mais você sabe sobre este tema?	São fontes de energia imediata para organismo e os frequentadores de academia estão utilizando em quantidade significativa para a realização de atividades físicas.	Fonte de gorduras e constituído principalmente por ácidos graxos e são insolúveis em água.	Constitui boa parte do corpo humano e a principal porta de entrada de aminoácidos no organismo humano.	Existe uma relação direta entre o crescimento bacteriano e a temperatura. A conservação de alimentos é utilizada por povos históricos e os princípios da conservação são utilizados até hoje.
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	A dificuldade encontrada para o ensino de alimentos é a ideia errônea que muitos estudantes possuem sobre alimentos industrializados, produtos que utilizam agrotóxicos e/ou fertilizantes. Os estudantes continuam informando que produtos industrializados ou			O estudo velocidade das reações químicas é limitado em escolas que não possui

	com agrotóxicos são alimentos que possuem “Química”.			laboratório de química.
5. Que conhecimento sobre o pensamento dos estudantes tem influência no seu ensino sobre este tema?	Como já citado anteriormente é necessário desconstruir a ideia que os alunos têm sobre “produtos químicos” para que seja significativo o aprendizado sobre o tema proposto.			É de fundamental importância que os alunos compreendam sobre o conceito de reações químicas para discutir o tema velocidade das reações.
6. Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Para o ensino de alimentos, onde serão trabalhadas as funções orgânicas, é necessário que os alunos tenham aprendido ligações covalentes e principalmente as classificações das cadeias carbônicas. Caso este aprendizado não tenha sido significativo é necessário que o professor retome o conteúdo durante a apresentação do novo tema proposto.			O desconhecimento sobre as energias que envolvem as reações químicas influem no aprendizado do tema proposto.
7. Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com o tema?	O ensino de forma contextualizada que propõe a participação ativa do aluno apresentam resultados animadores quanto à participação dos alunos e o comprometimento do mesmo com o aprendizado. Para o aprendizado destes conteúdos será realizada uma atividade de análise dos rótulos dos alimentos que permite a participação ativa dos estudantes, durante esta atividade será proposto o aprendizado sobre as funções orgânicas. Após essa atividade será discutido os constituintes dos alimentos típicos da culinária baiana.			Além de ser trabalhado de forma contextualizada. Este tema será trabalhado com o referencial teórico proposto pelas atividades experimentais que propõe desenvolver a observação dos estudantes.
8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre este tema?	Os estudantes serão avaliados quanto à participação nas atividades (comentários, questionamentos e críticas), resolução das questões nas atividades propostas e uma avaliação formal no final da segunda unidade. Todas as questões serão propostas com o objetivo que o aluno estabeleça relações do contexto do tema escolhido e o aprendizado de química que estabelece relações com esse contexto. Durante a atividade será avaliado se o aluno compreende os valores apresentados nos rótulos dos alimentos e os constituintes desses alimentos. A interpretação dos rótulos o estudante deve compreender a diferença existente nos leites integrais e desnatados e avaliar a escolha do leite desnatado em uma dieta de baixa caloria.			
9. Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam o tema?	-Ligações químicas -Cadeias carbônicas - Polaridade - Forças intermoleculares.	-Ligações químicas -Cadeias carbônicas - Polaridade - Forças intermoleculares. -Ácidos e bases -Reações químicas	-Ligações químicas -Cadeias carbônicas - Forças intermoleculares. -Ácidos e bases -Reação de neutralização	-Reações químicas -Cinética química -Concentração das soluções.
10. Quais as vantagens e	Vantagens: O aprendizado de química passa a ter significado para o aluno.			

dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	O estudante após o aprendizado é capaz de tomar decisões sobre aspectos apresentados na sociedade. A forma não fragmentada dos conteúdos permite que os alunos aprendam de forma mais significativa. Desvantagens: A maior dificuldade da utilização de temas geradores é tentar “se libertar” da forma tradicional de ensino que nós aprendemos no ensino médio e que continuamos aprendendo na universidade e tentar aplicar uma forma inovadora de ensino/aprendizado.
--	---

Quadro 28. Análise das sequências didáticas produzidas pelos alunos Newton e Ostwald.

PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NA SALA DE AULA
<u>Separação do grupo e discussão</u> do trabalho interpretação dos rótulos dos alimentos no ensino de química. (Ostwald) Os grupos irão <u>responder aos questionamentos</u> sobre a composição dos alimentos pesquisados por eles. Debate em grupos para existir a problematização do tema. (Newton)
PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS FORA DA SALA DE AULA
Não consta
PROBLEMATIZAÇÃO
<u>Vocês já fizeram dieta? Por quê? Teve orientação de um profissional? Por que é necessária a utilização de fertilizantes? Já se alimentaram de produtos denominados comercialmente de produtos orgânicos? Qual sua compreensão sobre nutrientes? Quais os principais constituintes dos alimentos?</u> (Ostwald) <u>Problematização</u> através de texto e depois aula expositiva. (Newton)
ESTRATÉGIA - RECURSOS
<u>Laboratório de informativa, Rótulos de alimentos, Palestra</u> de um especialista, <u>Vídeo</u> sobre o período conhecido como semana santa que mostra o peixe bacalhau exposto fora de um refrigerador. (Ostwald) <u>Leitura de texto para problematizar</u> o assunto a ser tratado. (Newton)
AVALIAÇÃO
<u>Participação nas atividades</u> (comentários, questionamentos e críticas), <u>resolução das questões</u> nas atividades propostas e uma avaliação formal no final da segunda unidade. (Ostwald)

Quadro 29. Análise das sequências didáticas produzidas pelos alunos Newton e Ostwald.

COMPREENSÃO DO TEMA
O aluno deve <u>compreender a contribuição da ciência e tecnologia</u> na alimentação. Expandir o conhecimento sobre a <u>compreensão dos rótulos dos alimentos e avaliar a composição</u> de alimentos tradicionais da Bahia como o Acarajé, Vatapá e moqueca. (Ostwald)
CONTEÚDO QUÍMICO
Aprender a identificar as <u>funções orgânicas</u> presentes nos constituintes dos alimentos. Compreender que os <u>carboidratos, lipídios e proteínas</u> constituem os grupos de compostos fundamentais para o estudo da química dos alimentos, e que cada um desses compostos desempenham papéis diferentes no organismo humano. Aula expositiva sobre <u>carboidratos e o ensino das funções álcoois, fenóis, éteres, aldeídos e cetonas</u> . Aula expositiva <u>lipídios e proteínas</u> e as <u>funções: Ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e amidas</u> . (Ostwald) Ter o conhecimento do que é <u>elemento químico</u> (natural e sintético), <u>número atômico e número de massa</u> , e também a <u>representação desses elementos através de símbolos</u> ... Saber localizar na <u>tabela periódica dos elementos químicos</u> os que são chamados “ <u>metais pesados</u> ”. Saber o porquê que estes elementos têm essa designação... Conhecimento dos principais metais pesados e suas influências no meio ambiente... <u>Concentração dos metais pesados</u> . A expressão dos resultados através de um a <u>unidade de concentração</u> . (Newton)
CONTEÚDO QUÍMICO - EXPERIMENTO
<u>Experimento que avalia</u> a influência da temperatura na velocidade de uma reação. O experimento consiste em discutir a velocidade da efervescência de um comprimido de vitamina C em água gelada e em água morna. (Ostwald)
CTS
Não consta

A análise das sequências didáticas não identificou unidades com referência à conscientização, tomada de atitudes e posicionamento crítico.

As sequências didáticas apresentam proposição de participação dos alunos e problematização. O aluno Ostwald propõe o uso de estratégias de ensino diversificadas como TIC, palestra, estudo de rótulos de alimentos, vídeos. O aluno Newton propõe a leitura de textos. Ambos os alunos consideram importantes o conteúdo químico.

Observamos que a análise do questionário Modelo 7 e análise das sequências didáticas fornecem resultados similares para os objetivos pretendidos de identificar unidades de significado para representações sociais de educação ambiental e perspectivas pedagógicas.

Fase V – Relatórios

Apenas o aluno Newton entregou o relatório de avaliação da disciplina. Como podemos observar no trecho transcrito a seguir, a contextualização e o ensino de química é considerado importante na formação para cidadania e tomada de decisão. O aluno relatou dificuldade na análise dos livros e no planejamento das sequências didáticas.

A relação da contextualização e o ensino de química são muito importantes para a formação de alunos e posteriormente **cidadãos responsáveis perante a sociedade**. É importante ter materiais didáticos e livros preparados adequadamente para um ensino de química comprometido com a sociedade. Dentro desse contexto pode-se citar a importância da bibliografia da disciplina para a sua compreensão. A dificuldade maior foi na **avaliação de livros didáticos e na preparação do planejamento de aulas**. A formação de um aluno que tenha uma **atitude é um bom caminho para que se forme um cidadão/crítico para que seja inserido na sociedade e tenha condições para tomada de decisão e consiga decidir por si**. (Newton).

Fase Complementar – Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com os dois alunos da disciplina no intuito de aprofundar a investigação.

Para o aluno Ostwald não foi difícil fazer o planejamento, *“Não é difícil, mas assim, como é algo que é novo”*. A maior dificuldade foi em relação a selecionar os conteúdos da química a serem trabalhados na abordagem temática e a preocupação com o tempo da aplicação da sequência didática.

[...] a dificuldade é **selecionar os conteúdos que você vai ensinar na sua proposta de tema gerador**, acho que tempo que você tem

para ensinar... você acaba indo ter que ver outros assuntos e você não sabe até onde tem que ver aqueles assuntos. (Ostwald)

A Contextualização é proposta para fazer sentido para os alunos:

Na verdade essa aula **contextualizada trás justamente a ideia da gente propor uma maneira da química fazer sentido para o aluno...** ainda mais propondo a resolução de problemas, o aluno vê sentido no que ele está aprendendo, ele passa a se envolver mais na disciplina. (Ostwald)

Quando questionado a respeito da Educação Ambiental no seu planejamento, Ostwald considera a EA uma forma de contextualização, porém diz que em seu plano aparece muito pouco.

A proposta de educação ambiental, para mim seria uma forma também de **contextualizar, mas com foco em educação ambiental, com foco em formar um aluno cidadão**, com conceitos e que envolve e pode envolver diversos tipos de educação ambiental. (Ostwald)

A disciplina foi considerada essencial.

Foi, até comentei anteriormente que, das disciplinas que eu venho fazendo da dimensão prática essa é uma das que **foi essencial**, em que eu poderia aprender, as outras discutem muita teoria sobre isso, discute muita teoria sobre pedagogias, mas contexto foi essencial, acho que os textos foram bem escolhidos também, despertaram interesse pelo tema e assim, realmente eu aprendi de forma contextualizada até mesmo por que eu vinha com outra visão do era contexto e a disciplina mostrou justamente o ensino de química de forma contextualizada. (Ostwald)

Já o aluno Newton achou difícil elaborar a sequência didática devido à sua in experiência como professor.

Foi muito difícil...eu nunca fiz um plano de aula, eu nunca entrei numa sala de aula, esse foi o primeiro plano de aula que eu preparei na minha vida, por isso foi muito difícil para mim, foi tanto que eu hoje eu enxergando ele eu vi possibilidade ampla de melhorias, eu tenho certeza que é um plano que pode não ser ideal, mas foi um plano que eu enxerguei na hora. (Newton)

Newton não soube responder o que era EA e mesmo apresentando uma definição para ensino de química no contexto, apresentou uma visão de contextualização no sentido de cotidiano.

Eu vejo como o próprio nome da matéria fala, procurar **contextualizar ensino de química**, lançando mão das ferramentas que nós aprendemos, basicamente que foi mais centralizada, que foi **CTS, que é uma das formas da contextualização, que é aproximar o aluno da química, a química do aluno, do seu cotidiano para ele poder ter uma melhor compreensão dos assuntos.** (Newton)

4.3 A DISCIPLINA OPTATIVA “TÓPICOS EM QUÍMICA: QUÍMICA, EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE – (QEMA)”

4.3.1 Investigação no primeiro momento (2012.1)

A investigação foi realizada no primeiro semestre de 2012. Neste semestre as aulas foram interrompidas (Junho a Setembro) devido à greve dos docentes das universidades federais.

FASE I – Concepções Prévias

No primeiro momento 14 alunos responderam o questionário (Modelo 8). Os alunos estavam cursando diferentes semestres no curso, desde ingressantes a concluintes.

Nenhum dos alunos possui outro curso superior e quatro alunos já atuam como professor há pelo menos três anos.

Quanto às concepções de meio ambiente identificamos **percepção naturalista**, como podemos observar em alguns trechos transcritos a seguir.

O ambiente em que vivemos e todos seus **recursos naturais: ar, água, solo e os seres vivos presentes** (Dalton).

A percepção da **relação e inclusão do homem ao meio ambiente aparece em grande parte das respostas.**

É a natureza como um todo (animais, vegetais) com a **intervenção benéfica e/ou maléfica dos seres humanos.** (Crooks)

É a natureza em si. O verde das matas, água disponível no planeta, os animais, e o **ser humano.** (Curie)

Meio ambiente é o conjunto de todos os ecossistemas da natureza e também inclui os espaços trabalhados **pelo homem, ou seja, é a soma dos ambientes naturais e urbanos.** (Copérnico)

Meio ambiente é todo espaço onde há elementos naturais ou **feitos pelo homem**, como cidades, etc., em que há a interação dos seres vivos com esses ambientes (espaços naturais ou artificiais) em que em ambos sofrem defeitos da interferência de ambos. (Euler)

É tudo o que nos circunda, construções, natureza. **O meio natural e social em que se vive.** (Faraday)

Uma das alunas representou Meio Ambiente como espaço e demonstrou percepção mais ampla da **relação humana com a natureza**, como podemos observar no trecho a seguir.

O meio ambiente é o lugar no qual o homem se relaciona com a natureza, esteja ela **em sua condição ‘primitiva’ ou artificial (modificada pelo trabalho).** (Fermi/Lítio/Lantânio)

Para a aluna Fermi citada, a Educação Ambiental é:

[...] o estudo da relação entre o **homem e a natureza**, a fim de entendê-la; de minimizar os impactos dessa relação que são considerados “negativos” e de planejar intervenções menos danosas para a natureza e para o homem. (Fermi/Lítio/Lantânio)

Para a maior parte dos alunos, a Educação Ambiental está relacionada à **conscientização** das pessoas para a **preservação e conservação** do ambiente natural.

Conscientização de que para haver uma boa qualidade de vida é necessário que o ambiente esteja “saudável”. Que os recursos oferecidos pela natureza são esgotáveis e que se deve buscar formas de viver com sustentabilidade. (Dalton)

É a conscientização das pessoas que necessitam dos recursos do meio ambiente para sua sobrevivência. Cuidado com os recursos naturais. Proteção dos animais. (Curie)

É um conjunto de leis e normas destinadas a **conscientizar a sociedade** quanto à importância da preservação ambiental e proteger o meio ambiente. (Copérnico)

Conhecimento passado com finalidade de **conscientização para** mudanças de atitudes a fim de conservar o meio ambiente. (Franklin)

É o trabalho de **conscientização da população** para manter as boas condições no meio ambiente. (Galilei)

A análise dos textos forneceram unidades de significado (Quadro 30) que permitiram a identificação de Representações Sociais de meio ambiente e de EA enquadradas nas correntes sugeridas por Sauv (2005a).

Quadro 30. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA.- Incio da disciplina

O QUE � MEIO AMBIENTE	CONCEPÇÃO	O QUE � EDUCAÇÃO AMBIENTAL	CORRENTE EA
É a natureza como um todo (animais, vegetais) com a intervenção benéfica e/ou maléfica dos seres humanos. (Crookes)	Natureza	é o respeito para com a natureza e o respeito com os seres que dependem ou dependerão desta no futuro. (Crookes)	Naturalista
O ambiente em que vivemos e todos seus recursos naturais ar, água, solo e os seres vivos presentes. (Dalton)	Natureza	Conscientização de que... � necessário que o ambiente esteja saudável. Que os recursos oferecidos pela natureza são esgotáveis e que se deve buscar formas de sustentabilidade. (Dalton)	Naturalista Desenvolv. Sustentável
É a natureza em si, o verde das matas, água disponível no	Natureza	é a conscientização das pessoas que necessitam dos	Recurso

planeta, os animais e o ser humano. (Curie)		recursos do meio ambiente para sua sobrevivência. (Curie)	
Meio ambiente é o conjunto de todos os ecossistemas da natureza, também inclui os espaços trabalhados pelo homem, ou seja, é a soma dos ambientes naturais ou urbanos. (Copérnico)	Natureza	É um conjunto de leis e normas destinadas a conscientizar a sociedade quanto à importância da preservação ambiental e proteger o meio ambiente. (Copérnico)	Conservacionista
Meio ambiente é todo espaço onde há elementos naturais ou feitos pelo homem, como cidades etc.. (Euler)	Natureza	É uma forma de educar o indivíduo para que este possa viver no ambiente de forma sustentável. (Euler)	Desenvolv. Sustentável
É tudo o que nos circunda, construções, natureza. O meio natural e social em que se vive. (Faraday)	Natureza	São formas de aprendizado na qual a sociedade procura viver em harmonia com tudo aquilo que nos rodeia. (Faraday)	Naturalista
O meio ambiente é o lugar no qual o homem se relaciona com a natureza, esteja ela em sua condição primitiva ou artificial (modificada pelo trabalho). (Fermi/Lítio/Lântanio)	Natureza	É o estudo da relação entre o homem e a natureza, a fim de entendê-la; de minimizar os impactos que são considerados negativos e planejar intervenções menos danosas. (Fermi/Lítio/Lântanio)	Resolutiva
Todo meio em que há conjunto de características, clima, relevo, etc., no qual habita seres próprios, vegetação própria sendo este degradado ou não. (Franklin)	Natureza	Conhecimento passado com finalidade de conscientização para mudanças de atitudes de conservar o meio ambiente. (Franklin)	Conservacionista
É todo espaço físico onde possa existir vida. (Galilei)	Natureza	É o trabalho de conscientização da população para manter as boas condições no meio ambiente. (Galilei)	Naturalista
É todo ambiente no qual conseguem conviver harmoniosamente seres humanos e natureza. (Gauss)	Natureza	É um campo que estuda as relações entre a natureza e o ser humano. (Gauss)	Naturalista
Acho que não é só o local natural, como o ecossistema, mas também um meio no qual qualquer dessa se sintam bem, como	Natureza	...são atitudes positivas necessárias para se manter o meio em equilíbrio constante e com total harmonia com os demais meios.	Naturalista

por exemplo uma casa, carro. (Heisenberg)		(Heisenberg)	
Meio ambiente é a interação entre o homem e a natureza (social). (Kleper)	Natureza	É a tentativa de preservar os recursos, de forma responsável e extrair da natureza o necessário e não devolver a estas transformações dos recursos antes de reaproveitá-los ao máximo. (Kleper)	Conservacionista
...onde está presente a natureza, animais, pessoas, todo tipo de vida e deve ser cuidado preservado. (Leibig)	Natureza	Educar o indivíduo sobre problemas ambientais e impactos causados pela mão do homem, e que sua interferência no meio pode degradá-lo, desmatando, poluindo. (Leibig)	Resolutiva
Conjunto de organismos que compõem determinada área, como seres humanos, animais e plantas. (Lewis)	Natureza	É o estudo do ambiente, onde se procura identificar os vários tipos de ecossistemas... busca conscientizar os seres humanos dos efeitos de práticas prejudiciais como não jogar lixo nas ruas, dejetos químicos nos rios. (Lewis)	Naturalista Resolutiva

Os resultados apresentados no Quadro 30 indicam a predominância da concepção de meio ambiente natureza. Já para Educação Ambiental foram identificadas as seguintes categorias, em ordem decrescente em frequência: naturalista, conservacionista, resolutiva, desenvolvimento sustentável e recurso.

Para analisar as relações do ser humano com o meio é necessário compreender como está estruturado esse espaço percebido na mente das pessoas, ou seja, como ocorre a construção das imagens mentais. Mapas mentais na percepção ambiental não devem ser vistos como meros produtos cartográficos, mas como forma de comunicar, interpretar e imaginar conhecimentos ambientais (Oliveira, 2006).

Pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento utilizaram mapas mentais, para representar o meio ambiente. Vários são os estudos em Geografia que utilizam os desenhos dos mapas mentais, para avaliar o conhecimento dos indivíduos (RODRIGUES, 2001). Lo Sardo, Zuin e Oliveira (2009) realizaram um estudo diagnóstico sobre a percepção ambiental de alunos do Ensino Fundamental

baseando-se em desenhos. Notaram que os alunos possuem uma relação de topofilia com o lugar onde moram principalmente no sentido da valorização estética das paisagens naturais.

A seguir estão apresentados os desenhos (mapas mentais) realizados pelos alunos. Os desenhos sobre o meio ambiente apresentam diferentes elementos, como árvores, nuvens, rios, casas, indivíduos, pessoas, indústrias, carros, etc., demonstrando que as diferentes representações sociais podem ser representadas por imagens através dos desenhos. Os doze desenhos realizados pelos alunos estão apresentados no quadro 31 a seguir.

Quadro 31. Desenhos relacionados a meio ambiente realizados pelos alunos.

	<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol; nuvens, aves, árvore, rio, peixes, montanhas, planeta terra, seres humanos, animais (cachorro), flor, fogueira.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É a natureza em si, o verde das matas, água disponível no planeta, os animais e o ser humano. (Curie)</i></p>
	<p>ELEMENTOS NO DESENHO Apartamentos, carros, ônibus, indústria, seres humanos, animais (peixes, tartaruga, veado, cobra), árvores, vegetação, rio, poluição.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>O meio ambiente é o lugar no qual o homem se relaciona com a natureza, esteja ela em sua condição primitiva ou artificial (modificada pelo trabalho). (Fermi/Lítio/Lântanio)</i></p>

<p>ELEMENTOS NO DESENHO Apartamentos, carros, indústria, ser humano, animais (peixes, cavalo), árvores, montanhas, vegetação, lagoa, sol.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Meio ambiente é todo espaço onde há elementos naturais ou feitos pelo homem, como cidades etc. (Euler)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Apartamentos, indústria, poluição, sol, nuvens, aves, árvores, rio, montanhas.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É tudo o que nos circunda, construções, natureza. O meio natural e social em que se vive. (Faraday)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Apartamentos, seres humanos, avião, sol, nuvens, aves, árvores, rio.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Conjunto de organismos que compõem determinada área, como seres humanos, animais e plantas. (Lewis)</i></p>

<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, aves, montanhas, ser humano, animais (não identificados), flores, árvores, rio.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É todo ambiente no qual conseguem conviver harmoniosamente seres humanos e natureza. (Gauss)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, aves, árvores, rio, apartamentos, casas, carro.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Todo meio em que há conjunto de características, clima, relevo, etc., no qual habita seres próprios, vegetação própria sendo este degradado ou não. (Franklin)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, aves, arco-íris, árvores, rio, flores, carro, ser humano, chaminé, fumaça.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É a natureza como um todo (animais, vegetais) com a intervenção benéfica e/ou maléfica dos seres humanos. (Crookes)</i></p>

<p>ELEMENTOS NO DESENHO Quarto: cama, mesa, computador, janela, cômoda, tabela periódica, livros, tomada.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Acho que não é só o local natural, como o ecossistema, mas também um meio no qual qualquer pessoa se sinta bem, como por exemplo uma casa, carro.</i> (Heisenberg)</p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, aves, árvores, flores, apartamentos.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É todo espaço físico onde possa existir vida.</i> (Galilei)</p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, aves, árvores, flores, rio, casa, ser humano.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>O ambiente em que vivemos e todos seus recursos naturais ar, água, solo e os seres vivos presentes.</i> (Dalton)</p>

Na proposta Moscoviciana, a reprodução de um objeto implica um remanejamento das estruturas, uma remodelação dos elementos, uma verdadeira reconstrução do dado no contexto dos valores, das noções e das regras. Ao desenhar o meio ambiente, os alunos conferiram aos seus desenhos não simplesmente um reflexo da realidade, mas um conjunto referencial de elementos pertencentes à imagem que imprimem significados e sentidos.

Como podemos observar a grande maioria dos desenhos representam aspectos naturais, porém inclui o ser humano como elemento pertencente ao meio ambiente.

Em relação à Química Ambiental, 17 alunos citaram 43 palavras diferentes (Quadro 32). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 30 a seguir.

Quadro 32. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA em relação ao termo Química Ambiental.

Sociedade, natureza, conscientização, homem, educação, relações, preservação, cidadania, controle, consumo, responsabilidade, qualidade, meio ambiente, reutilizar, compromisso, interação, desenvolvimento, crítica, atitude, indivíduo, vida, verde, agressão, sensibilização, sustentabilidade, equilíbrio, progresso, alienação, crescimento, redução, professores, alunos, mídia, produção, tecnologia, igualdade, química verde, interferência, degradação, planejar, transformação, sistema, conhecimento.

Figura 30. Quadro de quatro casas (RS de QAmb) – Alunos de QEMA.

As respostas dos alunos na forma de pequenos textos para o que seja a Química Ambiental, foram em geral relatos simplistas e distorcidos referindo na grande maioria à **conscientização das pessoas** é relacionando a educação ambiental, como podemos observar em alguns trechos transcritos a seguir.

É necessária a **conscientização dos seres humanos** quando tratamos de natureza e meio ambiente. A vida no planeta está ameaçada em decorrência do mau uso dos recursos naturais, o que vem a degradar o meio ambiente. (Curie)

A ideia de química ambiental nos remete à noção de consumo responsável dos recursos naturais. Buscar a **conscientização do homem**, fazendo com que o mesmo exerça a cidadania, a partir do controle do consumo desnecessário, visando uma melhor qualidade de vida. (Kleper)

A química ambiental é uma das partes que tem se destacado na **conscientização** e também como uma importante aliada para a relação homem, natureza e ciência na sociedade e em uma possível ferramenta de melhoria e preservação do meio ambiente. (Lattes)

As aulas de química acrescentada com aspectos ambientais visa à **formação de cidadãos críticos**, capazes de questionar no âmbito da ciência, a sociedade na qual ele convive, observando a sua relação com a mesma, abrangendo o seu conhecimento. (Gauss)

Alguns poucos textos apresentam respostas mais elaboradas, como as transcritas a seguir:

Através da química ambiental podemos entender melhor as transformações ocorridas na natureza, assim como podemos **relacionar o homem com o meio ambiente sendo parte integrante desse sistema (homem-natureza); uma relação complexa que vem desde os primórdios.** (Boyle)

A química ambiental é uma parte da química que estuda os **meios de minimizar a interferência do homem na natureza, buscando formas de conter a degradação ambiental decorrente da atividade humana e planejar ações menos danosas ao ambiente.** (Fermi)

[...] é um dos segmentos inerentes à química...para que se **compreenda o meio ambiente, suas transformações e problemáticas presentes neste contexto.** (Pauling)

Em relação à química Verde 17 alunos citaram 50 palavras diferentes (Quadro 33). Sendo que as de maior frequência e menor ordem média de evocação estão apresentadas na figura 31a seguir.

Quadro 33. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA em relação ao termo Química Verde.

Conscientização, sustentabilidade, meio ambiente, educação, sociedade, natureza, consumo, reciclagem, impacto, preservação, homem, desenvolvimento, diminuição, reaproveitar, química, pesquisa, reserva, qualidade, minimizar, atualidade, dificuldade, desconhecido, difusão, investimento, cultura, sustentar, equilíbrio, estudo, harmonia, ciências, conhecimento, crítica, tecnologia, compromisso, cidadania, conservar, interferência, danos, biodegradável, intervenção, princípios, descobertas, manipulação, escola, indústrias, preocupação, explorado, marketing, natural, produção.

Figura 31. Quadro de quatro casas (RS de QV) – Alunos de QEMA.

A partir da leitura e análise de conteúdo dos textos percebemos que a maioria dos alunos não possui nenhum conhecimento a respeito da química verde,

apresentando associações com a educação e conscientização, assim como observado para a Química Ambiental. Alguns trechos estão transcritos a seguir:

A química verde interpretada **como uma parte da química ambiental**, trata-se de uma ramo da química que relaciona as relações homem e natureza com o objetivo de conscientizar e melhorar os impactos do meio ambiente. (Lattes)

É a ideia da química que ajuda na **preservação e na qualidade de vida da sociedade com a natureza**, tendo com ela uma construção da conscientização do futuro sustentável. (Crookes)

Através de experiências como palestras e filmes, tenho em mente que ela busca a **construção de uma sociedade mais sustentável**, com ações mais planejadas de forma a minimizar efeitos negativos para o meio ambiente, estimulando práticas como a reciclagem (os 3R) e a conscientização que seria uma maior distribuição de informações referentes ao meio ambiente e práticas saudáveis. (Lewis)

Química Verde **atua na conscientização dos cidadãos** para atuação direta na sociedade no que diz respeito à sustentabilidade e conservação da natureza de maneira crítica. (Gauss)

É necessário o compromisso e a **conscientização com a natureza como um todo**, ou seja, os recursos naturais do meio ambiente. É muito importante as boas práticas de cidadania para que a sociedade saiba respeitar e preservar, tendo o compromisso, até porque novas gerações virão. (Curie)

A química verde tem como objetivo **educar as pessoas por meio de hábitos estimulados**. Tem passado a ideia de conservação dos recursos. Ela ensina a reutilizar, reaproveitar e reciclar, para reduzir os impactos no meio ambiente. (Kleper)

[...] acaba **complementando o trabalho de educação ambiental...e a conscientização do tema** para que se possa colocar em prática os conhecimentos adquiridos, contribuindo para o desenvolvimento sustentável. (Galilei)

Dos 17 textos, 5 apresentaram que a química verde apresenta relações mais próximas com a própria química, como observado nos trechos a seguir.

Ramo da química que **pesquisa soluções para minimizar os danos ao meio ambiente decorrentes da interferência humana**. (Fermi/Lítio/Lantânio)

Um ramo de pesquisa que visa o **desenvolvimento de produtos e hábitos que minimizem o impacto que a ação de algum produto químico** causam à natureza está relacionado com a química verde. Nesse aspecto, o desenvolvimento de produtos biodegradáveis é um bom caminho para minimizar esses impactos e a consciência do reaproveitamento também são importantes. (Euler)

A química verde é uma das vertentes dessa ciência voltada para um **desenvolvimento sustentável de indústrias, por exemplo, e tantas outras unidades**. A “green chemistry” busca também essa intervenção através de atividades de ensino e pesquisa. Sabe-se da existência de 12 princípios desta e de suas dificuldades. (Nobel)

Representação próxima de definições da literatura, porém com palavras mais elaboradas pode ser percebida no trecho a seguir.

Diminuição do “consumo”, diminuindo assim os impactos ambientais. Como exemplo podemos citar como a diminuição do consumo em uma prática de laboratório onde se prepara mais do que o necessário de soluções enquanto o consumo é mínimo. (Boyle)

Outras representações.

Para sustentar uma sociedade em que zela por um consumo excessivo deve-se **reciclar e reutilizar o lixo produzido**. (Copérnico)

Estudo e prática das possibilidades de **diminuição dos impactos causados pelo consumo irracional**. (Franklin)

Os dados sugerem que a maioria dos alunos apresentaram percepções bastante simplistas e muitas vezes distorcidas da Química Ambiental e Química Verde; sendo frequentemente relacionada à conscientização das pessoas para preservação do meio ambiente. Esses resultados preliminares são bem próximos dos resultados obtidos com alunos ingressantes na licenciatura em química na nossa pesquisa de mestrado (CORTES Jr., 2008).

Após a leitura na sala de aula das respostas dos alunos, foram realizados debates e discussões referentes à Química Ambiental e Química Verde, subsidiados e corroborados pelos textos sugeridos para leitura e apresentados pelos grupos.

Os alunos foram solicitados a citar cinco temas ambientais que pudessem ser utilizados como temas geradores no ensino de química. 11 alunos estavam presentes e realizaram a atividade. Os temas citados com maior frequência estão apresentados no quadro 34.

Quadro 34. Temas ambientais citados pelos alunos

Tema	Frequência
Aquecimento Global	6
Poluição Atmosférica	5
Poluição da água	4
Reciclagem	4
Chuva Ácida	3
Biocombustível	2
Efeito Estufa	2
Poluição do solo	2

Os temas citados apenas uma vez foram: descarte de lixo, o universo, desmatamento, diferença entre gasolina e óleo diesel, casas construídas perto de córregos, chuva ácida e o ambiente marinho, necrochorume e sua contaminação nos lençóis freáticos, gases gerados nas erupções vulcânicas, plásticos biodegradáveis, diesel x biodiesel, medicamentos, produção de alimentos, poluição sonora, composição química do sol, tecnologia e meio ambiente, camada de ozônio, esgoto doméstico, geração de energia, combustíveis fósseis.

Representações Sociais de EA – Final do curso

Foram citadas 10 palavras com frequência e ordem média de evocação constituintes das Representações Sociais apresentadas na figura 32 a seguir.

Figura 32. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos de QEMA – Final do curso.

Os textos foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam. Na categorização foram atribuídas às correntes de EA.

Quadro 35. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA – Final do curso.

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTE DE EA
[...] construção de um ser consciente de seu papel no mundo. (Pauling)	Sistêmica
[...] Conscientização a respeito desse tema ajuda na preservação da natureza e dos ambientes onde há interação dos seres vivos. (Euler)	Conservacionista
CONHECIMENTO	
[...] desenvolvimento do aprendizado e dos conhecimentos...na aplicação desses conhecimentos para diminuição da degradação do meio ambiente, seja ele natural ou não. (Euler)	Sistêmica
É necessário trabalhar temas que tenham relação com a ciência, sociedade e tecnologia. (Lewis)	Científica
[...] ferramenta didática para melhorar o estudo e compreensão para a sociedade. (Franklin)	Resolutiva
[...] é necessário o uso das ciências nas escolas interligadas com o cotidiano da sociedade, desenvolvendo alunos críticos	Científica Prática

capazes de pensar como ajudar com o seu conhecimento a fim de termos um mundo mais sustentável. (Crookes) [...] instigar o ser crítico dos alunos...que abordem a ligação entre sociedade e natureza. A ciência química tem uma parcela de responsabilidade nas questões ambientais... no que diz respeito à emissão de substâncias ou fiscalização dessas. (Copérnico) [...] medida afirmativa que tem como foco o crescimento técnico científico e econômico que abrandem as diferenças sociais e que procure utilizar os recursos naturais de forma sustentável. (Lattes)	Desenvolv. Sustentável Crítica Desenvol. Sustentável
ATITUDES	
É necessária uma reflexão sobre temas relacionados à educação ambiental, para não cair em armadilhas do modismo, a exemplo da química verde, deve-se conhecer do que se trata, e não consumir algo só por causa da química verde. (Maxwell) [...] não se limita à preservação da natureza, com o avanço da tecnologia inclui a cidadania, um relacionamento equilibrado entre o homem e a influência de suas ações no meio ambiente. (Gauss) Na sociedade atual tem se buscado a construção de um mundo mais sustentável, utilizando os novos processos e novas tecnologias. (Lewis)	Prática Sistêmica Desenvol. Sustentável
HABILIDADES	
Não identificado.	
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
Quando se pensa no termo educação ambiental é notório uma visão naturalista onde se pensa em meio ambiente remetendo à natureza, porém deve-se ter o cuidado e refletir o meio ambiente como um todo, as relações homem-natureza. (Maxwell) É uma forma de pensar no meio ambiente de maneira mais ampla, levando em consideração a problemática relação entre a preservação dos recursos naturais e da existência humana, e os interesses de uma sociedade baseada no modo de produção capitalista. (Fermi/Lítio/Lantânio) [...] não se trata apenas em educar sobre a natureza, mas sim de educar para e com a natureza... levar em consideração que existe uma relação mútua entre o homem e a natureza (Boyle) [...] só a partir de uma visão crítica desta organização social é que podemos perceber o quanto o ser humano tem uma grande parcela neste caos ambiental. (Copérnico)	Prática Sistêmica Crítica Naturalista Sistêmica Crítica
PARTICIPAÇÃO	
A sociedade em si já é meio ambiente, e deve conhecer, praticar e porque não tentar melhorar as políticas ambientais. (Maxwell) O envolvimento da sociedade e a participação dos indivíduos voltados a sanar os problemas ambientais...esse desenvolvimento de habilidades relacionadas com a participação política enquanto cidadão. (Pauling) [...] talvez se a humanidade fosse gerida a partir de uma visão crítica os recursos naturais seriam utilizados de forma sustentável. (Kleper)	Resolutiva Resolutiva Desenvolv. Sustentável

As unidades de significado do quadro 35, enquadradas em unidades de análise (quadro 6) são apresentadas na figura 33 a seguir.

Figura 33. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso.

As unidades de significado do quadro 10, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 34 a seguir.

Figura 34. Correntes de EA identificadas nas unidades de anlise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso.

Como podemos observar os resultados apresentados na figura 32, as palavras constituintes de Centralidade das Representações Sociais foram: Sociedade, Ciência e Tecnologia. As unidades de significado dos textos (Quadro 35) emergiram uma maior variedade de correntes de EA, com destaque para as correntes Sistêmica e Desenvolvimento Sustentável (Figura 34). As unidades de análise apresentadas na figura 33 revelam categorias de destaque, como a de conhecimento e capacidade de avaliação. Estes resultados foram relativamente diferentes daqueles obtidos com os mesmos alunos no início do curso, apresentados no Quadro 30, que indicam a predominância da concepção de meio ambiente natureza, em contraponto à categoria Resolutiva e do Desenvolvimento Sustentável.

Os resultados sugerem que ao final do curso os alunos apresentaram em suas falas Representações de EA considerando as discussões que foram realizadas na disciplina, como por exemplo, a ruptura com uma visão simplista de meio ambiente como natureza intocada, como podemos observar nos trechos a seguir.

Quando se pensa no termo “educação ambiental” é **notório uma visão naturalista onde se pensa em meio ambiente remetendo a natureza, porém deve-se ter o cuidado e refletir o meio ambiente como um todo, as relações homem – natureza.** (Maxwell)

Desenvolver a educação ambiental em uma sociedade não se limita à preservação da natureza com o avanço da tecnologia, inclui a cidadania, um relacionamento equilibrado entre o homem e a influência de suas ações no meio ambiente, **lembrando que ao falar em ambiente refiro-me às relações sociais estabelecidas, homem – natureza – sociedade.** (Gauss)

Considerando que um dos objetivos do curso foi justamente problematizar as Representações Sociais de meio ambiente como natureza intocada e dialogar as diferentes correntes e perspectivas, principalmente a crítica, percebemos a potencialidade e importância da discussão explícita da EA na formação dos futuros professores de química, principalmente nesta fase de transformações de Representações Sociais de meio ambiente como natureza natural, paraíso perdido e harmonia ingênua e romântica, e consequentemente a EA como caminho para conservação e preservação em Representações Sociais que incluem o homem como elemento do meio ambiente, a Ciência, Tecnologia e Sociedade, e a EA em uma perspectiva mais crítica, na compreensão em que as causas da degradação ambiental estão na mesma base da degradação social.

Relação entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química

Foi solicitado que os alunos respondessem qual a relação observada entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química. (Questionário Modelo 5, questão 3). Trechos das respostas estão apresentadas a seguir.

Relação de **necessidade de interligação**...confesso ser complicado fazer tal relação, o que pode ser solucionado na formação do licenciado em química. (Maxwell)

Entendo que um **ensino de química contextualizado** possa trazer uma visão das consequências negativas causadas pelo homem. (Pascal)

Relacionam-se com fim da **imagem da química vilã, destruidora da natureza**, esclarece alguns conceitos, alguns papéis, o relacionamento do econômico e social que se estabelece. (Gauss)

É uma relação **de inter e intra dependência, visto que o ensino de química nos norteia para a educação de um modo mais amplo**, e serve...para reinventarmos nossa visão do meio ambiente. (Pauling)

[...] vem trazer uma nova **abordagem dos conceitos químicos e mostrar que a química também pode estar associada a processos que objetivam a preservação ambiental e não apenas a degradação**. (Euler)

É importante ter o **conhecimento se determinado processo químico é benéfico ou maléfico para o meio ambiente**. (Lewis)

Em todo ambiente **há reações químicas ocorrendo**. (Franklin)

Com o ensino de química **podemos desenvolver um aluno crítico às problemáticas** existentes na sua sociedade. Com o embasamento teórico da química, este terá **condições de resolver, ou pelo menos pensar em uma solução** para um mundo cada vez mais sustentável. (Crookes)

[...] mostrar aos estudantes o quanto a **química está relacionada com a questão ambiental**, tanto positivamente quanto nos aspectos negativos...permite mostrar o conhecimento químico de uma forma contextualizada com a realidade sócio ambiental, tornando essa ciência mais próxima da realidade social para os estudantes. (Fermi/Lítio/Lantânio)

[...] **abordando os efeitos da ação das indústrias que produzem resíduos químicos**. Com os métodos de investigação da qualidade do ambiente em que vivemos (terra, água, ar), como também pela intervenção de químicos críticos para o combate da degradação ambiental que diz respeito aos fatores químicos. (Copérnico)

A educação ambiental **consegue fazer interação entre sociedade, tecnologia e ciência**. Deste modo abrange o ensino de química, tornando apto aos indivíduos a dispor de uma visão crítica. (Kleper)

Acho que o ensino de química é o **ensino técnico e científico que mais se relaciona com a educação ambiental**, pois é uma ciência que lida com quantidade, produção e pesquisa, o que pode favorecer na conscientização do profissional e no desenvolvimento técnico científico no sentido de proporcionar bem estar geral para humanidade. (Lattes)

Como podemos perceber nos trechos transcritos acima, a maioria dos alunos descrevem algum tipo de relação entre a educação ambiental, a química e ao ensino de química. Apareceram posições sobre a percepção da imagem pública da química como negativa e também que a química é importante para prevenção e solução de problemas ambientais, até o desenvolvimento de uma visão crítica, incluindo a realidade socioambiental.

FASE III – Sequências didáticas

Na fase de elaboração das sequências didáticas foi aplicado o questionário Modelo 7. Este questionário foi adaptado do instrumento questionário elaborado por Loughran et al. (2004) para apreensão do conhecimento pedagógico de conteúdos de professores. Este questionário foi adaptado, no qual foi substituído a palavra conteúdo por tema e incluindo as questões 9 e 10. O objetivo da aplicação do questionário foi coletar informações importantes e consideradas pelos alunos na fase do planejamento das sequências didáticas, considerando a utilização dos temas ambientais e não possuem relação ou filiação teórica com o contexto em que foi elaborado por Loughran et al. (2004).

Os Quadros 36 a 41 apresentados a seguir foram produzidos pelos alunos e transcritos para este trabalho. Estes dados foram utilizados para apresentação das principais ideias relacionadas ao planejamento das sequências didáticas, e como base nos estudos anteriores, turma 1 e 2 de EQC, não utilizamos dados do planejamento em si, considerando que este questionário Modelo 7 constitui nosso principal material de coleta de dados referente a posições pedagógicas de EA apresentadas pelos alunos nesta fase de planejamento.

Quadro 36. Resposta dos alunos Galilei e Darwin para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Água Discentes: Galileu e Darwin	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Despertar no aluno a curiosidade e o interesse sobre os processos vitais que ocorrem no meio ambiente envolvendo a água.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Água é um dos temas de maior importância para vida.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Atualmente tem sido tema de discussões e de preocupação mundial
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	Letramento dos alunos, aula prática, vivência da realidade.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Todo e qualquer conhecimento das séries anteriores tem influência sobre a forma como trataremos o assunto em sala.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Instalações/ carência da escola.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Trazer o tema gerador o mais próximo possível da realidade dos alunos, através de experiências, vídeos e imagens.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Debates em sala e avaliações escritas.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	A matéria, Classificação da Matéria, Mudança de estados físicos da matéria, a estrutura do átomo e soluções.

10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Vantagens: Tornar as aulas mais interessantes para os alunos mostrando o conteúdo para este aluno no mundo real e não só na teoria. Desvantagens: A falta de recursos e de tempo em muitas instituições para realizar este tipo de trabalho.
---	---

Com base na análise do Quadro 36, o tema água apresentado pelos alunos Galileu e Darwin foi proposto principalmente com a intenção motivacional de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos. A justificativa da escolha do tema está em sua maior importância para a vida e que pretende trazer este tema para o mais próximo do alunado. Os alunos apresentam preocupação com a estrutura da escola, o que demonstra certo conhecimento da realidade da escola pública. Como podemos perceber os alunos não citam intencionalidade de trabalhar questões referentes a atitudes e valores e ao entendimento das reais causas da degradação ambiental e da problemática referente à água.

Também podemos considerar que este é um tema que vem sendo amplamente divulgado pelos meios de comunicação e pelos programas de EA de secretarias de meio ambiente, no intuito de conscientizar e despertar os indivíduos para ações individuais do uso racional da água. Apensar de considerarmos que o uso individual e racional da água seja uma atitude importante, a EA deveria ou deve abarcar questões mais amplas, por exemplo, a apropriação humana da água em uma sociedade de classes, a movimentação da água em processos e produtos industriais no mundo globalizado, a água como reagente no rearranjo de átomos em sistemas reacionais, o real valor econômico da água, etc., em uma perspectiva história da relação humana com o meio ambiente.

Quadro 37. Resposta dos alunos Euler e Maxwell para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Poluição Atmosférica Discentes: Euler e Maxwell	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Queremos que consigam identificar os principais gases que causam a poluição atmosférica, que compreendam as propriedades dos gases, e que entendam as reações químicas que geram os principais gases poluentes.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	É importante para que tenham consciência dos danos causados pela poluição atmosférica, uma vez que, grande parte das emissões desses gases são efetuadas pelos seres humanos por meio de suas atividades.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Tem-se temas que temos algum conhecimento e que teria grande correlação com o tema gerador, como: políticas ambientais e química verde, mas por fins didáticos resolvemos não utilizá-los.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste	Escolher poucos tópicos relacionados à química referentes a este tópico, uma vez que é muito vasta a

tema?	quantidade de conteúdos que se relacionam com este tema.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Acreditamos que a falta de conhecimento sobre esse tema faz com que as pessoas tomem atitudes e comportamentos que agravam os problemas. Sabendo um pouco do assunto, os alunos podem ter consciência das atitudes que podem ajudar a minimizar os problemas causados pela poluição ambiental.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Fatores políticos, conscientização dos alunos e todos os funcionários da instituição, cuidado com a interligação do tema gerador com os conceitos químicos.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Procurar dar uma aula interessante, que reúna exemplos do cotidiano dos alunos como forma de motivá-los a aprender o conteúdo.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Questioná-los por meio de perguntas sobre o tema, um questionário com valor quantitativo, uma atividade em grupo.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Propriedades dos gases, reações químicas e combustíveis.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Vantagem: fornece uma grande gama de conteúdos que podem ser abordados. Desvantagem: Por ser muito amplo, talvez venha a abranger conteúdos que os alunos ainda não trabalharam em sala de aula e que são necessários ao entendimento do tema.

O Quadro 37 apresenta respostas dos alunos Euler e Maxwell para o planejamento utilizando o tema poluição atmosférica. Percebemos inicialmente preocupação dos alunos com o ensino do conteúdo químico gases e utilização do tema como motivador para os processos de aprendizagem. Para além do conteúdo químico, percebemos grande preocupação dos alunos na conscientização e compreensão das atitudes individuais das pessoas, sendo estas consideradas como a principal causa para os problemas da poluição atmosférica.

Como já explicitado anteriormente, a preocupação com as atitudes individuais das pessoas parece ser considerada de maior importância em detrimento a questões mais amplas, que envolvem o social em uma perspectiva histórica, interesses de determinados grupos, questões políticas, etc.

Consideramos que a participação individual dos sujeitos em sua relação com o meio ambiente, como reduzir consumo, trocar o carro pela bicicleta, não jogar lixo na rua, não desmatar, não destruir, etc., seja de grande importância para EA, porém é preciso percepção dos limites desta diretriz no entendimento e resolução da problemática ambiental e ampliar os olhares na percepção da complexidade envolvida na relação homem/sociedade e meio ambiente, relações com a política, economia,

cultura e o conhecimento, dentro de relações capitalistas numa perspectiva histórica e crítica.

Quadro 38. Resposta dos alunos Nobel e Curie para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Química e Meio Ambiente: solução ou problema? Discentes: Nobel e Curie	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Relatar a importância da Química no dia a dia.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Por que a química desempenha um papel importante em nossas vidas e sua descoberta vem prolongando e dando qualidade as nossas vidas.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Química é a ciência que estuda a transformação dos materiais e suas características. Ela desempenha um importante papel na saúde, indústria, agricultura e meio ambiente.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	O grande desafio é despertar e entreter o alunado com o tema. De forma que consigam associá-lo ao seu cotidiano. As limitações sempre serão a falta de estrutura nas escolas e materiais didáticos.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	O alunado sempre associa poluição com química, alias todos os desastres principalmente ambientais são associados a essa ciência, mas esquecem de associá-lo também como responsável pela manutenção da vida.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Tudo converge aos temas ambientais. Esse é o momento para mostrar o lado bom que a química proporciona.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Fazer com que o aluno se envolva e desperte interesse é muito difícil. A proposta seria induzi-los aos debates, discussões, relatos (redações), troca de materiais para visualização e contato.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Debates, discussões, dissertações.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Reações químicas, noções de átomo, gases, uso de tabela, noções de nomenclatura de substancias.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	As vantagens são uma maior interação com os assuntos do cotidiano, estreitando ainda mais a relação entre a ciência e o dia a dia. As dificuldades são a falta de instrumentos e materiais didáticos para trabalhar em sala de aula.

As respostas para o tema Química e Meio Ambiente: solução ou problema? apresentadas no Quadro 38 pelos alunos Nobel e Curie apresentam fortes indícios que intenção principal da proposta está em mostrar a importância da química na sociedade, na melhoria da qualidade de vida, e romper com visões simplistas de que a química seja somente causadora de destruição e poluição ambiental.

Apesar da proposta não deixar explícita Representações de EA, consideramos que este objetivo de trabalhar a ambiguidade entre a química e meio ambiente seja importante para a compreensão da não neutralidade da ciência e da química, da historicidade, e que as relações sociais em uma sociedade capitalista são embebidas de interesses e contradições. E não é a química que seja do bem ou do mal, mas o uso que se faz desta ciência e com que interesses, que podem gerar consequências positivas ou negativas.

Também é importante considerar que a ciência não é uma verdade absoluta e que existem incertezas, como por exemplo, a falta de conhecimento preciso em relação à interação de milhares de novas moléculas produzidas pelos químicos e que são lançadas no meio ambiente diariamente. O caso dos CFC's é um importante exemplo desta ocorrência.

Quadro 39. Resposta dos alunos Fermi e Gauss para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Radioquímica Discentes: Fermi/Lítio/Lantânio e Gauss	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Compreendam os princípios da radioquímica, sua importância na sociedade atual e questões sociais relacionadas às aplicações dessa área da química. Conhecer o desenvolvimento histórico da Radioquímica; Conhecer e distinguir as diferentes formas de radiação emitidas por compostos radioativos; Conhecer e distinguir as reações de fusão e fissão nuclear; Entender o que é tempo de meia vida e qual a importância do mesmo no estudo da Radioquímica; Entender a importância da Química Nuclear no cotidiano, por meio das aplicações desse conhecimento; conhecer as vantagens e os problemas relacionados ao uso da Energia Nuclear.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Primeiramente porque a radioquímica faz parte da realidade social na qual os alunos estão inseridas, sendo assim, os estudantes precisam compreender os aspectos científicos, socioeconômicos e ambientais relacionados a este tema, mesmo que de forma pouco aprofundada. Em segundo lugar, a Radioquímica possui uma imagem deturpada, devido a fatos como a bomba atômica desenvolvida na Segunda Guerra Mundial e incidentes em Chernobil e em Goiânia. Esses eventos mostram apenas os perigos ligados à radioquímica, deixando de lado os benefícios que esse ramo da química pode trazer. Por fim, os documentos oficiais, tais como a LDB e os OCN's apontam a necessidade de aproximar a química da tecnologia e da sociedade, algo que esse assunto tem muito a acrescentar.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Conhecemos muitas aplicações da radioquímica na ciência e na tecnologia, também temos o conhecimento de física e química nuclear, importante para a compreensão mais aprofundada do tema.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste	Esse tema requer alguns conhecimentos de química (modelo atômico de Bohr, estrutura atômica),

tema?	matemática (potência) e física (eletromagnetismo), que nem sempre os alunos possuem.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Os alunos acham que qualquer coisa ligada a radioquímica tem uma forte propensão à destruição e aos problemas ambientais. Vencer essa ideia dos estudantes é um obstáculo.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Como a radioquímica ainda é um tema controverso, a opinião de muitos segmentos da sociedade influencia a ideia dos alunos quanto ao conteúdo e tema gerador. Assim, o professor tem que saber dialogar com diferentes opiniões a respeito do tema, sem impor seu ponto de vista como o único coerente.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Além de se mostrar a importância do tema na vida dos alunos, pode-se usar uma metodologia mais atraente, a fim de cativar a atenção e participação dos alunos, como discussão de vídeos, reportagens ou obras artísticas, debate sobre o assunto, solicitação de pesquisas, dentre outros.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Propõe-se a realização de um estudo dirigido, com questões de química; a elaboração de uma resenha sobre os temas abordados em sala e por fim a realização de um júri simulado, a fim de verificar se os alunos apropriaram-se dos conteúdos químicos trabalhados em sala de aula e também, se os mesmos conseguiram formular uma opinião própria a respeito do tema gerador, com base no que foi apresentado em sala e o que foi pesquisado por conta dos próprios alunos.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	O que são materiais radioativos; Estrutura do átomo – o modelo atômico de Rutherford-Bohr; Tipos de radiações: partículas alfa, beta e raios gama; Decaimento radioativo; Reações de fissão e fusão nuclear e Cinética das reações nucleares: tempo de meia vida.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	A grande vantagem em usar temas geradores no ensino de química é aproximar a química da realidade dos alunos, apresentando como essa ciência se relaciona com o ambiente, com a economia e a cultura da sociedade, influenciando e sendo influenciada pela mesma. A grande dificuldade é a falta de apropriação de conhecimentos que não fazem parte do corpo da química e que são necessários para o entendimento, reflexão e uso de um determinado tema gerador em sala de aula, pois a química não possui todas as respostas aos problemas de um determinado contexto, o que torna o diálogo com outras áreas do conhecimento imprescindível.

O tema Radioquímica desenvolvido pelos alunos Fermi/Lítio/Lantânio (Codinomes diferentes para o mesmo aluno devido à coleta de dados em momentos diferentes da pesquisa) e Gauss, e as respostas apresentadas no quadro 39 acima, demonstram um maior aprofundamento da proposta. As respostas revelam que os alunos tiveram preocupação em articular o tema aos conteúdos da química

necessários para entendimento e maior compreensão envolvida no tema Radioquímica.

Pontos de destaque foram a intensão de relacionar o tema com a sociedade em uma perspectiva histórica, relações entre a ciência, aspectos socioeconômicos e ambientais. Os alunos apresentam clareza no tema controverso, que apresenta vantagens e desvantagens para a sociedade e que através da estratégia do Juri Simulado, poderá tratar a Química Nuclear em uma perspectiva que articule conteúdo químico e aplicações tecnológicas.

Quadro 40. Resposta dos alunos Pascal, Lattes e Pauling para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Combustão Discentes: Pascal, Lattes e Pauling	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	[...] utilizar as reações de combustão como um tema estruturador no ensino de química com o objetivo de qualificar o aluno para a cidadania e deste modo capacitá-lo para o aprendizado significativo no âmbito científico, técnico, social e ambiental permanente.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Porque o tema combustão é um tema que apresenta uma grande relevância científica, tecnológica e social. Por que quase sempre as reações de combustão são simplesmente utilizadas para introduzir o conceito de transformação química e servem de exemplos para aquelas transformações classificados como exotérmicas. E também porque “apesar de o uso das reações de combustão como fonte de energia ser assunto capaz de prender a atenção, o interesse e a curiosidade das pessoas em suas relações interpessoais do cotidiano.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Termoquímica: Calor e energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	Até o momento não encontrei nenhuma dificuldade ou limitação no ensino deste.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	[...] associam a combustão à queima, que não compreendem o fenômeno da combustão ou da queima como um fenômeno químico e alguns deles acreditam que os materiais combustíveis quando queimados são destruídos, ou reduzidos a cinzas ou simplesmente evaporam. Para eles alguns os materiais queimados desaparecem.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Como sabemos a energia direta ou indiretamente move a economia mundial, o tema combustão além de ter grande relevância social, técnica e econômica também tem muita importância ambiental, pois na produção da energia é necessário levar em conta todos os produtos que serão produzidos com a mesma, tipos de fontes de energia, disponibilidade, viabilidade econômica ou seja, a perspectiva de ensinar Química ligada à sobrevivência e ao desenvolvimento socioambiental sustentável, oferece a

	oportunidade do não estabelecimento de barreiras rígidas no ensino de Química.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Estimular a participação deles com questionamentos que relacione o tema com o cotidiano da turma abrangendo sempre tópicos ambientais, social, científico e tecnológicos (repassando e confrontando as respostas e perguntas dos alunos). Utilizando também alguns vídeos e se possível alguns experimentos. Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas. Traduzir a linguagem discursiva em outras linguagens usadas em química como gráficos, tabelas e relações matemáticas fazendo comparações de dados econômicos e de aspectos de uso, de produção de alguns combustíveis e reações destes com o meio ambiente. Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Na compreensão e utilização de conceitos químicos dentro de visão macroscópica correta. Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional). Na partição da turma com perguntas e respostas bem estruturadas e formuladas. Interesse da turma na aula também é muito importante, pois ninguém se interessa pelo que não compreende. Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Termoquímica: energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas, combustíveis e fontes alternativas de energia, calor e temperatura na linguagem cotidiana e na ciência, calor e energia nas mudanças de estado físico e nas transformações químicas, energia solar, atmosfera, hidrosfera e o clima da terra, processos espontâneos, entropia e energia livre.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Vantagens: interesse e o envolvimento dos alunos nas aulas aumentam bastante. Na utilização de temas geradores podemos reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o meio ambiente. Reconhecer o papel da química no sistema produtivo, industrial e rural. Mostrar as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da química e aspectos sociais, políticos e culturais. Trabalhar os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da química e da tecnologia. Dificuldades: Encontrar materiais mais específicos para o planejamento das aulas.

Como podemos perceber nas respostas apresentadas no Quadro 40, o tema combustão, apesar de poder ser facilitador e apresentar potencial de proporcionar uma variedade de articulações ao conhecimento químico, em uma linha histórica da utilização do fogo e processos envolvendo a química ambiental, foi pouco explorado, segundo as respostas do questionário. Apesar de identificarmos proposição de relações CTS, o uso do tema parece ser proposto com a finalidade de apenas ensinar conteúdos químicos e não apresenta pontos explícitos de EA.

O tema Biocombustíveis apresentado no Quadro 41 a seguir, apresentando as respostas dos alunos Lewis e Crooks, demonstram que os alunos apresentam certas dificuldades em desenvolver sequências didáticas de ensino de química na perspectiva da EA, e articulação entre o conteúdo químico e tema gerador. Os alunos reconhecem que o tema é controverso, possui vantagens e desvantagens para a sociedade, porém apresentam a priori posição em relação à produção e uso dos biocombustíveis e não esclarecem de que forma o uso deste tema poderá favorecer os processos de ensino e proposta de EA.

Quadro 41. Resposta dos alunos Lewis e Crooks para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Biocombustíveis Discentes: Lewis e Crooks	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	O conceito de biocombustível associado ao desenvolvimento científico e tecnológico, como é produzido os biocombustíveis, vantagens e desvantagens do uso para a sociedade, os diferentes tipos de biocombustíveis, quais os tipos produzidos no mundo. Relacionar o tema a aspectos ambientais e socioeconômicos da própria comunidade.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	A produção de biocombustíveis alivia vários problemas, tais como dependência de importação de produtos energéticos, a produção de excedentes de alimentos, o abandono das terras pelos agricultores e a urbanização dos mesmos, além de possuir condição favorável em relação à emissão de gases estufas e por ser uma alternativa ao petróleo e seus subprodutos.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	O combustível fóssil influencia de forma negativa a qualidade e o equilíbrio do meio ambiente. A grande preocupação mundial tem sido o aquecimento global, com isso faz-se necessário o desenvolvimento de novas alternativas de geração de energia limpa e renovável, etc.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	Dificuldade para romper com a visão naturalista do meio ambiente, que não leva em consideração a participação do homem. Dificuldade por parte dos alunos em enxergar além de uma perspectiva salvacionista de ciência e tecnologia, esquecendo-se de visualizar possíveis riscos e benefícios relativos à produção de biocombustíveis. Falta de condições pedagógicas nas escolas, escassez de material didático específico sobre o tema e deficiência de infraestrutura pelas escolas, como por exemplo a falta de laboratório de química. Limitações: trabalhar de modo interdisciplinar e contextualizado a fim de atender um projeto que não é mais individual, mas coletivo, dependendo dos esforços dos agentes do processo educacional, não apenas do professor e da escola, mas também de políticas públicas.

5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Nas escolas o tema é abordado superficialmente, não sendo explicada que tipo de biomassa é utilizada para a obtenção do biocombustível, a sua forma de produção e as vantagens e desvantagens do seu uso, além da sua importância para a humanidade.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Os aspectos econômicos, sociais e políticos, além da influência da mídia.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	A contextualização do tema com o cotidiano dos alunos é uma ótima ferramenta para que o assunto se torne mais atrativo. O ensino do tema através de práticas de laboratório, vídeos em sala de aula, debate de artigos científicos e pesquisas realizadas pelos próprios alunos, sendo apresentados por seminários e jogos de perguntas e respostas.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Será aplicado um questionário sobre o tema e os assuntos abordados referentes ao tema, em seguida será feita uma análise qualitativa das respostas.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Estado físico da matéria, gases, ligações químicas, balanceamento de reações, catalisadores, química orgânica, princípios básicos da química orgânica, nomenclatura de compostos orgânicos de cadeia normal e ramificada, hidrocarbonetos e outras funções orgânicas, reações orgânicas, cálculos químicos, soluções e propriedades coligativas, termodinâmica, conceito de energia, cinética e equilíbrio químico, tabela periódica, substâncias, reações de laboratório, química inorgânica: ácidos, bases, sais e óxidos.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	As vantagens em se trabalhar com temas geradores consistem na característica de construção social do saber, além de ser instigante e desafiador. Tem como princípio o educando como agente de seu desenvolvimento, sendo o ponto de partida a realidade sócio histórica do aluno, se valendo desse conhecimento para a compreensão da realidade. Através do uso de temas geradores o aluno se sente mais motivado e estimulado, pois o tema em sala de aula possibilita a contextualização de conteúdos, tornando mais satisfatório o aprendizado, rompendo com a linearidade dos conteúdos escolares.

Como podemos observar nas respostas das questões apresentadas nos quadros, os alunos apresentaram preocupações com o conteúdo químico, considerado importante no entendimento do tema e conhecimento das realidades consideradas. Para a maioria dos alunos a educação ambiental aparece implicitamente no sentido de que o conteúdo químico e o estudo da realidade é importante na consciência que as atitudes e comportamentos estão relacionados à dimensão ambiental.

Para a grande maioria dos alunos, a maior dificuldade está em encontrar materiais didáticos para a abordagem dos temas, o que implica considerarmos a importância das atividades de planejamento e produção de materiais didáticos durante a formação inicial dos futuros professores.

Alguns alunos apresentaram dificuldades relacionadas às concepções de ensino e educação e preocupações com as condições de trabalho.

A dificuldade em se trabalhar com temas geradores consiste em **romper com o método tradicional de ensino que tem sido usado ao longo dos anos**. Um exemplo disso ocorre quando os alunos do ensino médio estão sendo preparados para prestar vestibular, os professores optam por dar continuidade ao método tradicional alegando que os educandos precisam de uma boa base em relação aos conteúdos, para passar no vestibular. **Há também os perfis das escolas, que podem ajudar ou não no trabalho com temas geradores**. Uma escola **autoritária tradicional** vai optar pelo prosseguimento de um método de ensino tradicional. A mudança no atual contexto educacional não depende unicamente da vontade do professor, isto é, existem outros fatores como as **políticas de formação de docentes e as condições de trabalho**. (Lewis e Crooks)

Os alunos Lewis e Crooks consideraram a importância de romper com a visão naturalista de meio ambiente e considerar as ações antrópicas.

Dificuldade para **romper com a visão naturalista do meio ambiente**, que não leva em consideração a participação do homem. (Lewis e Crooks)

FASE IV – Relatórios

Os alunos foram solicitados a redigirem um relatório de auto avaliação e avaliação da disciplina. Como podemos perceber nos trechos a seguir, todos os alunos relataram que a disciplina foi importante no tratamento de novos conhecimentos.

A disciplina foi muito proveitosa, **uma vez que pode elucidar conceitos como química ambiental, química verde e desenvolvimento sustentável, que são temas que sempre causam confusão**, mesmo entre pessoas do meio acadêmico. Dessa forma, os conceitos abordados e discutidos na disciplina serviram de base para o entendimento e a correlação desses conceitos e o ensino da química, não apenas como disciplina que aborda conteúdos que são cobrados no vestibular ou como inimiga, mas como uma ciência que pode transformar o mundo em que vivemos e que está presente não apenas nos laboratórios, mas em todos os lugares. (Euler)

A disciplina foi realizada com base no cronograma e acho que de modo geral o mesmo foi cumprido, confesso que me inscrevi na disciplina sem saber o que esperar, pois na inscrição só tinha como título “Tópicos especiais em química”, então esperava temas mais variados, porém para minha **boa surpresa, a mesma tem um foco em educação e meio ambiente relacionado à química, temas que julgo de fundamental importância para minha formação em licenciatura em química e por isso acho que não só essa como outras disciplinas deveriam conter essa temática na grade obrigatória**. Acho que de certa forma a greve atrapalhou um pouco o caminhar da disciplina, pois algumas discussões e ideias ficaram um pouco esquecidas, e não teve com reaver, achei os textos bem selecionados e as mini avaliações de bom proveito e confesso a vontade de utilizá-las quando estiver trabalhando na área, sei

também a dificuldade de implantar tal temática no ensino médio seja por falta de material de qualidade destinado ao tema, seja por falhas e buracos na nossa formação, mas com vontade sei que podemos melhorar essa situação. Senti falta de uma variação maior na forma de trabalhar os textos para estimular os alunos, e as palestras foram muito interessantes e poderiam ter mais, de modo geral a matéria me surpreendeu de maneira positiva. **Sem contar a bagagem que me trouxe onde certas visões foram alteradas, ideias acrescentadas e novos conhecimentos adquiridos.** (Maxwell)

[...] creio ter sido de **suma importância, visto que possibilitou a reconstrução de novos conceitos, conhecimentos e pontos de vista.** Essas transformações ocorreram não só sobre os assuntos que envolvem esse tema, como química verde e química ambiental, bem como outros conceitos importantes para o conhecimento na área de estudo. Através desse aprendizado foi possível perceber que a química ambiental empresta uma **dimensão socioeconômica à química convencional e permite o estabelecimento de parcerias com outras áreas do conhecimento...**essa percepção é essencial para a vida profissional do futuro atuante na área de química, seja em qual das suas ramificações, ou ainda do licenciando em química, o qual deverá ter o conhecimento, **possibilitando ser o multiplicador desses conceitos e valores.** (Pauling)

[...] os conhecimentos e experiências que o aluno adquire nesta disciplina **são de grande importância...**seria interessante que **todos os alunos, em especial da licenciatura, pegasse essa matéria, uma vez que faz ligação com outras disciplinas obrigatórias do curso e ainda acrescenta uma consciência crítica sobre os modos de produção hoje vividos pela sociedade, essencial na formação dos futuros professores.** (Heisenberg)

A disciplina possibilitou **uma nova concepção de alguns conceitos como meio ambiente. Química ambiental, química verde e educação ambiental.** Percebemos durante a disciplina que inicialmente havia uma concepção do conhecimento fragmentado sobre meio ambiente e educação ambiental, a **possibilidade de ampliação deste conhecimento pela disciplina irá refletir futuramente quando atuarmos em sala de aula,** pois a forma com que iremos abordar estes temas será diferente do que vemos atualmente, que são professores com dificuldades de implementar atividades envolvendo a questão ambiental de forma crítica e sistemática, com atividades em que basta informar para conscientizar. Acredito que a paralisação das aulas por causa da greve tenha atrapalhado um pouco o envolvimento com a disciplina. (Dalton)

Tópicos especiais em química foi uma disciplina **de grande valor e conhecimento pessoal, foi uma componente que surpreendeu em relação ao seu tema e conteúdo ministrado,** foi possível expandir visões, desenvolver conceitos, internalizar e desenvolver táticas. Apesar de ser uma disciplina optativa considerei seu conteúdo muito importante **e que deveria ser implantado na grade curricular do curso, visando não apenas o conteúdo mais as técnicas de uma química além de nossa vivência...** como ponto negativo foi quantidade de textos x carga horária, já que não deu para avançar em todos os textos (Darwin).

Eu achei a disciplina **bem interessante e reflexiva quanto ao papel do professor em sala de aula,** ressalta a importância do profissional ser antes de tudo um ser humano que deve estar preocupado em lidar com assuntos pertinentes a disciplina a ser lecionada e a tudo que rodeia aquela disciplina. Penso que os conteúdos estudados nesta disciplina deveriam ser adotados das mais **diferentes formas**

nas outras disciplinas do curso ou mesmo torná-la de caráter obrigatório. (Galilei)

Um dos melhores conteúdos abordados foi sobre a **química verde, pois no decorrer da graduação não se vê e nem se trabalha nada. Acredito que a disciplina deveria ser optativa, entretanto obrigatória, e ser ministrada no início da graduação, pois contribui de maneira muito significativa para construção do pensamento científico, pois tira aquela visão da concepção “mágica” da natureza, caracterizada pela sua total antropomorfização.** Outro ponto positivo da disciplina é o trabalho realizado sobre educação ambiental, pois este tema deve permear em todos os **níveis e disciplinas dos currículos** de formação de professores. (Boyle)

Durante o meu curso de licenciatura em química; questões envolvendo a educação ambiental, ensino CTS, desenvolvimento sustentável e problemas ambientais e suas relações com a química e seu ensino, passaram despercebidas em disciplinas nas quais poderiam ser abordadas. **Os textos discutidos foram muito interessantes,** contudo eram muito extensos, o que dificultava a leitura de todos os materiais previstos para a aula. (Fermi)

[...] arrisco dizer que esta matéria **foi de fundamental importância para o meu aprendizado no curso,** pois esta matéria, que hoje é optativa, mas que deveria no próximo semestre ser obrigatória me fez ver o conhecimento errôneo que eu possuía sobre o que realmente é **a química verde, a educação ambiental, o meio ambiente, etc. Antes dessa disciplina a minha ideia de meio ambiente assumia uma visão naturalista onde o homem não fazia parte.** (Lewis)

Os dados apresentados nos relatórios consideraram a disciplina importante na formação do futuro professor, consideraram a discussão referente a meio ambiente, educação ambiental e principalmente química ambiental e química verde como conhecimentos significativos. Foi relatado preocupações relativas a uma visão da química e perspectivas de construção de uma consciência crítica em relação à dimensão ambiental. A grande maioria dos alunos apresenta posicionamento em que a disciplina deveria ser obrigatória no currículo.

FASE V – Entrevistas

A escolha do tema gerador da sequência didática foi atrelada à realidade da escola e dos alunos pensados como locus de aplicação da proposta, como podemos perceber nos trechos a seguir.

Por que na verdade primeiro a gente pensou no **local, no colégio,** a gente queria fazer uma união com a escola, com a estrutura dos alunos, com a cidade deles, e como a gente pensou em São Francisco do Conde, e como tem refinaria, a gente pensou lá no dinheiro que eles ganham, a renda per capita deles é muito alta, porém é uma cidade pobre, a partir daí que a gente pensou em biocombustível na perspectiva CTSA. (Crooks)

[...] o nosso planejamento de aula foi planejado para **alunos que estavam ingressando no mundo químico, alunos do primeiro ano do ensino médio,** então fizemos o planejamento baseado nos primeiros conteúdos de química que esses alunos aprendem e

querendo mudar uma visão deturpada que eles tem né, de que a química é uma matéria difícil, uma disciplina difícil, e que você só começa a ver a partir do ensino médio por que é algo totalmente novo, então escolhemos um tema batido justamente para mostrar que desde que eles eram pequenos eles estavam vendo química, mesmo que não sendo diretamente. (Darwin)

É um tema muito expansivo, quando se fala de água a gente pode trabalhar diversas coisas, composição, quantidade, distribuição, tem muita coisa, e assim, nas escolas a gente vê, que ele não é discutido e não é levado em conta, a assim, água é um recurso que pode acabar, mas por que explorar a água, como **podemos mudar essa visão de um aluno sobre a água, por isso o escolhemos**. (Galilei)

A escolha do tema também foi motivada pela preocupação em desmistificar e ampliar o entendimento da química, e ou atrelado à facilidade em relacionar os conteúdos químicos.

Na verdade, a proposta é mostrar que **a química não tem só o lado ruim, que tudo que é acidente ambiental a gente associa a química, então o objetivo é desmistificar essa coisa**, que tudo que acidente, tudo que é de ruim que acontece no meio ambiente está relacionado à química, e que também a química proporciona coisas boas, coisas essências da vida, remédios, produtos de limpeza, tratamento, estética, essas coisas. (Curie)

A intensão é mostrar para os alunos **que a química está na manutenção da vida como um todo, e não só nos desastres ambientais**, nos problemas que hoje vê muito acontecer. (Nobel)

Eu gosto do tema por que ele é simples, **envolve um conteúdo químico, dá para trabalhar legal**, também por que ele é importante assim a gente vê muita coisa de radioquímica na tv, na mídia, nas outras disciplinas, estuda história, bomba atômica, ultimamente você vê algumas coisas de usina nuclear e o fato também de ser pouco trabalhado né. (Fermi)

a gente vê muito em noticiários, que acompanha assim, poucos alunos acompanham jornal né, se interessaria, mas se você assistindo vê muito a questão mundial, economia mundial envolvendo armamentos, tecnologia nuclear e pouco se vê na sala de aula. (Gauss)

Na verdade é o porquê é um **tema do cotidiano, estaria presente na realidade dos alunos e a partir disso a gente ia trabalhar o conhecimento de química, atrelar os conceitos de química** ao que está presente na vida deles. (Dalton)

Por que antes de tudo tinha um **apelo socioambiental né, a ideia de escolher um tema voltado para essa temática**, e também porque é um assunto que é muito assim comentado hoje em dia, mas acho que é pouco trabalhado em sala de aula juntamente com outras disciplinas com a química, por exemplo, a gente buscou **tentar uma associação entre o tema e os conteúdos da disciplina, a gente pensou em um tema que a gente pudesse abranger uma quantidade boa de assuntos de química**. (Euler)

Para alguns alunos não foi difícil realizar o planejamento das sequências didáticas, sendo considerada a aproximação com o conteúdo químico.

Não por que é um **assunto muito abrangente**, na verdade a gente só focou em um conteúdo, que foi tabela periódica, mas é um leque

né, para gases, a gente poderia de soluções, reações químicas, muito assunto a gente poderia tratar, a gente pensou em fazer esse link com tabela periódica por que a proposta era trazer rótulos de alimentos, produtos, para ler a composição química e a gente apresentar tabela periódica e esse texto que eu trouxe que trata de aspectos históricos, ele trata de tabela periódica desde o início, o surgimento. (Curie)

Não, não foi difícil não, porque de certa forma tem muitos conteúdos de química que podem ser associados a ele, a gente escolheu alguns mas com certeza tem mais conteúdos que poderiam ser trabalhados. (Maxwell)

Para outros, a dificuldade foi justamente em atrelar o conteúdo ao tema, ao tempo, e a ordem de conteúdos.

mais ou menos (Fermi).[...] **Lincar metodologia e conteúdo**, como abordar o tema, não ficar preso no livro. (Gauss)

O problema todo é **dividir o que você vai colocar em cada passo**, primeiro momento, segundo, terceiro, eu achei mais complicado tentar organizar essas ideias. (Heisenberg)

A gente que trabalhou com água, a gente pensou em colocar interações intermoleculares, **só que depois que a gente foi parar para ver tinha que ser um bloco de conteúdos**, a gente não podia partir para um conteúdo totalmente diferente daquele se tratando em aluno de primeiro ano, por que a gente colocou interações intermoleculares inicialmente. (Dalton)

Seria interessante pegar estes projetos e **fazer uma aplicação na sala de aula, e fazer um levantamento, para ver se daria certo, se teria alguma resistência**, tal, o que que poderia melhor ou tirar, essas coisas. (Heisenberg)

a gente encontrou algumas dificuldades pensando em **fechar uma quantidade de aulas, por ser muito amplo e abranger muita coisa**. (Euler)

E ver qual **o objetivo químico daquele assunto** era a parte fácil, mas o **objetivo social eu acredito que foi um pouco mais difícil**. (Darwin)

Para os alunos entrevistados a disciplina mudou suas concepções iniciais sendo considerada significativa em contribuir com a formação destes futuros professores.

Há, mudou **muito, porque antigamente a gente ficava naquela de vamos respeitar, o que é meio ambiente**, o que você pode fazer para melhorar, a gente ficava naquela de só, vamos reciclar, pegar o pneu e transformar em cadeira. (Crooks)

[...] principalmente essa última parte, do **planejamento de aulas, por que acho que essa parte do planejamento de aulas foi uma imersão mais no mundo né**, no mundo que a gente está querendo viver, então eu acho que contribuiu sim, bastante, acho que um desafio né, promover essa contextualização com o conteúdo de química. (Darwin)

Houve mudança, **acho que no começo tudo girou em torno disso, que a gente tinha uma concepção de ambiente natureza**, e hoje a gente tem, acho que a concepção muda, sei lá, **o meio ambiente**

não se restringe só a natureza, é o ambiente de trabalho, o meio ambiente em casa, uma relação mesmo. (Curie)

[...] **eu não sabia nada de química verde, química ambiental, eu achava que era tudo a mesma coisa.** Química ambiental eu entendi mais como se fosse um ramo da química enquanto química verde são mais ações voltadas, uma química que agrida menos a natureza, uma questão de preservação daquele ambiente, de controle de resíduos, eu entendi dessa forma. Química ambiental seria uma coisa um pouquinho mais abrangente do que química verde. (Fermi)

[...] muitas vezes a gente vê da dificuldade da educação ambiental é justamente o professor não saber exatamente o **conceito do que é meio ambiente, do que é química ambiental, eu acho que essa disciplina foi importante porque na nossa formação a gente já vai levar para a sala de aula isso, já vai ter uma concepção diferente de química ambiental, já vai ter uma concepção diferente de meio ambiente, química verde e que educação ambiental não é somente aquela educação para conscientizar**, para promover mudanças e educação mais crítica também a respeito de meio ambiente e de química ambiental, então se o professor não tem isso, não tem essa concepção de meio ambiente e educação ambiental, ele não tem como aplicar educação ambiental, ele não tem como fazer educação ambiental, por que ele não vai estar. (Dalton)

Bem, meio ambiente, antes de entrar na disciplina, **tinha aquela visão naturalista, e química ambiental puxando para esse mesmo aspecto, química ambiental como algo do ambiente naturalista**, e, e qualquer coisa da química já é química ambiental, abrange a química ambiental. (Maxwell)

Pelo menos para mim, eu descobri **a gente tinha uma ideia de química ambiental e depois passou a ter uma ideia, a gente pensar que a química ambiental não é uma ciência que busca monitorar** por exemplo e sim elucidar todos os processos, eu não tinha essa ideia, pensava mais em monitorar dados. (Euler)

Os alunos apresentaram opiniões a respeito de a disciplina ser optativa ou obrigatória, e para maioria dos entrevistados, a disciplina deveria ser obrigatória no currículo.

Eu não sei se tem matérias mais para frente que também são obrigatórias que se trata desse assunto, porque assim, **essa matéria poderia ser optativa para você iniciar os temas, mas a frente poderia ver nas matérias que são obrigatórias.** (Nobel)

Eu acho que deveria, por que meu estímulo de ter feito a disciplina foi porque apesar de ter sido nova eu já vinha na expectativa...eu tive definições que eu não tinha nem noção, então para mim foi bastante válido. [...] **E seria bom se a disciplina fosse obrigatória nos semestres iniciais**, seria muito importante, por que o estudante a partir dessa disciplina iria para as próximas disciplinas de licenciatura tendo esses esclarecimentos em mente. (Gauss)

Para mim também, por que das matérias que eu fiz eu não tive essa discussão de educação ambiental, eu vi CTS muito fracamente assim, por assim, eu comecei a me aproximar do referencial por causa do PIBID, mas não foi um referencial que eu estudei a fundo, que eu tive a oportunidade de ver em uma matéria, a

oportunidade que eu tive, em uma disciplina que eu achei que fosse ver a questão da educação ambiental e acabei não vendo foi química no contexto, que eu fiz com uma professora daqui do departamento que ela não abordava este tipo de discussão, passei o curso sem ver, estou no penúltimo semestre e fui ver essa temática agora, coisa que eu poderia ter visto no início e ter me ajudado em outros trabalhos, infelizmente não vi. (Fermi)

[...] mas no geral acho que é uma disciplina importante, para licenciatura principalmente, **acho que deveria ser uma disciplina obrigatória, talvez não essa, mas nas disciplinas que já tem inserir química ambiental, química verde, acho que nas outras disciplinas deveria ter o foco**, principalmente para pessoas que estão na licenciatura, vai está ensinando outras pessoas, e criar essa conscientização nos novos alunos parte muito de ter essa base, que acho que na faculdade é defasado demais. (Maxwell)

4.3.2 Investigação no Segundo momento (2012.2)

A investigação foi realizada no segundo semestre de 2012. Neste semestre as aulas aconteceram no período de novembro de 2012 à Março de 2013 devido à greve dos docentes das universidades federais no ano de 2012.

FASE I – Concepções Prévias

Oito alunos responderam o questionário (Modelo 8). Estes estavam cursando diferentes semestres no curso, desde ingressantes a concluintes.

Nenhum dos alunos possui outro curso superior e dois alunos já atuam como professor há pelo menos um ano.

A análise dos textos forneceram unidades de significado (Quadro 42) que permitiram a identificação de Representações Sociais de meio ambiente e de EA enquadradas nas correntes sugeridas por Sauv (2005a).

Quadro 42. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA – Incio da disciplina.

O QUE � MEIO AMBIENTE	CONCEPÇÃO	O QUE � EDUCAÇÃO AMBIENTAL	CORRENTE EA
É o ambiente. (Avogadro)	Natureza	O ensino da relação entre as atividades humanas e o meio ambiente. Envolve conhecer as dimensões sociais, históricas e materiais.	Naturalista
[...] é o planeta terra. Antigamente o meio ambiente era autossustentável, nos dias atuais depende dos seres humanos.	-	[...] correta postura que os seres humanos precisam ter para o planeta sobreviver. (Pauli)	Problema

(Pauli)			
É o mundo, tudo que conhecemos e onde vivemos (Thomson).	Natureza	Respeito ao meio ambiente (Thomson).	Moral/ética
Meio ambiente é tudo que o homem está inserido, todo o planeta com seus contrastes e diversidade. (Watt/Praseodímio)	Sistema	É educar para que haja a consciência de todos que fazemos parte de um todo e que qualquer desequilíbrio pode ocasionar desastres. (Watt/Praseodímio)	Humanista
É tudo aquilo que envolve os seres vivos de forma geral. (Bohr)	Natureza	Área voltada ao questionamento do meio ambiente e da ação do homem de forma geral no meio ambiente. (Bohr)	Prática
É tudo que está a nossa volta. O meio ambiente é o local onde vivemos e tudo o que precisamos para viver faz parte dele, a água, os alimentos. (Pasteur)	Recurso	É uma forma de ensinar as pessoas como aproveitar tudo que a natureza oferece sem prejudicá-la, ou destruí-la. (Pasteur)	Conservacionista
É todo e qualquer elemento que fazem parte da natureza. (Haber)	Natureza	São parâmetros estudados para se ter um meio ambiente saudável e conservado. (Haber)	Conservacionista
Meio ambiente é tudo! Que sofreu ou não ação do homem no meio ambiente e suas consequências. (Debye)	Natureza	Uma produção pedagógica e social a fim de formar um senso crítico sobre as ações do homem no meio ambiente e suas consequências. (Debye)	Etnográfica

O Quadro 42 apresentado acima revela que as respostas dos alunos sugerem Representações que se enquadram em uma variedade de correntes de EA. Entretanto, a maioria das Representações apresentadas se enquadra na corrente Naturalista. Este resultado está muito próximo dos resultados obtidos para as turmas anteriores, principalmente Representações Sociais de meio ambiente como natureza natural.

Quando perguntamos aos alunos em que momento eles percebem que estão no meio ambiente, estes apresentaram diferentes percepções em relação ao meio ambiente, de natureza natural ao ambiente ao seu redor imediato. Segue alguns trechos citados pelos alunos.

Ao caminhar pelas ruas. (Avogadro)

Enquanto estiver vivo, ao morrer vou fazer parte dele. (Pauli)

Quando vejo a natureza crua, o mar, árvores, grama. (Thomson)

A todo o momento, pois sempre que acontece algo que cause desequilíbrio percebo os impactos na minha vida. Por exemplo, quando a coleta de lixo passa e o vizinho coloca atrasado o lixo no recipiente de coleta ao chover aquele lixo entope um bueiro e o ponto de ônibus do meu bairro fica alagado. (Watt/Praseodímio)

A todo o momento. (Bohr)

Em todo momento. (Debye)

Sempre. Porém é lembrado com mais frequência quando estamos em contato com a natureza, Numa praia, fazenda, floresta. (Pasteur)

Quando respiro, ou seja quando utilizo o ar (oxigênio) percebo um dos elementos que está no meio ambiente. (Haber)

A percepção de estar constantemente no meio ambiente justifica uma compreensão e conseqüentemente Representações em que o homem é parte do meio ambiente, podendo transformá-lo e/ou ser transformado por este; por outro lado, Representações em que percebem o meio ambiente quando estão em áreas verdes, rios, arvores, revelam Representações de meio ambiente como natureza natural. Acreditamos que problematizar estas questões é importante para EA e transformação de Representações Sociais.

Os mapas mentais (desenhos) dos alunos sobre o meio ambiente apresentam diferentes elementos, como árvores, nuvens, rios, casas, indivíduo, pessoas, indústrias, carros, etc., demonstrando que as diferentes representações sociais podem ser representadas por imagens através dos desenhos. Os oito desenhos realizados pelos alunos estão apresentados no quadro 43 a seguir.

Quadro 43. Desenhos relacionados a meio ambiente realizados pelos alunos.

ELEMENTOS NO DESENHO
	Sol; montanhas.
	REPRESENTAÇÃO DO DESENHO
	Natureza sem a presença do homem
	REPRESENTAÇÃO NO TEXTO
	<i>É tudo aquilo que envolve os seres vivos de forma geral. (Bohr)</i>

<p>ELEMENTOS NO DESENHO Barco, peixe, animais, aves, árvores, sol, seres humanos, prédios, indústria.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem – natureza transformada.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Meio ambiente é tudo que o homem está inserido, todo o planeta com seus contrastes e diversidade. (Watt/Praseodímio)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, nuvens, chuva, árvores, rio, peixes.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza não inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>É todo e qualquer elemento que fazem parte da natureza. (Haber)</i></p>
<p>ELEMENTOS NO DESENHO Sol, árvore, plantas, carro, pessoas, casa.</p> <p>REPRESENTAÇÃO DO DESENHO Natureza inclui a presença do homem.</p> <p>REPRESENTAÇÃO NO TEXTO <i>Meio ambiente é tudo! Que sofreu ou não ação do homem no meio ambiente e suas consequências. (Debye)</i></p>

ELEMENTOS DO DESENHO
	Árvore, apartamentos, ser humano.
	REPRESENTAÇÃO NO DESENHO
	Natureza inclui a presença do homem
ELEMENTOS NO DESENHO
	Árvore, apartamentos, veículos, seres humanos, animais (cachorro, urso, foca, baleia, bandeira dos EUA).
	REPRESENTAÇÃO DO DESENHO
	Natureza inclui a presença do homem e animais – natureza natural e natureza transformada.
REPRESENTAÇÃO NO TEXTO
	<i>É o mundo, tudo que conhecemos e onde vivemos. (Thomson)</i>
	ELEMENTOS NO DESENHO
	Erlenmeyer, planeta terra.
	REPRESENTAÇÃO DO DESENHO
	Natureza não inclui a presença do homem.
	REPRESENTAÇÃO NO TEXTO
	<i>[...] é o planeta terra. Antigamente o meio ambiente era autossustentável, nos dias atuais depende dos seres humanos. (Pauli)</i>

ELEMENTOS NO DESENHO
	Sol, nuvens, árvore, pássaros, rio, peixes, casa, seres humanos, animais, indústria e poluição.
	REPRESENTAÇÃO DO DESENHO
	Natureza inclui a presença do homem.
	REPRESENTAÇÃO NO TEXTO
	<i>É tudo que está a nossa volta. O meio ambiente é o local onde vivemos e tudo o que precisamos para viver faz parte dele, a água, os alimentos. (Pasteur)</i>

Como podemos observar alguns desenhos representam aspectos naturais, indicando representações de meio ambiente como natureza natural e outros representam o meio ambiente como natureza transformada, incluído o seres humanos e outros objetos produzidos pelo homem.

Em relação às representações de química ambiental, 6 alunos responderam o questionário abaixo, sendo citadas 22 palavras (Quadro 44).

1. A partir do termo química ambiental, cite cinco palavras que você relaciona ao tema. 2. Escreva um breve texto sobre o tema.

Quadro 44. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA para o termo Química Ambiental.

Meio ambiente, degradação, homem, natureza, química verde, ciência, poluição, educação, químicos, madeira, oxigênio, gás carbônico, água, reciclagem, desperdício, controle, resíduos, programa de gerenciamento de resíduos, exploração, diminuição, tecnologia, consciência.

Centralidade em Meio Ambiente (3); apesar das palavras degradação, homem, natureza, química verde, ciência e poluição terem sido citadas por dois alunos, consideramos que o tratamento das palavras apresentam um centralidade, porém não consideramos que essa quantidade de dados seja suficiente para enquadramento na técnica da construção do quadro de quatro casas.

Para a segunda questão, em relação ao termo química ambiental:

A química ambiental é a parte da química que **estuda o meio ambiente procurando relacionar com os temas químicos** para

explicar e justificar os fenômenos ocorridos e que ocorrem em todo o sistema terrestre. (Watt/Praseodímio).

Toda e qualquer matéria que está contida no meio ambiente faz parte da química ambiental. (Haber)

Trata sobre a **questão dos produtos químicos no meio ambiente**. Trata também da questão da exploração dos produtos em sua forma bruta para estudos. (Bohr).

[...] para que haja uma **diminuição da exploração e para poder orientar e criar novos meios de produção sem agredir o meio ambiente** e também, criar meios para que ocorra uma **reestruturação do que já foi degradado e destruído**. (Schroedinger)

[...] é o ramo da ciência que estuda uma **solução para minimizar os impactos ambientais causados pelo avanço da tecnologia**. (Thomson)

[...] **estuda os processos químicos que ocorrem na natureza** sejam estes causados pela ação humana ou por ação da própria natureza. (Rutherford)

Em relação às representações de química verde, seis alunos responderam o questionário abaixo, sendo citadas 24 palavras (Quadro 45).

1. A partir do termo química verde, cite cinco palavras que você relaciona ao tema. 2. Escreva um breve texto sobre o tema.

Quadro 45. Palavras citadas por alunos da disciplina QEMA para o termo Química Verde.

Sustentabilidade, meio ambiente, educação, preservação, poluição, custo, natureza, polêmica, esquecimento, realidade social, reutilizar, segurança, controle, processos, regredir, maximizar, reciclagem, recursos naturais, produção limpa, equilíbrio, inovação, equívoco, conscientização, futuro.

Centralidade em **Sustentabilidade** (3); apesar das palavras meio ambiente, educação, preservação e poluição terem sido citadas por dois alunos, como no caso acima referente às representações de química ambiental, consideramos que o tratamento das palavras apresentam uma centralidade, porém não consideramos que essa quantidade de dados seja suficiente para enquadramento na técnica da construção do quadro de quatro casas.

Para a segunda questão, em relação ao termo química verde:

Acredito que seja uma **forma mais sustentável de produção** do que a “química” usada atualmente. Investindo em formas mais brandas de utilizar os recursos naturais no nosso meio de vida e **diminuindo a geração de lixo e efluentes** (Pasteur).

[...] estuda as melhores **formas de otimizar um determinado processo químico, minimizando os danos causados ao meio ambiente**. A química verde também visa à conscientização antropofágica de que somos parte do ambiente e sendo ambiente, fazemos parte de um todo (Rutherford).

[...] **é a parte da química que se preocupa com o cuidado no uso de reagentes, controle e segurança do meio ambiente.** Atualmente tem um viés de ser sustentável, pois a economia e ecologia fazem parte da discussão desta parte da química. **Um exemplo é o uso de reagentes em menor quantidade do que era habitual nas sínteses industriais ou de laboratório** (Watt/Praseodímio).

A química verde envolve o uso da química para recuperação e melhoria das condições do meio ambiente. Para melhoria das condições ambientais fala-se de **sustentabilidade, que é a tentativa de conciliar o progresso científico, cultural e social com a preservação do meio ambiente.** A melhor forma de atingir esse objetivo é através da educação. Embora medidas legislativas estejam sendo utilizadas, somente através da educação é possível mudar a realidade social e combater os problemas da humanidade. (Avogadro)

A química verde deve estar fortemente ligada com as concepções acerca do **desenvolvimento sustentável**. Nota-se que a maioria dos produtos biodegradáveis, reciclados ou que tem alguma relação com a sustentabilidade são normalmente mais caros. (Pauli)

Um termo utilizado para passar a ideia de uma **química voltada para a preservação do meio ambiente. A ideia mesmo é de química sustentável, onde se possa produzir e ao mesmo tempo não degradar, visando a autopreservação, ou seja, o futuro.** O mercado tem tirado proveito dessa expressão para vender mais, afinal, todos queremos um mundo em que possamos extrair as matérias primas sem deteriorar nosso planeta. (Volta)

Para os alunos que responderem o questionário, Química Ambiental está direcionada ao estudo do meio ambiente com o viés da química enquanto a Química Verde está direcionada às atividades ligadas à química. Alguns alunos não souberam diferenciar a Química Ambiental da Química Verde, sugerindo uma compreensão de que possui relação com a química, porém não definem que relação é essa.

Representações Sociais de EA dos alunos de EQMA – Final do curso

Sete alunos responderam o questionário Modelo 5. As palavras citadas com frequência e ordem média de evocação constituintes das Representações Sociais estão apresentadas na figura 35 a seguir.

Como podemos perceber, os alunos citaram um reduzido número de palavras nesta fase da pesquisa, sendo que os elementos centrais, representados pelas palavras Conscientização e Meio Ambiente, constituem o Núcleo Central das Representações Sociais de EA.

Nesta fase final do curso e da coleta de dados, foi percebido certo desinteresse dos alunos em participar das atividades e elevado número de faltas. Atribuímos estes fatores ao fato de que neste momento o curso estar ocorrendo no período de janeiro e fevereiro de 2013, em decorrência da reposição de aulas do período da greve de funcionários e docentes da IES no segundo semestre de 2012.

Figura 35. Quadro de quatro casas (RS de EA) – Alunos de QEMA – Final do curso.

Os textos foram subdivididos em unidades de análise e reorganizados de acordo com a dimensão à qual se referiam. Na categorização foram atribuídas às correntes de EA (Quadro 46).

Quadro 46. Unidades de análise dos textos e correntes de EA – Alunos QEMA – Final do curso.

CONSCIENTIZAÇÃO	CORRENTE DE EA
[...] incorporando fortemente a proposta de construção de sociedades <u>mais conscientes</u> , despertando no indivíduo a percepção de que é parte do ambiente, relacionando-se com este <u>transformando-o e transformando-se</u> . (Rutherford)	Crítica
Educação ambiental passa pela ideia de que a escola é um ambiente capaz de <u>sensibilizar o aluno</u> para entender as relações e ajudá-lo a melhorar o ambiente. (Avogadro)	Resolutiva
A sociedade vive em busca do desenvolvimento, mas não leva em consideração que para alcançar isso precisa ter <u>consciência que</u> a natureza é parte dela e que é preciso encontrar uma maneira de trilharem juntos, <u>minimizando os danos</u> . (Pasteur)	Naturalista Resolutiva
A educação ambiental é necessária para a <u>conscientização</u> do homem e assim ele tomar conhecimento que faz parte de uma sociedade maior que chamamos de meio ambiente. (Watt/Praseodímio)	Naturalista
[...] pode-se haver uma <u>maior conscientização</u> dos problemas causados pelo capitalismo[...] para assim haver intervenção nesse progresso, e começar a ocorrer mudanças. (Schroedinger)	Resolutiva
Para que a <u>conscientização</u> seja inserida na formação do indivíduo. (Bronsted)	Naturalista

CONHECIMENTO	
A educação ambiental deveria ser praticada nas escolas...com a <u>disseminação do conhecimento</u> sobre o ambiente e as relações homem-natureza, natureza-homem. (Rutherford)	Naturalista
ATITUDES	
Educação ambiental refere-se ao mundo. O ser humano tem o maior poder para alterar o ambiente, entretanto, faz-se necessário que essas alterações não sejam destrutivas. Precisa-se <u>rever antigos hábitos</u> . (Pauli)	Resolutiva
HABILIDADES	
Não identificado	
CAPACIDADE DE AVALIAÇÃO	
Não identificado	
PARTICIPAÇÃO	
Não identificado	

As unidades de significado do quadro 46, enquadradas em unidades de análise (quadro 6) são apresentadas na figura 36 a seguir.

Figura 36. Categorias das unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso.

As unidades de significado do quadro 46, enquadradas em unidades de análise também foram relacionadas às correntes de EA sugeridas por Sauv (2005a) e esto apresentadas na figura 37 a seguir.

Figura 37. Correntes de EA identificadas nas unidades de análise dos textos – Alunos QEMA – Final do curso.

Os resultados obtidos a partir dos textos corroboram os resultados obtidos no início do curso, com destaque para a corrente de EA Naturalista, e também emergem uma segunda categoria em destaque, se enquadrando na corrente Resolutiva. Como podemos observar na figura 36, as unidades de análise revelam que a predominância está na conscientização.

Os resultados indicam também que o aluno Rutherford apresenta Representações mais amplas e críticas, como podemos observar o trecho transcrito a seguir.

Deveria o conhecimento de este tema assumir uma perspectiva mais abrangente, não restringindo seu olhar a proteção/preservação e uso sustentável de recursos naturais, mas, incorporando fortemente a **proposta de construção de sociedades mais conscientes, despertando no indivíduo a percepção de que é parte do ambiente, relacionando-se com este transformando-o e transformando-se.** (Rutherford)

Relação Educação Ambiental e Ensino de Química

Foi solicitado que os alunos respondessem qual a relação observada entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química (Questionário Modelo 5, questão 3). Trechos das respostas estão apresentadas a seguir.

A educação ambiental é um processo de **reconhecimento de conceitos, e valores**. Ela auxilia no entendimento das relações interpessoais, relaciona-se com as tarefas de decisão éticas; os professores tendo em vista isto, deveria tornar a transmissão do conhecimento químico em uma perspectiva de **despertar no indivíduo** uma preocupação para as questões ambientais

correlacionando, ligando o que se aprende em química com a educação ambiental. (Rutherford)

O ensino de química é importante para **mostrar as pessoas** como as coisas são produzidas, o valor destas e o que está envolvido nessa produção, trabalhando as relações econômicas e sociais dessa produção. (Avogadro)

A conscientização de que não é preciso destruir para progredir, é possível usar os elementos da natureza sem degradá-la tão violentamente. (Pasteur)

O conhecimento químico pode ser usado **para conscientizar** os alunos sobre a necessidade de cuidar do ambiente que o cerca. Por exemplo, o efeito estufa é um tema que pode ser usado para que os alunos aprendam sobre o assunto gases e ainda se informem e aprendam formas de diminuir este problema e/ou intervir de forma a que os governantes tomem alguma atitude relacionado a este tema. (Watt/Praseodímio)

Através do ensino de química, pode-se haver uma **melhor abordagem** dos temas ambientais, e consequentemente uma facilitação na educação ambiental. (Schroedinger)

Como através da química é que temos o conhecimento de que nada se cria e tudo se transforma, temos condições de contribuir para uma transformação favorável. (Bronsted)

Muito difícil imaginar a educação ambiental separadas das outras disciplinas, no entanto, a química tem um papel fundamental que é de **mostrar** e prover os danos e reparações utilizadas no meio ambiente. (Pauli)

Os alunos apontaram articulações entre o Ensino de Química e a EA, apresentando em geral articulações simplistas. Foi apontado que a transmissão do conhecimento químico é importante para despertar no indivíduo preocupações com as questões ambientais, porém não citados quais conhecimentos químicos. Neste ponto concordamos que o conhecimento químico seja importante para despertar este interesse, porém acreditamos que os conhecimentos da Química Ambiental e Química Verde sejam mais condizentes não só com o despertar o interesse, como promover a compreensão da complexidade envolvida na interação entre os compartimentos da terra e a humanidade.

O aluno Watt/Praseodímio reafirma a noção de conscientização e atitudes individuais e apresenta a importância do conteúdo gases para a compreensão do tema efeito estufa e avança na perspectiva de envolvimento político e necessidade de posições governamentais para resolução de problemas do meio ambiente.

De maneira geral os alunos se referiram à noção de conscientização e consideram a importância do conteúdo químico no entendimento de questões ambientais.

FASE III – Sequências Didáticas

Na fase de elaboração das sequências didáticas foi aplicado o questionário Modelo 7. Os Quadros 47 a 52 apresentados a seguir foram produzidos pelos alunos e transcritos para este trabalho. Estes dados foram utilizados para apresentação das principais ideias relacionadas ao planejamento das sequências didáticas e constitui nosso material de dados referente a posições pedagógicas de EA apresentadas pelos alunos na fase de planejamento.

Quadro 47. Resposta do aluno Rutherford para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Poluição das águas de Salvador Discentes: Rutherford	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Com as atividades propostas, os alunos terão a oportunidade de identificar o impacto da poluição na região que ele mora, perceber a importância e as consequências da intervenção humana em seus aspectos sociais, econômicos, tecnológicos, histórico, nos processos naturais, do ciclo hidrológico. Além de conhecer os conteúdos específicos de química sobre separação de misturas; tipos de misturas; propriedades da água; solubilidade; estados físicos da água.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Este tema ajudará os alunos a identificar a presença da água em seu cotidiano reconhecendo a sua importância como recurso natural indispensável à vida no planeta e analisar as diferentes etapas e processos que constituem o ciclo da água na natureza avaliando a repercussões das alterações nele promovidas pelas atividades humanas.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Mudanças de estado físicos da água e seu ciclo na natureza e, separação de misturas, porém, foi necessário fazer uma pesquisa “a fundo” sobre o tema gerador para utilizar-se os conceitos de química corretamente.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	As limitações são relacionadas à abstração dos conhecimento de química
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	A ideia do aluno de como água chega até a casa dele, do porque bebemos água, da importância da água para a vida.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Não respondeu
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Não respondeu
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos	Através de debates em sala de aula, aplicação de questionários, realização de experimentos com posterior atividade de análise destes.

alunos sobre este tema?	
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	O aluno deverá saber o que são átomos, elementos químicos, substâncias, misturas, métodos de separação e soluções.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Usar diversos temas geradores para ensinar uma disciplina tão abstrata como é a Química não parece é uma tarefa fácil para o professor do Ensino Médio. A química do cotidiano é muito exigente. A vantagem de utilizar-se temas geradores nas aulas é a da abertura de uma perspectiva real na qual o aumenta-se o diálogo entre professor e alunos. Abre-se também mais espaço no planejamento do professor, para que o aluno construa a sua autonomia, sendo, de fato, um sujeito ativo no processo de aprendizagem.

Podemos observar no Quadro 47 que aluno Rutherford apresenta dificuldades em desenvolver o planejamento a partir dos temas, como observado no trecho: “usar diversos temas geradores para ensinar uma disciplina tão abstrata como é a química não parece ser uma tarefa fácil para o professor”. O aluno apresenta pretensão de utilizar o tema para identificação do impacto da poluição na região que o aluno mora e que é importante na percepção e consequências da intervenção humana em seus aspectos sociais, econômicos, tecnológicos, históricos, e avançando em articular os conteúdos químicos, como separação de misturas, propriedades da água, solubilidade e estados físicos da água. Nesta proposta percebemos que o aluno propõe uma melhor articulação entre tema e conteúdo, uma vez que os conteúdos químicos serão aplicados ao tema.

Quadro 48. Resposta do aluno Thomson para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Contaminação por Metais Pesados Discentes: Thomson	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Eu pretendo que os alunos tenham o conhecimento sobre a contaminação por metais pesados.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	É importante aprender sobre esse tema, pois ele envolve fatores políticos, econômicos, sociais, construindo uma consciência crítica a favor da educação ambiental.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	O tema é algo que já havia escutado falar muito superficialmente no ensino médio, mas nunca tive a iniciativa, curiosidade de conhecer a fundo, simplesmente é novo para mim, estou aprendendo tanto quanto os alunos ou até mais, uma vez que tenho uma visão mais abrangente da química e faço outros paralelos.
4) Quais são as dificuldades e	Relacionar o conteúdo de química ao tema

limitações ligadas ao ensino deste tema?	
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	A consciência ambiental, educação ambiental, a química como prejudicial ao meio ambiente, influenciam bastante no ensino sobre esse tema.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Sociais, econômico, políticos.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Explico e demonstro a importância do tema.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	De início um questionário onde os alunos expõem o que sabem sobre o tema e no final da abordagem completa do tema aplico novamente o questionário e faço a comparação do antes e faço a comparação do antes e depois, para saber o que foi absorvido e o que não foi.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Tabela Periódica e Ligações Químicas
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	A utilização de temas geradores pode facilitar o entendimento dos conceitos e aplicações da química, pois estes, relacionados com o mundo macroscópico desperta a curiosidade dos alunos. A dificuldade é relacionar o tema gerador com o conteúdo "cru" da química

Percebemos nas repostas do aluno Thomson as posições pedagógicas de EA apresentadas pelo aluno na fase de planejamento, porém não desenvolve as ideias relacionadas às proposições. Apresenta explicitamente dificuldade em articular o tema ao conteúdo químico.

O Quadro 49 a seguir contém as respostas fornecidas pelo aluno Watt/Praseodímio que escolheu o tema Carnaval.

Quadro 49. Resposta do aluno Watt para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Carnaval Discentes: Watt/Praseodímio	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Com este tema espero que os alunos aprendam os tipos de impactos gerados pelo carnaval e sua relação com a química.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Por que está no contexto dos alunos e essa festa para o país durante 3 dias e a cidade de Salvador respira carnaval durante uma semana é necessário que os alunos tenham outro olhar sobre a festa.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Eu conheço muito da história do carnaval e a cultura envolvida.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino	Contextuar o tema e fazer a integração com os conceitos de química.

deste tema?	
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Quando o tema tem relação com a vida dos alunos fazer as relações com assuntos científicos torna melhor a aprendizagem dos alunos.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Sociais, culturais e econômicos.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Utilizar fotos, textos, músicas e experimentos.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Através de testes de concepções antes, durante e após a execução do trabalho. Uso de maquetes, debates e trabalhos em grupo.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Ligações químicas, reações químicas, funções orgânicas e interações intermoleculares.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Vantagens é valorizar o conhecimento do aluno e a partir dele inserir o conhecimento e linguagem científicas. Dificuldades é conseguir contextualizar a realidade do aluno e fazer as conexões com o conteúdo científico.

A escolha do tema Carnaval parece ter sido motivada por questões pessoais do aluno, podendo ou não estar relacionada a crenças religiosas ou opiniões sobre a festa. A proposta deste aluno é um bom exemplo da importância da escolha do tema gerador para articulação do ensino de química e EA.

Acreditamos que o tema gerador não deve ser selecionado com base em interesses pessoais dos professores, e sim, em temas que sejam relevantes do ponto de vista socioambiental, seja um caso real, local ou global, e que permita amplas conexões com o a realidade concreta, com o conhecimento químico, outras áreas do conhecimento, da história, da economia, política, cultura, etc. e capaz de deflagrar a crítica em relação ao sistema capitalista e às desigualdades sociais.

A escolha do tema Carnaval parece ter sido infeliz por ter sido realizada com perspectiva de motivar os alunos da escola já que o Carnaval é uma grande festa tradicional e cultural da cidade de Salvador. Porém consideramos que apesar de haver a possibilidade de amplas articulações para EA, o aluno não desenvolveu a proposta neste sentido.

Quadro 50. Resposta do aluno Avogadro para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Fertilizantes Discentes: Avogadro	
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Pretendo que os alunos saibam o que são fertilizantes e por que são utilizados. Quero que aprendam os fatores envolvidos na escolha do tipo de fertilizante utilizado por cada agricultor. Que entendam por que pequenos agricultores utilizam mais agrotóxicos que grandes produtores. Que compreendam os fatores econômicos por trás dessa questão e tenham a percepção histórica e social disso.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Todo o tempo as pessoas são bombardeadas com informações conflitantes sobre o uso de fertilizantes. É importante que eles conheçam os produtos que estão em sua mesa, que possam avaliar a vantagem econômica de cada um e que possam compreender as questões políticas envolvidas.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Tipos de agrotóxicos e sua toxicologia.
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	A principal limitação é que muitos estudantes não conhecem nada sobre agricultura e nem sabem de onde vem o alimento que eles consomem.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Os alunos têm a ideia que os fertilizantes são produtos químicos prejudiciais e poluentes. Eles têm uma visão utópica do ambiente agrícola e da produção orgânica de alimentos.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	-
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Incitar a curiosidade a respeito do tema. Incitar a discussão utilizando textos (geralmente reportagens) mostrando pontos de vista diferente sobre o assunto.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Através do levantamento de concepções prévias no início das aulas e questionários de avaliação ao fim de cada aula
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Conceito de ligações químicas. Transformações Químicas (reações).
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Os alunos participam mais das aulas, ficam mais interessados, as discussões são mais ricas e podem-se fazer várias atividades diferentes. No entanto é difícil relacionar conteúdo químico com o contexto de modo a haver um equilíbrio em que não se fale demais do conteúdo e se esqueça do tema, nem se fale muito do tema e o conteúdo seja deixado de lado.

O Quadro 50 apresenta o tema fertilizantes e as repostas do questionário demonstram preocupação em tratar de questões que sejam importantes em relação ao tema fertilizantes e a alimentação humana. Discute a importância da proposta em uma perspectiva que considera diferentes realidades econômicas exemplificando para pequenas e grandes agriculturas e propõe uma abordagem histórica e social. O aluno Avogadro considera a dificuldade em atrelar o tema aos conteúdos químicos.

A seguir o Quadro 51 apresenta respostas do aluno Pauli para o tema escolhido Qualidade do ar em Salvador.

Quadro 51. Resposta do aluno Pauli para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Qualidade do ar em Salvador	Discente: Pauli
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Ter conhecimento sobre o problema de uma má qualidade do ar, entender como é realizado o monitoramento do ar em Salvador e quais espécies Químicas estão envolvidas, além de relacionar o assunto com o ensino de Estequiometria.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Além de contribuir com a formação intelectual, crítica e social do discente, o tema vai alavancar uma série de reflexões em torno da qualidade do ar, assunto que normalmente é tratado em meios menos abastados de locomoção publicitária.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	O monitoramento do ar é tratado como uma variável crítica pela OMS (Organização Mundial da Saúde). No Brasil, a CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é o órgão que especifica as definições de uma boa qualidade do ar, logicamente influenciado pelo padrão da OMS. A má qualidade do ar é considerada por muitos estudiosos como uma grande fonte de inúmeras patologias. Dentre os principais pontos analisados estão: Dióxido de enxofre (SO ₂), Óxidos de Nitrogênio (NO + NO ₂), Monóxido de Carbono (CO) e Ozônio (O ₃).
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	Devido ao nível educacional dos discentes (Ensino Médio), alguns interessantes aspectos do monitoramento do ar, não poderão ser explanados, como o funcionamento dos Amostradores de Grande Volume (equipamento utilizado para o monitoramento do ar). Também, não será possível aprofundar-se quantos às concepções biológicas tratadas em aula, restringindo-se às sutis explicações.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Desmistificação de ideias como as do “Ar puro” e alarde sobre uma má qualidade do ar, além de analogias para facilitação do aprendizado da Estequiometria.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	Pensamento crítico social, uma vez que será debatida em sala de aula, como a qualidade do ar pode interferir na vida dos cidadãos de Salvador, além do por que dos equipamentos de monitoração serem sempre encontrados em locais bastantes

	arborizados (facilitando a dispersão de gases como o CO ₂).
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Além de utilizar diversos meios de informação áudio visual, como slides, textos, debates, pesquisas e avaliações, mostrar a importância do tema relacionando-o sempre com a saúde dos mesmos e do planeta (alguns gases influenciam nos ciclos biogeoquímicos).
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos alunos sobre este tema?	Utilização dos meios corriqueiros, como avaliações e exercícios em sala, além de rápidos debates com ou sem provocações.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Muito são os requisitos para compreender um único ponto dentro das ciências, entretanto, os assuntos chaves são: Tabela Periódica, Funções Inorgânicas e Estudos dos Gases.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	Há priori é um pouco trabalhosa, devido à organização que o docente tem que ter em consideração no momento das explicações sobre o assunto, tendo isso em mente, percebe-se claramente que o tipo de escola (pedagogia) influencia de forma crucial na montagem do plano de aula. Entretanto, a gama de conhecimentos e reflexões levantadas pela classe (professor e aluno) é muito maior quando comparada ao ensino tradicional da Química.

Como podemos perceber no Quadro 51, o aluno Pauli propõe um tema ambiental e avança nas relações do tema com o conteúdo químico ao propor o estudo na análise e identificação de espécies químicas responsáveis pela poluição do ar. Propõe desmistificar ideias de senso comum e apresenta variadas estratégias de ensino. Em relação à EA, consideramos que o plano apresenta poucas informações e sugere uma concepção resolutiva para o problema do tema escolhido. O Quadro 52 a seguir também apresenta um tema relacionado à poluição atmosférica.

Quadro 52. Resposta do aluno Volta para o Questionário Modelo 7.

TEMA: Engarrafamentos em Salvador	Discente: Volta
1) O que você pretende que os alunos aprendam sobre este tema?	Busco fazer com que os estudantes entendam que o engarrafamento não apenas atrasam sua ida e volta para os locais, como também afetam a cidade nos fatores ambientais com poluição pelos gases e barulho, economicamente e mentalmente.
2) Porque é importante para os alunos aprender este tema?	Para eles entenderem o que gera os engarrafamentos. Além disso, eles também são responsáveis, bem como, as autoridades.
3) O que mais você sabe sobre este tema?	Sei que o principal motivo dos engarrafamentos é a péssima qualidade dos transportes coletivos. E isso é uma visão de países desenvolvidos. No Japão, o transporte é visto como prioridade, pois uma pessoa pode ter dois empregos com mais

	facilidade se consegue chegar a tempo de um para o outro, ou mesmo, uma reunião de negócios. Em Salvador, o transporte coletivo é deficiente. O tão sonhado metrô não saiu das fundações. E o que a população fez para exigir o funcionamento? As pessoas entendem a necessidade de investimento em transporte coletivo de massa? O transporte individual é a solução?
4) Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino deste tema?	Se o público alvo for um colégio cujos estudantes tem poder aquisitivo baixo, a dificuldade será fazê-los compreender que eles têm o direito e devem cobrar das autoridades um melhor transporte coletivo. Alguns destes, um dia irão ter a possibilidade de adquirir um automóvel ou motocicleta e o farão para resolver seu problema imediato, além do que, ter um transporte individual é sinônimo de status. Para um colégio o qual os estudantes são da classe média/alta, provavelmente a maioria deles sequer andou em um transporte coletivo e o destino é que aos 18-19 anos ganharão um automóvel de presente dos pais. Em alguns casos, antes mesmo dessa idade, ganham motocicletas de baixa potência (50 cavalos) e já se deslocam com seu veículo individual. As limitações ficam por conta de convencer as pessoas que o transporte coletivo é mais cômodo e confortável. Enquanto que com seu veículo você se desloca para o destino com conforto e comodidade, o transporte coletivo demora a passar, não tem ar condicionado, é sujo, barulhento e corre riscos de assaltos.
5) Que conhecimento sobre o pensamento dos alunos tem influência no seu ensino sobre este tema?	Os alunos com certeza sonham em ter seu automóvel ou motocicleta, mas isso é um sonho plantado pela sociedade, é meramente cultural. Em países desenvolvidos, as pessoas têm por cultura o transporte coletivo, pois o mesmo é confortável e pontual. Em nosso país, em nossa cidade, ter o veículo individual é sinônimo de status e liberdade, pois você pode sair a qualquer horário para qualquer lugar.
6) Que outros fatores influem no ensino deste tema?	O que influencia no ensino do tema é o fato das pessoas esquecerem completamente do mal que estamos fazendo a nós mesmos e a nossa cidade com os engarrafamentos. O Stress, o barulho, a poluição bem como o custo econômico para a cidade.
7) Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos compreendam o tema?	Penso em pedir para eles que façam um trabalho de campo. Questionando pessoas em transportes individuais e coletivos e saber quais a vantagens e desvantagens de cada um. Saber também a opinião de cada um sobre o responsável pelos engarrafamentos e como solucioná-los.
8) Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou confusão dos	Pedir que cada um deles fizesse uma redação ao início e ao final do projeto. Assim, pode-se ter uma maneira de verificar se os alunos de fato

alunos sobre este tema?	compreenderam o que era esperado.
9) Quais os conteúdos/conceitos químicos importantes para que os alunos compreendam este tema?	Termoquímica, Reação química, Química Orgânica, Polímeros.
10) Quais as vantagens e dificuldades em utilizar temas geradores no ensino de química?	As vantagens ficam por conta do interesse dos alunos em discutir temas do dia-a-dia relacionando-os aos assuntos de química. A dificuldade em utilizar o tema gerador é apenas inicial, quando está relacionando-o ao assunto de química, mas após pesquisas e algumas aulas, percebe-se o que serve e o que não serve para uma aula sobre um determinado tema gerador.

Como podemos observar no Quadro 52 acima, o aluno apresenta uma proposta interessante, porém em nenhum momento apresenta a articulação do tema com o conteúdo químico. Em maior parte das respostas encontramos descrição da proposta em relação ao tema, que a nosso ver, não permite articulações diretas com o conteúdo químico. Consideramos que o tema possa ser trabalhado em uma perspectiva histórica da evolução dos transportes, fontes de combustíveis e a complexidade do movimento de matéria e pessoas nos compartimentos da terra, considerando as necessidades humanas, interesses individuais e desigualdades de oportunidades no acesso as estas formas e possibilidades de transportes.

Procuramos identificar as representações sociais de educação ambiental implícitas nas respostas dos questionários Modelo 7, uma vez a proposta de trabalho foi responder o questionário para desenvolver uma sequência didática de ensino de química a partir de um tema socioambiental gerador contemplando a educação ambiental. Considerando que as respostas dos alunos demonstraram que estes estão fortemente preocupados com o ensino dos conteúdos químicos, sugerimos predominância da corrente de educação ambiental científica.

A maioria das respostas dos alunos apresentaram dificuldades na escolha do tema gerado e principalmente na articulação do tema com o conteúdo químico.

FASE IV – Relatórios

De maneira geral, os dados apresentados nos relatórios foram semelhantes aos obtidos com os outros alunos que cursaram a disciplina no primeiro momento (Turma 1). A disciplina foi considerada importante na formação do futuro professor, e a discussão referente a meio ambiente, educação ambiental e principalmente química ambiental e química verde foi relevante. A grande maioria dos alunos apresentam

posicionamento em que a disciplina deveria ser obrigatória no currículo. A seguir trechos de alguns relatórios.

Ao longo do semestre, a disciplina Tópicos Especiais em Química (QUIB 75), apresentou-se extremamente importante para formação dos educadores de Química, uma vez que por ser uma nova área de estudo, a popularização de material didático ocorre gradativamente. Seria muito interessante que a componente curricular, **fosse incluída na matriz de disciplinas obrigatórias**, tendo em vista, o ótimo aproveitamento dos conhecimentos construídos em sala, ficando pendente, avaliar a necessidade de pré-requisitos, como as disciplinas de Estágio Curricular, pois se percebe que o conteúdo delas são úteis para a fluência das aulas. Um fato interessante é o costume que eu tinha de **misturar as concepções a cerca da Química Verde e Ambiental**, tendo raízes interiores afirmando que ambas tratavam do mesmo assunto. (Pauli)

Devido ao meu campo de trabalho (Indústria Química), **não tinha mais uma visão naturalista e deturpada**, que julga o meio ambiente como “a floresta”, com isso, era claro a ideia que mesmo e constituído de tudo a minha volta. (Pauli)

Ao final do período letivo, **as concepções haviam mudado**. A proposta da disciplina é interessante, pois, muitos estudantes da área não sabem os **conceitos de química verde, química ambiental e suas relações**. A disciplina está se ajustando, mas foi possível perceber que o numero de alunos reduziu bastante, talvez, pelo desinteresse no tema ou por ser uma disciplina a qual para se desenvolver seja necessário ler vários textos. A disciplina tem uma característica marcante: tanto alunos novos, quanto formandos podem cursá-la que os desafios propostos serão bons e os resultados irão variar de acordo com a experiência vivida por cada um. Esse ponto foi perceptível, e o mais legal é a troca de experiências entre os colegas. No geral, não acredito que dei meu melhor. Poderia ter tido um desempenho muito acima do obtido, e não consigo pensar em muitos motivos para tal. (Volta)

Consideramos significativo que um dos alunos tenha apresentado uma percepção crítica em relação à EA, porém os resultados indicam que não são Representações Sociais do grupo investigado.

Para este grupo consideramos que não houve mudanças significativas nas Representações no início e depois do curso, pois os alunos permaneceram com as Representações Sociais centralizadas na corrente Naturalista. Esta constatação remete a algumas hipóteses, como a interferência do período em que foi ministrado o curso, que devido à greve nas IES Federais, ocorreu de Outubro de 2012 a Fevereiro de 2013. Como o objetivo desta pesquisa não foi necessariamente diagnosticar os fatores responsáveis pelas transformações nas Representações dos grupos investigados nos processos formativos, não aprofundamos esta questão neste trabalho de pesquisa, porém consideramos como potencial questão de pesquisa para novas investigações. De qualquer forma, consideramos a partir dos dados obtidos que

a abordagem explícita de EA na formação dos futuros professores apresenta potencialidades ímpares para trabalhar a EA nas IES.

4.4 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS – SÍNTESE DOS RESULTADOS

Os resultados do estudo diagnóstico, apresentados no quadro 53, apresentam as palavras que foram citadas pelos alunos em diferentes fases do curso e por professores formadores. O núcleo central dos grupos apresentam palavras diferentes, como reciclagem, sustentabilidade, meio ambiente, poluição, conscientização e preservação. Podemos afirmar que estas palavras se constituem o núcleo central das representações sociais de educação ambiental. Comparando as palavras do núcleo central com as palavras do quadro de elementos periféricos, percebemos palavras iguais aos diferentes grupos. Considerando a proximidade dos quadrantes núcleo central e sistema periférico, em termos de frequência e ordem média de evocação, consideramos que as representações sociais dos alunos em diferentes fases do curso e dos professores formadores são relativamente muito semelhantes. Esta perspectiva é reforçada quando comparamos as unidades de significado e as correntes de educação ambiental apresentadas pelos alunos.

Neste sentido, consideramos que as representações sociais dos alunos não são transformadas ao longo do curso. Outro ponto a ser considerado é justamente em relação às representações sociais dos professores formadores serem **muito próximas** das **Representações dos alunos**, o que implica variadas possibilidades.

Considerando que o número de professores formadores que participaram desta investigação não representa o total de docentes da IES, e, portanto não permite inferir maiores discussões no que se refere aos docentes da IES como um todo.

Os quinze docentes apresentaram representações sociais de educação ambiental com centralidade na sustentabilidade e preservação, resultado relativamente próximo das representações sociais dos alunos. Por outro lado, podemos fazer algumas considerações com base nos dados que foram coletados. As representações de todos os sujeitos alunos de diferentes níveis no curso de graduação e professores formadores) possuem representações sociais similares e estas podem ter a mesma gênese.

Outra consideração é que as representações sociais são influenciadas pelo convívio e comunicações no contexto da universidade, e as representações sociais dos professores formadores podem influenciar as representações sociais dos alunos, e por isso, estas últimas não são transformadas ao longo do curso.

As palavras evocadas, as unidades de significado e correntes de educação ambiental identificadas nos textos sugerem que o núcleo central das representações sociais de discentes e docentes está na **conscientização para preservação do meio ambiente**.

Quadro 53. Representações Sociais de Educação Ambiental - Estudo Diagnóstico.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL					
<i>Diagnóstico</i>					
	Evocação Livre de Palavras			Análise dos Textos	
	Núcleo Central	Elementos Intermediários	Elementos Periféricos	Unidades de Significado*	Correntes de EA
Alunos Iniciantes	Reciclagem	Conscientização Sustentabilidade Reduzir Reutilizar Poluição Educação Ecologia Química Verde Natureza	Preservação Reaproveitamento Respeito Renovar	Atitudes Conscientização	Naturalista Conservacionista
Alunos Cursando	Sustentabilidade Meio Ambiente	Conscientização Reciclar Reutilizar Sociedade	Planeta	Conscientização Atitude Conhecimento	Conservacionista Resolutiva Naturalista
Alunos Concluintes	Poluição Conscientização	Sustentabilidade Reciclagem Preservação	Lixo Sociedade Ciência Tecnologia Educação	Atitudes Conhecimento Conscientização	Naturalista Conservacionista
Professores Formadores	Sustentabilidade Preservação	Consciência Natureza	Responsabilidade	Atitudes Conscientização	Conservacionista

*aspecto cognitivo (conhecimentos), subjetivo (sentimentos, princípios, consciência, ética) e a educação política (atitudes, habilidades, capacidade de avaliação, participação).

Os resultados obtidos na disciplina EQC (quadro 54) indicam representações sociais de educação ambiental relativamente iguais às aquelas obtidas no estudo diagnóstico, representadas pelas palavras Meio Ambiente, Reciclagem e Sustentabilidade. A análise dos textos indica preocupação com a conscientização, com o conhecimento e o desenvolvimento de atitudes na preservação do meio ambiente e resolução de problemas ambientais.

Como o foco da disciplina EQC não foi à educação ambiental e sim a contextualização em suas variadas perspectivas, consideramos a partir dos resultados que a disciplina foi importante para a formação do futuro professor, porém pode-se inferir que uma abordagem que não seja explícita da educação ambiental não é suficiente para inserção da educação ambiental, como já observado nas respostas dos alunos e nas sequências didáticas produzidas pelos mesmos.

A principal preocupação dos alunos que cursaram a disciplina EQC foi de contextualizar o conteúdo com o objetivo de ensinar os conteúdos químicos. Esta preocupação justifica os resultados obtidos e ausência de propostas de EA.

Consideramos que os principais caminhos para a contextualização seja o uso da História e Filosofia da Ciência Química, temas geradores na perspectiva CTS, Problematização proposta por Paulo Freire, Pedagogia Histórico Crítica, e EA nas

suas variadas matizes teóricas. Considerando o currículo do curso de Licenciatura da IES, e resultados obtidos em nossa análise documental, seriam plausíveis esperar que a EA não seria o referencial escolhido pela maioria dos alunos. O que implica considerar a proposta nesta tese de articulação da perspectiva CTS e EA.

Quadro 54. Representações Sociais de Educação Ambiental - Disciplina (EQC)

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL					
<i>Análise de Atividades Formativas – Disciplina Ensino de Química no Contexto (EQC)</i>					
1º Momento - Turma 1	Evocação Livre de Palavras			Análise dos Textos	
	Núcleo Central	Elementos Intermediários	Elementos Periféricos	Unidades de Significado*	Correntes de EA
Alunos Iniciantes	Meio Ambiente Reciclagem	Poluição	Sociedade Lixo	Conhecimento Atitudes Conscientização	Resolutiva Conservacionista
2º Momento – Turma 2					
Alunos Iniciantes	Sustentabilidade Contextualização Cidadão Formação Atual Poluição Educação Meio Ambiente Química	-	-	-	-

Os resultados obtidos através do questionário Modelo 8 aplicado no início do curso indicam que para a maior parte dos alunos da Turma 1, a Educação Ambiental está relacionada à conscientização das pessoas para a preservação e conservação do ambiente natural.

O núcleo central das representações sociais ao final do curso apresentado no quadro 55 está direcionado à sociedade, ciência e tecnologia. A análise dos textos indica que estes alunos no início do curso apresentavam preocupação com a conscientização, com o conhecimento e o desenvolvimento de atitudes na preservação e conservação do meio ambiente. No final do curso permanecem com grande preocupação em relação ao conhecimento e passaram a considerar a importância da capacidade de avaliação na educação ambiental.

As correntes de educação ambiental inicialmente eram naturalista e conservacionista e ao final do curso foram identificadas em maior frequência a corrente sistêmica e do desenvolvimento sustentável. Os resultados sugerem que ao final do curso os alunos apresentaram representações de educação ambiental considerando algumas das discussões que foram realizadas na disciplina.

Para a turma 2, as representações sociais de educação ambiental no início do curso estavam centradas na perspectiva do meio ambiente como natureza e a educação ambiental foi categorizada principalmente na categoria conservacionista, porém foram identificadas outras correntes de educação ambiental, como a naturalista, problema, moral, humanista, praxica e etnográfica. Ao final do curso, as palavras do

núcleo central das representações sociais dos alunos foram conscientização e meio ambiente. Os dados não indicam mudanças significativas nas representações sociais para esta turma. A análise das repostas do questionário Modelo 7 indica que os alunos desta turma estavam preocupados com o conteúdo químico a ser ensinado.

Apesar dos alunos de ambas as turmas considerarem a disciplina importante para o aprendizado e para formação. A análise das respostas do questionário Modelo 7 refletem uma preocupação dos alunos das duas turmas em relação ao conhecimento e conteúdo químico a ser ensinado.

Quadro 55. Representações Sociais de Educação Ambiental - Disciplina (QEMA)

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL					
<i>Análise de Atividades Formativas – Disciplina Tópicos especiais em Química: Química, Educação e Meio Ambiente (QEMA)</i>					
1º Momento Turma 1	Evocação Livre de Palavras			Análise dos Textos	
	Núcleo Central	Elementos Intermediários	Elementos Periféricos	Unidades de Significado*	Correntes de EA
Alunos Iniciais	-	-	-	Conhecimento Atitudes	Naturalista Conservacionista
Alunos no Final do curso	Sociedade Ciência Tecnologia	Meio Ambiente Natureza Sustentabilidade Ensino Cidadania	Desenvolvimento Crítica	Conhecimento Capacidade de avaliação	Sistêmica Desenvolvimento Sustentável
2º Momento – Turma 2					
Alunos Iniciais	-	-	-	Atitudes	Conservacionista
Alunos no Final do Curso	Conscientização Meio Ambiente	-	Escola	Conscientização	Naturalista Resolutiva

No quadro 56 a seguir são apresentadas as RS dos alunos em relação à Química Ambiental (QAmb) e no quadro 57 as RS de Química Verde (QV). Os dados sugerem que a maioria dos alunos apresentaram percepções bastante simplistas e muitas vezes distorcidas da QAmb e QV. Esses resultados são bem próximos dos resultados obtidos com alunos ingressantes na licenciatura em química na nossa pesquisa de mestrado (CORTES Jr., 2008). Estas Representações também estão muito próximas das Representações Sociais de EA identificadas para os mesmos grupos, o que podemos inferir a falta de conhecimento dos alunos em relação à QAmb e QV.

Consideramos que a QAmb como área de conhecimento da Química e a QV como filosofia em relação a atitudes e racionalização dos processos químicos, QAmb e QV objetivando a remediação e prevenção de problemas ambientais, respectivamente, e principalmente ambas como conhecimentos em constantes construção para entendimento da relação da química com o meio ambiente, como o

principal fio condutor na articulação de temas ambientais e conteúdo químico, ponto inicial para EA no ensino de química.

Quadro 56. Representações Sociais de Química ambiental.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE QUÍMICA AMBIENTAL			
	Evocação Livre de Palavras		
	Núcleo Central	Elementos Intermediários	Elementos Periféricos
Alunos em Curso	Meio Ambiente Poluição	Conscientização	Sociedade Resíduo
Alunos da disciplina EQC (Turma 1)	Sociedade Poluição	Preservação Natureza Reciclar Cidadania	tecnologia, saúde, ensino, educação, usina nuclear, radioatividade, transformação, vida, ecossistema, lixo, aterro, meio ambiente, sustentabilidade, desenvolvimento, química.
Alunos da disciplina QEMA (Turma 1)	Natureza Conscientização Homem	Sociedade Educação Preservação	Relação Cidadania Controle
Alunos da disciplina QEMA (Turma 2)	Meio Ambiente	degradação, homem, natureza, química verde, ciência e poluição	educação, químicos, madeira, oxigênio, gás carbônico, água, reciclagem, desperdício, controle, resíduos, programa de gerenciamento de resíduos, exploração, diminuição, tecnologia, consciência

Quadro 57. Representações Sociais de Química Verde

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE QUÍMICA VERDE			
	Evocação Livre de Palavras		
	Núcleo Central	Elementos Intermediários	Elementos Periféricos
Alunos da disciplina QEMA (Turma 1)	Meio Ambiente Educação	Conscientização Sustentabilidade Consumo	Sociedade Impacto Natureza Reciclagem
Alunos da disciplina QEMA (Turma 2)	Sustentabilidade	Meio ambiente, educação, preservação e poluição	Custo, natureza, polêmica, esquecimento, realidade social, reutilizar, segurança, controle, processos, regredir, maximizar, reciclagem, recursos naturais, produção limpa, equilíbrio, inovação, equívoco, conscientização, futuro.

As representações sociais dos alunos das disciplinas EQC e QEMA puderam ser problematizadas durante o curso a partir da leitura e discussão dos textos. Segundo os resultados obtidos na análise dos relatórios, as discussões foram importantes e houve esclarecimentos e mudanças nas concepções dos próprios alunos. Por outro lado, percebemos nas entrevistas (Apêndice 6), que poucos alunos não souberam responder qual a diferença entre química ambiental e química verde, como podemos observar nos trechos a seguir.

Com certeza, **eu não sabia nada de química verde, química ambiental, eu achava que era tudo a mesma coisa.** Química ambiental eu entendi mais como se fosse **um ramo da química enquanto química verde são mais ações voltadas**, uma química que agrida menos a natureza, uma questão de preservação daquele ambiente, de controle de resíduos, eu entendi dessa forma. Química ambiental seria uma coisa um pouquinho mais abrangente do que química verde. (Fermi)

Fala-se em **melhorar o processo**, química verde visa muito isso, pelo que a gente viu nos textos, visa diminuir resíduo, energia, os impactos, a química verde procura deixar o processo um pouco mais limpo e com aqueles princípios, **doze princípios**, então a química verde visa isso, otimizar o processo, deixar menos poluente e resíduos e tal. (Heisenberg)

Pelo menos para mim, eu descobri a gente tinha uma ideia de química ambiental e depois passou a ter uma ideia, a gente pensar que a **química ambiental não é uma ciência que busca monitorar** por exemplo e sim elucidar todos os processos, **eu não tinha essa ideia, pensava mais em monitorar dados.** (Euler)

Eu vejo a **química verde algo mais direcionado as indústrias**, é uma química aplicada ao meio ambiente mais direcionada ao campo industrial. Já a química ambiental vai tanto do âmbito industrial quanto ao educacional também, por que se você é professor e você está ensinando química aos seus alunos, **você deve explicar como funciona aquilo do meio ambiente**, né. (Darwin)

[...] são os assuntos relacionados à **química e o meio ambiente**, poluição atmosférica entra no contexto de química ambiental, elementos químicos presentes na natureza, é a relação da química com o meio ambiente. (Nobel). - O que me vem à cabeça são aqueles mandamentos da química verde, para mim é um código de conduta. (Curie). [...] Pesquisador - Você consegue diferenciar química ambiental de química verde? **Não.** (Curie). **Não.** (Nobel)

A seguir estão apresentados nas figuras 38 e 39 quadros comparativos das unidades de significado e correntes de educação ambiental identificadas nos textos.

Figura 38. Quadro comparativo das unidades de significado.

Os dados da figura 38 sugerem que a maioria dos alunos apresenta representações sociais de educação ambiental em que as unidades de significados consideradas mais significativas foram à conscientização, atitudes e conhecimento.

Figura 39. Quadro comparativo das correntes de educação ambiental.

As correntes de educação ambiental apresentadas na figura 39 mostram que a maioria dos alunos apresentaram representações sociais de educação ambiental em que as correntes consideradas mais significativas foram à naturalista, conservacionista e resolutiva.

A figura 39 também nos mostra que a perspectiva crítica, defendida neste trabalho como proposta de EA, apesar de que com menor frequência em relação ao total de sujeitos, aparece mais prontamente nas Representações dos alunos que cursaram a disciplina optativa, em que a discussão da EA foi explícita.

Neste momento é preciso esclarecer que apesar de defendermos a perspectiva crítica, consideramos que todas as correntes de EA sejam importantes no âmbito educacional, porém consideramos que as correntes naturalista e conservacionista são perspectivas mais simplistas de compreensão e consequentemente de tratamento em relação à sociedade e meio ambiente.

Acreditamos que seja importante a conservação e preservação do meio ambiente, porém é preciso perceber que o homem urbano e rural também é meio ambiente, e que existem constantemente trocas de matéria e energia entre todos os compartimentos terrestres e que áreas de preservação ambiental não estão isoladas e isentas das ações antrópicas, seja na cidade, seja no meio rural.

CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES

Com relação à Licenciatura em Química da UFBA, a partir da análise documental, verificamos que o plano pedagógico do curso de Química investigado vem sofrendo reestruturações ao longo do tempo e apresenta explicitamente poucos indícios da preocupação em inserir a EA na formação dos professores. Os objetivos do curso, perfil do egresso, competências e habilidades a serem desenvolvidas estão de acordo com o parecer CNE/CES N1303/2001, sem modificações e/ou inclusões.

Procedendo a análise do ementário identificamos que entre as disciplinas obrigatórias oferecidas pelo instituto, apenas duas disciplinas obrigatórias e quatro disciplinas optativas apresentam indícios da dimensão ambiental. Podemos afirmar que o curso analisado está longe de atender às Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA) no que se refere à inserção da dimensão ambiental no currículo de formação de professores.

Segundo Sauv (2005b), mais do que uma educao “a respeito do, para o, no, pelo ou em prol do” meio ambiente, o objeto da EA de fato, fundamentalmente, nossa relao com o meio ambiente. Segundo a autora, para intervir de modo mais apropriado, o professor deve levar em conta as mltiplas facetas dessa relao, que correspondem a modos diversos e complementares de apreender o meio ambiente. Nesse sentido, a presena de representaes de EA conservacionista implica na necessidade de maiores discusses em relao s concepes de meio ambiente no mbito da formao dos professores.

Acreditamos que a incluso das disciplinas da dimenso prtica no currculo apresenta um avano em termos de formao de professores de qumica, porm apenas a disciplina Ensino de Qumica no Contexto demonstra tratar explicitamente de referenciais da Educao Ambiental. Acreditamos que as discusses travadas nas outras disciplinas da dimenso prtica podem contemplar aspectos relativos discusso ambiental implicitamente, porm os alunos no demonstram essa percepo nem o entendimento da possibilidade de integrao entre as disciplinas.

No estudo diagnstico, os resultados revelam que os alunos iniciantes na graduao apresentaram representaes sociais centralizadas na reciclagem e conscientizao para preservao do meio ambiente.

Os alunos que estavam cursando diferentes semestres mais avanados da graduao apresentaram representaes sociais centralizadas na sustentabilidade e

na conscientização. Estes alunos apresentaram maior importância à noção de conhecimento e posições da categoria resolutiva, embora ainda predomine a posição conservacionista.

Os alunos concluintes apresentaram representações centralizadas na poluição e na conscientização. Estes alunos apresentaram maior importância à tomada de atitude. As análises dos textos e das palavras citadas sugerem uma centralidade da representação de meio ambiente como recurso, mas também como espaço de interação entre os seres, e a Educação Ambiental como informação e conscientização da sociedade para preservar a natureza dos efeitos da poluição e do lixo.

A centralidade das representações dos docentes está na sustentabilidade e na preservação do meio ambiente. Os textos dissertativos apresentaram ideias centrais na conscientização, tomada de atitude e preservação.

O núcleo central das representações sociais de alunos em diferentes fases do curso e dos professores formadores é constituído por diferentes palavras, como reciclagem, sustentabilidade, meio ambiente, poluição, conscientização e preservação. Comparando as palavras do núcleo central com as palavras dos elementos periféricos, consideramos que as representações sociais dos alunos em diferentes fases do curso e dos professores formadores são muito semelhantes. Esta perspectiva é reforçada quando comparamos as unidades de significado e as correntes de educação ambiental apresentadas pelos alunos. Neste sentido, consideramos que as representações sociais dos alunos não são transformadas ao longo do curso. Outro ponto a ser considerado é o fato das representações sociais dos professores formadores serem muito próximas das representações dos alunos.

Entrevistas realizadas com sete alunos concluintes revelaram representações sociais de educação ambiental relacionadas a ideias como a importância da conscientização das pessoas, formação para a cidadania, transformação de realidades, preocupação com o consumismo e o papel do homem em relação ao meio ambiente. Segundo estes alunos as disciplinas da química pouco contribuem com discussões referentes à educação ambiental, enquanto as disciplinas Ensino de Química no Contexto e a optativa Química, Educação e Meio Ambiente, possuem significativas discussões da temática, e receberam elevadas atribuições, segundo entrevistados que cursaram as disciplinas.

A maioria dos alunos concluintes entrevistados sugere que as discussões da educação ambiental deva se iniciar no começo do curso, para alguns pode ser através

de disciplinas obrigatórias e optativas, para outros através de temas transversais, e em geral apresentam preocupação em articular a ciência, a química e o meio ambiente.

As análises das entrevistas com nove professores formadores revelam que os professores tiveram dificuldades em definir explicitamente a temática educação ambiental. Porém as análises de unidades de significado das transcrições permitiram inferir sobre as representações de educação ambiental no discurso destes professores. De maneira geral, estas representações puderam ser enquadradas nos dois blocos apresentados por Loureiro (2005): a) Transformador, crítico ou emancipatório - representações sociais de educação ambiental na perspectiva histórica e social com ênfase na relação homem-natureza e b) Conservador ou comportamentalista - representações sociais de educação ambiental relacionada a aspectos técnicos da química, faltando entendimento dialético da relação sociedade-natureza.

Dos nove professores entrevistados, sete consideram que a EA não aparece no currículo da IES. Alguns professores consideram que a educação ambiental está presente no currículo de forma implícita, mas depende do professor. Os professores propõem diferentes formas para inserir a educação ambiental no currículo, como ações, criação de disciplinas, projeto institucional e grupos de trabalho.

De maneira geral, todos os professores entrevistados consideram a importância da educação ambiental no currículo, sete professores são favoráveis a uma abordagem explícita da educação ambiental através da criação de uma disciplina ou inserção nas disciplinas existentes. Dois professores enfatizaram a importância de uma articulação entre as pessoas para envolvimento comum e outros dois professores apontaram para necessidade de iniciativas institucionais.

O fato das representações sociais de educação ambiental apresentadas serem enquadradas na categoria a) conservador ou comportamentalista e b) transformador, crítico ou emancipatório revela uma coerência com os pressupostos teóricos de Loureiro (2005) e implica na necessidade de maior difusão da discussão no âmbito acadêmico, articulação entre os professores formadores e debate em torno dos eixos teóricos que efetivamente poderão subsidiar as práticas educativas em uma perspectiva transformadora.

Os professores que apresentaram representações que consideravam a relação homem-natureza numa perspectiva histórica e social são docentes da área de ensino de química e todos eles estavam envolvidos na reformulação curricular do curso. Como já apontado, as entrevistas revelam que a preocupação inicial na reformulação

do curso foi superar a dicotomia disciplinas específicas de química e disciplinas pedagógicas com inserção da dimensão prática no currículo com especial atenção à história e filosofia no currículo.

No processo de análise de atividades na disciplina Ensino de Química no Contexto (EQC), a análise dos dados indica a importância da abordagem explícita da contextualização no ensino de química, tendo como base a leitura e discussões de referências da área. As concepções iniciais apresentadas na perspectiva simplista de contextualização como situações do cotidiano puderam ser problematizadas e reconstruídas durante o processo. Os alunos tiveram grande participação, para além das leituras, apresentavam relatos de suas experiências na docência durante estágios, dialogando sobre as possibilidades e dificuldades de uma abordagem contextual.

A análise dos livros didáticos permitiu o exercício de avaliar materiais de ensino e desenvolver a reflexão das possibilidades de inserções de aspectos CTS nos diferentes conteúdos de química. Essa análise também pode ser potencialmente importante no intuito de incentivar os futuros professores a elaborar materiais de qualidade na perspectiva da abordagem de contextos regionais.

O planejamento das unidades didáticas a partir de temas exigiu dos alunos um esforço em identificar problemas socioambientais que exigissem o conhecimento químico em sua resolução. A atividade também permitiu uma melhor compreensão em articular as relações CTS e os conteúdos, com o objetivo de formar os alunos, desenvolvendo capacidade crítica, julgamento de valores e tomada de posição. Durante o planejamento, procurou-se desenvolver a autonomia dos estudantes na seleção e organização do conteúdo, estratégias, atividades, materiais e avaliação, por ser importante no desenvolvimento das habilidades pertinentes ao ofício do futuro professor, possibilitando uma inserção da abordagem contextualizada na sua prática.

Os alunos consideraram haver uma relação entre a Educação Ambiental e o Ensino de Química, porém as respostas apresentadas foram gerais, na maioria dos casos foi atribuído que o ensino de química pode melhorar o tratamento e uso do meio ambiente. Os licenciandos apresentaram grande preocupação com a preservação da natureza e com a conscientização dos alunos em relação ao meio ambiente.

Os resultados obtidos na disciplina EQC indicam representações sociais de educação ambiental relativamente iguais às aquelas obtidas no estudo diagnóstico, representadas pelas palavras Meio Ambiente, Reciclagem e Sustentabilidade. A análise dos textos indica preocupação com a conscientização, com o conhecimento e

o desenvolvimento de atitudes na preservação do meio ambiente e resolução de problemas ambientais.

Considerando a análise das sequências didáticas, a abordagem da educação ambiental foi pouco explorada e aparece superficialmente. Uma consideração importante foi que nesta disciplina a contextualização e perspectivas do movimento CTS tomam parte do tempo da disciplina e o espaço de discussão sobre educação ambiental ficou restrito. Outra questão que deve ser considerada é o fato dos alunos não terem trabalhado o planejamento de sequências didáticas em momentos anteriores.

A disciplina da dimensão prática EQC apresentou potencialidades na implementação da contextualização na formação inicial dos professores de química. Porém consideramos que o foco da disciplina EQC não foi a Educação Ambiental e sim a contextualização em suas variadas perspectivas. A partir dos resultados inferimos que a disciplina foi importante para a formação do futuro professor, porém uma abordagem não explícita da educação ambiental parece não ser suficiente para sua inserção na formação e interesse dos alunos, como já observado nas respostas dos alunos e nas sequências didáticas produzidas pelos mesmos.

As representações sociais de Educação Ambiental dos alunos que cursaram a disciplina optativa Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente (QEMA) inicialmente estavam relacionadas à conscientização das pessoas para a preservação e conservação do ambiente natural.

O núcleo central das representações sociais ao final do curso foi direcionado à sociedade, ciência e tecnologia. A análise dos textos indica que estes alunos no início do curso apresentavam preocupação com a conscientização, com o conhecimento e o desenvolvimento de atitudes na preservação e conservação do meio ambiente. No final do curso permanecem com grande preocupação em relação ao conhecimento e passaram a considerar a importância da capacidade de avaliação na educação ambiental.

Nessa disciplina, as correntes de educação ambiental inicialmente eram naturalista e conservacionista e ao final da disciplina foram identificadas em maior frequência a corrente sistêmica e do desenvolvimento sustentável. Os resultados sugerem que ao final da disciplina os alunos apresentaram representações de educação ambiental considerando algumas das discussões que foram realizadas na disciplina.

Para a turma 2, as representações sociais de educação ambiental no início do curso estavam centradas na perspectiva do meio ambiente como natureza e a educação ambiental foi categorizada principalmente na categoria conservacionista. Ao final do curso, as palavras do núcleo central das representações sociais dos alunos foram conscientização e meio ambiente. Os dados não indicam mudanças significativas nas representações sociais para esta turma. A análise das repostas do questionário Modelo 7 indica que os alunos desta turma estavam preocupados com o conteúdo químico a ser ensinado.

A análise das respostas do questionário Modelo 7 refletem uma preocupação de alunos das duas turmas em relação ao conhecimento e conteúdo químico a ser ensinado.

Os mapas mentais (desenhos) dos alunos sobre o meio ambiente apresentaram diferentes elementos, como árvores, nuvens, rios, casas, indivíduo, pessoas, indústrias, carros, etc., demonstrando que as diferentes representações sociais podem ser representadas por imagens através dos desenhos.

A partir da observação participante temos percebido que os alunos apresentam grandes interesses e curiosidades referentes às questões ambientais de maneira geral. De certa forma, foi possível verificar que os alunos possuem e apresentam suas opiniões, concepções e representações da problemática ambiental, alguns são críticos outros nem tanto, mas em geral todos acreditam saber algo sobre o meio ambiente. A leitura de textos seguida de discussão e problematização das representações de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde tem evidenciado momentos importantes.

Apesar dos alunos apresentarem em seus relatórios a ocorrência de mudanças de suas próprias concepções sobre meio ambiente e educação ambiental, percebemos através dos resultados que muitos alunos apresentaram resistências em incorporar as novas ideias e permaneceram com as mesmas representações.

As atividades de planejamento das sequências didáticas foram momentos importantes para reflexão da abordagem ambiental nas aulas, sugerindo a necessidade do exercício da prática docente durante a formação do futuro professor. Sugerimos a necessidade de pesquisas direcionadas à epistemologia da prática docente envolvendo a educação ambiental durante a formação inicial.

Os resultados apontaram para as dificuldades encontradas pelos alunos em relação à escolha do tema socioambiental, selecionar conteúdos químicos e estabelecer a articulação entre o ensino de química e a EA, que proponha para além do ensino de conceitos químicos, como modelos de átomos, estequiometria, ácidos,

bases, eletroquímica, etc., educar para além da química, na perspectiva da formação crítica dos futuros professores de química.

O conhecimento referente à prática de planejamentos de estratégias de ensino de química e EA precisam de maiores investigações no intuito de identificar as principais dificuldades apontadas na fase de planejamento e buscar alternativas que facilitem o aprendizado e reflexão em torno da sistematização destas estratégias. Neste ponto consideramos também importantes pesquisas que aprofundem a prática de ensino em contextos reais de sala de aula, durante a formação inicial.

Acreditamos que esta pesquisa aponta resultados significativos para o entendimento da inserção da dimensão ambiental na formação dos professores, principalmente no que diz respeito à necessidade de problematização das representações sociais de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. Consideração em relação ao núcleo central das representações sociais de educação ambiental identificado como a conscientização em relação ao meio ambiente, resistência a mudanças nas representações sociais e atividades e situações que permitem transformar estas representações.

A necessidade de ampliar as ideias de conscientização das pessoas em relação à conservação do meio ambiente parece ser o ponto inicial para a transformação das Representações de alunos e professores formadores para Representações que considerem a historicidade, as contradições e mais aproximem de um entendimento crítico da relação Sociedade e Meio ambiente.

Com base nos resultados sugerimos que para inserção da dimensão ambiental na formação dos futuros professores deve ser considerada a criação de disciplinas específicas que contemplem uma discussão explícita em relação a meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. E ainda, que as discussões relacionadas à dimensão ambiental sejam incorporadas por todas as disciplinas do currículo, considerando conhecimentos da área da química e conhecimentos da prática de ensino de química.

Apontamos a necessidade de pesquisas que aprofundem a identificação e análise dos conhecimentos químicos tradicionais, presentes dos currículos das Licenciaturas e necessários ao ensino de química, e que possam permitir amplas conexões e articulações com o conhecimento ambiental. Neste ponto consideramos importante conhecer estratégias de envolver os sujeitos da IES, principalmente os professores formados.

Sugerimos que para inserção da educação ambiental seja necessário o envolvimento de toda comunidade acadêmica, principalmente dos professores formadores, para que a temática da dimensão ambiental esteja presente na atmosfera da IES, influenciando o diálogo, as comunicações, os projetos de pesquisa, as atividades docentes, a curiosidade dos alunos, para que as representações sociais de educação ambiental sejam problematizadas, ampliadas e transformadas na perspectiva de uma representação mais crítica.

Esta pesquisa permitiu a identificação de uma variedade de pontos que precisam de aprofundamento e são possibilidades de pesquisas futuras. A predominância de Representações Sociais de meio ambiente na corrente Naturalista e a resistência dos grupos em modificar suas Representações são questões cruciais que precisam ser investigadas para avançarmos em perspectivas mais amplas de EA.

Representações Sociais de meio ambiente como natureza intocada remetente a ideia de paraíso perdido parece estar impregnada no pensamento das pessoas, seja consciente ou inconsciente, e exige uma EA conservacionista e no extremo um retorno à origem da espécie humana, em que não há objetivação e objetos, ciência e tecnologia e somente uma romântica imagem em que todas as espécies interagem entre si e com o meio ambiente, sem contradições. Este parece ser mais uma quimera do que uma realidade possível para a espécie humana e sociedade moderna.

Considerar que as causas da degradação ambiental estão na mesma base da degradação social exige considerar que nós seres humanos somos ambiental, e que as causas da degradação estão centradas principalmente em nossas relações sociais. A desigualdade social precisa ser encarada como relação propulsora da exacerbação da exploração dos recursos naturais e da apropriação do trabalho humano, e que a fome e a miséria são problemas ambientais.

Consideramos que somente a EA não possa resolver todos os problemas ambientais do mundo, porém sem a educação corremos o risco da barbárie e do caos, já que a educação é um fenômeno responsável pela reprodução, manutenção e por que não, transformação da cultura dentro de relações sociais.

Finalizando, Educação Ambiental tem sido concebida de variadas formas e suportes teóricos e pode ser compreendida como um ato educativo intencional em constante construção envolvendo processos de ensino e processos de aprendizagem com foco nas ciências e nas relações sociais da humanidade no mundo globalizado.

REFERÊNCIAS¹

- ABREU, D. G. de; CAMPOS, M. L. A. M., AGUILAR, M. B. R.. Educação Ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de professores de química. *Quím. Nova*, Vol. 31, No. 3, 688-693, 2008.
- ABRIC, J. C.; A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P. e Oliveira, D. C.(Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: AB Editora, 1998.
- _____. O estudo experimental das representações sociais. In: JODELET, D. (Org.). *As Representações Sociais*. Tradução de Lílian Ulup. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 155-172.
- ALMEIDA, A. M. O. A Pesquisa em Representações Sociais: Proposições teórico metodológicas. In: SANTOS, M. F. S.; ALMEIDA, L. M. (Orgs). *Diálogos com a teoria da Representação Social*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p.117-160.
- ANASTAS, P.T. e KIRCHHOFF, M.M. Origins, current status, and future challenges of Green Chemistry. *Accounts of Chemical Research*, v. 35, p. 686-694, 2002.
- ANASTAS, P. T.; WARNER, J. *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press: Oxford, 1998.
- ANDRADE, J. B.. Pesquisa em química ambiental no Brasil: uma visão geral das reuniões científicas da sociedade brasileira de química de 1990 a 1992. *Quím. Nova*, v.15, No. 2, 173-176, 1992.
- ANDRADE, F. C. B. A Teoria das representações sociais. In: ANDRADE, F. C. B.; SANTOS, C. S. G. (Orgs.). *Representações sociais e formação do educador: revelando interseções do discurso*. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 175, p. 17-34, 2003.
- ANDRADE, A. C.. Educação ambiental no ensino superior: disciplinaridade em discussão. – 140f, 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro.
- ANDREWS, J. E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T.D.; LISS, P. S. *An Introduction to Environmental Chemistry*. Oxford, Editorial Offices Blackwell Science Ltda, 1996.

¹ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

ACEVEDO, J.A.. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. *Alambique*, 3, 75-84, 1995.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? *Ensaio: Pesquisa em educação em ciências*, Minas Gerais, v. 05, n. 1, p.1-16, mar. 2003.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v.1, n. especial, p.1-20, 2007.

_____; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

BAIRD, C. Química Ambiental. Porto Alegre: Bookmam, 2ª ed., 2002.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica. Editora da UFSC, 1ª edição, 1998.

BECK, U. Risk society. Towards a new modernity. Londres: Sage Publications, 1992.

_____. The reinvention of politics. Rethinking modernity in the global social order. Cambridge: Polity Press, 1997.

BILA, D.M. & DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e consequências. *Quím. Nova*, Vol.30, No. 3, 651-666, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília: CNE/CES, 2001. 2002. Disponível em portal.mec.gov.br Acessado em 12 jun 2010.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, licenciatura, graduação plena. Brasília: CNE/CP, 09/2001. 2002b. Disponível em portal.mec.gov.br Acessado em 12 jun 2010.

- _____. Resolução CEB nº 2, de 7 de abril de 1998a. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Disponível em portal.mec.gov.br Acesso em 5 mai 2011.
- _____. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998b. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: portal.mec.gov.br Acesso em 5 mai 20011.
- _____. Lei n.º 9795, de 27 de abril de 1999a. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999a. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/9795-99.htm> Acesso em 13 Jan. 2011.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília, 1999b. 394p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002a. 144 p
- _____. Ministério da Educação. Orientações curriculares para o ensino médio: linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, Secretaria da Educação Básica, 2006.
- _____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental: CNE/CP, 2012. Disponível em portal.mec.gov.br Acessado em 15 out 2012.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- BUTTEL, F.. *Sociologia Ambiental, qualidade ambiental e qualidade de vida: algumas observações teóricas*. In: Herculano, S.; PORTO, M.; e FREITAS, C. (Org.). *Qualidade de vida e Riscos Ambientais*. EDUFF. Niterói, 2000.
- BUTTEL, F.; DICKENS, P.; DUNLAP, R. e GIJSWIFT, A. *Sociological Theory and the Environment: an overview and introduction*. In: DUNLAP, R.; BUTTEL, F.; DICKENS, P. e GIJSWIFT, A. (Eds), *Sociological Theory and the Environment*: Oxford, Rowman & Littlefield Publishers inc., 2002.
- CARVALHO, L. M. A temática ambiental e a formação de professores. In: BICUDO, M.A.V. & SILVA JUNIOR, C.A. (orgs.) *Formação do educador: dever do Estado, tarefa da Universidade*. S.P. EDUNESP.1996 (Seminários e Debates).
- _____. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: Cinquetti, H.C.S; Logarezzi, A (Orgs). *Consumo e Resíduo: Fundamentos para o trabalho Educativo*. São Carlos: EdUFScar, 2006

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CORTES Jr, L. P.. As representações sociais de “QUÍMICA AMBIENTAL”: contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química – 130f, 2008. Dissertação (Mestrado) – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo.

CORTES JR, L. P.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. As Representações Sociais de Química Ambiental dos alunos iniciantes na graduação em química. *Química Nova na Escola*, 31, 1, 46-54, 2009.

DEMAJOROVIC, J.. Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental: Perspectivas para a educação corporativa. (Dissertação de doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2000.

DIAS, G. F.. Educação Ambiental: princípios e práticas. 8ª ed. São Paulo, 2004.

DOTTA, L. T. Representações Sociais do ser professor. Campinas SP: Editora Alínea, 2006.

DRECHSLER, M. Models in chemistry education: A study of teaching and learning acids and bases in Swedish upper secondary schools. Karlstad University, Karlstad, 2007.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994.

FARR, R. M. Representações Sociais: a teoria e sua história. In: GUARESCHI, P. & JOVCHELOVITCH, S. (orgs.). Textos em representações sociais. 7 ed. Petrópolis: Vozes, p. 31-59, 2002.

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. Educação Ambiental e Relações CTS: Uma Perspectiva Integradora. *Revista Ciência & Ensino*, n.1 volume especial, novembro de 2007.

FERREIRA, L. C.. Idéias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil. São Paulo: Annablume, 2006.

FLAMENT C. Estrutura e dinâmica das representações sociais. In: JODELET, D. (Org.) as representações sociais. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 173-86.

FREITAS, D.; OLIVEIRA, H. T. Uma reflexão sobre o valor do trabalho desenvolvido pela REDE ACES no período de sua implementação. In: GELI, A. M.; JUNYENT

M.; SÁNCHEZ, S. (Org.). *Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. 4 – Acciones de Intervención y labance final del proyecto de Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Girona: UdG, 2004, v. 4, p. 305-319. Disponível em http://insma.udg.es/ambientalizacio/web_alfastinas/castella/c_index.htm Acesso em 12/03/2011.

FREITAS, D., OLIVEIRA, H.T., COSTA, G.G. E P. KLEIN. Diagnóstico do Grau de Ambientalização Curricular no Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão na Universidade Federal de São Carlos. In: GELI, A.M.; JUNYENT, M.; SANCHES, S. (Org.) *Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores* 3- Diagnóstico de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Girona: Universitat de Girona-Red ACES, 2003, p.167-204. Disponível em http://insma.udg.es/ambientalizacio/web_alfastinas/castella/c_index.htm Acesso em 13/03/2011.

FREITAS, V. L. C., CARVALHO, M.R.F.. A CONSCIENTIZAÇÃO COMO “FATOR DE CRENÇA” NAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. V Jornada Internacional e III Conferência Brasileira sobre Representações Sociais. Brasília, 2007.

GIDDENS, A. *Social Theory and Modern Sociology*. Stanford University Press, Stanford, California. 1987.

_____. *As Conseqüências da Modernidade*. São Paulo: Ed Unesp, 1991, 2a ed., 2001.

GILLY, M. As representações sociais no campo da educação. In: JODELET, D. *As representações*. Tradução, Lílian Ulup. – Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 321-341, 2001.

GIL-PEREZ, D.; VILCHES, A., EDWARDS, M., PRAIA, J., VALDÉS, P., VITAL, M.L., TRICÁRICO, H. e RUEDA, C.. A educação científica e a situação do mundo: um programa de atividades dirigido a professores. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 1, p. 123-146, 2003.

GOUVEA, L. R.; *Trilhando Caminhos para Compreender a Contextualização no ensino de Química*. 2005. Monografia (conclusão de curso) - Graduação em Química Licenciatura, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GILLY, M. As representações sociais no campo da educação. In: JODELET, D. *As representações*. Tradução, Lílian Ulup. – Rio de Janeiro: EdUERJ, p. 321-341, 2001.

GUIMARÃES, M.. *A dimensão Ambiental na Educação*. Campinas: Papirus, 1995.

GUIMARÃES, M.. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.

GUIVANT, J. S. Trajetória das análises de riscos: da periferia ao centro da teoria social.BIB, - Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais. Rio de Janeiro, Relume-Dumará, n.46, 2º semestre, pp.3-151, 1998.

_____. Mapeando os caminhos da sociologia ambiental. *Política e Sociedade*. v.4, p.9 - 25, 2005.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, C. (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 1997. p.384-390.

_____. "Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade". Cadernos de pesquisa, São Paulo, n. 118, mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 19 dez 2010.

_____. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n.2, p.233-250, maio/ago. 2005.

JATOBÁ, S.U.S; CIDADE, L.C.F; VARGAS, G.M. Ecologismo, Ambientalismo e Ecologia Política: diferentes visões da sustentabilidade e do território. *Revista Sociedade e Estado*. Brasília, v.24, n.1, p. 47-87, jan-abr, 2009.

JODELET, D. Représentations Sociales : un domaine en expansion. In: MOSCOVICI, S.(Ed.). Les Représentations Sociales. Paris, Presses Universitaires de France. 1989.

JODELET, D. (Org). As representações sociais. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

JUNYENT, M.; GELI, A. M.; ARBAT, E.. CARACTERÍSTICAS DE LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR: MODELO ACES. In: JUNYENT, M., GELI, AM., ARBAT, E. (eds). Ambientalización Curricular de los estudios superiores. 2-Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. Girona: Universitat de Girona-Red ACES, 2003, p.35-55. Disponível em http://insma.udg.es/ambientalitzacio/web_alfastinas/publicacio/Aces2/03Capitol2.pdf Acesso em 14/05/2010.

KAWASAKI, C.S. et al. A Pesquisa em Educação Ambiental nos ENPECs: contextos educacionais e focos temáticos. Anais do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, UFSC, Santa Catarina, 2009.

KITZMANN, D. Ambientalização de espaços educativos: aproximações conceituais e metodológicas. *Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 18, jan/ jun. 2007.

KUENZER, A. Z. Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

LAYRARGUES, P.P. Muito prazer, sou a educação ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico. In: I Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. 6 a 9 de novembro de 2002a. (Formato Eletrônico: CD-ROM).

_____. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. LOUREIRO, F.; LAYARGUES, P.; CASTRO, R. (Orgs.) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002b, 179-220.

_____. Para que a educação ambiental encontre a educação. In: LOUREIRO, C. F. B. Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental. São Paulo: Cortez, 2004. p.11-18.

LEAL, A. L., MARQUES, C. A.. O Conhecimento Químico e a Questão Ambiental na Formação Docente, *Química Nova na Escola* 29, 30-33, 2008.

LEFF, E.. Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Blumenau: Ed. da FURB, 2000.

_____. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2001.

LENZI, C. L. Sociologia Ambiental. Risco e sustentabilidade na modernidade. Bauru, SP:EDUSC, 2006.

LIMA, G. F. C.. "Questão ambiental e educação: contribuições para o debate". *Ambiente & Sociedade*, NEPAM/UNICAMP, Campinas, ano II, n.5, p.135-153, 1999.

LÔBO, S. F.. A Licenciatura em Química da UFBA: Epistemologia, Currículo e Prática Docente. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, UFBA, 2004.

LOPES, A. C., Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: o Caso do Conceito de Contextualização. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 23, n. 80, setembro/2002, p. 386-400.

LO SARDO, P. M; ZUIN, V. G; OLIVEIRA, H. T. Diagnóstico por meio da análise de mapas mentais: planejamento de ações em educação ambiental. In: VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM-AUGM 2009, 2009 São Carlos-SP. Ambiente AUGM 2009. São Carlos-SP, 2009.

LOUGHRAN, J. MULHAL, P. & BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), pp. 370-391, 2004.

LOUREIRO, C.F.B.. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006.

Complexidade e Dialética: Contribuições à Práxis Política e Emancipatória em Educação Ambiental. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 26, n.93, p.473-1494, Set/Dez. 2005.

LOUREIRO, C. F. B.; TREIN, E.; TOZONI-REIS, M. F. C.; NOVICKI, V.. Contribuição da teoria marxista para a educação ambiental crítica. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 29, n.77, p.81-97, jan./abr., 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUTFI, M. Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Unijuí, Ijuí - RS; 1992.

LUZZI, D. (2003) Curso de Educação ambiental: da teoria à prática Coordenação de Pedro R. Jacobi (Procam - USP e FE - USP). <http://www.cidade.usp.br/educar/?2003/mod6>

MACHADO, A. A. S. C.. Da gênese ao ensino da química verde. *Quim. Nova*, vol. 34, n. 3, p.535-543, 2011.

Química e Desenvolvimento Sustentável. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, n. 95, outubro-dezembro, 2004. Disponível em http://www.spq.ubiktek.pt/revistas/Boletim/BSPQ_N95/BSPQ_N95.pdf Acesso em 12/04/2012.

- _____. Das Dificuldades da Química Verde aos Segundos Doze Princípios. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, n. 110, Julho-Setembro, 2008. Disponível em http://www.spg.ubiktek.pt/revistas/Boletim/BSPQ_N110/BSPQ_N110.pdf Acesso em 12/04/2012.
- _____. Das dificuldades da Química Verde aos Segundos Doze Princípios. Quím. Nova. (no prelo). Publicado na web em 23/03/2012.
- MADEIRA, M. C. Um aprender do viver: educação e representação social. In: MOREIRA, A. S. P. e OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. Goiânia: AB Editora, 1998. p.239-250.
- MANAHAN, S. E.. Environmental Chemistry. Boca Ratón: Lewis Publishers, 1994.
- MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- MARQUES, C. A.; GONÇALVES, F. P.; ZAMPIRON, E.; COELHO, J. C.; MELLO, L. C.; OLIVEIRA, P. R. S.; LINDEMANN, R. H.. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. *Quim. Nova*, Vol. 30, No. 8, 2043-2052, 2007.
- MAZZOTTI, A. J. A. A abordagem estrutural das representações sociais. *Psicologia da Educação*, São Paulo: PUC, n. 14/15, p.17-37, 2002.
- MEDINA, N. M.; SANTOS, E. C.. Educação Ambiental: Uma metodologia participativa de formação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- MESTRES, R. Green Chemistry – views and strategies. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2005.
- MOL, A.. The refinement of production. Ecological modernization and the chemical industry. Utrecht: Van Arkel, 1995.
- MOL, A. P.; SPAARGAREN, G. – Para uma sociologia dos fluxos ambientais: Uma nova agenda para a Sociologia Ambiental do século XXI. *Política e Sociedade*, n.07, out. 2005.
- MOLINER, P. Validation expérimentale de l'hypothèse du noyau central des représentations sociales. *Bulletin de psychologie*. 42, 1989.

MORADILLO, E. F. de; OKI, M. C. M.. Educação Ambiental na Universidade: construindo possibilidades. *Quím. Nova*, v. 27, n. 2, 332-336, 2004.

MORADILLO, E. F. de. A dimensão prática na licenciatura em química da ufba: possibilidades para além da formação empírico-analítica. 267f. II. 2010. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9 (2), p. 191-211, 2003.

_____. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, M. C.; FREITAS, J. V. (Orgs.) *Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental*. Ijuí: UNIJUI, 2005. p. 85- 114.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

_____. *Análise Textual Discursiva*. Ed. Unijuí, 2007.

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. .. A Química Ambiental no Brasil. *Quím. Nova*, vol. 25, supl. 1, 7-11, 2002.

MOSCOVICI, S. (1978). A representação social da psicanálise (A. Cabral, Trad.). Rio de Janeiro: Zahar. (Trabalho original publicado em 1961)

_____. *Representações sociais: investigações em psicologia social*. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

_____. Des représentations collectives aux représentations sociales: éléments pour une histoire. In: JODELET, D. (Org.) *Les représentations sociales*. Paris: PUF, 1989.

OLIVEIRA, N. A. S.. A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de mapas mentais. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. 16: 32-46, 2006.

OLIVEIRA, H.T. & FREITAS, D. O contexto político-pedagógico e a construção de características para diagnosticar e implementar a ambientalização curricular nos cursos de graduação na Universidade Federal de São Carlos. In: JUNYENT, M.; GELI, A.M.; ARBAT, E. (Org.). *Ambientalización Curricular de los estudios superiores. 2 - Proceso de caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Universitarios*. Girona-Red ACES, 2003. p.125-137. Disponível em http://insma.udg.es/ambientalitzacio/web_alfastinas/castella/c_index.htm Acesso em 14/05/2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, W. M. de; GARGALLO, J. B.; AMORIM, A. C. R. de; BAU, E. A.. As 10 Características em um diagrama circular. In: JUNYENT, M., GELI, AM., ARBAT, E. (eds). *Ambientalización curricular de los estudios superiores. 2- Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. Girona: Universitat de Girona-Red ACES, 2003, 232 pp. Disponível em

http://insma.udg.es/ambientalitzacio/web_alfastinas/publicacio/Aces2/03Capitol2.pdf. Acesso em 14/05/2010.

- OLIVIERI, A. G.. A teoria da modernização ecológica: uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos. Tese de Doutorado: Dpto. de Sociologia (UnB). 211pp, 2009.
- ONU. Organização das Nações Unidas. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.onu.org.br/rio20/documentos/>. Acesso em 06 de Fev de 2013.
- OKI, M. C. M. A História da Química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de Química da UFBA. 2006. 430f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.
- OKI, M. C. M.; PEREIRA, L. S.; MORADILLO, E. F. A Dimensão Prática na Licenciatura em Química da UFBA. 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Salvador, Julho de 2009.
- PENTEADO, H. D. Meio Ambiente e formação de professores. S.P.: Cortez Editora. 2ª ed. 1997.
- PEREIRA, J. B. ; CAMPOS, MLAM ; NUNES, S. M. T. ; ABREU, D. G. . Um panorama sobre a abordagem ambiental no currículo de cursos de formação inicial de professores de química da região sudeste. *Química Nova* (Impresso), v. 32, p. 511-517, 2009.
- PP (2005) Reestruturação Curricular/ Projeto pedagógico do Instituto de Química da UFBA.
- REIGOTA, M.. Meio Ambiente e representação sócial. São Paulo: Cortez, 1995.
- REIGOTA, M.A.S. Ciência e Sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental. Avaliação - Revista de Avaliação da Educação Superior, São Paulo, v.12 n.2, p. 219-232, junho. 2007.
- ROSCOE, R. Rediscutindo o papel dos ecossistemas terrestres no sequestro de carbono - *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 209-223, maio/ago. 2003.
- RODRIGUES, G. S. S. C. Representações da paisagem do parque nacional da serra da Canastra, MG: o olhar do viajante, da população local e do geógrafo. 2001. 110f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Geografia, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001.

- RODRIGUES, J. C.; ANDRADE, T. M. de; LEITE, A. C. M.; SOUZA, I. S.; FARAGE, E. R.. Educação Ambiental nos Cursos de Licenciatura em Química: Resultados Preliminares. V Encontro Nacional de Anppas, 4 a 7 de Outubro de 2010, Florianópolis, SC. Disponível em <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT6-734-862-20100903201440.pdf> Acesso em 10/04/2012.
- RUSCHEINSKY, A. (Org.) Educação Ambiental: abordagens múltiplas. 1ª ed., Porto alegre: Artmed, 2002.
- SÁ, C. P. de. A construção do objeto de pesquisa em Representações Sociais. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. 110p.
- _____. Núcleo Central das representações sociais. 2. ed. Revisada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- SANTOS, M. F. S. A teoria das Representações Sociais. In: SANTOS, M. F. S.; ALMEIDA, L.M. (orgs). Diálogos com a Teoria da Representação Social. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 13-38, 2005.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: INIJUÍ, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.
- _____. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 02, n. 2, 2002
- SANTOS, W. L. P., Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v.1, n. especial, Nov/2007.
- _____. Práticas de Educação Ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental: Perspectivas e desafios. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 2010, 7, Nº Extraordinário, pp. 260-270
- SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.; CASTRO, E. N. F.; SOUZA SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F.. Um Modelo Curricular de Introdução de Temas CTS em Livro Didático de Química: Uma Aproximação de Currículo CTS com Currículo Clássico. In: IV TECSOC - Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 2011, Curitiba - PR. Anais IV TECSOC, 2011. p. 1-10.

- SATO, M. Educação para o ambiente amazônico. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade de São Carlos, São Carlos, 1997.
- SAUVÉ, L. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável uma análise complexa. Revista de Educação Pública. Vol. 006, n.010, julh-dez, 1997.
- _____. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M. e CARVALHO, I. C. de M. (orgs.). *Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005a.
- _____. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, 32(2):317-322, Universidade de São Paulo, SP, 2005b. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a12v31n2.pdf>
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE-SMA. Educação Ambiental e Desenvolvimento, São Paulo: SMA, 1994.
- SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M..Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no Ensino de Química” da Revista Química Nova na Escola 2000-2008. *Ensaio – Pesq. Educ. Ciências*. 2009,
- SILVA, E. L.. Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores. Dissertação de Mestrado. Instituto de Química. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.
- SILVA, L. A.; ANDRADE, J. B. Química a serviço da humanidade. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola – Química Ambiental*, vol.5, p.3-6, 2003.
- SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; JONES JUNIOR, J.. Desenvolvimento sustentável e química verde. *Quim. Nova*, Vol. 28, n. 1, 103-110, 2005.
- SILVA, J. L. P. B.; MORADILLO, E. F.; PENHA, A. F.; PIMENTEL, H. O.; CUNHA, M. B. M.; OKI, M. C. M.; BEJARANO, N. R. R.; LOBO, S. F. A dimensão prática na licenciatura em química. In: Zanon L.B.; Echeverría, a.r. (Org.). *A formação química e pedagógica nos cursos de graduação em Química do país*. Injuí: Unijuí, 2008.
- SPINK, M. J. (Org.). *O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social*. São Paulo: Brasiliense, 2004.
- SOUZA, N. M.. Educação ambiental: dilemas da prática contemporânea. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2000.

- SOUZA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. Representações sociais. In: Representações mentais, modelos mentais, e representações sociais: textos de apoio para pesquisadores em educação em ciências. Marco Antonio Moreira (org). Porto Alegre: UFRGS, p.91-128, 2005.
- SORRENTINO, M. De Tbilisi a Thessaloniki: A Educação Ambiental no Brasil. In: QUINTAS, J. S. (Org.). Pensando e Praticando a Educação Ambiental na Gestão do Meio Ambiente. Brasília, Ibama, volume 3, 2000. (Coleção Meio Ambiente). Série Educação Ambiental. P.107-114.
- SPINK, M. J.; FREZZA, R. M. Práticas discursivas e produção de sentidos: a perspectiva da psicologia social. In: SPINK, M. J. (Org). Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas. São Paulo: Cortez, p.17-39, 1999.
- TEIXEIRA, P. M. M.. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v.9,n.2., p.177-190, 2003.
- TONET, I. Educar para a cidadania ou para a liberdade? *Perspectiva*, Florianópolis, v23, n. 02, p. 469-484 jul./dez. 2005.
- TOZONI-REIS, M. F. C. Educação Ambiental: Referências teóricas no ensino superior. *Interface – Comunic., Saúde, Educ.*, v.5, n.9, p.33-50, 2001.
- _____. Educação Ambiental: natureza, razão e história. 1ª ed., Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- TRISTÃO, M.. A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes. São Paulo/Vitória: Annablume/ Facitec, 2004.
- TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 251-264, maio/ago, 2005.
- TRISTÃO, M.; JACOBI, P.R.. A Educação Ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa: entre, através e além do ambientalismo e da educação. In: A Educação Ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa. São Paulo: Annablume, 2010.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2007.

- VANNUCCHI, A.I. A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. In: (Org.) Ana Maria Pessoa de Carvalho. Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática. Org. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 77. 2004.
- VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento de processos psicológicos superiores. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VILCHES, A., GIL-PÉREZ, D.; PRAIA J. De CTS a CTSA: educación por um futuro sostenible. In: SANTOS, Wildson L. P., AULER, D. (Orgs.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 185-209.
- WARTHA, J. E.; FALJONI-ALÁRIO, A. F.; A contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. *Química Nova na Escola*, 22, 2005, 42-47.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Quím. Nova na Escola*, 2: 84-91, 2013.
- ZUIN, V. G.; FREITAS, D.. Considerações sobre a ambientalização curricular do ensino Superior: o Curso de Licenciatura em Química. In: Anais da 30ª Reunião Anual da ANPED, 2007. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/posteres/GT22-2994--Int.pdf>>, acessado em junho de 2010.
- ZUIN, V. G.; FARIAS, C. R.; FREITAS, D.. A ambientalização curricular na formação inicial de professores de Química: considerações sobre uma experiência brasileira. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.2, 2009.
- ZUIN, V. G.. A inserção da dimensão ambiental na formação inicial de professores de Química. Campinas: Editora Átomo, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Ementa da disciplina Ensino de Química no Contexto.

APÊNDICE 2. Ementa da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”.

APÊNDICE 3. Entrevista com os alunos formandos na Licenciatura em Química.

APÊNDICE 4. Entrevista com professores da Licenciatura em Química.

APÊNDICE 5. Entrevista com alunos da disciplina Ensino de Química no Contexto.

APÊNDICE 6. Entrevista com alunos da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”.

APÊNDICE 1. Ementa da disciplina Ensino de Química no Contexto.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA	PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR
---	---	--

Unidade: Instituto de Química		Departamento: Química Geral e Inorgânica	
COMPONENTE CURRICULAR			
CÓDIGO		NOME	
QUIA47		Ensino de Química no Contexto	

CARGA HORÁRIA				MÓDULO			CURSO(S)	ANO VIGENTE
T	P	E	TOTAL	T	P	E	Licenciatura em Química	2011
51	17	00	68					

EMENTA	
Contextualização no Ensino de Química; Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; Educação ambiental no Ensino de Química; Temas socioambientais atrelados a conceitos químicos estruturantes. Análise de livros didáticos e elaboração de sequências didáticas.	
OBJETIVOS	
Utilizar conceitos de química para entender diferentes contextos do cotidiano e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como atividade humana em seu contexto sócio-histórico e suas implicações nos processos naturais. Aprimorar o senso crítico na análise de contextos reais envolvendo a química e suas interfaces a aspectos econômicos, políticos, éticos, culturais e socioambientais. Desenvolver sequências didáticas de ensino de Química contextualizado.	
CONTEÚDOS	
<ul style="list-style-type: none"> Contextualização no Ensino de Química <ul style="list-style-type: none"> Exemplificação; ou entendimento, ou informação do Cotidiano; Entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade; Perspectiva de intervenção e transformação na sociedade; Abordagem CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente Ensino de Química e a formação do cidadão; A formação do cidadão e o ensino de CTSA; Elementos curriculares de propostas de Ensino de Química CTSA; Implementação do Ensino de Química CTSA – Obstáculos e possibilidade; Educar para cidadania ou para liberdade e emancipação humana; Educação ambiental no Ensino de Química; Desenvolvimento, meio ambiente e práticas educativas; Educação ambiental: atores, práticas e alternativas; 	

- Sustentabilidade, movimentos sociais e a educação Ambiental;
- Temas socioambientais atrelados a conceitos químicos estruturantes.
 - Química aplicada ao cotidiano;
 - Produção social e apropriação do conhecimento químico;
 - Temas polêmicos e controversos e a Química;
 - Recursos didáticos para o ensino de química contextualizado;
- Análise de Livros Didáticos
 - A contextualização no Ensino de Química Através do Livro didático;
- Planejamento de sequências didáticas de Ensino-Aprendizagem de Química para o Ensino Médio.

METODOLOGIA / AVALIAÇÃO

Metodologia: Aulas expositivas dialogadas, leitura comentada, discussão de textos, estudo dirigido e dinâmicas de grupo, apresentação de palestras.

Avaliação: Presença, avaliação da participação em aula, questionários, estudo dirigido; apresentação de palestra e planejamento de sequências didáticas de ensino-aprendizagem de Química para o Ensino Médio.

BIBLIOGRAFIA

- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- FERNANDES, M.L.M. **O ensino de Química e o Cotidiano**. 20. Ed. Curitiba: Editora IPBEX, 2008.
- GOBARA, S.T. et al. **O ensino de Ciências sob o enfoque da educação ambiental**. IN: Cad. Cat. Ens. Fís. - Florianópolis, vol.09, nº02. p171-182, ago.1992.
- JACOBI, P. **“Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade”**. Cadernos de pesquisa, São Paulo, n. 118, mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 19 dez 2010.
- LIMA, J. F. L. et al. **A contextualização no Ensino de Cinética Química**. Química Nova na Escola, n. 11, maio 2000. p.26 – 29.
- LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Unijuí, Ijuí - RS; 1992.
- MOL, G. S.; SANTOS, W. L. P. **Química na Sociedade**. Brasília: UnB, 1998. Vol. 1 e 2.
- PITOMBO, L. R. M. e LISBÔA, J. C. F. **Sobrevivência Humana: um caminho para o desenvolvimento do conteúdo químico no ensino médio**. Química Nova na Escola, n. 14, p. 33, São Paulo: SBQ, 2001.
- PEREIRA, F. D. ; HONORIO, K. M. ; SANNOMIYA, M. . **Nanotecnologia: desenvolvimento de materiais didáticos para uma abordagem no ensino fundamental**. Química Nova na Escola, v. 32, p. 73-77, 2010.
- SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P.. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí,. 2003.
- SILVA, E. L. da. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- TONET, I. (2005, julho-dezembro). **Educar para a cidadania ou para a liberdade?** Perspectiva, 23(2), 469-484. Disponível em: http://www.perspectiva.ufsc.br/perspectiva_2005_02/13_artigo_ivo_tonet.pdf. Acesso em 27 de janeiro.
- ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.e MATHEUS, C. E. - **O Emprego de Parâmetros Físicos e Químicos para a Avaliação da Qualidade de Águas Naturais: Uma Proposta para a Educação Química e Ambiental na Perspectiva CTSA**. – Química Nova na Escola - Vol. 31 Nº 1, FEVEREIRO 2009 - p.4.
- WARTHA, J. E.; FALJONI-ALÁRIO, A. **A contextualização no ensino de química através do livro didático**. Química Nova na. Escola, n. 22, p. 42-47, 2005.

APÊNDICE 2. Ementa da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA
SECRETARIA GERAL DOS CURSOS

PROGRAMA DE COMPONENTE
CURRICULAR

COMPONENTE CURRICULAR

Unidade: Instituto de Química

Departamento: Química Geral e Inorgânica

CÓDIGO

NOME

TÓPICOS EM QUÍMICA: QUÍMICA, EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

CARGA HORÁRIA				MÓDULO			SEMESTRE VIGENTE
T	P	E	TOTAL	T	P	E	
34	00	00	34				2011.1

EMENTA

A temática ambiental, a química e o processo educativo. Conceitos gerais sobre química ambiental e química verde. Educação ambiental (EA) - pressupostos filosóficos e epistemológicos. O movimento ciência/tecnologia/sociedade e ambiente (CTSA).

OBJETIVOS

Introduzir o estudante na reflexão sobre as relações entre Química, Meio ambiente e Educação ambiental. Dar subsídios para a compreensão e análise das implicações ambientais relacionadas a processos químicos. Reflexão sobre a responsabilidade social do professor de química e o papel na educação. Contribuir para a capacitação dos alunos na análise, planejamento, implantação e avaliação de projetos de intervenção voltados à educação ambiental.

METODOLOGIA

Aulas expositivas dialogadas, leitura comentada, discussão de textos, dinâmicas de grupo, Elaboração de um projeto de intervenção.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

i – A TEMÁTICA AMBIENTAL E O PROCESSO EDUCATIVO

Questões gerais referentes aos principais problemas ambientais, o discurso ambientalista e sua incorporação na educação, em específico no ensino das ciências.

ii – A QUÍMICA E A QUESTÃO AMBIENTAL

A indústria química, poluição, poluentes e monitoramento ambiental; Compartimentos ambientais (ar, solo e água); Remediação e Prevenção; Química ambiental - Definições e tipos de pesquisas; Química verde? - Definições e tipos de pesquisas;

iii – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Principais encontros, congressos e conferências nacionais e internacionais. Política Nacional de educação ambiental; Representações sociais de educação ambiental e meio ambiente;

iv – PRINCIPAIS CORRENTES DA EA

Pressupostos filosóficos e epistemológicos;

EA naturalista, conservacionista; crítica, transformadora; e para o desenvolvimento sustentável;

v- ABORDAGEM AMBIENTAL NOS CURRÍCULOS OFICIAIS

Parâmetros curriculares nacionais;

vi- O MOVIMENTO CTS

Perspectiva CTS/CTSA; Abordagem temática; Propostas para a sala de aula;

vii – A INTERFACE ENTRE O ENSINO DE QUÍMICA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Elaboração e desenvolvimento de propostas pelos alunos; Discussão sobre os limites e possibilidades de intervenção.

BIBLIOGRAFIA

- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, novembro de 2007.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n.1, p. 1-13. Bauru, 2001.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais - Temas Transversais: Meio Ambiente. MEC, Brasília, 1997.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997-2007. Brasília, DF:MMA, 2008. (Série Desafios da Educação Ambiental)
- _____. Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.
- FARIAS, C.R.de O.; FREITAS, D.. Educação ambiental e relações cts: uma perspectiva integradora. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007.
- GAZZINELLI, M. F. Representações do professor e implementação de currículo de educação ambiental. *Cadernos de Pesquisa*, n. 115, março/ 2002 p. 173-194, março/ 2002.
- GUIMARÃES, M. e VASCONCELLOS, M.M.N. Relações entre Educação Ambiental e Educação em Ciências na complementaridade dos Espaços formais e não formais de Educação. *Educar*, Curitiba, n.27, p.147-162, Editora UFPR, 2006.
- JARDIM, W.F. Introdução à Química Ambiental., *Química Nova na Escola*, Cadernos Temáticos, 1, 3-4, 2001.
- LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C.. “Green Chemistry” – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Quim. Nova*, Vol. 26, n. 1, 123 – 129, 2003.
- LOUREIRO, C.F.B. Complexidade e Dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Educ. Soc.*, Campinas, v.27, n.94, p.131-152, jan/abr.2006
- MOZETO, A.A. E. JARDIM, W. F. A Química Ambiental no Brasil. *Revista Química Nova*, Vol. 25, Supl. 1, 7-11, (2002).
- PINHEIRO, N. A., SILVEIRA, R. M. F.; BAZZO, W. A., A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio, *Ciência & Educação*, v. 13. n.1, p.71-84, 2007
- ROCHA, J. C. Introdução à Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; JONES JUNIOR, J.. Desenvolvimento sustentável e química verde. *Quim. Nova*, Vol. 28, n. 1, 103-110, 2005.
- SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.
- TOMAZELLO, M. G. C. & FERREIRA, T. R. C. Educação Ambiental: Que Critérios Adotar para Avaliar a Adequação Pedagógica dos seus Projetos? *Ciência e Educação*, 7(2): 199-207, 2001.
- TOZZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar*, Curitiba n.27, p.93-110, Editora UFPR,
-

2006

TOZZONI-REIS, M. F. C. Educação Ambiental: Referências Teóricas no Ensino Superior. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, 5(9): 33-50, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Guia do Formador em Educação Ambiental - Meio Ambiente. MEC, Brasília, 1998.

CARVALHO, I.C. de M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Cortez, 2004.

CASCINO, F. Educação Ambiental - Princípios, História, Formação de Professores. São Paulo: Editora Senac, 1999.

GIL-PEREZ, D., et alli. A Educação Científica e a Situação do Mundo: um Programa de Atividades Dirigidos a Professores. Ciência & Educação, 9(1): 123-146, 2003.

LAYRARGUES, P. et alii. Educação Ambiental: Repensando o Espaço de Cidadania. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, C.F.B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C.F.B.(org). Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, C.F.B.(org). Questão Ambiental no Pensamento Crítico: a natureza, trabalho e educação. Rio de Janeiro: Quartet, 2007.

MARTINS, S. T. F. Educação Científica e Atividade Grupal na Perspectiva Sócio-Histórica. Ciência & Educação, 8(2): 227-235, 2002.

PARDO DIAZ, A. Educação Ambiental como Projeto. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SATO, M. E SANTOS, J.E. (orgs.) A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora. São Carlos: Rima, 2001.

APÊNDICE 3. Entrevista com os alunos formandos na Licenciatura em Química.**TRANSCRIÇÃO ENTREVISTAS**

DISCENTES FORMANDOS DA IES

(1)

Entrevistado – **Lantânio**

Tempo: 19 min 23 seg

Pesquisador – Cite cinco palavras que você relaciona ao tema educação ambiental.**Lantânio** - Natureza, Sociedade, desenvolvimento, trabalho, preservação.**Pesquisador** – Por que você escolheu essas palavras?

Lantânio - natureza e preservação por que são as coisas mais imediatas que vem na minha cabeça quando se fala em meio ambiente e educação ambiental, essa temática toda me lembra natureza e preservação assim primeiro relampejar mais aí quando eu penso pela segunda vez no tema aí vem outras palavras, eu acho que natureza porque a gente tem aquela imagem de natureza, matinha, plantinha, aquela natureza intocada pelo homem e preservação por causa da formação, assim, vamos preservar a natureza, que eu tive durante a minha vida, ai trabalho por que hoje eu sei que trabalho que media as relações do homem e a natureza, sociedade por que é a sociedade que está intervindo na natureza, e desenvolvimento por que é uma coisa assim bem imediata, desenvolvimento surge com aquela ideia de desenvolvimento sustentável, mas eu tirei um pouco dessa ideia do desenvolvimento sustentável da minha cabeça, aquela coisa que é passada para gente, como vamos preservar, vamos tentar desenvolver sem agredir o meio ambiente, por que eu acho que isso já tá meio caído então eu acho que é só desenvolvimento, toda ação gera um desenvolvimento, mas se é sustentável ou não para mim é relevante mas não tem muito sentido.

Pesquisador – Como você percebe a educação ambiental no ensino de química?

Lantânio - Antigamente eu devo admitir que eu visualizava apenas em nível de informação, tipo eu posso usar os temas ambientais, os temas que a educação ambiental trata a fim de mostrar uma aula de química, hoje em dia eu vejo que é bem mais complexo a coisa, por que educação ambiental não é só a temática da natureza, da preservação do meio ambiente, mas uma forma, uma perspectiva de ensino que eu posso adotar, então eu posso contextualizar a minha aula em meio às questões do ambiente que eu vivo, seja ele o ambiente natureza, ou ambiente cidade, a sociedade enfim, eu posso trazer a aula de química para meio da complexidade de onde eu vivo. Eu acho que a questão de atitudes e valores você acaba trabalhando mesmo quando você não almeja, por que você acaba passando alguma coisa em relação à atitude e valores ao seu aluno, mesmo que você não explicita isso, mas eu acho que a questão de educação ambiental é mais para o aluno entender, como que a química se relaciona na sociedade, naquele ambiente, naquele meio, que ela faz parte de uma coisa mais complexa, está relacionada a coisas maiores, que não está relacionada no âmbito da química mas acaba meio que intervir, então é bom mostrar isso para o aluno, que a química está relacionada a coisas que não estão necessariamente dentro do escopo.

Pesquisador - Vamos fazer uma linha do tempo em relação a sua formação. De maneira geral você acha que o curso de licenciatura em química contribui com sua formação em termos de educação ambiental?

Lantânio - Mais ou menos, não muito.

Pesquisador - Fazendo uma recapitulação aqui em relação ao curso em relação aos semestres, qual o grau de satisfação você atribui a cada semestre em termos de discussão do tema.

Lantânio - Primeiro semestre – Dois houve discussão em uma disciplina optativa chamada introdução à química, que a gente discutia uma temática, alguns tópicos relação à questão ambiental, mas com uma visão mais de métodos de preservação, materiais menos poluentes, e ai às vezes o professor trazia uns textos para gente discutir, mas não era, não tinha discussão, eu tive contato mas não tive discussão, teve também outra disciplina chama química, ciência e contexto, optativa, uma segunda optativa, ela não trata da questão ambiental em si, mas ela

abriu minha cabeça para as outras relações que a química pode fazer com as outras áreas, coisa da vida, e acho que isso foi importante em outras disciplinas.

Pesquisador - Passando para o semestre seguinte.

Lantânio - Três, nesse semestre eu peguei a disciplina o professor e o ensino de química, o professor tratou um pouquinho da questão ambiental no final da disciplina, eu lembro que nas ultimas aulas ele falou, ela falava na verdade do materialismo histórico dialético, da perspectiva marxista e ai ele citava os diferentes campos onde a gente podia ver a influencia da perspectiva dialética, ai falou da questão ambiental com base na perspectiva dialética, ai eu tive um contato maior, ele chegou a discutir com a gente, eu não lembro muita coisa, mas a gente chegou a discutir um texto sobre o assunto.

Pesquisador - E as disciplinas de química?

Lantânio - No segundo semestre as disciplinas que eu fiz foi fundamental três, química orgânica, as duas passaram batido, as outras eram matérias de matemática, calculo, ai, menos ainda. No terceiro semestre, três tá bom, historia da química abriu minha cabeça para muita coisa, das relações da química, da filosofia da química assim, eu comecei a ver que química não era só uma ciência aplicada a determinado objeto e sim com uma visão mais critica da ciência e acho que isso me ajudou em outras disciplinas.

Pesquisador - E no quarto semestre?

Lantânio - três também destaco a disciplina materiais perigosos e ela tratava de questões mais técnicas assim, e historia e epistemologia, que o professor participava da aula e trazia algumas questões de educação, ele estava envolvido com a licenciatura do campo, ele estava lendo a questão ambiental, a perspectiva marxista que ele estava querendo trabalhar com o pessoal nessa linha, e ele acabava trazendo isso para a aula, lendo não, mas ouvindo algumas coisas.

Pesquisador - No quinto semestre?

Lantânio - No quinto desceu para dois. Eu fiz química no contexto com a professora antiga do departamento e ela contava a questão ambiental como, nem digo como exemplo, parecia uma coisa meio estranha, ela pegava um conceito químico, tipo gases, gases a gente vai trabalhar com atmosfera, ela pegava um trabalho que ela já tinha feito, ela não dava a possibilidade da gente pensar outras coisas, no final da disciplina a gente propôs um plano de aula mas as criticas que ela fazia ao trabalho era tão assim, está certo ou está errado, que a gente acabava mudando o trabalho a mercê do que ela queria, então a questão ambiental que eu me lembro ela trabalhou em duas aulas, uma que ela mostrou a química no contexto de gases atmosféricos e a química no contexto do solo, que também é aquela ideia de natureza, então acho que a gente não viu nada, ou viu de uma forma bem rasteira.

Pesquisador - E no sexto semestre?

Lantânio - No sexto semestre Dois, por que eu fiz experimento no ensino de química e eu vi, a professora estava trabalhando com experimentos e alguns deles tinham, ela trazia uns planos de aula na perspectiva ambiental, mas só mostrava assim, ninguém trabalhou com isso, não aprofundou, não tive muito contato. Tinha algum experimento voltado para questão de água e ai a gente trabalhou aquele texto e depois morreu o assunto.

Pesquisador - No sétimo semestre?

Lantânio - Sobe para quatro, por que foi no penúltimo semestre e teve a disciplina especifica optativa, que eu consegui trabalhar melhor. Na verdade em nenhuma das disciplinas de química mesmo trataram da questão ambiental, nem mesmo química analítica, que tem uma disciplina própria de química ambiental, e as vezes que alguns professores que davam as disciplinas de química analítica eram do grupo de pesquisa de química ambiental, mas nem mesmo assim a gente trabalhou nessas disciplinas a questão ambiental.

Pesquisador - E no oitavo?

Lantânio - Eu não estou fazendo mais nenhuma da dimensão prática, volta para dois, eu estou fazendo uma disciplina de analítica, B15, e eu estou fazendo um trabalho sobre determinação de espécies em efluentes.

Pesquisador - Qual a sua sugestão para que haja uma ambientalização curricular na licenciatura?

Lantânio - Primeiro a disciplina optativa química, educação e meio ambiente deveria ser obrigatória, pelo que eu estou vivendo no pibid, muita gente quer trabalhar com a temática ambiental mas não tem disciplina, então eles acabam não tendo aproximação forte com os referenciais e acabam deixando de lado, teria que procurar um professor que trabalhe com o tema, mas a maioria é tímida, segundo que eu talvez ache impossível seria fazer disciplinas assim mistas, com o pessoal de bacharelado, tem grupos de pesquisa em química ambiental aqui mas não tem referencial nenhum em educação ambiental, em pedagogia, em nada, eles

só trabalham com aquela linha de desenvolvimento sustentável, vamos criar materiais menos poluentes, mas não tem referencial nenhum, então eu acho que se tivesse uma disciplina que unisse a prática do químico e as teorias mais críticas de educação ambiental seria interessante de se cursar, mesmo se optativa, e outra coisa também seria através de palestras, eventos.

(2)

Entrevistado – **Cério**

Tempo: 9 min 20 seg

Pesquisador – Cite cinco palavras que você relaciona a educação ambiental?

Cério - Educação, ambiente, ensino de química, cidadão e reflexão.

Pesquisador - Por que essas palavras?

Cério - Na verdade educação por que geralmente educação ambiental se propõe na formação de um cidadão e educação tem um papel central nisso em informar esse cidadão, o ambiente por que permite uma relação maior entre o ser humano e o ambiente e que propõe uma relação melhor entre eles é realmente a educação, então educação tem um papel central aí nestas cinco palavras, ensino de química por que a química consegue também fazer o seu papel de educação pela química, utilizando educação ambiental para isso e reflexão por ela também propõe a ideia de refletir sobre o tema sobre discussões, de reflexão por sai a tomada de decisão então acho que refletir já é um ponto de partida para essa discussão de educação ambiental.

Pesquisador – O que é educação ambiental?

Cério - Para mim educação ambiental é a forma que se encontra alguma proposta onde educação tem um papel central de melhorar a relação do homem como cidadão e o meio ambiente, claro que o ambiente que ele vive ele também está incluso nesse meio ambiente, então pode ser com o meio ambiente ou com o próprio ser humano e com o meio ambiente de forma mais natural da palavra, seria melhor a relação dele com ele mesmo ou dele com o meio ambiente. Educação eu acho que permite isso, quando você parte do princípio de formar o cidadão para viver em sociedade educação é importante para isso na formação de um ser humano crítico e participativo na sociedade e quando você parte do contexto que o ser humano está inserido nesse ambiente ele acha que faz parte disso, ele se sente um ser integrante da sociedade, desse ambiente, há uma relação que ele tem com ele mesmo, com a relação que ele tem com o outro ser, então educação permite essas relações, a formação de um cidadão crítico em relação ao meio ambiente de forma naturalista e com ele mesmo e com o ser humano de forma geral.

Pesquisador - Em relação ao curso, você acha que o curso contribui em relação a sua formação com relação à educação ambiental?

Cério - Não. Só quando eu passei a ter disciplinas que eu passei a discutir mais a educação ambiental, até então eu recebi informações, eu tive essa impressão no curso que eu vim fazer com aquela ideia de fazer a licenciatura para ter o diploma de professor já que eu já trabalhava como professor na época, o curso contribuiu muito com a minha formação em ensino, me ajudou muito desde o início, mas em relação à educação só quando eu comecei a discutir em três ou quatro disciplinas do curso e mais educação ambiental no final do curso com a disciplina de contexto e foi mais finalzinho do curso.

Pesquisador - Em relação aos semestres, qual grau você atribui a discussão do tema educação ambiental ao longo dos semestres. No primeiro semestre.

Cério - Dois, foi muito pouco discutido, um pouco na disciplina optativa de química orgânica, mas pouca discussão se fazia, era mais química e meio ambiente do que educação ambiental, eu esse dois permanece até o quarto semestre quando tivemos discussão em uma disciplina de química inorgânica, que a professora fazia questionamento em relação à reciclagem em um contexto mais químico por trás. Educação ambiental se discutia muito pouco, mas tinha uma ênfase ambiental, aí aumentou para três. No quinto semestre que eu tive uma discussão não de educação ambiental, mais de química ambiental, com química verde, e aumentou para quatro, depois discuti em química analítica, aí volta para o três e depois foi para o cinco por causa da disciplina de contexto.

Pesquisador - Qual a sugestão para o curso contemple mais a discussão referente à educação ambiental?

Cério - Na verdade eu acho que tem que passar o tempo todo no curso, ou ser um tema gerador ou um trabalho entre as disciplinas de química, a discussão teria que ser sempre feita, então acho que teria que ser um tema gerador para discutir a educação ambiental e então passar por todas as disciplinas, com outros professores da química dura discutindo o tema na área da química mesmo, e educação e ensino discutindo de forma melhor, ou um tempo durante o ano ou um tema por semestre para ser discutido a educação ambiental.

(3)

Entrevistado – **Praseodímio**

Tempo: 10min 15 seg

Pesquisador - Cite cinco palavras que você relaciona ao tema educação ambiental.

Praseodímio - Homem, sociedade, meio ambiente, conscientização, cultura.

Pesquisador - Por que essas palavras?

Praseodímio - Homem, por que quando eu penso em educação ambiental eu penso que o homem é o agente principal do meio ambiente e através da educação ambiental você pode conscientizar o homem, que através da cultura e das coisas que o homem produz ou seja a própria cultura modifica a sociedade, modifica o ambiente onde ele está inserido.

Pesquisador - Para você, que é educação ambiental?

Praseodímio - Educação ambiental é uma forma de poder conscientizar o homem de que ele faz parte do meio ambiente e ele é o meio ambiente e tudo que está envolvido relacionado à origem do homem até hoje isso tudo é uma forma de educação ambiental.

Pesquisador - Em relação a sua formação, a ufba contribuiu com sua formação na perspectiva da educação ambiental?

Praseodímio - Só a partir do terceiro semestre com a disciplina o professor e o ensino de química, mas a gente não consegue perceber muito na época que tem a ver com educação ambiental.

Pesquisador - Qual seria o grau atribuído no primeiro semestre, de um a cinco?

Praseodímio - Um, um e três. Ai depois abaixou de novo para um, até o sétimo semestre, ai foi para cinco depois da disciplina optativa química, educação e meio ambiente.

Pesquisador - E as disciplinas de química?

Praseodímio - Não teve educação ambiental não. Fala um pouquinho em quí44, que é química de laboratório que é química experimental que fala um pouquinho de segurança, meio ambiente, mas educação ambiental mesmo não.

Pesquisador - Qual seria sua sugestão para que houvesse a discussão da educação ambiental no curso?

Praseodímio - Talvez tivesse alguns temas durante nosso percurso acadêmico desde as próprias materias fundamentais das outras matérias, essa educação ambiental, não com o foco que se tem aqui quando se fala em experimental e em orgânica que é só gerar resíduos, só toca nesta parte, deveria ser uma coisa mais ampla, acho difícil, por que a estrutura do curso não possibilita muito, acho que deveria ser através de uma disciplina optativa mesmo assim ou então uma disciplina obrigatória no meio do curso para gente ver essa aplicação da química em conjunto com a educação ambiental, eu não sei, não tinha pensando sobre isso, como seria a abordagem, talvez alguns assuntos durante o percurso poderia ser abordado, por exemplo no mais singelo que fosse pegar o assunto de gases e falar sobre poluição atmosférica, mas assim é bem complicado por que os professores de química não tem a visão de educação ambiental, os que dão as matérias iniciais e daqui para cá, depois do terceiro semestre você consegue ter uma visão melhor por causa da disciplina o professor e o ensino de química e as outras matérias que vem em sequencia da dimensão prática não é muito assim não, o foco é mais filosofia, só contexto que você vê alguma coisa, mas não sei como poderia melhorar pelo jeito que está o currículo de química...para a formação do licenciando poderia ter até a própria matéria educação ambiental mesmo, poderia ser obrigatória, que a gente poderia pegar depois da disciplina o professor e o ensino de química, ou poderia sugerir também para os professor da dimensão prática de poder falar um pouquinho sobre essa parte também da educação ambiental, por que eu acho que nas matérias de química mesmo, da química dura, teria que ter uma conversa com os professores para ver o que poderia fazer para dar esse enfoque de educação ambiental, porque que o que eles falam que poderia ser alguma coisa de educação ambiental não é, pelo que a gente viu na disciplina optativa.

(4)

Entrevistado – **Neodímio**

Tempo: 9min 45 seg

Pesquisador - Cite cinco palavras que você relaciona ao tema educação ambiental.**Neodímio** – Meio ambiente, educação, sociedade, poluição, preservação.**Pesquisador** - Por que essas palavras?**Neodímio** - Meio ambiente por que realmente logo vem a ideia né de educação ambiental e ao longo do tempo eu vou entender que o meio ambiente não envolve só floresta, árvore, animais, mas também as pessoas, principalmente as relações que ela tem na sociedade, então qualquer alteração que tiver na sociedade tem impactos diretos no meio ambiente, e esses impactos podem ser diminuídos em relação a educação, sempre que eu penso em meio ambiente eu penso em temas associados como próprio consumismo que faz com que tenha mais problemas ambientais, principalmente poluição né, através da educação você pode modificar o pensamento das pessoas e faz com que elas melhorem e transformem suas vidas, elas podem preservar aquilo que pode ser bom e pode transformar aquilo que é ruim.**Pesquisador** - Em poucas palavras, o que é educação ambiental?**Neodímio** - Educação ambiental é você utilizar o conhecimento de relações sociais e do ambiente para poder transformar o meio que se vive.**Pesquisador** - Em relação ao curso, qual seria a pontuação que você atribui ao primeiro semestre de um a cinco em termos da educação ambiental?**Neodímio** – zero, por que a gente não teve nada de educação ambiental. No segundo vai para um por eu peguei disciplina com a professora de orgânica que pontuava algumas coisas de orgânica relacionada com meio ambiente.**Pesquisador** - No terceiro?**Neodímio** - Um também, assim, foi quando eu comecei estudar um pouco marxismo, mas a questão ambiental não foi muito discutida, ou pelo menos eu não prestei muito a atenção.**Pesquisador** - No quarto?**Neodímio** - Acho que eu não vi nada de educação ambiental, então volta para o zero, no quinto já tive mais discussão sobre isso, sobe para dois, pois eu peguei historia e psicologia da educação, e na disciplina a professora falava muito sobre isso, sobre essas questões, em relação a todos os cursos, falava bastante sobre...no sexto vai para um, por que eu não tive muita discussão sobre isso, a disciplina de contexto não sobre isso. No sétimo e oitavo atribuo dois e no ultimo quatro por que toda a visão que eu tinha sobre educação ambiental foi mudada totalmente, assim, do senso comum, que química verde é química ambiental, tudo que falava sobre preservação fosse educação ambiental fosse química ambiental, e não é necessariamente isso, eu tinha uma certa resistência em relação a isso, sempre achei meio sem graça, nunca me interessei muito não nessa parte não, mas minha visão mudou, dá para encaixar isso nas aulas de química sem ser aquela coisa chata, maçante, não pode isso não pode aquilo, economize água, desligue a torneira, mas uma coisa que pode ter resultado, por que eu via aqueles projetos da escola, passava uma semana concertando e depois o ano todo esquecia.**Pesquisador** - O que você sugere em relação a inserir a educação ambiental no curso?**Neodímio** - É aparecer essas questões mais cedo no curso, até na disciplina o professor e o ensino de química, como a gente fala tanto de relações sociais, historia e tudo mais, mas parar um pouquinho e fazer uma reflexão sobre ambiente, já que ela é obrigatória poderia empurrar ai e dar um pontapé nas outras.

(5)

Entrevistado – **Promécio**

Tempo: 10min 50 seg

Pesquisador - Cite cinco palavras que você relaciona ao tema educação ambiental.**Promécio** - Homem, sociedade, natureza, ecossistema, desenvolvimento.**Pesquisador** - Por que escolheu estas palavras?**Promécio** - por que creio que educação ambiental envolve todos esses aspectos. A educação ambiental pode e deve atingir o individuo em cada um desses pontos.**Pesquisador** - Para você, o que é educação ambiental?

Promécio - educação ambiental é o ramo da ciência que vai explanar todas as relações do individuo com o meio social, como o meio natural, suas atividades, seus aspectos.

Pesquisador - Em relação a seu curso, qual grau você atribui a educação ambiental em cada semestre. No primeiro semestre é.

Promécio - No primeiro semestre zero, no segundo semestre também zero, no terceiro semestre, na verdade educação ambiental mesmo eu só vim ver semestre passado, por que não tive nenhuma disciplina que tivesse centralizado no tema educação ambiental. No terceiro semestre dois, pois tinha uma disciplina que citava algum composto e discutia o conteúdo nisso. No quarto semestre eu fiz orgânica 139 ai ficou em dois, no quinto semestre eu não tive nenhuma disciplina que abordasse a educação ambiental, não não, eu fiz inorgânica 136 a gente discutiu a questão do alumínio, as oxidações dos metais, então três. Durante as aulas a professora sempre citava alguns compostos que oxidava no ambiente. As disciplinas da dimensão prática em relação à educação ambiental, especificamente não focava, sempre abrangendo a educação em geral e contexto que foi semestre passado que a gente discutia a sociedade. A disciplina de contexto clareou muito, foi para cinco, por que a professora discutia temas e discutia não só o conteúdo mas vira e mexe nas aulas a professora vinha trazendo a discussão ambiental. No semestre passado eu fiz a disciplina optativa química, meio ambiente e educação junto com a disciplina de contexto. Na disciplina optativa a gente trabalhou bem e foi a disciplina que mais a gente evidenciou a importância da educação ambiental e a ação da educação ambiental na universidade e na sociedade né, em contexto a gente discutia cts e em relação à teoria de outros teóricos que eu não tinha visto.

Pesquisador - E a disciplina o professor e o ensino de química?

Promécio - Quando eu fiz a disciplina não discutia educação ambiental não.

Pesquisador - Qual a sua sugestão para haja educação ambiental na formação do professor no iq-uffba?

Promécio - Se nos semestres iniciais tivesse sido já trabalhado essa questão de educação ambiental, se tivesse uma disciplina que trabalhasse isso, se não esperasse chegar em contexto para trabalhar cts, que é a única disciplina assim que focava mesmo, assim, por que no primeiro semestre a gente vê todas as disciplinas obrigatórias e optativas que são voltadas para inorgânica ainda, mesmo que fosse química orgânica não estaria voltada para educação ambiental, também não sei se por que no primeiro semestre a gente não pega as disciplinas de licenciatura, não sei se é uma questão, mas se tivesse já no primeiro semestre alguma disciplina que discutisse essa questão da educação ambiental já seria bem esclarecedor para gente aluno muitas definições, a questão de meio ambiente, já tinha sido esclarecido, a gente não vinha com aquela imagem de ambiente natural, por que a gente chega no sexto semestre com aquela imagem que tem desde o ensino médio, do primário né, nem do ensino médio.

(6)

Entrevistado – **Samário**

Tempo: 14min 35 seg

Pesquisador - Em relação à educação ambiental, cite cinco palavras.

Samário - Natureza, homem, sociedade, água,

Pesquisador - Porque você escolheu estas palavras?

Samário - Por que quando você fala educação ambiental ou ambiente, para mim remete logo a natureza, e da natureza ela é o que é, ela se transformou no que é mediante ao homem e as relações dele com ele mesmo, ou seja, a sociedade em si, e falei água também, por que hoje quando se fala em questões ambientais e tal e tudo, o que mais se preocupa é com o consumo de água.

Pesquisador – Para você, o que é educação ambiental?

Samário - É você educar as pessoas, por que assim, a transformação da natureza é necessária, então quando se fala assim em educação ambiental é mostrar que diante da evolução em que a gente se encontra é necessário a transformação da natureza, só que transformar de forma inteligente, não assim aleatoriamente, assim, vamos destruir ali, destrói e não se prevê o que pode acontecer ou não, então é uma educação ambiental para mim é isso, educar o homem para transformar a natureza de forma inteligente.

Pesquisador - Em relação a sua formação, houve discussão da educação ambiental durante o curso?

Samário - A única vez que eu vi foi na sua disciplina ensino de química no contexto.

Pesquisador - Em relação ao curso, discussões em relação à questão ambiental aparece? E se sim, qual o grau de satisfação você atribui. No primeiro semestre, você atribui que valor de um a cinco.

Samário - Nenhum, por que as disciplinas do primeiro semestre são cálculos, físicas.

Pesquisador - No segundo semestre?

Samário - Pelas disciplinas que eu tenho em mente foi a partir do terceiro semestre quando eu comecei a pegar optativas, segurança de laboratório. Eu diria um três. Não discute educação ambiental, mas discute segurança no trabalho, descarte, etc. mas nada muito aprofundado em relação à questão ambiental, e se mantém três até o sétimo semestre, aumentando até cinco.

Pesquisador - Por que vai aumentando para cinco?

Samário - Por que assim, a nossa consciência, as nossas obrigações vão amadurecendo ao logo do curso e com o avanço do curso os professores vão cobrando muito isso, por isso que a disciplina de contexto entra mais para o final do curso, por que a gente tem mais maturidade para estar entendendo, acho que no começo do curso não temos assim maturidade para entender muitas coisas.

Pesquisador - Mas discussões em relação à educação ambiental não aconteceram?

Samário - Por que assim quando você fala discussão eu entendo você sentar em grupo e realmente debater, você abrir para que as pessoas exponham seus motivos e tal, acho que não, tem uma palestra que tem alguém que veio e faz, mas assim um debate, realmente discussão, não aconteceu.

Pesquisador - Qual a sua sugestão para que haja a educação ambiental no curso da licenciatura?

Samário - Acho que começar com uma disciplina desde o começo, para ir incutindo no aluno essas questões de meio ambiente, para eu começar a pensar a relação que ele tem que ter com a natureza, com o outro, que assim quando chegar em determinado ponto do semestre já vai ter material suficiente para que ocorra assim essas discussões realmente, por que a gente não vê e aí quando, há o que é o ambiente.

Pesquisador - As disciplinas de química abordam essa discussão ambiental?

Samário - Não, só conteúdo químico mesmo.

Pesquisador - E a disciplina o professor e o ensino de química?

Samário - A gente discutiu muitos textos mas não lembro ter tido discussão relacionada à educação ambiental, pelo menos o que eu penso ser educação ambiental.

(7)

Entrevistado – **Európio**

Tempo: 5min 42 seg

Pesquisador - Cite cinco palavras que você relaciona a educação ambiental?

Európio - Ciência, tecnologia, sociedade, impactos ambientais, meio ambiente

Pesquisador - por que você escolheu estas palavras?

Európio - Por que eu consigo ver uma relação entre essas cinco palavras sobre a pouca aproximação que eu tenho em relação à educação ambiental, eu acho que estão relacionadas.

Pesquisador - Para você, o que é educação ambiental?

Európio - Eu acho que é uma maneira de utilizar o conhecimento científico de uma forma, não seria consciente, mas seria algo singular a isso. É uma forma de caracterizar ou estudar questões relacionadas ao meio ambiente, aí incluindo não só natureza, mas outros fatores e a ciência estariam inseridas nessa forma de educação.

Pesquisador – Pensando nos semestres do curso de licenciatura em química, atribua valores relacionados à sua satisfação em relação à inserção da educação ambiental na sua formação. Houve a discussão da educação ambiental ao longo do curso?

Európio - Não.

Pesquisador - Mas ocorreram discussões relacionadas a meio ambiente?

Európio - Sim, momentos bem pequenos, eu não consigo localizar isso.

Pesquisador – E ensino de química no contexto?

Európio - Não.

Pesquisador - As disciplinas de química?

Európio - Não. Atribuo dois no sétimo semestre e no oitavo sobe um pouquinho devido às atividades do pibid, mas se for olhar as disciplinas fica praticamente no dois.

Pesquisador - Qual a sua sugestão para que haja a inserção da educação ambiental no curso de química?

Európio - Acho que disciplinas que abordem isso. Você me perguntou da disciplina ensino de química no contexto, eu peguei com a professora aa e não vi isso. Em nenhum momento do curso, somente de maneira bem rápida em metodologia I, por isso acho que em disciplinas mesmo ou cursos, seria uma coisa rápida mas poderia dar uma noção.

Pesquisador - Você acha que somente uma disciplina seria suficiente?

Európio - Uma disciplina nunca é suficiente, ainda mais pelo tanto de coisa, mas acho que pelo menos daria uma ideia do que seria, não sairia como eu estou saindo.

APÊNDICE 4. Entrevista com professores da Licenciatura em Química.

DOCENTES DA IES

(1)

Entrevistado – Professor Hélio

Tempo: 45 min 25 seg

Pesquisador- Você participou da última reforma curricular, é professora do Instituto de Química, é da área de Ensino de Química, com Doutorado em Educação, trabalha em uma disciplina da dimensão prática. Como ocorreu a reforma curricular da Licenciatura em Química? Como você vê as disciplinas da dimensão prática e a questão ambiental na formação de professores?

Professor Hélio - Primeiro eu gostaria de agradecer o convite para dar essa entrevista e poder dar essa colaboração neste trabalho tão importante que é abordar essa questão ambiental, que eu acho que é uma lacuna no nosso currículo, mas em relação à reforma a gente tem uma história, o grupo de ensino, que era formado por professores, que ingressaram, a maioria, em mil oitocentos e oitenta e dois, no instituto de química, por concurso publico, e nós fomos, ficamos um grupo mais unido, digamos assim, eu, professor a, b, c, e nós começamos a nos entrosar mais e discutir a questão da formação, a questão das modificações, depois nós participamos do grupo lá na faculdade de educação, que é o grupo NECEA, que era voltado para questão ambiental, mas tinha um foco dentro da questão política da educação, discussão sobre questões gerais da educação, com um viés mais assim de concepção da educação, concepção política, mais ideológica, a questão ambiental no sentido que ela tomou hoje, no sentido de proporcionar ao cidadão ter uma visão ambiental mais ampla, não apenas do ambiente físico, mas do contexto social, do contexto socioeconômico, mas tem a ver isso, para dentro do ensino como disciplina, como conteúdo curricular, isso não era muito discutido na época nesse grupo, na época não tínhamos essa visão de educação ambiental como a gente tem hoje, então a gente discutia mais a questão geral da educação, e tal, e essa questão mais política, geral, era chamada também de uma questão ambiental, mas não como uma questão de conteúdo curricular como está sendo abordado hoje, e como é o seu trabalho também, mas esse grupo foi crescendo e mais ou menos em mil novecentos e noventa e cinco o grupo começou a participar dos eneq's apresentando trabalhos na forma de painéis, como ouvinte, e partir desse envolvimento com a faculdade de educação, discussão com pessoas da faculdade de educação, o grupo começou a direcionar mais, digamos assim, suas leituras, suas discussões para o curso de química e em especial para a formação do professor de química, então, essa aproximação com a faculdade de educação foi assim importante para um novo direcionamento para as pessoas do grupo, nesta época, muitos estavam ainda fazendo mestrado, outros já tinham terminado, outros estavam pensando em fazer, e eu e a professora c, fizemos o mestrado em química inorgânica, concluímos e ficamos, como as salas eram próximas, a gente conversava muito e tal, e a gente resolveu arregaçar as mangas e fazer alguma coisa na área de ensino, então fizemos um projeto, que era o ISPEC, na época, trabalhamos com alunos, eles fizeram diagnósticos, depois um saiu e ficou só um, fizeram diagnostico nas escolas publicas, então a gente começou a direcionar nosso trabalho voltado para diagnosticar o que tem acontecido em ensino de química na escola publica, fizemos esse projeto de extensão e depois fizemos um outro em que professora f participou, foram três professores no qual preparávamos materiais didáticos e os professores trabalhavam com alunos da sala de aula, então por conta desses projetos e também da discussão que estava se iniciando na época, já nos anos dois mil, a gente já estava pensando em fazer intervenções no curso de licenciatura, por que a gente percebeu na época, o que nos moveu mais, a desvalorização do curso da licenciatura em relação ao bacharelado e a química industrial, ela realmente era relegada ao segundo plano, e os alunos se queixavam muito, tinha aquela coisa do bacharel que fazia pesquisa, não se tinha ideia que o licenciado também fazia pesquisa, que a pesquisa também é um elemento importante, digamos fundante do processo de

formação do licenciado, não se tinha essa ideia na época e a partir do momento que a gente começou a participar dos eneq's do enepc, mandar trabalhos, fazer pequenos trabalhos, leitura no grupo, discussão, a questão do currículo, da reforma curricular tava emergindo, então por conta dessa demanda que existia da gente voltar a atenção para a formação do licenciando, a gente começou a entrar mais fundo nessa questão e a partir de dois mil e cinco nós começamos assim a ter uma atividade muito mais intensa, com publicação de trabalho, participação em eventos, então vimos que o maior problema do curso de licenciatura em química era exatamente o distanciamento das disciplinas específicas de química e as disciplinas pedagógicas da faculdade de educação, que você tem lá, as disciplinas de didática, psicologia da educação brasileira e tal, e aqui as disciplinas específicas da licenciatura, também nessa época o professor r, que se aposentou pela FE é que era responsável pelas disciplinas metodologia e ensino de química, ele era químico, mas lotado na faculdade de educação, com a sua aposentadoria, nós ficamos sem professor de metodologia, que dizer, a faculdade de educação ficou sem professor de metodologia de ensino de química, e inicialmente a disciplina foi assumida por um professor de física, que dava aulas para alunos de química e de física juntos, as metodologias, então como nessa época a gente já estava fazendo leituras, participando de eneq, lendo muita coisa sobre ensino de química, sobre a licenciatura, já realmente querendo fazer alguma intervenção no currículo, a gente resolveu assumir as disciplinas de metodologia, então quem começou foi x e y, aí depois outros professores, eu, professor n, professor e continua até hoje, então a gente assumiu mesmo as disciplinas de metodologia por falta de professor na faculdade de educação, então por conta de ter assumido essa disciplina, por conta da reforma curricular, dessa aproximação com a faculdade de educação, a gente resolveu realmente abraçar a questão da licenciatura, e participamos ativamente do processo de reforma curricular e propomos esse novo currículo, e a gente viu que esse era o problema principal, essa dicotomia, disciplina específica e disciplina pedagógica, aliás tem dicotomia em todos pontos do currículo, até entre as disciplinas específicas de química existe uma dicotomia, eu falo isso na minha tese, dicotomia teoria prática, você tem professor que ensina laboratório, professor que dá aula teórica, até existe uma certa hierarquização, o professor da teoria é mais valorizado do que o professor da prática, então essas dicotomias estão muito fortes, não só entre disciplina pedagógica e disciplina específica, mas entre as disciplinas específicas de química e entre as disciplinas pedagógicas também, entre didática e metodologia, os professores de didática não conversam com os professores da metodologia, que hoje é didática e práxis pedagógica, então essa fragmentação do currículo, a nosso ver, na época, era o maior problema na formação do licenciado, então por conta disso, também ao mesmo tempo o que é que acontece, claro que cada um de nós começou a se identificar com determinados focos de estudo e de pesquisa, eu não trabalhava nessa época com experimentação, eu estava muito interessada na época com o discurso de Chassot da cidadania, pessoal de Brasília, estava lendo muito os artigos, ao mesmo tempo eu entrei em contato com artigos de Alice Lopes, resultante até da dissertação de mestrado que ela trabalha com Bachelard, ela usou o filósofo Bachelard para analisar os livros didáticos, então eu gostei muito e a partir desse artigo de Alice eu comecei a estudar Bachelard, então a professora c se interessou, que ela assumiu a disciplina de história no lugar do professor s que se aposentou, então professora c e professor e resolveram assumir, participaram do curso dele no último semestre, antes dele se aposentar e resolveram assumir a disciplina história da química, e então, cada um de nós foi, vamos dizer assim se interessando por um determinado foco e que terminou resultando nas nossas teses de doutorado na época, a professora c trabalhou com história e filosofia no ensino de química e eu já por conta dessa minha leitura em Bachelard e Alice Lopes eu resolvi fazer a tese na formação do professor de química mas trazendo questões epistemológicas centrando mais na epistemologia Bachelardiana para refletir sobre a formação do professor e o currículo especificamente na formação do professor, então por conta dessas, digamos assim, da demanda por uma formação que articulasse mais o conhecimento científico em química com o conhecimento pedagógico que era a maior falta que a gente sentia no currículo, e também por conta do interesse de pesquisa de cada um de nós, a questão epistemológica apareceu por conta de uma aproximação que a gente teve com o grupo do instituto de física, professor o, a biologia na figura do professor ch, por conta de uma reunião que a gente começou a fazer com grupos interdisciplinares, especialmente o pessoal de biologia e de física, surgiu a ideia da gente fazer um projeto na época, isso da década, se não me engano final de noventa e começo de dois mil, um projeto grande que foi chamado projeto guarda chuva, e que o professor ch estava trabalhando nessa época com a questão epistemológica, a questão da filosofia da ciência, a

gente formou um grupo de discussão, eu e professor z participávamos mais desse grupo e como eu já estava pensando em fazer doutorado e professora c também a gente participava mais, eu e ela, desse grupo, a gente leu bastante a questão epistemológica, a filosofia da ciência e tudo, e por conta dessa aproximação com esse grupo, por conta desse projeto que iríamos fazer, que terminou não dando certo esse projeto guarda chuva, mas foi esse projeto importante, por que foi ele que digamos assim, deu um start nesse processo, pelo menos para mim, e uma leitura mais aprofundada da filosofia da ciência, então, como cada um já tinha um foco de pesquisa, eu querendo trabalhar com currículo e com Bachelard por conta das leituras de Alice, grupo de currículo, eu também fiz parte do NEPEQ, de estudos em currículo, da faculdade de educação, sobre a coordenação da professor t, que é uma autoridade nessa área de currículo, uma pessoa muito conceituada, eu participei muito tempo desse grupo, nos fazemos leitura, seminário, então por conta da minha aproximação com a faculdade de educação, a discussão com o grupo de ensino, e as leituras que a gente fazia de Alice Lopes, e aí foi delineando mais um objeto de pesquisa que culminou com a questão do currículo, epistemologia, o tripé né, currículo, epistemologia e formação do professor utilizando Bachelard como referencial mais importante, professora c já estava envolvida com a disciplina história da química, professor z trabalhava muito com aprendizagem significativa, ele foi fazer um curso com professor Moreira no Rio Grande do Sul, então a gente estava sempre discutindo.

Pesquisador - Você participou do planejamento e construção do plano político pedagógico do curso de licenciatura da última reforma curricular de que forma?

Professor Hélio - Nessa época participei das discussões iniciais, mas já no final eu não participei tanto, por que nessa época a gente participou da concepção das disciplinas da dimensão prática, como que a gente iria fazer essa articulação entre as disciplinas específicas de química e as disciplinas pedagógicas, então essa discussão que houve pré-reforma curricular, a gente estava participando fortemente, que culminou com a ideia da gente fazer disciplinas que atendessem essa questão da história e epistemologia, que atendessem a questão experimental, que houvesse uma discussão mais filosófica sobre o professor, que culminou com a disciplina o professor e o ensino de química, então digamos assim, as disciplinas da dimensão prática, como elas estão hoje, foi essas disciplinas foi o resultado de uma discussão que a gente já vinha tendo há muito tempo, por conta dessas leituras, dessas participações em eventos, das leituras, dos artigos, agora a reforma em si, já no final, no sentido de ver carga horária etc., essa parte já no final de concepção do currículo, essa parte final eu já não participei tanto por que eu estava escrevendo a minha tese, eu participava de algumas reuniões, mas não peguei no pesado no final por que eu estava em processo de finalização da tese e na época a comissão que foi estabelecida pelo colegiado, tínhamos reuniões quase diárias, então às vezes assim, quatro turnos por semana inteiros, só de planejamento do novo currículo, então eu não pude, eu já não tinha tempo mesmo, estava muito envolvida em escrever a tese.

Pesquisador- E quanto à dimensão ambiental no currículo?

Professor Hélio - No meu entendimento, com essa concepção que se tem hoje de trazer a questão ambiental como conteúdo para o currículo, no sentido de formação para cidadania e até de discussão mais ampla sobre a sociedade, não nesse sentido de educação ambiental de proteger o verde, a planta, não que isso não seja importante, lógico, mas não nesse sentido, a discussão mais ampla, ambiental mais ampla, a gente sempre tinha no grupo, até por conta do NECEA, as discussões que a gente tinha nesse grupo, era a importância de formar um cidadão que tivesse uma visão mais ampla da sociedade mesmo né, dos impactos dos conhecimentos científicos na sociedade, da questão política influenciando as decisões, influenciando a educação, é essa visão mais ampla, que o professor e costuma chamar de totalidade, a gente sempre discutia no grupo do NECEA.

Pesquisador- Você se lembra dos referenciais discutidos no grupo?

Professor Hélio - Discutíamos Saviani, Marx, Paulo Freire, aquele do currículo, Sacristán, todo o pessoal da teoria crítica do currículo que eu trabalhei inclusive na minha tese também, mas isso aí, a parte de currículo mais especificamente eu trabalhei mais por conta da minha tese,

não foi um processo que eu discuti muito com o grupo do NECEA, mas foi quando eu resolvi fazer uma tese em currículo, aí eu li muito o pessoal da teoria crítica mesmo.

Pesquisador- Você acha que esse currículo que está aí contribui com uma formação ambiental dos futuros professores?

Professor Hélio - Olha, eu acho que o currículo que nós temos hoje ainda é bem melhor, superior ao que nós tínhamos antes, por que a gente tem hoje dentro do instituto de química uma discussão pedagógica que nós não tínhamos antes, agora, eu acho que ainda falta muita coisa, por que essa integração entre disciplinas específicas e disciplinas pedagógicas não pode ser feita apenas em determinados componentes curriculares isolados, a questão da integração, parte pedagógica, parte específica, tem que ocorrer todos os momentos do currículo.

Pesquisador- Nas disciplinas específicas de química também?

Professor Hélio - Sim, nas disciplinas específicas de química, eu acho que a gente tem que encontrar uma forma de trabalhar com os alunos da licenciatura de maneira que todas ou quase todas as disciplinas de conteúdo específico de química, o aluno da licenciatura possa ter, fazer essa articulação com a questão pedagógica, por que esse que vai ser o objeto dele no futuro, de trabalho no futuro, ele está sendo formado para lá no dia a dia fazer essa integração, isso só considerando a questão pedagógica, fora essas questões mais amplas da educação, mas só a questão pedagógica ela não pode ser tratada apenas em algumas disciplinas do currículo, é claro que hoje a gente teve um avanço muito grande, em relação ao que nós tínhamos antes, eu acho que hoje currículo valorizou mais no instituto de química, internamente, a formação do licenciado, hoje está sendo olhado com outros olhos, o licenciado hoje, até para auto estima, ele tem mais auto estima do que tinha antigamente, nós temos hoje o programa PIBID que foi um esforço muito grande que tivemos para trazer o PIBID e inserir os alunos, então a gente tem hoje um curso de licenciatura que é mais voltado, valorizado, do que tínhamos antes, mas acho que ainda falta muita coisa pela frente, falta a gente conversar nossos colegas que não são da área pedagógica de que os conteúdos de química eles tem que ser olhados com uma atenção maior em termos pedagógicos também, não sei como a gente faria, a gente precisa talvez ampliar essa participação, essa interlocução com os professores de outras áreas, da química inorgânica, da química analítica, da físico-química, para que a questão pedagógica esteja sempre presente em se tratando da formação do licenciado, que a gente tem as turmas são misturas, a gente não tem turmas só de licenciandos, então, inclusive muitas pessoas que fazem bacharelado depois vão ser professores, fazer mestrado, doutorado e vão dar aula, e não tiveram nenhuma formação pedagógica, então eu acho que a gente tem que trazer a discussão pedagógica para dentro dos currículos, independente de estar formando licenciados ou não, e em especial os licenciados lógico, por que esse vai ser o objeto dele, de estudo, de trabalho, mas se a gente está trabalhando com ensino ensinando, a gente não pode deixar a questão pedagógica de lado, agora quanto à questão ambiental, como eu falei, na minha visão a gente não tinha discussão na época essa questão ambiental não era forte no currículo, não com essa concepção que se tem hoje, a gente falava na questão ambiental mas voltado para uma questão política da educação, ambiente no sentido assim, de você não formar um cidadão que fique totalmente alienado da sociedade e das questões sociais, trazer a questão social a questão política da sociedade, por que está se produzindo aquele conhecimento, a quem ele está servindo, então essa visão política, social, de que a gente não está isolado da sociedade, de como a política, economia, questões sociais influenciam na produção do conhecimento, essas questões a gente já discutia desde o grupo do NECEA na faculdade de educação, as leituras que a gente fazia, mas essa abordagem ambiental como conteúdo curricular, a gente não tinha essa visão na época, quando a gente incrementou o novo currículo e é uma coisa que falta, eu acho, faltava no currículo, essa parte, e também a questão da informática, das tecnologias, então, eu acho que o currículo hoje é superior, mas ainda falta caminhar muito.

Pesquisador- Quais são as disciplinas que você ministra?

Professor Hélio - Eu já ensinei metodologia um e dois, e que agora mudou de nome para didática e prática pedagógica um e dois, por um tempo, e em termos da dimensão prática, é essa disciplina agora, que eu criei, de experimento no ensino de química, do novo currículo,

que foi a partir de um processo de discussão que nós tivemos, eu criei a disciplina, mas foi tudo a partir de um processo de discussão desde o início da discussão da reforma curricular, nessa disciplina de experimento no ensino de química, eu procuro trazer essas questões que estão sendo debatidas hoje na área de ensino de química, a questão da história, da epistemologia, a questão de didática mesmo da química, eu tenho trabalhado muito com os alunos no sentido de eles serem autônomos desde o início da disciplina, a gente trabalha no sentido deles planejarem suas aulas, trazendo para aulas a aula experimental, utilizando a aula experimental como recurso didático, mas trazendo para a aula experimental discussões que vão além de fazer o experimento pelo experimento, então isso a gente não faz na disciplina, então o aluno desde o início ele vai fazer o seu planejamento e no final do semestre ele apresenta um planejamento de aula experimental que não apenas de propor o experimento, mas que o experimento é mais um recurso didático possível para ensinar química, mas dentro do experimento ele vai trazer toda a questão que se tem discutido hoje, por exemplo, a importância do debate epistemológico, de levar para o aluno do ensino médio uma imagem mais adequada da química, que a química não é produzida de forma indutivista, a discussão sobre o método científico que não é um método rígido, não existe um método rígido, com aquelas etapas rígidas a serem seguidas, a questão da ciência como verdade, do produto científico como produto neutro, a observação neutra não existe, ou seja, toda essa discussão de fundo epistemológico que se tem feito hoje na filosofia da ciência, claro que no nível de alunos de graduação, a gente traz para disciplina também, então por exemplo quando eles planejam um experimento, uma das etapas do experimento é a observação, os alunos vão fazer uma observação, então a gente orienta, a gente trabalha muito a não neutralidade da observação, a importância de se ter uma teoria previa, a teoria que oriente o processo de observação, a importância de articular o nível fenomenológico com o nível teórico e representacional, utilizando aquele triângulo que tem no livro de Andrea Horta e do Mortimer, a importância de se ter que trabalhar com modelos em química, isso tudo dentro do experimento, como é que no experimento, por que o foco da disciplina é a mediação didática, o foco não é montar o experimento, eles podem montar um experimento novo ou eles podem trazer um experimento já pronto da literatura, mas o foco é o processo de mediação didática, como dentro de uma aula experimental o professor pode ter um processo de mediação didática onde ele ultrapasse o experimento em si, mas traga para dentro do experimento uma discussão sobre o que é um modelo, o que é uma teoria, como é que se faz uma observação científica, qual o status que tem uma observação no processo de produção do conhecimento, então à medida que eles vão planejando durante todo o semestre a sua aula experimental que eles vão apresentar no final, eles estão também lendo artigos, textos, que tratam essa questão, trabalhamos com Chalmers, Marcelo Giordan, e textos que trazem questões epistemológicas dessa discussão, então a disciplina é mais ampla do que montar o experimento.

Pesquisador- Existe na disciplina alguma discussão da questão ambiental?

Professor Hélio - Não, ambiental eu acho que realmente é uma lacuna, agora veja só, eu não tenho provocado, é uma deficiência minha até por falta de leitura mais recente nessa área, mas os alunos tem trazido experimentos que fazem uma contextualização muito boa, então por exemplo eles tem pesquisado, eu tenho também inclusive orientado que eles tragam experimentos que tenham vinculação muito forte com o mundo lá fora do cotidiano do aluno, então eles tem trazido experimentos mais contextualizados, usando temas ambientais, energia, a questão da pilhas, já teve experimento de eletrolise, eletroquímica, trazendo a questão do descarte das pilhas, então são conteúdos que são trazidos para dentro do experimento, por que eles preparam no final do semestre, eles apresentam o experimento e o trabalho escrito que é uma proposta de mediação didática a partir do experimento, tendo o experimento como recurso didático, mas é uma proposta mais ampla, com objetivos, com a discussão, com introdução, descrevendo todo o processo de mediação didática que o professor vai proporcionar a seus alunos, o professor tendo o experimento como recurso didático, então muitos alunos até tem me pedido, professora eu queria fazer um experimento que discutisse um pouco a questão do ambiente, até por demanda dos próprios alunos de um dois semestres para cá, eles tem trazido muitos experimentos contextualizados, trazendo a questão ambiental, mas não que realmente essa tem sido para mim uma preocupação inicial, como te falei, eu não tenho muitas leituras nesta área, claro que a gente lê artigos e tal, mas não tenho uma formação ainda para dizer assim, fazer uma discussão mais aprofundada.

Pesquisador- Mas você considera importante?

Professor Hélio - Claro, eu acho importantíssimo.

Pesquisador- Por exemplo, abordar essas questões ambientais na experimentação no ensino de química?

Professor Hélio - Acho que é fundamental também, até por conta que a gente precisa realmente, na educação a gente precisa fazer essa conscientização, e é uma conscientização não apenas de preservação do meio ambiente físico, até uma questão ética de relação entre as pessoas eu vejo o ambiente no sentido mais amplo, que dizer, eu acredito que você também tem essa visão mais ampla, não só de proteger o verde, a folha a árvore, isso é importante, lógico, mas até como sobrevivência da espécie humana né, até nas relações de trabalho, nas relações pessoais, por que isso está tudo interligado, agora eu só sincera em dizer, eu não tenho leitura aprofundada sobre a temática, para digamos assim, trazer por enquanto para a disciplina uma coisa mais embasada teoricamente, então eu acho que é perfeitamente possível e desejável articular a questão experimental com a questão ambiental, por que eu acho que a questão ambiental tem que estar em tudo, não é só no experimento não, em tudo, por que para se criar essa, eu não gosto nem de falar em consciência, consciência é uma coisa meio assim, até parece que a gente tá dando consciência para o outro, a gente não dá, para digamos assim, criar essa sementinha, plantar essa sementinha de enxergar o conhecimento químico que é o objeto de estudo do aluno, dentro de uma perspectiva mais ampla de sustentabilidade, de um ambiente mais saudável, não só de físico, mas de relação entre pessoas, eu acho que está tudo muito interligado, eu não sei te falar, por que não tenho leitura mais aprofundada, mas eu percebo que essa questão ambiental é também uma questão social de relação entre pessoas, de relação de trabalho, na medida em que você toma decisões no seu trabalho você está afetando o ambiente de alguma forma, até pequenas decisões assim, digamos assim, da política de uma determinada empresa que produzir um produto assim ou assado, isso tem um retorno, vai afetar futuramente o meio ambiente, vai afetar as relações entre as pessoas, eu vejo o ambiente de uma forma mais ampla, é o mundo que a gente vive, que tem o mundo físico, mas que também tem o mundo das relações sociais.

Pesquisador- Você acha que deveria ter uma disciplina específica no currículo que discuta essa dimensão ambiental?

Professor Hélio - Eu acho que seria desejável trazer a questão da contextualização e da interdisciplinaridade para o ensino de química, pode ser através de uma disciplina ou através de ações, atividade, se tiver uma disciplina ótimo, eu acho importante, até por que infelizmente a gente tem a cultura de ter um espaço do professor e daqueles alunos de trabalhar aquele conteúdo, então eu acho que a gente ainda tem uma cultura que privilegia, digamos, que favorece a criação de uma disciplina, mas para mim, o ideal fosse que essas questões façam parte da cultura da humanidade, da nossa condição de sobrevivência, que se a gente não tiver essa perspectiva ambiental mais ampla, não só no sentido de proteger o ambiente verde, ou físico, mas melhorar a relação entre as pessoas, por que tá tudo interligado mesmo, se a gente não tiver essa consciência e em todo o processo de formação das pessoas, não é apenas em uma disciplina que a gente vai conseguir tanto êxito, mas em uma disciplina é melhor do que não ter nada, percebeu, então eu acho que a gente tem de caminhar como foi com a reforma curricular, a gente não tinha nada antes, não dialogava, a parte específica não dialogava com a parte pedagógica, a gente criou as disciplinas da dimensão prática que já melhorou bastante, já tem dialogo pedagógico dentro do instituto de química, então o aluno já tem, digamos assim, ele consegue enxergar, conceber o conhecimento químico numa perspectiva pedagógica, que antes não tinha, então já foi um avanço, mas acho que não foi suficiente, a gente tem que criar uma cultura na qual o aluno de licenciatura vai internalizar os conteúdos, aqueles conhecimentos que ele está aprendendo, da perspectiva do ensino, e isso não se dá apenas em uma disciplina, deve ser dado durante todo o currículo, em todo o seu processo de formação, e isso na formação inicial e também continuada.

Pesquisador- Então do ponto de vista da formação dos licenciado, o que você acha quanto às contribuições das disciplinas da dimensão prática na formação ambiental dos futuros professores?

Professor Hélio – Eu vejo que na formação ambiental, nessa perspectiva mais ampla, eu vejo uma grande contribuição assim, que essas disciplinas da dimensão prática tem tentado trabalhar com o aluno, fazer com que o aluno enxergue o conhecimento químico, não o conhecimento pelo conhecimento, conteúdo pelo conteúdo, mas o conteúdo como um produto cultural da humanidade, um conteúdo que foi produzido dentro de um processo histórico de produção do conhecimento, histórico, sociológico, filosófico, econômico, que tá tudo interligado, que o conhecimento que temos hoje vem de um processo histórico de construção em que a política interferia, a economia interferia, as relações de poder interferia, lógico, então essa visão mais macro, em relação ao conhecimento químico, conhecimento científico em química, eu acho que hoje o nosso currículo tem atendido, que é uma coisa importantíssima, trabalhar também a questão de uma imagem mais adequada da química, trazer a história, valorizando o processo de produção do conhecimento químico, desmistificando que a ciência química não é uma verdade absoluta, essas questões todas fazem parte de uma cultura científica mais adequada para o que se está discutindo hoje em termos de ensino, de formação, mais adequada do que nós tínhamos antes, agora a questão ambiental na perspectiva, isso é ambiental também, por quê? Por que não se restringe ao conhecimento pelo conhecimento, mas é o conhecimento dentro da sociedade de uma forma mais ampla, cultural mais ampla, eu acho que essa é uma questão que a gente tem trabalhado bem no currículo, mas essa questão ambiental como conteúdo curricular, no sentido de dentro dos conteúdos você trabalhar essas questões dentro dos conteúdos químicos, eu acho que isso ainda é uma lacuna, então eu acho que uma disciplina como você perguntou, ela atende, mas ainda não é suficiente, eu acho que a questão ambiental é uma questão de introduzir o aluno em uma nova cultura, preparando até o cidadão no futuro, que tem na sua formação desde lá debaixo, não só na universidade, o ambiente mais amplo como uma questão fundamental, uma questão que vai interferir na própria produção do conhecimento, na forma de encarar o conhecimento, na forma de socializar o conhecimento, quer dizer, a questão ambiental está dentro, não sei nem expressar com palavras direito, mas eu vejo assim, como dizia Felipe Serpa, como fundante no processo de formação, a questão ambiental, a questão política, a questão ecológica ambiental, eu gosto de entender o ambiente como uma coisa mais ampla entendeu, assim, para mim tudo é ambiental. A gente estar no mundo, a gente é formado para ser um cidadão no mundo, o aluno ao sair daqui ele vai interferir no mundo, então todo o conhecimento que ele tiver aqui, as trocas que ele tiver aqui com as pessoas, em termos de trocar conhecimentos, de discussão, de formação, ele vai levar para a vida inteira, ele vai interferir nas decisões lá fora, chamar ele para um chefe, se ele for um simples professor, ou se ele ocupar um cargo mais elevado em uma empresa, ele vai levar essa formação, então ele vai estar no mundo influenciando outras pessoas, então nesse sentido eu acho que trazer a discussão ambiental nessa forma mais ampla, trazendo questões políticas, sociais, no sentido de que o conhecimento químico esteja atrelado, digamos assim, seja um elemento que está atrelado a questões mais amplas, de formação da cidadania mesmo, no sentido mais amplo que se puder dar a palavra, não só cidadão assim, aquele que entende que o conhecimento de química é importante, que ele vai poder explicar, há o funcionamento do detergente, não menosprezando esse conhecimento, logicamente, mas será que aquele cidadão vai ter condição de ao sair do instituto de química, do curso, saber explicar a química do sabonete, a química do xampu, a química do detergente, a química do alimento, mas eles devem ter um conhecimento básico, não sei qual é, você deve saber por que é da área, mas um conhecimento básico que permita ele tomar decisões sustentáveis, talvez seja isso, no sentido mais amplo da sustentabilidade, não só do ambiente físico, mas também de tomar decisões acertadas, digamos assim, no ambiente de trabalho onde ele estiver, que dizer, com o conhecimento ele pode tomar decisões mais acertadas por que ele está conectado com a questão econômica, com a questão social, a questão do bem estar das pessoas, até mesmo do ambiente de trabalho e isso é ambiental, e o ambiente está presente em tudo, então se a gente pudesse talvez no currículo, a gente ter no currículo, ter um currículo mais flexível, que eu acho que nosso currículo já avançou bastante, mas ele não tem tanta flexibilidade, mas se a gente tiver maior flexibilidade do currículo para trabalhar talvez na forma de projetos envolvendo alunos de vários semestres, envolvendo vários professores, a gente ter como abrir mais o currículo com a participação de colegas nossos dito dura, que podem contribuir também, por que não, então eu acho que a gente não pode, não se os colegas não concordam, mas eu a gente ainda tá numa postura ainda muito fechada, nós nos fechamos para poder discutir o que nós queríamos para a formação do professor, mas nós não podemos hoje ficar mais fechados, eu acho que a gente tem que dialogar mais com colegas

nossos que reconhecem o esforço que a gente tem feito, por que não trazer outras pessoas também para trabalhar com a gente, o PIBID por exemplo é um exemplo disso, agora vamos ter trinta vagas, só professor z que coordena, então mesmo nós da área de ensino não damos conta de orientar esses trinta alunos, então se a gente trabalhar na forma de projetos integrados, então o conteúdo da química inorgânica, vamos chamar alguém da química inorgânica para dialogar com a gente, e trabalhar aquele conteúdo na perspectiva didática, mas a gente deve ter o apoio, por que o conhecimento científico é também muito importante, o professor só pode ser autônomo, eu digo isso a meus alunos, se ele tiver o domínio do conhecimento científico, como é que ele vai ousar propor coisas novas sem ter o domínio do conteúdo específico, então o pré requisito é ter o domínio do conhecimento científico, claro que pode ter uma dúvida uma vez ou outra, isso é normal né, mas tem que ter uma base boa do conhecimento em química para você ousar, fazer coisas além, então se a gente está lendo outras coisas é claro que a gente diminui a leitura na área de química, das teorias, é evidente, que a gente também não dá conta de tudo, então eu acho que um trabalho dessa monta que a gente tem, que é enorme, essa formação do professor autônomo, professor que seja um intelectual, como dizem alguns autores da área de sociologia, ele tem que ser um intelectual, um cara que está sempre estudando, pensando, refletindo, transformando, então para formar um profissional com essas características, a gente tem que multiplicar esforços, tem que ter outras pessoas ajudando, então eu tenho essa visão dessa abertura maior, eu não se isso aí é também visão dos meus colegas, eu vejo que muitas vezes não é, mas eu acho que essa questão ambiental deve fazer parte da formação do indivíduo, é ele olhar o conhecimento químico do ponto de vista do ambiente de forma mais ampla, como esse conhecimento químico pode influenciar na sociedade, o químico amanhã está interferindo na sociedade, ele vai ser um chefe de laboratório, ele vai fazer pesquisa numa empresa, ele vai ser um professor, vai dar aula na graduação ou numa escola, ele vai ser um formador de opinião, ele vai estar de alguma forma, ele se ele tiver uma formação com uma visão mais ampla de que aquele conhecimento não se esgota ali, ele foi um produto da cultura, produzido pelo homem, em determinado momento histórico, sofreu influências ambientais, no sentido mais amplo, e ele vai retornar para a sociedade, também interferindo no que a sociedade vai fazer com ele, a sociedade vai usar o conhecimento científico de uma forma ou de outra, então essa forma como aquele conhecimento vai rebater na sociedade afeta ambientalmente, tem um efeito ambiental, não só ambiente físico, mas também o ambiente de uma forma mais ampla, então eu acho que o ambiente é fundamental, para além de uma disciplina, mas eu acho que a gente tem que caminhar devagar né, mas ele deve permear o currículo o tempo todo, não sei como, a gente pode pensar nisso, então eu li muita coisa sobre currículo, tem alguns autores que dizem assim, eu não me lembro quem foi o autor, que disse assim, a gente tem que criar nichos no currículo, talvez na forma de projetos integrados, então ter carga horária vamos dizer assim, em termos mais técnicos, livres para poder fazer determinados trabalhos, com grupo temáticos, envolvendo outras pessoas, então eu acho que o currículo está precisando dessa flexibilidade, por que a gente tem agora as disciplinas específicas de química, as disciplinas pedagógicas, tem esse eixo articular, mas ele ainda está engessado em blocos, percebeu, a gente ainda não conseguiu eu acho, que a questão pedagógica, que a questão mais ampla da formação ambiental esteja disseminada no currículo como seria desejável, claro que isso envolve uma mudança de cultura, mas quem tem que começar a flexibilizar somos nós que estamos com essa visão, a gente não pode esperar que o pessoal da área dura faça isso, eu acho que quem tem que começar somos nós, assim, fazer uma articulação maior com outras pessoas para que a gente possa flexibilizar mais o currículo de tal forma que essa questão ambiental, dessa forma mais ampla que estou falando, permeie a formação como um todo, não só a questão do licenciado, do químico também, bacharel.

(2)

Entrevistado – **Professor Neônio**

Tempo: 42 min 12 seg

Pesquisador – Professor, você poderia comentar sobre sua formação, sua experiência na UFBA, experiência na última reformulação curricular.

Professor Neônio- Minha formação, eu fiz o curso de graduação em licenciatura em química na Unicamp, tendo me formado em mil novecentos e oitenta e sete, em mil novecentos e oitenta e oito eu ingressei no mestrado em educação, na faculdade de educação da Unicamp, trabalhei com o grupo de ensino de química, da professora Roseli, mas acabei terminando meu mestrado orientado pelo professor do instituto de física, onde a gente estudo o ensino de ciências em ambientes não formais, no caso um museu de ciências que havia lá em Campinas naquele período, em mil novecentos e noventa e dois, no final de noventa e dois eu prestei concurso para ingressar na universidade federal de Uberlândia, fui aprovado, passei a trabalhar no instituto de biologia junto ao grupo de formação de professores de ciências e biologia, trabalhei na universidade federal de Uberlândia de mil novecentos e noventa e três a ao ano de dois mil e dois, sendo que entre mil novecentos e noventa e sete e dois mil e um eu fiquei afastado para cursar doutorado, o curso de doutoramento, o curso de doutorado eu fiz na faculdade de educação da universidade de São Paulo, junto ao grupo de pesquisa do lapef, que é um grupo, é liderado pela professora Ana Pessoa de Carvalho, e trabalha com formação de professores de física, mas também espaço para trabalhos de professores de ciência em geral, química, enfim, minha tese de doutorado versa sobre a formação inicial de professores de física, onde eu estudei aspectos ligados a crenças dos professores, seu início profissional, os conflitos advém do início da profissão, enfim, na UFBA eu vim depois que terminei o doutorado em dois mil e um, eu por motivos familiares eu tive que transferir aqui para Bahia e estou na UFBA desde dois mil e dois, portanto há dez anos, sempre aqui no instituto de química e com professor credenciado no programa de pós graduação em ensino, filosofia e história da ciência da UFBA e da UEFS, aqui na graduação eu tento trabalhar com a disciplinas de metodologia do ensino de química, com o estágio supervisionado em ensino de química um e dois, e agora houve uma reforma e há um desdobramento destas disciplinas, mas basicamente são aquelas disciplinas ligadas à metodologia do ensino de química e a prática do ensino de química, juntamente com o estágio supervisionado, durante um bom tempo a faculdade de educação da UFBA não teve professores de química e aí então esse é o motivo que desde que eu cheguei aqui, e até muito antes, parece desde o final da década de noventa, como não havia esse professor de prática de ensino de química na faced, então nós trabalhávamos nesta disciplina, o professor e, o professor z, a professora s e eu, eu desde que cheguei, sempre trabalhei todos os semestres nestas disciplinas da faced que é a prática de ensino, estágio supervisionado e as metodologias, durante esse tempo o que nos percebemos é que a licenciatura em química na UFBA estava muito descuidada, ninguém pensava de fato a licenciatura, tinham poucas pessoas que estavam atuando de fato para tentar melhorar a qualidade da licenciatura, de maneira que ela tava, os alunos estavam com auto estima muito baixa, eles não conseguiam passar nos vários programas de pós graduação, no programa de pós graduação da faculdade de educação, como também no nosso próprio programa em ensino, filosofia e história da ciência, nos formávamos um número muito pequeno de alunos, percebíamos as grandes dificuldades dos alunos em conseguir escrever textos que não fossem textos técnicos de química, tinha um quadro muito ruim na licenciatura, ao passo que no bacharelado, a gente observava que tinha projetos, professores faziam projetos, tinha muitos alunos ligados a iniciação científica, os laboratórios de pesquisa do instituto de química estava a todo o vapor, os professores publicavam bastante, havia uma pós graduação forte, a licenciatura de alguma maneira dentro do quadro do instituto de química era uma modalidade jogada de escanteio, então a partir do ano de dois mil e sete, nos experimentamos uma tentativa de ao mesmo tempo se adequar as questões, a diretrizes curriculares para formação de professores que exigem um nome de horas chamada da dimensão prática, nós então aproveitamos esse momento para também dar uma repensada na disciplina, na modalidade de licenciatura, então foi aquilo que a gente está convencendo chamar de reforma curricular da licenciatura, que teve na turma da licenciatura especial, primeira turma, que se formou em dois mil e sete, então portanto foi uma turma que foi o balão de ensaio, vamos dizer assim, dessa nova proposta curricular que nós empreendemos aqui no instituto de química, os articuladores dessa reforma curricular são os professor e, professor z e eu próprio, mais na frente, mais fortemente, a professora s ajudou, a professora c, também estiveram, onde nós tínhamos algumas frentes que era um trabalho dentro do colegiado do curso de química, onde a gente precisa criar as disciplinas, justificar, argumentar no sentido de justificar a criação de novas disciplinas para a licenciatura e também junto aos próprios alunos da licenciatura, que como tinha alunos que estavam no currículo antigo ficava na dúvida se iam fazer opção pelo currículo novo ou ficava no currículo antigo, a dúvida surgia por que o novo currículo da licenciatura tem vários

aspectos, mas basicamente, ele tem uma carga horária maior, então o espírito dessa reforma foi o seguinte, como eu disse, o quadro é de baixo astral ou de auto estima baixa do currículo dos alunos da licenciatura, nós não conseguimos progresso com eles, então nós percebemos que o importante para os novos professores, para a formação inicial dos nossos professores era a inserção de uma discussão que tivesse uma fundamentação da filosofia e na história da ciência, esses são os dois grandes pilares que orientaram a nossa reforma curricular aqui no instituto, exista uma disciplina embrionária, de história da química, mas essa história da química não tinha nada a ver com as mudanças que a gente impôs no currículo, as disciplinas que a gente incluiu envolvem um balanço onde a gente tenta perceber que para a formação do professor de química, nos precisamos ensinar química obviamente, ninguém pode ser professor de química se não sabe química, mas nós precisamos mais do que isso, discutir com esses professores, ensiná-los e fazer refletir sobre o próprio ensino da química, então tem que haver algum balanço entre o ensino do conteúdo e a reflexão sobre esse ensino, da química, como falei, baseado nesses dois pilares, da filosofia e história da ciência.

Pesquisador – Como você vê a questão da dimensão ambiental, da educação ambiental nessa reformulação curricular?

Professor Neônio- A história é que o grupo de ensino de química é um grupo quem uma trajetória histórica bem interessante né, todos eles são professores de química que estavam atuando dentro da área dura, são professores de vinte, vinte e cinco, trinta anos de UFBA, eram químicos, muitos deles fizeram mestrado em química, no caso da professora c é engenheira química, e depois ela faz mestrado em química, a professora s é química, se forma em química aqui na UFBA e faz mestrado em química, o professor e é químico e depois ele passa a atuar com cromatografia, o professor z é professor de química quântica do departamento de físico-química, então sua trajetória acadêmica é para o lado da química teórica, mas também o professor z faz o mestrado dele no instituto de física junto com uma professora que aceitou orientar um projeto dele que era na área de ensino de física, bom, eu estou dando essa volta para responder a sua pergunta que, esse grupo começa a se unir a partir de um grupo que já existia dentro da faced da UFBA que era o grupo de educação ambiental, então participaram desse grupo no início e com mais frequência, professor e, s, l, c, p, então a ideia da educação ambiental, foi um tema que de alguma maneira foi um estagio em que eles no processo de migração deles da química para o ensino da química eles passaram por estágio da educação ambiental que foi um momento muito forte na trajetória desses professores que está muito bem relatado na tese de doutorado do professor e, de maneira que então, alguma concepção ambiental, por parte destes professores foi forjada nessa discussão dentro do grupo de educação ambiental da faced, e eu acho que foi algo muito forte e que acabou influenciando todas as ações desse grupo, mesmo depois que parte desses professores saiu ou se aposentou e outros professores novos chegaram ao grupo, imagino que um professor de química dura, um professor de química inorgânica, um professor de química geral, ele não tenha naquele período um espaço de discussão sobre temática ambiental dentro do instituto de química, se a gente não tem hoje, por exemplo, em muitos lugares, então imagino que naquele período, a questão da discussão ambiental fosse muito mais restrita ainda, então eu imagino o choque que foi por exemplo, professores de química dura terem entrado em contato com a questão ambiental, eu acho que isso marcou a vida desses professores, eles passam a pensar mais na ciência química numa perspectiva mais filosófica, mas sociológica, mais histórica e menos do ponto de vista da produção do conhecimento químico dito duro, parece que esse é um movimento que na realidade não tem mais volta, por que esse professores nunca mais produziram nada em termo de química na área dura, então esses professores estiveram então na reforma curricular, no ano de dois e sete, dois mil e seis, dois mil e cinco, bom, essa reforma a gente deixa um formato onde em termos de porcentagem a gente tem cerca de quarenta e quatro por cento de química, sete por cento de física, cinco por cento de matemática, sete de pedagogia, quinze de didática e prática de ensino, que são disciplinas da faced e dez por cento das disciplinas de ensino de química, esse dez por cento são disciplinas que fazem parte da reforma, a visão ambiental dessa reforma, eu acho que não existe uma visão ambiental, na minha concepção, não existe uma visão ambiental que possa ser explicitada dentro dessa reforma, eu acho que não foi essa a linha mestra que conduziu a reforma, como eu disse a linha mestra da reforma foi tentar melhorar a formação dos professores numa perspectiva de coloca-los, discutindo mais história e filosófica, não especificamente a questão ambiental, mas eu já tive oportunidade de conversar com você

Lailton, e acho que a ideia da questão ambiental, eu acho que ela está presente sim dentro da reforma especialmente pela formação do grupo, a formação original do grupo, e em função do que a história e a filosofia pode favorecer o grupo e os alunos da licenciatura a poder refletir sobre a ciência que nós fazemos parte, a química é uma ciência muito forte, sua produção, os produtos da química, sejam produtos industriais, sejam produtos da ciência acadêmica, são produtos que trazem sempre, que influenciam sempre o meio ambiente e a vida das pessoas, então não dá para gente pensar em formar um químico ou um professor de química sem estar preocupado com essa questão que é o poder potencialmente de destruição que essa ciência tem, que dizer, tanto tem um poder de construção, construir coisas, como também um poder de destruição, então essa visão me parece que é uma visão que ela estaria numa dimensão um pouco mais tácita, mas me parece que ela existe, existe fortemente, acho que as suas entrevistas podem revelar isso, nós nos preocupamos, eu particularmente me preocupo com a produção de materiais complexos nos laboratório de química, sem controle, eu acho que são coisas que você precisa de alguma maneira levar em consideração dentro da formação, então, falando um pouquinho mais dessa questão ambiental que mais te interessa eu que você vai ter que ver isso, tornar explicito isso através da conversa com os vários atores da reforma, do meu ponto de vista eu tenho percebido que a história tem me dado subsídios para que eu discuta dentro das disciplinas da reforma a própria história da química como um continuo entre a química, a alquimia por exemplo e a química, chamada química moderna, eu acho que a química moderna deve começar mais com Boyle, antes de Lavoisier, me parece que a química tem uma espécie de uma herança da alquimia, a alquimia teve uma relação controversa com as sociedades de sua época, então parece que a química chamada moderna enfrentou desde a sua constituição e até hoje tem enfrentado questões ligadas à sociedade, ai acho que existe então essa questão da relação com a sociedade, a preocupação com o meio ambiente, então isso vem da história por exemplo, da filosofia me preocupa questões da ética, da ética ambiental, da ética das pessoas que constroem novas moléculas, das pessoas que constroem e produzem novos materiais e lançam na natureza sem o devido acompanhamento de um estudo mais profundo sobre as propriedades desses novos materiais complexo, então isso advém de informações que me são trazidas pela filosofia da ciência, e especialmente, mas recentemente, pela filosofia da química que é uma área que eu tenho tentado estudar.

Pesquisador- Você acha que as disciplinas da dimensão prática contribuem na perspectiva da formação ambiental dos futuros professores?

Professor Neônio – Eu acho que não aparece de forma explicita, mas as disciplinas, fazendo uma escalação das disciplinas, a disciplina o professor e o ensino de química, experimentação no ensino de química, ensino de química no contexto, história e epistemologia no ensino de química e história da química, essas são as disciplinas que fazem parte do novo pacote, mais projetos etc., então acho que a dimensão ambiental ela de alguma maneira ela passa em todos, todas a disciplinas, como eu falei, na disciplina de história da química não tem como você não entender a trajetória da química como uma trajetória de ambiguidade, que dizer, tanto a química ela se constitui como ciência central, a ciência que produz, extremamente produtiva em termos de produção de conhecimento, em termos de produção de novos materiais, de tecnologia, se constituindo como uma tecnociência, mas tanto quanto isso, tanto quanto a história nos alerta que a química precisa rever sua relação com o ambiente e com a sociedade a partir dos erros já cometidos no passado, então a história, a história e epistemologia da química, me parece que são bastante menos implícita, vamos dizer assim, a dimensão ambiental, a questão da epistemologia há uma, nós estamos ainda em um processo de discussão de uma epistemologia ou de uma filosofia mais ligado ao ensino de ciências, mais uma filosofia da ciência, vamos dizer assim na tradição mais ocidental, então no nosso currículo estaríamos falando mais de uma filosofia da ciência, mas nos estamos aos poucos nos aproximando de tratar de história da química e inserir uma filosofia da química, uma filosofia que seja própria da química, que dizer, não significa não discutir filósofos, mas uma filosofia da química que esteja ligada a sua própria história, a filosofia da química você pode ver nas próprias publicações, nas duas revistas internacionais mais importantes que é a Hyle e Foundation, você vai ver lá que a filosofia da química traz muitas questões ligadas, preocupações ligadas ao ambiente, que dizer, todas aquelas questões são questões que, são preocupações minhas, que dizer, eu estou indo agora para um congresso mês que vem, congresso de história e filosofia do cone sul, eu vou estar apresentando essas preocupações, que dizer agenda dessas revistas, e dentro destas agendas destas revistas está fortemente

para mim, fortemente claro que a filosofia da química deve se preocupar com a questão ambiental fundamentalmente, que dizer de uma maneira forte, de uma maneira explícita, não de uma maneira implícita, e acho que as outras disciplinas, eu chamo a atenção por exemplo para a disciplina o professor e o ensino de química que estou trabalhando mais de perto ultimamente onde vejo mais de perto que há uma discussão a partir da teoria marxista uma discussão muito forte sobre a ideia de uma organização da sociedade que diz respeito o homem e a natureza, que diz essa disciplina traz esses elementos, então veja, só para mostrar então essa passagem, resumo dessas disciplinas mostram que elas não são homogêneas em termos da sua ementas, em termos de seus objetivos, história e epistemologia foi como eu falei, a visões de história e historiografias diferentes, agora nós temos nos preocupado em se alinhar a uma historiografia que seja uma historiografia crítica, que não seja uma historiografia que não banalize a química ou que coloque a química com sendo feita de heróis e de fatos heroicos, que dizer uma química que seja explicada através de sua historicidade, de sua lógica interna, de seus debates internos e externos, a influência que a sociedade tem sobre a própria ciência e vice versa, como eu estava dizendo o professor e o ensino de química é uma disciplina que tem sido carro chefe, vamos dizer assim, da reforma curricular e por que ela traz então essa visão geral onde, como eu disse, a partir de perspectivas de textos marxista, nos vamos ver que o marxismo pode nos indicar uma forma, uma crítica a forma como a sociedade moderna a partir da revolução industrial se organizou, que dizer, essa forma de organização é uma forma nefasta para o meio ambiente, uma forma que não respeita o meio ambiente, quer dizer, fica claro para os alunos que fazem essa disciplina, que não há possibilidade do capitalismo ser domesticado em termos dele destruir pouco o meio ambiente, dele ter uma destruição sustentável, vamos dizer assim, fica claro nessa disciplina que o capitalismo sempre que almejar maiores lucros e ele vai destruir os recursos naturais, quer dizer, essa disciplina discute essas questões e me parece que esse referencial teórico que a gente utilizado, o marxismo, tem sido importante para apontar essas questões para os nossos alunos, eu não tenho muito contato com a disciplina experimento no ensino de química, mas por exemplo, a questão da experimentação no ensino de química é uma questão histórica, uma questão que nasce com a própria química, e aí nós temos várias formas de poder discutir a questão da experimentação, e um viés da experimentação seria a própria discussão filosófica do experimento, o que significa o experimento do ponto de vista epistemológico, o experimentador, o experimento, a questão da neutralidade, a questão da dependência teórica, eu acho que a questão experimental no sentido mais amplo também, pensando em termos da formação dos nossos professores, ela pode abordar questões por exemplo como os próprios laboratórios didáticos dos cursos de química superior, eles são laboratório que se utilizam de muitos reagentes e fazem muitos experimentos que me parece que podem ser questionados no âmbito dessa disciplina, nos usamos organoclorados, nos usamos compostos derivados do benzeno nos nossos experimentos, usamos outros composto aí que podem ser considerados cancerígenos, como nefastos para natureza e para o homem e nessa profusão de experimentos que se faz na formação dos professores e dos bacharéis, me parece que muitos dessas coisas poderiam ser economizadas, eu tenho uma visão que muitos desses experimentos poderiam ser demonstrado ou vistos através de tecnologias de simulações ou de vídeos, enfim, eu acho que a questão da experimentação é uma questão crucial na química e ela também traz uma dimensão ambiental, e ensino de química no contexto em uma disciplina que eu estou um pouco mais afastado também, mas me parece que falar de contexto me parece que é uma coisa possível a gente pensar sempre na questão ambiental, que dizer, a química, o ensino dessa química e o contexto, na tentativa de uma contextualização, deve tentar superar um problema que começa pela própria definição de contexto, existe uma definição de uma posição de tradição mais marxista, mas não me parece que seja esta, o contexto por exemplo empreendido por outros professores, tudo isso eu estou dizendo para que você no seu trabalho possa contar aos seus leitores de que essa reforma curricular tem certa unidade, mas ela tem também uma certa diversidade dentro desta unidade, então estas disciplinas dependendo do professor, a questão ambiental pode estar mais presente, menos presente, a questão filosófica pode estar mais ou menos presente, ou outras questões, voltando a questão do contexto é uma questão espinhosa, de definição difícil dos educadores em química falar o que é realmente contexto, eu acho que passa pela discussão, os documentos oficiais tem confundido um pouco contexto com cotidiano, a gente tem discutido um pouco disso em alguns trabalhos que a gente tem orientado, e contexto e cotidiano, a gente não acha que sejam sinônimos, embora você possa fazer uma contextualização a partir do cotidiano, mas uma construção teórica bastante profunda e de longa tradição do que venha a

ser o cotidiano, e contextualização, nos estamos gostando de duas visões de contextualização, que é a visão do ensino de química contextualizado a partir da história e filosofia da ciência, o ensino de química contextualizado a partir da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, então são duas formas de contextualização que nos parece mais promissoras, e entendendo que cotidiano é uma outra discussão, como por Agnes Heler, a tradição do professor Mansur Lutfi, do filósofo Frances Henri Lefbve, então o ensino de química no contexto ela pode sim trazer, que dizer, ela pode a partir dessa definição que a gente tá tentando colocar aqui, ela pode trazer questões ligadas ao ambiente, mas como eu te disse, com mais ênfase, menos ênfase, a partir das pessoas que estiverem à frente destas disciplinas, eu acho que minha visão retrospectivamente nossos professores, eles estão saindo da universidade muito mais bem formados, muito mais bem informados, muito mais consciência ambiental, com muito mais discussão filosófica, com acúmulo de uma discussão filosófica mais solidamente construída, com uma discussão de história da ciência química menos ingênua, menos de super heróis, uma discussão mais processual, uma discussão onde tem a história como um processo, onde existe o contexto sócio histórico dos períodos são determinantes, enfim, eu acho que essa reforma de uma maneira geral, ela tem nos apontado, e eu acho que por exemplo alguns trabalhos de TCC, como o TCC de Barbara, o TCC de Helio, que trata de ludicidade, o TCC de Barbara que trata da pedagogia histórico crítica, o TCC de Lucas Vivas que trata de aprendizagem, e outros TCC mais, são tantos que não conseguimos lembrar de todos, estão apontando para trabalho de qualidade, estão mostrando que os alunos estão ganhando uma maturidade muito grande e uma certa autonomia que até tem nos assustado, que dizer, é isso que o professor sempre deseja né, que seus alunos tenham autonomia de pensamento, de ação, mas quando você ver isso acontecendo na sua frente, junto a alunos que até então estavam com discursos emudecidos, quietos, eles não se expressavam ou se expressavam com muita dificuldade, então a gente fica contente, eu acho que um problema que a gente está enfrentando é o seguinte, depois de certa de sete anos do início dessa reforma a gente precisa agora de alguma maneira investir em trabalhos acadêmicos, artigos, projetos de pesquisa que investiguem mais a fundo essa questão da sua pesquisa por exemplo, como que a dimensão ambiental perpassa a reforma curricular, como por exemplo, fazer uma avaliação mesmo da reforma curricular, em termos de sucesso, em termo de mudança de trajetória em um ponto ou outro, mas eu insisto, na minha avaliação, que foi um passo muito importante que a gente deu na história da licenciatura da UFBA, em química, e eu acho que a gente tem mais frutos positivos do que negativos.

Pesquisador – Você acha que deveria ser criada uma nova disciplina para discutir a dimensão ambiental e educação ambiental?

Professor Neônio- Eu acho que nós estamos com um problema que é o seguinte, os alunos estão reclamando de que depois da reforma o curso de licenciatura ficou muito bom, agradável, ele ficou profundo, mas ficou com uma carga horária muito elevada, nós estamos com um problema de carga horária, que dizer, talvez a gente esteja afugentando alguns alunos promissores da licenciatura por causa da nossa carga horária né, então quando você pensa, fala em criar uma disciplina, tem duas coisas, uma é a questão prática, de criar ou não criar, me parece que isso é mais fácil de resolver, mas levando em conta que os alunos tem reclamado dessa questão da carga horária, agora uma outra coisa seria o seguinte, eu só simpático na ideia de tornar explícita essa discussão dentro do curso de química, quer dizer, enquanto ela fica implícita, acredito que esses discursos implícitos, essas pedagogias mais invisíveis, vamos dizer assim, não muito claras, elas podem não levar a resultados, eu em princípio ficaria bem simpático com a ideia de uma componente curricular que fosse explícita em relação na discussão sobre o ambiente, a dimensão ambiental dentro da química, eu ficaria em princípio bastante favorável a essa ideia, por que, como a gente falou, nestas disciplinas todas nós não temos essa dimensão muito claramente definida, quer dizer ela está implícita e dependendo do discurso dos professores formadores também, ela depende tanto do discurso implícito ser mais enfático ou menos, em função também dos professores formadores apoiarem essa discussão da questão ambiental ou terem mais simpatia ou menos simpatia, enfim, são variáveis aí que concorrem para que a formação ocorra, de maneira então, que eu me sentiria contornado o problema mais de ordem prática, do número de créditos muito elevado, mas me sentiria feliz de uma disciplina que fosse mais explícita e direta em direção à discussão do ambiente dentro da ciência química.

(3)

Entrevistado – **Professor Argônio**

Tempo: 1h 5 min 7 seg

Pesquisador- Pensando na dimensão ambiental no currículo da licenciatura em química da UFBA após a última reformulação curricular. Você poderia comentar sua participação nesta reformulação, as prováveis contribuições das novas disciplinas em trabalhar a dimensão ambiental na formação dos professores.

Professor Argônio - Como eu já havia comentado com você, quando nós fundamos o Núcleo de Estudo e Ciência em Educação Ambiental, NECEA da FAGED em mil novecentos e noventa e cinco nós tínhamos varias discussões...tentando dar conta de várias coisas...uma do ponto de vista, vamos dizer assim teórico, teórico metodológico, pegando vários autores para entender todo o contexto que estava aí, inclusive vertentes teóricas diferentes, eu falo disso na minha tese, retomando algumas coisas de Marx, Thomas Kuhn, a questão da perspectiva empírico analítica, e por ai vai...e também discutíamos naquele momento essa questão da educação ambiental, se era mais modismo ou não. Nesse momento ficou claro para mim duas coisas, a questão da educação ambiental não era uma questão de modismo, ela aparece como uma necessidade dentro das relações sociais para dar conta de determinadas coisas que estão existindo, tipo a questão da degradação ambiental. A gente percebe que a educação, chamada educação ambiental, tem esse pano de fundo por trás, mas, a gente vê que isso tem uma razão de ser, e a gente faz uma certa crítica, pois a questão para gente é maior, não é a educação ambiental, não é a educação sexual, não é a educação de trânsito, é a educação como algo mais amplo, para mim tá claro. A educação ambiental é aquilo que aparece...de certa forma que aparece como mais uma preocupação social. Nós tivemos reuniões sistemáticas no Necea, todas as segundas pela manhã, inclusive nós formamos três turmas de especialização em educação ambiental. Neste grupo de professores e profissionais do Necea nós tínhamos pessoas do Estado, pessoas da secretaria de educação, tinha gente de química, de biologia, gente da faculdade de educação, enfim, pessoas de áreas disciplinares diferentes, isso foi riquíssimo, no início tínhamos um certo pique e isso foi caindo um pouco, repare que isso foi em noventa e cinco, e o grupo teve uma atuação ativa até 2005/2006. O núcleo ainda existe mas praticamente sem uma articulação...bom, nesta experiência também, nós tiramos algumas coisas para o curso de química, eu me lembro claramente que nesta perspectiva nos fizemos uma reforma, modificamos o conteúdo e a forma de ser de uma disciplina que era chamada de administração e segurança de laboratório com professor x que é o nosso especialista nesta área e o professor x se aproximou desse grupo e em determinado momento fazendo a discussão, nós resolvemos fazer essa mudança e discutimos e essa disciplina passou a se chamar ética e segurança de laboratório de química, onde articulamos a questão da segurança no laboratório químico com a questão ambiental, com o trabalho e com a ética. Eu ministrei umas duas vezes com o professor x e depois o professor x se afastou, eu lembro que dei uns três ou quatro semestres sozinho, e depois professor x voltou e continua dando; então esse é o primeiro ponto e a importância disso foi justamente a gente perceber a articulação com outros componentes curriculares, isso acontece também com um componente que a gente tinha forte inserção, história da química, esse componente história da química ele sofre influencia de várias coisas inclusive desse curso de especialização de educação ambiental, eu e a professora y participávamos do Necea e ministrávamos esse componente; bom, então essa questão da educação ambiental bem ou mal eu acho que ela acaba influenciando a nossa visão em várias questões e acaba sendo usada também na história da química, mas outras questões também estão presentes, o núcleo de estudos em educação ambiental, o NECEA, vai discutir a questão ambiental, nos estudamos várias coisas, por exemplo, uma crítica a uma concepção de ciência que estava posta, dentro da faculdade de educação outras pessoas se aproximam disso, por exemplo o professor xy coloca isso como fundamental...a gente começa a ter um certo amadurecimento, é bom dizer, muito antes de esta crítica aparecer aqui no nosso programa de pós-graduação de ensino, historia e filosofia da ciência, e nessa trajetória nos aproximamos dessas críticas, a todo esse questionamento de uma visão de ciência dogmática e tudo mais, é bom que se diga também que o ensino de química, começa também a discutir essas questões relacionadas à concepção de ciências, principalmente a partir dos encontros de mil novecentos e noventa e cinco, Maldaner mesmo deu um curso no encontro de Mato Grosso, um material muito bom que ele escreveu, então essas coisas vão se articulando

e na disciplina história da química a gente traz essas contribuições, do Necea, a questão da crítica à ciência para dentro do instituto de química. É bom que se diga que a disciplina história da química têm vários momentos de mudança dentro do curso, desde o nome que era evolução da química até a concepção de história que está aí presente, a forma de articular esses conhecimentos, então, são coisas que estão acontecendo, e aí voltando para a questão curricular eu volto para a questão da educação ambiental, é bom que se diga, isso tá lá na minha tese também, de noventa e cinco para dois mil, dentro do currículo que existia naquele momento já estávamos fazendo algumas mudanças é o caso de história da química, na disciplina de metodologia que a gente começa a lecionar a partir de noventa e nove na faculdade de educação a gente começa a influenciar também as concepções dos alunos, eu e o professor z passamos a ministrar essas disciplinas de prática de ensino que eram chamadas de metodologia do ensino de química I e II, eu particularmente, de noventa e nove para cá só me afastei um ano destas disciplinas de metodologia, trabalhei com professor a, professor b, professor c, com alguns colegas nestas disciplinas, é outra forma da gente estar interferindo no currículo, o fato é que no início de dois mil, vai crescendo o grupo de ensino aqui no IQ e a gente vai percebendo que a gente precisava fazer uma intervenção mais forte, a gente não pode perder de vista que é em noventa e seis que sai a nova LDB, novas propostas de formatar o currículo e é nesse cenário que aparece a questão da flexibilização do currículo, a ideia do aluno empreendedor, a questão da interdisciplinaridade aparece fortíssima, a contextualização, são várias temáticas que a meu ver estão articuladas a uma concepção de educação e que estão articulados as formas de produzir nossa existência, que é algo mais amplo, estou falando isso, que depois, voltando à questão ambiental eu vou fazer um link com isso, e nesse processo as coisas vão acontecendo, é lógico que essas coisas não estão tão claras naquele momento, eu brinco e digo, parece que tudo isso estava posto nas nossas cabeças, mas não, dentro desse processo a gente vai amadurecendo, vai percebendo as coisas né, então, a partir de dois mil cresce o grupo, que chamamos de núcleo de pesquisa em ensino de química, o NUPEQUI, e esse grupo tem uma preocupação com as questões históricas, epistemológicas e de natureza da ciência; eu vou falar de alguns acontecimentos que marcaram a nossa reflexão e ação, eu diria que a primeira é curso da licenciatura especial, em dois mil e cinco, dois mil e seis e dois mil e sete a março de dois mil e oito é aí que a gente introduz um novo formato do currículo, o que eu quero dizer, a partir de dois mil e cinco a gente começa a amadurecer e em dois mil e cinco que propomos os quatro eixos para formação de professores, o eixo da práxis pedagógica, o eixo da epistemologia, o eixo da contextualização e o eixo do experimento no ensino de química e aí acoplando com alguns componentes, no caso da práxis com o ensino de química, o eixo da epistemologia com a história e história e epistemologia no ensino de química, o eixo da contextualização com ensino de química no contexto e o eixo experimento no ensino de química, e esses cinco componentes mais projetos, etc. e hoje referenciais teórico-metodológicos na pesquisa em ensino de química, são os componentes curriculares chamados da dimensão prática. Com a LDB de noventa e seis se estipula que para formar o professor tem que ter os conhecimentos científico-culturais, da dimensão prática, do estágio e atividades complementares, então é nessa dimensão prática que de dois mil a dois mil e cinco o grupo avança aqui no instituto de química, inclusive a dimensão prática não é simplesmente atividades de laboratório, é uma prática que produz algo no ensino, eu escrevi isso na minha tese, e é aí que conseguimos espaço político e avançamos e é neste momento que estamos elaborando estes quatro eixos, professor xy mesmo teve participação fundamental, no professor e o ensino de química mesmo, discutimos o que seria essa disciplina e desemboca em dois mil e cinco na licenciatura especial no primeiro teste né e em dois e sete vai para a reformulação do currículo regular e em dois mil e nove no currículo do novo do curso noturno; é bom dizer que nesta discussão que está aí, nós estávamos bastante envolvidos com a discussão ambiental no Necea. A nossa ideia, a minha particularmente, eu colocava isso de forma clara e havia a ideia de colocar isso de forma explícita no currículo, alguma coisa de educação ambiental, eu era favorável e ainda sou favorável, mas, nas discussões, nos acordos internos, aquela história, determinados feudos disciplinares que não querem abrir mão, houve uma discussão intensa, hoje tem uma coisa muito clara, oi, eu disse assim, oi, o que é necessário para formar o professor, para o curso de licenciatura, precisa conhecer a química, como a química funciona, como o químico pensa a química, é isso que ele precisa, pegar isso e transformar em conhecimento escolar, ele precisa conhecer a química, seus fundamentos, mas ele não precisa dominar a técnica, eu cito sempre a questão da cromatografia, até mesmo pela minha experiência, e eu digo olha, o cara precisa saber como que é que funciona o cromatógrafo, as três partes principais, partes

fundamentais de um cromatógrafo, a parte da injeção, a parte da coluna, a parte da separação e detector, quais são os princípios de cada um deles, como é que funciona, ele pode até manipular, calcular, etc.; eu digo, o químico, principalmente o bacharel tem que adquirir a habilidade, eu estava falando com o professor m da orgânica, a mesma coisa, mecanismo de reações orgânicas, os alunos de licenciatura precisam saber os princípios, precisam saber a lógica daquelas setinhas, pq vão para cá para lá, mas eles não precisam dominar isso, eles precisam entender os fundamentos, como os químico pensam, para utilizar isso para fazer a mediação para o ensino médio, a questão das funções, das propriedades, as principais reações, as aplicações disso. É isso para o ensino médio. Eu sempre brinco com os alunos: vocês não estão proibidos de produzir conhecimento novo na área de química, mas vocês estão sendo formados para adquirir e produzir conhecimento novo na área de ensino e na educação. Eu estava explicando isso para o professor m hoje em uma conversa que estávamos tendo sobre licenciatura especial. Então isso que para gente hoje é tão claro não é para todos os colegas. É comum agente ouvir o discurso que todos os alunos tem de saber química, o professor para ser professor tem de saber química, sim, concordamos e daí? Agora para saber química e ver como ela funciona e fazer a mediação disso com o conhecimento escolar, isso é outra coisa, esse é o papel do professor de química. Uma coisa é saber como a química funciona para dominar isso para trazer conhecimento novo para a química. Isso é papel do bacharel e do químico industrial. Então, isso que parece hoje uma coisa tão óbvia para boa parte da comunidade do ensino de química, não estava para os outros colegas, naquela época até para gente era complicado falar isso né? Para a gente tentar articular isso e falar claramente era difícil. Entre 2000 e 2005 começa a disputa de espaço disciplinar, de espaço curricular, aí nós tivemos que convencer outros colegas e atuar no colegiado, nos departamentos, principalmente com o nosso, onde a maioria do grupo de ensino era/é lotado. Repare que do grupo de ensino só tinha o professor xy que era de físico químico, o resto era do nosso departamento. Não é à toa que as disciplinas da dimensão prática vieram parar aqui no departamento de química geral e inorgânica. O grupo que dava suporte maior tava todo aqui dentro. Então é nesse cenário aí que a gente retoma a disputa dos espaços disciplinares. Repare que é bom também entender a questão da flexibilidade e a denominação de componente curricular. O componente curricular pode ser uma disciplina, pode ser uma atividade, pode ser um estágio. Então isso aparece com a ideia de flexibilização também e eu vou falar muito pontualmente por que isso interessa para fazer uma relação com outras coisas, mas por exemplo: a ideia da flexibilização foi uma coisa que bateu muito forte e me tomou conta em determinado momento. Quem é que vai ser contra flexibilizar o currículo? O aluno tem uma certa autonomia para fazer o seu percurso no currículo... mas o que é flexibilizar? A gente vai percebendo no processo que essa ideia de flexibilização para mim tinha outras coisas por trás. Por exemplo, dizer que o aluno constrói seu conhecimento, o aluno tem que saber para onde quer ir no currículo, isso é uma coisa até cativante, eu volto a dizer, temos que entender o cenário que tá por trás, a nível mais estrutural, para isso, no meu modo de ver, temos que buscar na crise estrutural da sociedade capitalista que está posta, nas novas tecnologias que estão aparecendo, no discurso do multiculturalismo que aparece, a ideia do relativismo na ciência e em todas as áreas também, relativismo na ciência e na cultura, são várias coisas que estão aparecendo por aí, o discurso da diferença que eu costumo brincar: a sociedade burguesa descobriu agora que as pessoas são diferentes; dois gêmeos já são diferentes do ponto de vista fisiológico, estético, e tudo mais, quanto mais de cabeça. A ideia de flexibilização entra tb nesse cenário, fica claro para mim particularmente, eu inclusive começo a fazer um certo discurso: uma coisa é flexibilizar outra coisa é dispersar. Os currículos passam a ficar dispersos, ainda mais fragmentados, muitas vezes sem uma eixo estruturante. Dizíamos naquele momento: se o aluno já sabe o que tem de fazer aqui, se já sabe química, não precisa tá aqui, não precisa estar na universidade. Existe um conhecimento historicamente estruturado. O currículo como seleção de conhecimentos históricos produzidos pela humanidade tem que ser posto pelos mais experientes, é claro que tem questões ideológica por trás, a ideia do currículo oculto, principalmente em uma sociedade de classes. A seleção dos conhecimentos curriculares não é algo ingênuo, passa por várias mediações sociais. O aluno é um cara que não sabe química e se soubesse a química não estaria aqui. Quero dizer, o aluno não sabe, ele tá ali para saber e o professor como o mais experiente tá ali para organizar isso, então o currículo reflete essa história da humanidade sem perder de vista uma série de coisas que estão por trás do currículo, nós não somos ingênuos em relação a isso, mas o fato é esse. Então a gente começou a fazer uma defesa de que havia um núcleo mínimo seja na parte da química seja na parte da discussão pedagógica e a flexibilização para a gente

era a partir de um determinado momento nessa estrutura mínima, você pode apontar para aqui para ali, né, o caso do químico mesmo, o cara tá querendo ser especialista em polímero, por exemplo, sei lá tem várias possibilidades e o currículo deveria ver isso, mas tem uma parte estrutural, esse conhecimento, esse fundamento está aí a gente tenta ver e do meu modo de ver, do ponto de vista pedagógico, da dimensão prática, esse núcleo mínimo é que vai estruturar o currículo e aí volta a questão da educação ambiental. Nessa disputa de 2000 a 2005 na formação do currículo AH!!! tira isso, bota aquilo tem muita gente que simplesmente acha que a reforma curricular é isso, aumenta carga horária aqui, coloca a disciplina que era de 90 horas e divide em duas e aí resolve que dizer, é coisa mais superficial, escrevi isso também na minha tese. A gente vai percebendo que a questão é mais profunda e aí que a gente avança na dimensão prática e nessa questão das 400 horas, o espaço que ela consegue é esse que já falei e a educação ambiental bem que tentamos introduzir no curso noturno de forma explícita, como a gente tava discutindo através de um componente de educação ambiental da Faced nós íamos dividir o componente em duas horas acopladas ao componente de projeto e isso não foi a frente na disputa interna e nós tivemos que abrir mão. Mas de qualquer forma é isso que eu vou falar para você agora dentro daquilo que a gente vinha pensando a gente tentou articular a questão da educação ambiental por dentro da dimensão prática, mas eu volto a frisar aquilo que eu falei no início, que eu particularmente sou mais favorável a ter atos mais explícitos em relação à educação ambiental, possa ser que amanhã a gente nem precise, mas nesse momento é necessário, é por que aquilo que eu falei que não é certo mas para mim ficou claro que não é o modismo no sentido daquele que aparece e sai facilmente, não é o modismo nesse sentido é algo que vem porque há uma necessidade de se discutir é então a gente avançou nisso. Para a gente a questão principal não é a educação ambiental é a educação no sentido mais amplo na concepção da educação, na formação do homem, na formação do homem multilateral aí já vou entrar na concepção da educação numa perspectiva mais ampla. Essa formação multilateral do meu modo de ver ela é impossível de acontecer numa sociedade burguesa, a gente fica o tempo todo corrigindo aqui, corrigindo ali, é como alguns autores falam de corrigir as disfunções, aquilo que tá funcionando mal, as disfunções a gente corrige aqui corrige ali, para mim não dá para ver a educação sem a sua articulação em sua totalidade social que chamamos genericamente de sociedade. Inclusive essa articulação sociedade e educação para mim é o carro chefe que a gente chama hoje de didática, eu tenho defendido isso. Então essa concepção de educação, de formação homem multilateral que a gente tá defendendo a educação ambiental é importante. Eu volto com uma questão mais ampla, de pensar a questão em três níveis: uma perspectiva mais ampla que hoje a gente trabalha dentro desse currículo, em uma dimensão prática do professor, é ver a história desse ser social, o que a gente chama de ontologia do ser social com referenciais a partir de Marx e outros que estão aí nessa trilha. Então essa perspectiva da ontologia do ser social tem um segundo nível, que rebate na teoria do conhecimento, que por sua vez tem implicações numa teoria da educação e numa teoria pedagógica, né, estas estão articuladas e num nível um pouco menor, a teoria da aprendizagem e consequentemente a teoria do ensino de química. Também essas coisas estão extremamente articuladas e para dar conta disso os conceitos de totalidade, contradição que vem de uma perspectiva do marxismo, numa perspectiva crítica dialética, e então voltando lá para o Necea, que eu conto isso na minha tese. Eu que me considero um Marxista, sempre tive dentro do Marxismo, mas dentro dos meus afazeres eu tina que dar conta das minhas coisas da química, voltada bastante para a química dura de escola técnica e depois na Universidade, tinha uma leitura de Marx que eu digo para dar conta do meu dia a dia, eu digo que não era especialista em Marx. Em mil novecentos e noventa e cinco lendo esses vários autores, eu relato isso na minha tese, eu sinto necessidade de aprofundar Marx, eu percebia que nêgo atirava para um lado e nêgo atirava para outro, explicava mal, o fato é que ampliava essa fragmentação do real que aparece cada vez maior em suas várias perspectivas, eu senti necessidade de retomar Marx, eu falo isso na minha tese. Foi necessário retomar Marx, mesmo com toda a avalanche neoliberal que apareceu na década de 90, com todo o marasmo, as pessoas ficaram anestesiadas, durante a década de 90, principalmente aqui no Brasil, a década de 90 é emblemática, a questão do final de oitenta e oito, a possível eleição de Lula que Collor ganha, Fernando Henrique, a questão da greve com a reforma do Estado proposta por Bresser Pereira, querendo inclusive privatizar as universidades. A crise da sociedade burguesa, sociedade capitalista, essa crise estrutural que não é mais conjuntural como diz Mézáros. Então todas essas coisas estão articuladas. Então voltando a essa perspectiva mais ampla e utilizando as categoria de análise como totalidade, contradição e complexidade no seu movimento histórico a dialética passa a ser fundamental. Então, é essa questão da relação

entre parte e totalidade, a parte e o todo, dessa articulação que para mim é fundamental e isso tem uma implicação muito forte, uma coisa do conhecimento que é vamos dizer assim é o ponto de partida que serve para explicar muitas coisas, quando vai discutir a questão da filosofia da ciência. Mas para mim isso tem sido um ponto de partida que eu tomo partido muito nisso nos cursos em qualquer disciplina dessas que eu tenho ministrado. Eu acho que eu falei lá na educação ambiental em relação do gurgurru que o novo só é novo porque não é nada daquilo que a gente conhece. Então para ele ser novo ele não pode ser mesa, não pode ser computador, não pode ser você Lailton, não pode ser nada daquilo que você conhece. As pessoas não conseguem entender isso. Isso para mim é um ponto fundamental, usar a categoria totalidade na sua articulação com as partes. Essa articulação se dá do ponto de vista lógico em uma determinada estrutura conceitual e da historicidade dessas partes. Então entender qualquer rede conceitual hoje tem que ser na sua dinâmica, no movimento, e estas partes estão sempre em movimento; é o movimento do pensamento, da sociedade ou da natureza. Dentro de relações sociais, dentro da práxis humana, isso constitui o contexto sócio-histórico que queremos trazer para o curso. Então para contextualizar é preciso articular o lógico e o histórico, então é isso que está por traz na licenciatura de química, é essa construção que a gente tenta colocar desde o início na cabeça do pessoal, nessa perspectiva mais ampla, vamos buscar isso lá atrás, o que é um ser social, o que o professor de química tem a ver com isso, o professor e o ensino; isso começa a ser discutido na disciplina O Professor e o Ensino de Química, lá aparece a discussão de como o homem se torna homem, o ser social: do que se trata? Então nós vamos lá atrás buscar esse conhecimento de ser social, essa concepção de ser humano e ser social. Nessas discussões já aparecem implicações na educação, a perspectiva biológica/biologizante do ser social e a perspectiva sócio histórica, e aí já começa a ter um divisor de águas da teoria Piagetiana e a de Vigotski. Então várias coisas aparecem também nessa discussão, como a questão da interdisciplinaridade e da contextualização, tudo isso de uma forma muito rápida é o que eu digo para eles: são provocações que inclusive eu chamo de um certo abre alas, que rebate em um teoria do conhecimento. São as primeiras aproximações de uma teoria do conhecimento de caráter crítico-dialética, com implicações em uma série de outras questões do ensino e educação e dizemos para eles: olhe, quando vocês chegarem lá nas disciplinas da faculdade de educação, na disciplina de psicologia, didática e outras, tentem trazer isso, tenham um olhar mais crítico. Ai nós estamos dizendo o que estamos chamando de critico, está muito na moda formar cidadão critico, o que eu chamo de um certo senso comum acadêmico. O que as pessoas estão dizendo com isso? Não me parece que ninguém quer formar alguém para não ser cidadão, ninguém quer formar alguém para ser abestalhado. O que é ser critico para esse cidadão? Defendemos que nessa discussão tem que aparecer o projeto histórico de sociedade que defendemos, o professor não pode se omitir, o professor tem de ter clareza nisso, se ela fala em transformação, que transformação estamos querendo? Fazemos também a crítica ao conceito de cidadania, que é um tipo de emancipação limitada, é uma emancipação política e nós queremos uma emancipação humana, são coisas distintas. Ai volta o CTS. O que estas pessoas estão falando? Tão incomodadas? Isso é bom para um monte de coisas? E daí? O quê transformar? A gente precisa superar as relações sociais que estamos vivendo hoje na sociedade capitalista, são formas extremamente excludentes, esses antagonismos que estão postos de que alguém para acumular é preciso que muitos não acumulem. Lá na disciplina O Professor e o Ensino de Química a gente vai ter um determinado momento de discutir a questão do dinheiro, da tríade feitichóide: mercadoria, dinheiro e capital; como é que isso vai se constituindo, o que é o dinheiro, o dinheiro é uma relação social, não existe dinheiro no sentido de como existe um pé de manga, de goiaba, etc. O dinheiro é uma mercadoria que se tornou um equivalente universal e como toda mercadoria representa trabalho humano incorporado nela. Então é um pouco disso que fazemos nessa disciplina, mostramos também que Marx só pode colocar isso, a questão do próprio comunismo, no sec. XIX por causa do desenvolvimento das forças produtivas, com o advento da revolução industrial que alavancou as forças produtivas, abrindo espaço para superar as carências sociais e individuais. Então, estamos tratando de uma perspectiva de extrema importância para entender a questão ambiental hoje. Aquela apresentação que eu fiz lá, na sua disciplina que trata da educação ambiental é nada mais nada menos do que pegar os elementos estruturantes para entender o ser social, que nós estamos discutindo no curso da disciplina O Professor e o Ensino de Química, e trazer para discussão hoje em dia, para que a pessoa veja a relação homem natureza de um modo amplo, da sua gênese a atualidade, como nosso sociometabolismo vai se constituindo, como as classes sociais se formam a partir do período neolítico, como aparece a família, como aparece

o Estado, como aparece o funcionário público, o exército, o casamento monogâmico, a propriedade privada, a divisão do trabalho e por aí vai. Hoje tá clara que a riqueza nada mais é do que o trabalho humano acumulado nas coisas, então a gente precisa pensar isso, quer dizer, os meios de produções fundamentais da vida a quem deve pertencer? Nem do ponto de vista religioso se justifica a apropriação privada, que eu saiba Deus não deixou testamento, não deixou testamento para ninguém, então não existe dono, a humanidade deveria ser dono de tudo, é uma outra forma de pensar nessas coisas, do ponto de vista da natureza, a questão da ética traz essa ideia de que esse conflito entre eu e nós o tempo todo, o eu não se sustenta sozinho, só se sustenta com o nós, desde o ponto de vista do conhecimento das relações é aí que entra a questão que a gente discutiu, a questão do multiculturalismo, da diferença, quer dizer... a diferença essa questão fundamental, a unidade na diferença o tempo todo eu digo, por exemplo, pegando a questão até da greve recente, nós vamos chegar ao absurdo de dizer o seguinte pelo discurso da diferença: olha, eu não quero fazer greve então respeite a minha diferença eu tenho o meu olhar e cada um tem seu olhar, não quero fazer greve. O próprio discurso da democracia hoje tem que se entender dentro dessa crise estrutural do capital, nunca vi se falar tanto em cidadania e democracia, tem que se entender isso, não que sejamos contra, entre democracia e totalitarismo queremos a democracia, a cidadania avança, mas é algo limitado, algo que está posto dentro perspectiva da sociedade burguesa, ou melhor dizendo: sociedade reprodutora do capital. Eu estou convencido que totalitarismo e democracia são duas facetas de uma mesma moeda, que é a sociedade burguesa. O totalitarismo existente nos países pós-capitalistas, ditos de “socialismo real”, mostra também isso, esses países não superaram a reprodução do capital. Voltando a natureza, e a questão da ética, da tensão entre o eu e o nós, eu digo que a sociedade burguesa já resolveu isso porque o nós só serve como meio de minha realização, entender o nós como meio de minha realização envolve o nós que é o outro ser humano mas envolve também a própria natureza. Quer dizer, se nós percebermos que a natureza como diria Marx é meu corpo inorgânico, de onde eu vou extrair os meus valores de uso é uma coisa, ela é o meu complemento, mas a ideia de valor de troca, que aparece de forma sistêmica em determinado momento a partir da modernidade e que passa a ser a tônica das nossas relações, leva a natureza a uma forma de exaustão, sempre na perspectiva da minha realização pessoal; é aquilo que Marx, lá no final do livro 1, volume 1 do O Capital, da edição da Civilização Brasileira, Marx tá dizendo em determinado momento: olhe a sociedade tá destruindo as duas coisas fundamentais, a força de trabalho do trabalhador e a natureza. Tá destruindo o ser humano, esse nós que eu estou falando e o nós a natureza. Então o que ocorre é essa separação, é isso que você tem de entender, a natureza como sendo o outro (natureza propriamente dita e os seres humanos), como meu complemento não é isso que encontramos na sociedade burguesa. É isso aí, e isso entra no campo ético, tanto com relação o ser humano com seus valores como a própria natureza, é uma outra concepção, e sem duvida a natureza vai ser alterada permanentemente, o homem não tem como viver sem extrair da natureza seus meios de sobrevivência. Quero dizer: pisei no deserto alterei, acho que é preciso trazer a palavra mágica chamada de equilíbrio, o que é isso? Como se consegue? O que nós estamos querendo? Mas uma vez a questão da educação ambiental que acaba aparecendo e eu costumo dizer que no oba oba da educação ambiental várias vertentes aparecem, usamos como parâmetro aquelas três que abordamos no curso, o arcaísmo, uma outra perspectiva mais instrumental e a perspectiva sócio histórica. A perspectiva instrumental, baseada na ciência, traz a ideia de que a ciência por si só vai resolver os problemas. Para mim a ciência é um complexo social e também é histórica tem a ver com relações sociais e outras coisas mais. Então é por aí que a educação ambiental vai sendo construída no currículo, não de forma explícita mas de forma implícita, através de uma concepção de homem e natureza de caráter sócio-histórico, através da práxis humana que tem o trabalho como fundante do ser social e categoria axial para entender as relações sociais.

Pesquisador- A dimensão ambiental aparece nas disciplinas da dimensão prática?

Professor Argônio- Essa articulação entre o lógico e o histórico temos sido repetitivo nos nossos cursos, não dá pra ir nas partes de uma realidade sem articular com a totalidade social no seu movimento histórico. Então, aí está também a questão da educação ambiental, essa concepção de homem e natureza, essa articulação de homem e natureza, para mim esse é o foco principal da educação ambiental, o problema é amplo, está na sociedade como totalidade e, no nosso caso, na educação, a educação ambiental só pode ser compreendida no trato mais amplo da educação, e a educação como um complexo da realidade social, só pode ser compreendida na sua relação reflexiva com a sociedade como totalidade. A função social da educação é disponibilizar para as novas gerações a história social da humanidade posta

naquela comunidade, através dos conhecimentos socialmente relevantes e sistematizados, trata-se da apropriação da realidade social, por isso a educação tem uma tendência conservadora, porque ela tende a disponibilizar para as novas gerações aquilo que está presente nas relações sociais de forma mais saliente, aquilo que aparece, pelos seus aspectos fenomênicos, pelos seus aspectos empíricos. Saliente é aquilo que aparece como sendo natural, na verdade todas essas coisas são sócio-históricas, ou seja, as instituições, as ideias, os objetos materiais, isto é, as objetivações humanas; quase tudo isso aqui ao nosso redor não é mais natureza-natural, é natureza-social. Olho para a sala de aula e digo para os alunos: tudo isso aqui é natureza-social. Isso não é a primeira natureza, isso, isso, isso, isso nada disso é natureza-natural, quer dizer, isso veio da natureza mas já não é mais da natureza-natural, é natureza transformada, é o que Marx vai chamar do recuo da natureza, também chamo de natureza-primária e de natureza-secundária ou de primeira natureza e segunda natureza. A natureza social é isso, são essas objetivações humanas presentes nos objetos, nas ideias e nas instituições, cada vez mais nosso mundo, principalmente nas grandes cidades, seja do asfalto das ruas, do paralelepípedo, aos alimentos industrializados, tudo isso é natureza social. Então, quando você discute uma concepção de homem e natureza, partindo do princípio que a educação é uma apropriação da realidade social e ela pega pelo aquilo que é mais saliente, e você traz também, do ponto de vista da teoria do conhecimento, uma perspectiva para entender essa realidade que articula o lógico com o histórico no movimento do ser social para dar conta da sua existência, então eu acho que essas coisas ao serem articuladas tornam mais fácil entender a educação ambiental de forma mais ampla, as coisas ficam mais fácil de serem entendidas. Agora, pegando do ponto inicial eu continuo dizendo: eu acho que é possível pela importância hoje que assumiu a educação ambiental, apesar de todo fetiche que tem a educação ambiental na sociedade burguesa, tratá-la de forma mais específica. Continuamos dizendo: tem uma base material para entender essas questões da educação ambiental. A sociedade burguesa percebeu que a terra não é inesgotável, eu falo isso na minha tese, não querem matar a galinha dos ovos de ouro. Então, todo discurso de desenvolvimento sustentável tem esse viés ideológico muito forte. Desenvolvimento e sustentabilidade são dois termos que vêm de áreas diferentes e que na sociedade burguesa para mim o desenvolvimento sustentável não tem como se sustentar. Vão ver lá no último Eduqui há dois anos atrás, dois não, três, que teve lá em Ilhéus, o curso que eu dei foi sobre isso e mais uma vez quando falo de desenvolvimento sustentável eu peguei as questões mais gerais. É nessa relação de uma teoria do conhecimento, que articule o lógico e o histórico, aplicada as questões do ensino, e consequentemente da educação ambiental, que é fundamental para nós. Então, essa articulação tem uma perspectiva de uma teoria do conhecimento, isso é fundamental, então é isso, a educação ambiental deve ser abordada dentro dessa perspectiva, no meu modo de ver eu acho que é riquíssima, isso é instrumentalizar os alunos do ponto de vista teórico e prático, disponibilizar instrumentos de pensamento que capture o real no seu movimento histórico, dentro da práxis humana..

Professor Argônio- Então mais alguma coisa?

Pesquisador- Poderia comentar sobre a química ambiental e química verde no currículo. Eu não tenho lido tanto sobre a química verde, isso até eu me aproximar de você, inclusive você me passou alguns materiais, assisti algumas palestras. O que tu tá chamando de química verde, ela aparece num determinado momento, como alguém já chamou lá atrás de química azul, não sei se já viu falar essa expressão eu já vi em algumas palestras me lembro desse menino mesmo, eu esqueci o nome dele de economia da UFBA, ele fez uma palestra interessantíssima. Deixa eu fazer um parêntese aqui importante, vou falar alguma coisa da ciência, da ambivalência da ciência, do ponto de vista da produção de conhecimentos, o novo aparece geralmente como resolução para uma necessidade prática posta pela prática social, para dar conta da reprodução da espécie, há um campo de possibilidades dado pelo acúmulo de conhecimento daquela comunidade. O fato é que para resolver determinado problema posto pela prática/necessidade social temos que dominar aspectos da realidade que estão relacionados com aquele objeto, contudo, não temos o controle total. As novas soluções/objetivações humanas ao entrar no circuito social resolvem algumas coisas, porém pode ter rebatimentos na natureza e na sociedade que não estavam previstos. Dito de outra forma, entra no círculo social e o rebatimento disso em termos de casualidade tem várias implicações que você não tem controle disso, tem sempre novos desdobramentos, novas necessidades e novas possibilidades são postas, as categorias de possibilidade e necessidade também são fundamentais para a gente entender essas coisas. É isso que chamamos de ambivalência da ciência, isso é real, faz parte da realidade. Eu acho que essa ambivalência se

torna mais preocupante em uma sociedade de classes, onde a nossa reprodução é baseada na lógica da reprodução do capital e não do ser social. É aquilo que eu digo: olhe, alguém tá doido para descobrir a cura da AIDS, mais não é porque vai curar grande número de pessoas é por que alguém vai ganhar milhões de dólares, a cura aparece subsumida pelo capital. Então, voltando para o caso da química verde, naquele período as pessoas falavam da questão do agrotóxico, oh! prometeram um mundo verde para gente através defensivos agrícolas, ou melhor, agrotóxicos, de repente as pessoas começam a mudar o discurso com o que chama a química azul, da produção orgânica. Mas o fato é que a química verde que tá colocada aí é para mim muito mais ideologia do que efetividade. Eu vi inclusive na semana de química, no ano passado, não sei se você assistiu, cheguei a comentar isso com você, um cara que por ser de uma instituição dessa aí, a nível internacional, ele veio participar, o cara deu show, muito bonita a palestra dele, só que o conteúdo e a perspectiva que tá ali por traz ficam claras, as questões ideológicas afloram, quando ele fala de química verde, fala do emprego verde, do plástico verde, etc. Mas uma vez a questão oh! Essa é uma perspectiva que é o seguinte: é um problema da ciência. A ciência resolve isso? É essa perspectiva que tá por dentro da ciência, perspectiva mais instrumental, mas cientificista, então, é um pouco desse discurso desse pessoal como se a ciência por si só, pudesse resolver o problema da humanidade. A ciência é um complexo social e não tá imune a forças maiores, inclusive acabei de falar quando estava falando da ambivalência da ciência, ela assume determinada perspectiva ideológica diante de situações concretas de relações sociais classistas. A ciência não é burguesa nem proletária. Agora, dentro de relações sociais concretas ela assume determinadas vertentes, porque eu vou pesquisar isso e não aquilo, porque vou dar prioridade a isso e não aquilo. Porque hoje nas universidades cada vez mais o capital entra fortíssimo e os discursos que existiam aqui da “ciência pura” uma ciência de base, que é o papel da universidade, vai desaparecendo. Pq a chamada ciência aplicada aparece fortíssimo na universidade hoje? Veja por exemplo a nossa Pró-Reitoria de Pesquisa que passou a se chamar de Pró-Reitoria de Pesquisa, Criação e Inovação; pergunto: você já viu pesquisa sem ter inovação e criação? O que é essa inovação e criação? São pesquisas voltadas para o mercado. Mas é isso né, essa questão maior da química verde, tem toda essa perspectiva ideológica por traz.

(4)

Entrevistado – **Professor Criptônio**

Tempo: 5 min 17 seg

Pesquisador- Como que o senhor vê a educação ambiental na formação de professores aqui na ufba?

Professor Criptônio- Acho que ainda está muito incipiente, pouca coisa, pode ter uma ou duas disciplinas que o professor trabalha alguma coisa mais em termos de pensamento e formação mesmo eu não vejo nada significativo.

Pesquisador- Qual a sugestão para que haja a educação ambiental no curso?

Professor Criptônio- Eu acho que teria que ter não só disciplinas isoladas mas um pensamento vertical que todas as disciplinas tivessem algum tópico pelo menos nesse sentido né, que tivesse alguma coisa verticalizado, não pontuais, e que o pensamento ambiental fosse proposta do curso, por que admitisse que os futuros professores serão os formadores da consciência dos próximos jovens e se fizesse alguma coisa pontual eles podem vim a fazer apenas alguma coisa pontual também, eu não acredito que surta efeito só toques em alguns momentos mas que deveria ter um pensamento em termo de coordenação como trabalhos contínuos, não programa ou projetos isolados, mas um trabalho continuo de formação mesmo.

Pesquisador- O curso possui disciplinas específicas de química e disciplinas da dimensão prática, como você a contribuição das disciplinas de química?

Professor Criptônio- Deveria ter mesmo dentro dessas disciplinas específicas deveria ter alguma coisa além, por exemplo, tratamento de resíduos fosse levado como uma coisa continua, um entendimento desde o início, tratamento de resíduos e utilização e reutilização de materiais, que vê um exemplo que os alunos reclamam, o desperdício de água quando vai fazer uma filtração a vácuo, ainda se faz com a trompa d água, não adianta você falar se você não dá exemplo, você teria que ter um trabalho continuo onde todas as oportunidades que fossem inserida alguma coisa que fosse feito e não só falar falar.

Pesquisador- É possível?

Professor Criptônio- Claro que sim, eu acho que sim, basta apenas ter uma ideia, por exemplo começar pelo colegiado, ter encontros não só com professores mas também com alunos onde todos esses pontos sejam tratados, sugeridos, discutidos, ampliados, algumas coisas que fossem sistematizadas, continuo, que mesmo um professor faça aquilo isoladamente, outro colega pode ser contaminado no bom sentido, a vim a fazer ou até sugerir melhoras naquilo que ele está fazendo, agora se fica solto, um faz o outro não faz, e não tem um entrelaçamento, fica pontual e pontual não acredito que surta efeito, acho que tenha que ser um investimento, isso como ponto de importância, para mim se a gente não fizer com esse pessoal que vai trabalhar com jovens, como é que a gente vai alcançar, por meio ta televisão é muito menos eficiente.

(5)

Entrevistado – **Professor Xenônio**

Tempo: 7 min 8 seg

Pesquisador- Cite cinco palavras que você relaciona a educação ambiental

Professor Xenônio- Meio ambiente, sustentabilidade, responsabilidade social, atitude, ...

Pesquisador- Oque é educação ambiental?

Professor Xenônio- É uma abordagem desse tema que eu ainda considero muito amplo que seria essa preocupação com a interferência nossa, do homem, na natureza, mas com conceito de ambiente muito amplo para gente também não ficar pensando nessa natureza como somente natureza de florestas, animais, rios, e isso sendo abordado através do ensino vidando também na aprendizagem em relação a isso.

Pesquisador- Como você vê a educação ambiental no curso de licenciatura em química da ufba?

Professor Xenônio- No nosso curso de química eu acho que a gente está carente de uma abordagem mais explicita sobre esse assunto, eu acho que em algum momento em alguma disciplina isso está sendo abordado mais sem destaque, então quando você tem um tema como educação apresentado junto com outros temas então na leva da formação ele fica às vezes ficam numa abordagem que fica muito aquém do que deveria ter, ai eu acho que a gente não sai bem formado nesse aspecto não.

Pesquisador- Você tem abordando essa discussão nas disciplinas que você ministra?

Professor Xenônio- Não, como eu pego estágio e didática e práxis pedagógica no ensino de química, na verdade para tratar de metodologias, ele tem aparecido a partir do interesse dos

alunos e no estágio, e na didática e práxis onde a gente trabalha varias metodologias e esse semestre, que foi a primeira vez que ela foi dada, a gente tratou no contexto do enfoque ctsa, a relação que se estabelece foi até com aquele artigo da química em foco, mas novamente sem ter uma dedicação e nessa disciplina não dá para ter, não é o foco da disciplina, eu acabo tendo que distribuir atenção da disciplina em várias metodologias então nessa disciplina eu acho que a gente não tem tempo que eu acho necessário para trabalhar com educação ambiental.

Pesquisador- Qual sua sugestões para inserir a educação ambiental no curso?

Professor Xenônio- Acho que deveria ser através de uma disciplina, entrar como optativa, a gente começar a ver essa disciplina com mais aprofundamento e até mesmo para dar uma maior fundamentação para os meninos chegarem em no momento de um projeto de tcc e tarem tratando de educação ambiental com uma segurança maior, por que às vezes você pega projeto de tcc que diz que está falando de educação ambiental e na verdade é um discurso mais próximo do que a gente está acostumado a ver, faz referencia até mesmo em limitar a questão da natureza.

Pesquisador- Mas uma disciplina optativa pode não abranger todos os alunos.

Professor Xenônio- Mas eu acho que deveria haver um publico interessado, até mesmo porque a gente escuta reclamações dos alunos em relação as optativas que existem né, então de repente seria uma que iria interessar mais a eles do que outros, isso assim, como uma primeira experimentação, ou um projeto piloto, um curso de extensão e depois pensar em que classificação daria a ela, optativa ou não. Eu acho que precisa pensar melhor, por que até mesmo chegar a propor um curso de extensão ou disciplina leva um tempo, ai eu acho que não só para essa proposta de educação ambiental mas até para que a gente organize melhor o curso, a gente está precisando sentar, professores das disciplinas, inclusive as que são oferecidas daqui da faced para gente tentar estruturar melhor as componentes curriculares de cada uma das disciplinas, ai a gente poderia ver onde há um espaço maior para educação ambiental.

Pesquisador- Inclusive nas disciplinas especificas de química?

Professor Xenônio- Na minha perspectiva sim, agora na opinião dos professores de lá, ai eu acho que é difícil para variar.

(6)

Entrevistado – **Professor Radônio**

Tempo: 5 min 40 seg

Pesquisador- Como você a educação ambiental aqui no curso de licenciatura em química?

Professor Radônio – Aqui no curso praticamente não se tem né, por que não tem nenhuma disciplina que tenha esse enfoque especificamente, enquanto disciplina não tem, e um pouco das questões assim com relação à segurança ambiental e visto em segurança do trabalho, que eu saiba, fora isso acho que nas outras disciplinas não se discute.

Pesquisador - Nas disciplinas que você ministra, você aborda a educação ambiental?

Professor Radônio - Não, nas disciplinas que eu peguei até agora só quando eu dei química no contexto naquele semestre, mas com o tema inserido ali no contexto para ser discutido, mas nas outras disciplinas que eu trabalhei até agora não.

Pesquisador- Você considera importante?

Professor Radônio - É importante, devia ter pelo menos uma disciplina que fosse tratado as questões ambientais em relação ao ensino e ensino de química até mesmo como contextualizar e poderia se juntar com biologia, é que aqui no curso não tem nada de biologia, que eu acho que é ruim, que o curso aqui é matematizado, então não entra nenhuma questão de biologia, não entra nenhuma questão de ecologia, então esse ponto não é tratado no currículo, que quando a gente fez a modificação no currículo a preocupação foi mais com a questão histórico social e ai continuou fora essa parte, mas deveria ter.

Pesquisador- Qual a sua sugestão para inserir a educação ambiental na formação de professores?

Professor Radônio - Eu acho que para garantir que se houvesse teria que ser uma disciplina, uma disciplina especifica né, ai teria que ver como se faz essa relação nessa disciplina que não tivesse um enfoque biologizante e tivesse um enfoque mais voltado para química e ai eu acho que ai teria mais interesse, já que o curso aqui não tem essa visão de que a química poderia ser trabalhada junto com a biologia, então para se colocar uma disciplina que despertasse o interesse então teria que ser com o foco em química, não sei como que se faria, mas as questões ambientais relacionadas à química e educação, ai seria alguma coisa da área de ensino né, por que poderia se para o curso de licenciatura especificamente, primeiramente né, e ai tratasse as questões ambientais relacionadas a problemas sociais, econômico, político, mas com o foco na química, eu acho que dá para fazer uma disciplina assim.

Pesquisador- Mas você acha que criar uma disciplina seria suficiente?

Professor Radônio - Pelo menos em uma disciplina né, e ai garantiria que as questões fossem discutidas, agora poderia também ver se quando a gente trata da parte de ensino como é que isso poderia ser levado para as escolas.

Pesquisador- E as outras disciplinas da área da química?

Professor Radônio - As especificas, eu acho complicado, por que você tem que contar com os outros professores das outras disciplinas e você mudar a programação dos professores daqui é meio que, eles tem uma certa resistência, eu vejo quando a gente pega os programas da disciplina de química geral, a programação é a mesma para qualquer curso, é como se fosse tudo igual e a gente sabe que não é né, mas eu vejo que eles dão o mesmo programa, pelo menos no papel está o mesmo programa, pode ser que lá os cursos sejam diferenciados e o curso de química pior ainda por que nós não pegamos as disciplinas de química geral para quem trabalha com ensino, eu acho que poderia, agora teria que ter o professor para fazer isso mas acho que eles não fazem, por isso que eu acho que para garantir pelo menos a inserção dessas discussões pelo menos garantir com disciplina, disciplina especifica

(7)

Entrevistado – **Professor Hidrogênio**

Tempo: 11 min 35 seg

Pesquisador- Cite cinco palavras que você relaciona a educação ambiental.

Professor Hidrogênio - Senso critico, química verde, resíduos...não vem mais nada na minha cabeça.

Pesquisador- Pra você, o que é educação ambiental?

Professor Hidrogênio - Eu tive uma formação deficitária neste sentido né, em relação à educação ambiental, eu penso que é levar o estudante a compreender o meio ambiente dentro de uma ótica mais crítica sabendo como que a química influencia nesse ambiente que ele tá situado, ai quando eu falo em ambiente não é o ambiente verde, mas o ambiente social, o ambiente natural, então o estudante de química precisa compreender quais os efeitos que a química gera nesse ambiente, tanto positivos quanto negativos, como que a química interfere nesses contextos socioambiental, então na minha cabeça é meio que isso.

Pesquisador- Você começo dizendo que teve uma formação deficitária, quer dizer que durante o curso de graduação não foram abordadas questões relacionadas à educação ambiental?

Professor Hidrogênio - Não. Eu peguei uma disciplina de química ambiental na verdade, que era optativa, mas vinculada ao currículo do curso de licenciatura essas discussões passavam lá, e ai nessa disciplina de química ambiental a gente discutiu algumas coisas relacionadas a tratamento de resíduos, a gente discutia questões sobre poluição ocorre no ambiente de necrotério, cemitérios, discutimos essa poluição de interiores, discutimos aspectos gerais da química ambiental, mas no currículo da licenciatura eu não tive nada nesse sentido.]

Pesquisador- E a disciplina o professor e o ensino de química?

Professor Hidrogênio - Bom, quando fiz a disciplina ela tinha uma ótica da gente estudar o professor como um ser social que foi fundado a partir dessa mediação de primeira ordem com a natureza chamada de trabalho, então a gente estudamos os saltos ontológicos do ser humano, desde o ser inorgânico, orgânico a ser social, e tentamos situar o professor nesta perspectiva e para além estudamos algumas propostas pedagógica também, sistema de complexos de pistrak, no período foi mais nesse sentido, acho que a química ambiental muito quando você chegou aqui no instituto que passou a ser inserida, não sei como ficou a reformulação da disciplina depois, mas nesse período foi isso, a gente estudava também alguns referencias de aprendizagem, uns textos de Vigotski, era basicamente um arcabouço teórico que balizava o trabalho do professor, tanto do ponto de vista social, quanto pedagógico e psicológico, era tipo um pano de fundo da ação do professor no contexto, eu lembro que a gente teve que fazer um resumo da disciplina e foi exatamente essas coisas que apareciam né, e essa discussão da educação ambiental realmente passou lá.

Pesquisador- E a disciplina ensino de química no contexto?

Professor Hidrogênio - Nessa disciplina foi mais um contexto de aplicação, como se deu essa disciplina, a gente pegava uma metodologia de aulas contextuais que era a partir de um tema, do conteúdo, depois focar no tema e tinha uma porcentagem inclusive, por exemplo, no começo era setenta por cento tema e trinta por cento conteúdo, no final era cinquenta por cento tema e cinquenta por cento conteúdo, enfim, mas eram temas pontuais, temas que não se relacionavam com contextos mais amplos como no contexto ambiental, contexto social do individuo, que dizer, tinha contextos, tema que era cabelo, tema que era meio destoado de uma realidade coletiva, quando a gente estudava processo de alisamento, os homens ficavam meio excluídos do debate e tal, então eram temas assim, alimentos, etc., então era muito pontual e era mais um contexto de aplicação, não extrapolava muito para um ponto de vista social, um contexto sócio histórico mais amplo, era muito pontual para o ensino de tal conteúdo, é tanto que o tema não era escolhido pela sua relevância, ele era escolhido pelo conteúdo que deveria ser ensinado, por exemplo dentro de ligações química a gente tinha que pensar em que tema isso poderia ser encaixado, a melhor forma, ai poderia ser um tema bem reduzido, por exemplo

o da garrafa pet, então ficava muito a cargo do estudante e a gente não podia fugir dos conceitos né.

Pesquisador- E olhando agora como professora da instituição e como ex-aluna, qual a sua sugestão para inserir a educação ambiental na formação dos professores de química?

Professor Hidrogênio - Nossa, uma inserção de disciplinas urgentemente, ou então inserir essa temática dentro das disciplinas já existentes, na verdade eu sempre pensei a esse respeito, quando eu peguei a disciplina de química ambiental eu pensei, poxa, eu passei meu curso todo sem ver nenhuma discussão ambiental, daí na época do pibid a gente deu uma estudada assim muito por cima de alguns textos cts, para não tinha essa formação, então eu já tinha pensado nessa necessidade da discussão da educação ambiental no curso de química e eu acho que é importante, senão a proposição de uma disciplina no currículo como obrigatória mas como uma disciplina optativa né, ou até mesmo levar debate para a ementa de alguma disciplina, química no contexto por exemplo, então eu penso que a proposta é essa, trazer para o currículo por que há uma necessidade gritante.

Pesquisador- Então seria por uma disciplina ou através das disciplinas?

Professor Hidrogênio - Bom, eu acho que a perspectiva de projeto até poderia passar todas as disciplinas, eu acho que uma proposta melhor deve ser numa perspectiva mais ampla em pensar dentro do currículo como organizar a educação ambiental, logico que tem que tomar muito cuidado por que o estudante deve saber o que é educação ambiental, então talvez em uma disciplina no início do currículo, não sei se numa disciplina de primeiro semestre que seja até aberta, como antigamente que tinham as disciplinas optativas que era de primeiro semestre, poderia ser uma disciplina de química ambiental e que cada disciplina incorporasse essa discussão através de projetos ao longo do currículo, eu acho que seria um caminho viável né, mas aí diante das dificuldades talvez o estudante pudesse pegar uma disciplina e ele mesmo propor né, fazer proposição de algum projeto que pudesse ser vivenciado dentro da instituição, e o professor da disciplina junto com os estudantes poderia levar para secretaria ou para a direção, enfim, sempre tentando relacionar a teoria com a vivência ao longo do currículo, acho que é uma ideia muito boa.

(8)

Entrevistado – **Professor Nitrogênio**

Tempo: 6 min 52 seg

Pesquisador - Professor, pensando na palavra educação ambiental, cite cinco palavras que você relaciona ao tema.

Professor Nitrogênio - química verde, água, energia, biodiversidade, alimentos.

Pesquisador - Para você, o que é educação ambiental?

Professor Nitrogênio – Para mim é você conseguir desenvolvimento, melhoria das condições de vida para as populações, mais conforto para a humanidade sem agredir o meio ambiente, assegurando às gerações futuras condições iguais ou, de preferência, melhores que as que temos hoje. Ou seja, os ambientes degradados precisam ser recuperados para que no futuro a gente tenha condições ambientais melhores do que hoje, para se possa oferecer conforto, energia, alimento, água, mantendo a biodiversidade, o ambiente preservado e o planeta sustentável.

Pesquisador - Como o senhor vê a educação ambiental no curso de química da UFBA?

Professor Nitrogênio - Bem, eu posso estar falando sem o conhecimento completo, pois é preciso examinar em detalhes como está a grade curricular e eu não fiz isso recentemente para saber se ela está adequada. Mas eu sei que existem algumas iniciativas que se mostraram importantes para os cursos de Química da UFBA. Por exemplo, aqui na Química Orgânica tem sido oferecida uma disciplina de Química Orgânica Verde, muito bem recebida pelos alunos. Então eu acho que uma iniciativa como essa é uma coisa muito boa e que aponta para necessidade de enxergar e trabalhar a Química com responsabilidade ambiental e visão planetária. Ou seja, é preciso buscar o progresso de forma sustentável.

Pesquisador - Você aborda discussões ambientais nas disciplinas que você ministra?

Professor Nitrogênio - Nas disciplinas experimentais e, também, teóricas, eu abordo sempre esse tema. E apresento exemplos do que se pode construir e fazer evitando-se a deterioração do meio ambiente. Então, eu digo sempre que dois aspectos são importantes e precisam ser abordados. Um aspecto tem a ver com o que se faz nas próprias disciplinas experimentais, que é importantíssimo, pois é a base da educação ambiental. É o começo da prática de não descartar resíduos e substâncias que são poluentes no meio ambiente sem o tratamento adequado. No ensino de Química é fundamental ressaltar os conceitos de Química Verde e, também, de economia atômica. Em síntese química, por exemplo, é fundamental a ideia de incorporar o máximo de reagentes em uma determinada “molécula objetivo”. Outro aspecto, é quando tratamos da produção industrial. Isso se torna mais importante, porque a indústria geralmente não produz gramas ou quilos e sim toneladas de produtos químicos. E se muda a escala, para a ordem de toneladas, é ainda mais necessário que se evite a produção de rejeitos danosos ao ambiente.

Pesquisador - Como deve haver essa discussão na formação dos professores de química?

Professor Nitrogênio - Eu acho que essa discussão precisa ser ampliada e que não deve ficar na dependência ou a partir de iniciativas individuais dos professores. Creio que deve ter uma programação da Unidade, do Instituto de Química da UFBA, para que esse tema - a química ambiental e a sustentabilidade - seja abordado de forma organizada e sistemática, nas disciplinas teóricas e experimentais. É fundamental, portanto, que essa discussão ocorra não somente nas disciplinas experimentais, mas, também, nas disciplinas teóricas. É despertar para que a humanidade caminhe no sentido de produzir cada vez mais, com tecnologias cada vez mais avançadas e limpas, com a redução cada vez maior de rejeitos. E isso significa preservação ambiental e sustentabilidade, para além de questões de marketing e propaganda. É claro que existem empresas que priorizam o marketing, mas essa é uma cultura não contribui o progresso real ou para equilíbrio da sociedade. Precisamos, pois, avançar para além da propaganda, para que, de fato, se possa produzir com responsabilidade, assegurando a preservação ambiental e a preservação do planeta. Em última instância isso significa a preservação da espécie humana e a preservação da vida no planeta Terra.

Pesquisador - Em relação ao curso de química da UFBA, o que você sugere para que ocorra a inserção da dimensão ambiental mais efetivamente?

Professor Nitrogênio - A mudança que eu sugiro é essa. Voltar o olhar para a grade curricular e identificar aquelas disciplinas onde se pode abordar isso com mais eficácia e já incluir o tema como parte da programação. Fazer uma revisão dos currículos de modo que na química orgânica, por exemplo, o enfoque ambiental seja parte do conteúdo e que isso seja feito também em outras matérias ou disciplinas. O melhor caminho talvez seja constituir um grupo de trabalho, com professores de todas as áreas, que possa olhar a grade curricular e as

disciplinas e, assim, identificar onde se pode inserir conteúdos e práticas que signifiquem uma convergência pragmática com a química ambiental e com a sustentabilidade.

Pesquisador - Você acha isso possível?

Professor Nitrogênio - Eu acho isso possível e necessário. E isso não é coisa de visionário (no sentido ruim da palavra). Mas, penso que todos nós devemos ser visionários, no sentido de acreditar que é possível. Quem é professor e quem pretende ser cientista não pode deixar de ser visionário, de buscar a utopia possível. Nós devemos, portanto, transformar e fazer o melhor. E fazer o melhor significa fazer com equilíbrio.

(9)

Entrevistado – **Professor Oxigênio**

Tempo: 8 min 25 seg

Pesquisador - Cite cinco palavras que você relaciona a educação ambiental?

Professor Oxigênio – Natureza, sociedade, homem, educação, ciência

Pesquisador – Para você, o que é educação ambiental?

Professor Oxigênio – Sabe que eu nunca me preocupei em elaborar um conceito. O que eu pensaria seria, bom, primeiro tem que ver o ambiental, que se refere à relação do homem com o ambiente e esse ambiente eu dividiria em dois, um que está posto antes da existência do próprio homem, que eu chamei de natureza, e outro que vem com o homem que é a questão da sociedade, então o ser humano faz parte dessa natureza, da sociedade e está integrado, então a educação ambiental teria a ver com essas relações, discutir essas relações, como se dão, o que é bom para o homem, também tem a questão ética, o que não é bom para o homem, tem relações que são boas e outras que são menos boas, então a educação ambiental teria a ver com isso e como o homem se relacionar com a natureza, com a sociedade, quais são as relações que estão aí, quais são as possibilidades.

Pesquisador – Como você vê a educação ambiental no curso de licenciatura em química da ufba?

Professor Oxigênio – Nós não temos disciplinas específicas e nas outras disciplinas eu acho que é muito pouco discutido, eu não conheço em detalhe o programa das disciplinas da dimensão prática, mas é possível que aí tenha alguns aspectos que são contemplados, mas eu não saberia dizer por que não ministro essas disciplinas. Nas demais disciplinas o curso que acho que não tem não, até mesmo da faculdade de educação eu acho que não tem, de forma geral o que a gente vê de concepção de educação ambiental por aí é não jogue lixo no chão, não imprima para não gastar o papel que vai derrubar uma árvore, que são coisas meio absurdas.

Pesquisador - Você considera importante que haja essa discussão na formação dos futuros professores?

Professor Oxigênio – Eu acho que sim, não só do professor, mas de modo geral. Das pessoas né, para caminhar para uma sociedade melhor que se respeite, não ficar deteriorando o meio ambiente.

Pesquisador - Qual sua sugestão para ocorra essa discussão na formação inicial?

Professor Oxigênio – Eu não tenho uma proposta pensada não, agora visto de um modo genérico assim de longe, eu diria que deve ter um componente curricular bastante focado nisso ai para poder priorizar essa discussão, onde se trabalharia determinados conceitos mais fundamentais e isso na primeira metade do curso, e teria que ter nessa disciplina também uma vinculação com aspectos específicos ligados à química, como a química pode contribuir para isso, para melhoria das relações com o ambiente né, e os problemas que tem causado também, e mais adiante, na segunda metade isso poderia ser contemplado nos diversos componentes curriculares, isso é meio utópico né, por que para isso a gente teria que convencer os colegas das outras disciplinas a discutir determinadas questões, vínculos que tem os conteúdos da sua disciplina com questões ambientais, mais pode ser feito, não é impossível, é utópico por que a gente sabe que determinados colegas tem resistência em mexer nas suas disciplinas de maneira geral. Mas é possível, uns poderia fazê-lo e outros não, chamar a atenção pelo menos, fazer algum tipo de vínculo para não deixar a coisa, por que é uma questão transversal em toda a formação.

APÊNDICE 5. Entrevista com alunos da disciplina Ensino de Química no Contexto.

(1)

Entrevistado – **Ostwald**

Tempo: 11 min 47 seg

Pesquisador - Você escolheu o tema alimentos e sua relação com a saúde humana. Por que escolheu esse tema?

Ostwald - Na verdade essa proposta deste tema surgiu em outra disciplina, que foi estágio em que tive que fazer um plano de trabalhado na escola publica, ai escolhi o tema alimentos até por que os alunos possuem muitas dificuldades inicialmente em usar temas como alimentos químicos, que envolvia química, e resolvi tratar esse tema de forma mais abrangente.

Pesquisador - Foi difícil fazer om plano de aula?

Ostwald - Não é difícil, mas assim, como é algo que é novo, como no meu caso, eu fiz plano de trabalho em outras unidades, quando você tenta fazer a contextualização não é difícil, é algo novo, que eu nunca tinha feito, não vou dizer que foi difícil, mas foi diferente.

Pesquisador - Qual a concepção de contextualização que está aqui em seu plano?

Ostwald - Na verdade a proposta deste plano vem com as propostas da pedagogia histórico crítica, desenvolver a tomada de decisão, nesse caso em relação a alimento, então a concepção de contextualização é justamente trazer o contexto inserido no tema gerador do ensino médio, e nesse caso foi o ensino de alimentos com a pedagogia histórico crítica de forma contextualizada, e o conteúdo foi desenvolvido em relação ao tema proposto, que inicialmente foi a análise dos rótulos de alimentos.

Pesquisador - É difícil fazer um plano relacionando tema a conteúdo químico?

Ostwald - Na verdade a dificuldade não é lincar o conteúdo, a dificuldade é selecionar os conteúdos que você vai ensinar na sua proposta de tema gerador, acho que tempo que você tem para ensinar, por exemplo, alimentos, mas o meu foco foi funções oxigenadas e funções orgânicas de uma forma geral, se o seu foco de temas é esse, você acaba indo ter que ver outros assuntos e você não sabe até onde tem que ver aqueles assuntos para o aluno ou não, por exemplo, tinha lá, que você tinha que ensinar funções oxigenadas e nitrogenadas e ali por trás tinha reações químicas, ligações química, e ai fica até onde temos que relembrar esses alunos por que estamos dando assuntos novos, ou pode ser uma simples revisão.

Pesquisador - Qual a importância de uma aula contextualizada?

Ostwald - Na verdade essa aula contextualizada trás justamente a ideia da gente propor uma maneira da química fazer sentido para o aluno, por que muitas vezes a química que acontece no ensino médio não faz muito sentido para o aluno, de forma geral, então você em cima disso, ensina de forma contextualizada, ainda mais propondo a resolução de problemas, o aluno vê sentido no que ele está aprendendo, ele passa a se envolver mais na disciplina, ele vai questionar mais, ele passa a compreender que o aprendizado que ele está tendo ali em química serve para questões também que envolve seu cotidiano, no contexto social que ele está inserido, falo no contexto social até pelo fato por exemplo em uma das aulas que aconteceu, eu erroneamente coloquei , e eu percebi só depois que eu preparei a aula que eu coloquei mais de um queijo Rockford no slide da apresentação, então um aluno de ensino médio que nunca tinha visto um queijo Rockford, então o contexto que ele estava inserido não tinha um exemplo para esse caso que eu utilizei, que estava falando de lipídios e gorduras,

então ele se consegue se envolver mais com os outros exemplos que utilizei como vinagre, ácido fórmico, que eles estavam envolvidos no contexto social deles.

Pesquisador - Você acha importante a contextualização no ensino de química?

Ostwald - Hoje com a forma de ensino que existe, acho que é muito importante, é essencial, ensinar de forma contextualizada hoje é essencial, eu vejo que muitos artigos que pesquisei na internet, muitas aulas preparadas já vem contextualizadas, antigamente você via muitas aulas soltas, em contextos separados, hoje em dia não, sempre tem um contexto envolvido, acho que é essencial hoje você ter uma aula de forma contextualizada.

Pesquisador - Aparece educação ambiental neste plano de aula?

Ostwald - Neste plano de aula, muito pouco, praticamente nada em relação à educação ambiental, só a educação ambiental para saúde mesmo, esse plano que eu abordei para a segunda unidade que foi apenas para a saúde humana, como o ser humano está inserido no meio ambiente, teoricamente você envolve uma educação ambiental.

Pesquisador - O que é educação ambiental?

Ostwald - A proposta de educação ambiental, para mim seria uma forma também de contextualizar, mas com foco em educação ambiental, com foco em formar um aluno cidadão, com conceitos e que envolve e pode envolver diversos tipos de educação ambiental, ou de forma socioambiental ou através de educação para a sociedade e você envolve o aluno de forma geral, eu acho que às vezes o tema educação ambiental muito abrangente, e você definir o que é educação ambiental é muito complicado.

Pesquisador - E CTS o que é?

Ostwald - CTS é você tratar a contextualização de forma onde você tem um tema gerador onde trata justamente de tecnologia e sociedade, então muitas vezes o ensino de forma CTS você tenta identificar a tecnologia proposta, então nesta tecnologia, a ciência que chega para essa tecnologia e a sociedade está envolvida com isso, você pega esse tema de tecnologia, ciência e sociedade...existe um diagrama falando disso, que é tecnologia, a ciência por trás disso e então o aluno volta a ver tecnologia e o que aprendeu através disso com o CTS.

Pesquisador - A disciplina ensino de química no contexto foi importante?

Ostwald - Foi, até comentei anteriormente que, das disciplinas que eu venho fazendo da dimensão prática essa é uma das que foi essencial, em que eu poderia aprender, as outras discutem muita teoria sobre isso, discute muita teoria sobre pedagogias, mas contexto foi essencial, acho que os textos foram bem escolhidos também, despertaram interesse pelo tema e assim, realmente eu aprendi de forma contextualizada até mesmo por que eu vinha com uma outra visão do era contexto e a disciplina mostrou justamente que o ensino de química de forma contextualizada.

(2)

Entrevistado – **Newton**

Tempo: 19 min 13 seg

Pesquisador - No seu tema de aula você escolheu o tema gerador metais pesados. Por que você escolheu esse tema?

Newton - É um tema para mim mais fácil, ligado até certo ponto também a empresa onde eu trabalho e eu acho um tema muito atual, contaminação dos mananciais de água, contaminação dos solos com metais pesados.

Pesquisador - Foi difícil fazer esse plano?

Newton - Foi muito difícil...eu nunca fiz um plano de aula, eu nunca entrei numa sala de aula, esse foi o primeiro plano de aula que eu preparei na minha vida, por isso foi muito difícil para mim, foi tanto que eu hoje eu enxergando ele eu vi possibilidade ampla de melhorias, eu tenho certeza que é um plano que pode não ser ideal, mas foi um plano que eu enxerguei na hora.

Pesquisador - Aparece a contextualização no seu plano de aula?

Newton - Sim. Eu partir de um tema gerador, que foi os metais pesados, e a partir deste tema eu fui derivando para conceito em que o tema metais pesados possa estar ligado, eu posso ter esquecido de algumas, por exemplo, eu coloquei inicialmente um texto falando de metais pesados, exatamente para levantar o tema, e o tema envolve uma área urbana, um prédio em que existia naquele local uma indústria e que esse conjunto de prédios foram construídos em cima depois desta indústria, e não foi feito nenhum trabalho em cima deste local, para ver se este local estava apropriado para a construção, posteriormente viu que a água e o solo deste local estava contaminado.

Pesquisador – Para você o que é educação ambiental?

Newton – não sei responder. Eu pude durante esse período ler alguns artigos sobre exatamente análise de livros, de pontos de vista diferentes, alguns deles.

Pesquisador - A disciplina Ensino de Química no contexto possui relação com as outras disciplinas?

Newton – Tem sim, principalmente com o professor e ensino de química, a história e história e epistemologia, que são as três materiais anteriores, eu acho que o conteúdo delas, uma a outra vai se somando, por que inclusive, por que quando você fala em contexto você fala um pouco em psicologia também, você fala um pouco de um psicólogo muito famoso, Vigotsky, eu achei muito interessante, e Leontiev, na disciplina o professor e o ensino de química, essa discussão ajudou muito, não só nessa matéria de contexto como também nas outras matérias da faculdade de educação também...

Pesquisador – Em relação à dimensão ambiental, o que você poderia me falar em relação ao curso?

Newton – A dimensão ambiental eu acho muito importante, até mesmo se falando em meio ambiente, devido o atual momento que a gente vive, a gente só houve falar em poluição, meio ambiente, mas o que que a gente vê, a gente não vê ainda uma preocupação com a raiz, o que que eu chamo a raiz, exatamente em formar alunos ou cidadãos que tenham uma preocupação com meio ambiente, que eles entendam o que é meio ambiente, e por que eles tem que se preocupar também.

Pesquisador – Houve essa discussão no curso?

Newton – a gente teve sim, por algum textos que usamos. A educação ambiental não como uma disciplina, mas como um tema a ser trabalhado em todas as disciplinas, é um tema multidisciplinar, educação ambiental e cts.

Pesquisador - Qual a relação você vê entre ensino de química no contexto e a educação ambiental?

Newton – Eu vejo o ensino e química no contexto e a educação ambiental como primordial, por que educação ambiental a gente usa o tema problematizador para poder discutir em si a educação ambiental e chegar à discussão na base dos conceitos, do que é educação ambiental, por que hoje não é feito isso, existe uma preocupação com reciclagem, mas isso não é educação ambiental, é química verde.

Pesquisador - Em relação a outras disciplinas do curso, houve a discussão quanto à dimensão ambiental?

Newton – Não.

Pesquisador - A disciplina o professor e o ensino de química não contemplou essa discussão?

Newton – basicamente, o professor e o ensino de química a gente viu uma boa parte da primeira unidade do curso foi a discussão sobre a teoria marxista, o autor foi Ivo Tonet, e no final eu pude fazer uma síntese do livro Educação para além do capital, que é um livro muito denso.

Pesquisador - Para você o que significa Ensino de química no Contexto?

Newton – Eu vejo como o próprio nome da matéria fala, procurar contextualizar ensino de química, lançando mão das ferramentas que nós aprendemos, basicamente que foi mais centralizada, que foi CTS, que é uma das formas da contextualização, que é aproximar o aluno da química, a química do aluno, do seu cotidiano para ele poder ter uma melhor compreensão dos assuntos.

APÊNDICE 6. Entrevista com alunos da disciplina optativa “Tópicos em Química: Química, Educação e Meio Ambiente”.

(1)

Entrevistado – **Lewis e Crooks**

Tempo: 5 min 2 seg

Pesquisador – Vocês escolheram o tema biocombustível, por que escolheram este tema?

Crooks - Por que na verdade primeiro a gente pensou no local, no colégio, a gente queria fazer uma união com a escola, com a estrutura dos alunos, com a cidade delas, e como a gente pensou em São Francisco do Conde, e como tem refinaria, a gente pensou lá no dinheiro que eles ganham, a renda per capita deles é muito alta, porém é uma cidade pobre, a partir daí que a gente pensou em biocombustível na perspectiva ctsa.

Pesquisador - Mas por que biocombustível se a refinaria é de petróleo?

Lewis - Por que na verdade seria um tema que a gente poderia abordar mais assuntos de química né, por que o petróleo fica muito restrito a orgânica.

Pesquisador - Foi difícil fazer o plano?

Lewis - Não.

Crooks - acho que não. E já existem trabalhos na literatura falando de biocombustíveis. Então foi mais fácil.

Lewis - É a referência bibliográfica foram várias. Então ficou mais fácil.

Pesquisador - E quanto ao questionário, foi difícil responder?

Lewis - Eu acho que foi, por que eu nunca trabalhei em sala de aula.

Crooks - Assim não tem uma experiência, a experiência, mas assim.

Lewis - Mas assim, as dificuldades em relação a esse tema, só mesmo na sala de aula mesmo, pois uma coisa é a gente imaginar e outra é fazer aquilo.

Pesquisador - A disciplina tinha o foco de discutir as concepções de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. Para vocês o que é meio ambiente?

Lewis - Eu acho que meio ambiente, como eu aprendi na disciplina, você vai estudar o meio ambiente em si, onde o homem está inserido, e não é nem na perspectiva química, mas várias matérias complementando para explicar os fenômenos da natureza, não só da natureza, mas na própria sociedade, por que meio ambiente não é só natureza em si, que é um modelo natural, mas é a sociedade, os problemas que a sociedade convive, quais os motivos que levam a esses problemas, como pode ser resolvidos esses problemas, que o homem tem feito, para que isso também não seja liberado, eu acho que é isso.

Crooks - É a relação entre si, de um todo, da natureza, da dimensão espacial, que a natureza é separada da indústria, separada do homem, mas não, é um todo, a problematização com um todo, e a gente estudando como melhorar isso.

Pesquisador - A disciplina mudou suas concepções iniciais em relação ao tema?

Crooks - Há, mudou muito, porque antigamente a gente ficava naquela de vamos respeitar, o que é meio ambiente, o que você pode fazer para melhorar, a gente ficava naquela de só, vamos reciclar, pegar o pneu e transformar em cadeira.

(2)

Entrevistado – **Galilei e Darwin**

Tempo: 9 min 17 seg

Pesquisador - Em relação ao seu plano de aula, vocês realizaram o trabalho em dupla e escolheram o tema água. Por que escolheram este tema?

Darwin - Bom, como a gente disse na apresentação o nosso planejamento de aula foi planejado para alunos que estavam ingressando no mundo químico, alunos do primeiro ano do ensino médio, então fizemos o planejamento baseado nos primeiros conteúdos de química que esses alunos aprendem e querendo mudar uma visão deturpada que eles tem né, de que a química é uma matéria difícil, uma disciplina difícil, e que você só começa a ver a partir do ensino médio por que é algo totalmente novo, então escolhemos um tema batido justamente para mostrar que desde que eles eram pequenos eles estavam vendo química, mesmo que não sendo diretamente.

Pesquisador - Mas vocês tiveram alguma intensão além de ensinar química?

Darwin - Há sim, sim, por água é, todo mundo já sabe que é um bem né para nossa vida, mas muito tem sido discutido internacionalmente sobre a utilização da água, então mesmo sendo um tema bastante batido, ele precisa ser batido mesmo, por que as pessoas muitas vezes não criam uma consciência.

Galilei - É um tema muito expansivo, quando se fala de água a gente pode trabalhar diversas coisas, composição, quantidade, distribuição, tem muita coisa, e assim, nas escolas a gente vê, que ele não é discutido e não é levado em conta, a assim, água é um recurso que pode acabar, mas por que explorar a água, como podemos mudar essa visão de um aluno sobre a água, por isso escolhemos ele.

Pesquisador – Para vocês o que é meio ambiente?

Galilei – Antigamente eu pensava assim, aquela concepção de criança né, é animais, plantas, hoje é tudo. Tudo que pode estar a nossa volta, tudo que a gente pode modificar para o bem e para o mal para gente mesmo, não é mais aquela visão de bixinho, plantinha.

Darwin – É basicamente o que passou pela minha cabeça né. Todo mundo tem essa visão meio deturpada, às vezes algumas pessoas ainda, tem que meio ambiente é todo lugar em que eu vivo, mas é uma visão também meio egocêntrica, então meio ambiente é todo o ambiente que está disponível a nossa volta, então acho que a disciplina contribuiu para ampliar essa visão de meio ambiente.

Pesquisador – E educação ambiental, o que é?

Darwin – Educação ambiental é justamente você saber a forma de lidar com esse ambiente, sabe como cuidar, como aproveitar dele e passar isso adiante, principalmente para o professor isso é muito importante. Acho que permitiu a gente ver que a educação ambiental não deve estar presente somente em disciplinas direcionadas a isso, eu mesmo coloquei em minha auto avaliação que eu acho que os pontos da disciplina deveriam estar em todas as disciplinas que

a gente ver durante o curso, sabe, é meio restrito você ter só uma disciplina para isso, enquanto na verdade deveria ser obrigatória.

Galilei – Sendo optativa ela pode pegar ou não, então ela vai ficar sem esse conhecimento que eu tive.

Darwin – Deveria ser uma questão obrigatória. Eu passei a ver assim durante a disciplina.

Pesquisador – O que é química ambiental?

Galilei – Eu vejo como a indústria, vamos dizer a por que a química não é boa, a gente tem essa visão por que a química destrói o planeta, mas destrói o planeta como? A química não é boa por quê? A química é boa, tudo a nossa volta tem química, e, química ambiental.

Pesquisador – Qual a diferença de química ambiental para química verde?

Darwin – Eu vejo a química verde algo mais direcionado as indústrias, é uma química aplicada ao meio ambiente mais direcionada ao campo industrial. Já a química ambiental vai tanto do âmbito industrial quanto ao educacional também, por que se você é professor e você está ensinando química aos seus alunos, você deve explicar como funciona aquilo do meio ambiente, né.

Pesquisador - A disciplina contribuiu em pensar a dimensão ambiental no ensino de química?

Darwin – Sim, principalmente essa ultima parte, do planejamento de aulas, por que acho que essa parte do planejamento de aulas foi uma imersão mais no mundo né, no mundo que a gente está querendo viver, então eu acho que contribuiu sim, bastante, acho que um desafio né, promover essa contextualização com o conteúdo de química.

Galilei – Quando eu estava assim, pensando em fazer o plano de aula, eu imaginei um mundo de química, eu fiz assim um plano de aula imenso, assim todos os conteúdos que eu achava importante, ai uma professora que trabalha comigo, ela disse assim, esse plano está muito bonito, mas está fora da realidade, a gente não consegue dar um terço disso ai, ai eu, poxa, eu imaginei tanta coisa, ai não, vamos parando ai, hoje não tem água, não tem merenda, não tem luz, não tem aquilo, a gente não consegue dá a metade, ai eu vou tirando vou tirando, poxa é muito deficiente o ensino.

Pesquisador – Vocês sentiram dificuldade em preencher as questões?

Darwin – Não, acho que alguma dificuldade que a gente teve foi por que algumas questões eram bem redundantes.

Pesquisador - Foi difícil fazer o plano?

Darwin – Fazer o plano não foi difícil.

Galilei – Acho que foi determinar os assuntos.

Darwin – E ver qual o objetivo químico daquele assunto era a parte fácil, mas o objetivo social eu acredito que foi um pouco mais difícil.

(3)

Entrevistado – **Nobel e Curie**

Tempo: 9 min 7 seg

Apêndices

Pesquisador – Em relação ao plano de aula, vocês escolheram o tema – química e meio ambiente: solução ou problema. Por que escolheram este tema?

Curie – Na verdade, a proposta é mostrar que a química não tem só o lado ruim, que tudo que é acidente ambiental a gente associa a química, então o objetivo é desmistificar essa coisa, que tudo que acidente, tudo que é de ruim que acontece no meio ambiente está relacionado à química, e que também a química proporciona coisas boas, coisas essências da vida, remédios, produtos de limpeza, tratamento, estética, essas coisas.

Nobel - A intensão é mostrar para os alunos que a química está na manutenção da vida como um todo, e não só nos desastres ambientais, nos problemas que hoje vê muito acontecer.

Curie - Na verdade a gente trabalharia a química do cotidiano, por que essas questões é do dia a dia e que poderíamos trabalhar os assuntos básicos de ensino médio, as noções básicas de química mesmo.

Pesquisador – Foi difícil, fazer esse plano?

Curie - Não por que é um assunto muito abrangente, na verdade a gente só focou em um conteúdo, que foi tabela periódica, mas é um leque né, para gases, a gente poderia de soluções, reações químicas, muito assunto a gente poderia tratar, a gente pensou em fazer esse link com tabela periódica por que a proposta era trazer rótulos de alimentos, produtos, para ler a composição química e a gente apresentar tabela periódica e esse texto que eu trouxe que trata de aspectos históricos, ele trata de tabela periódica desde o início, o surgimento.

Nobel - E fica mais fácil até para gente, porque a gente está no início do curso e a gente viu aquela assuntos iniciais, fundamentais, ai a gente não teve muita dificuldade.

Pesquisador - Onde aparece a educação ambiental no plano de aula?

Curie - A gente ia pedir os alunos para trazer esse rótulos, esses materiais, e ai a gente ia abordar questões como descarte, manuseio, ia mencionar essa coleta, essas partes, como é para ser descartado, nesse sentido acho.

Nobel - Assim como quando fala de gases também, a gente vê a parte de poluição atmosférica.

Curie - É que são varias poluições né, atmosférica.

Pesquisador - Foi difícil responder o questionário?

Curie - Não, acho que uma está lincada na outra né. Acho que o tema é muito fácil.

Pesquisador – A disciplina tinha o foco em discutir as questões relacionadas a meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. Para vocês o que é meio ambiente?

Curie - Olha, o nosso trabalho até que apresentamos era meio ambiente, possibilidade e limitações, e este texto falava da educação ambiental, que não era uma educação em prol do ou do que, era uma educação, com nossa relação com o meio ambiente, ai ele destrinchava meio ambiente natureza, ele tratava de meio ambiente recurso, meio ambiente como problema, como projeto comunitário.

Pesquisador – O que você pensava inicialmente e o que você pensa hoje em relação a meio ambiente, houve mudança?

Curie - Houve mudança, acho que no começo tudo girou em torno disso, que a gente tinha uma concepção de ambiente natureza, e hoje a gente tem, acho que a concepção muda, sei lá, o meio ambiente não se restringir só a natureza, é o ambiente de trabalho, o meio ambiente em casa, uma relação mesmo.

Nobel - Na verdade inclui o ser humano em si, em relação com o meio ambiente, tudo em volta do ser humano, o trabalho, os problemas ambientais.

Pesquisador - E educação ambiental?

Curie - Eu acho que é a relação.

Pesquisador - O que é química ambiental?

Nobel - são os assuntos relacionados à química e o meio ambiente, poluição atmosférica entra no contexto de química ambiental, elementos químicos presentes na natureza, é a relação da química com o meio ambiente.

Pesquisador - E química verde?

Curie - O que me vem à cabeça são aqueles mandamentos da química verde, para mim é um código de conduta.

Pesquisador - Você consegue diferenciar química ambiental de química verde?

Curie - Não.

Nobel - Não.

Pesquisador - Você acha que a disciplina contribuiu na sua formação?

Curie - Acho que sim, nesse conceito de meio ambiente, nas dinâmicas, acho que foi pertinente os textos, acho que foi a proposta.

Pesquisador - Acha que essa disciplina deveria ser obrigatória no currículo?

Curie - Eu acho que sim, pois trata de assuntos importantes, e como a gente faz química acho pertinente a proposta.

Nobel - Eu não sei se tem matérias mais para frente que também são obrigatórias que se trata desse assunto, por que assim, essa matéria poderia ser optativa para você iniciar os temas, mas a frente poderia ver nas matérias que são obrigatórias.

(4)

Entrevistado – **Gauss e Fermi**

Tempo: 17 min 26 seg

Pesquisador – Vocês escolheram o tema radioquímica, por que escolheram este tema?

Fermi - Eu gosto do tema por que ele simples, envolve um conteúdo químico, dá para trabalhar legal, também por que ele é importante assim a gente vê muita coisa de radioquímica na tv, na mídia, nas outras disciplinas, estuda história, bomba atômica, ultimamente você vê algumas coisas de usina nuclear e o fato também de ser pouco trabalhado né.

Gauss - a gente vê muito em noticiários, que acompanha assim, poucos alunos acompanham jornal né, se interessaria, mas se você assistindo vê muito a questão mundial, economia mundial envolvendo armamentos, tecnologia nuclear e pouco se vê na sala de aula.

Fermi - Pouca gente dá, em minha experiência na escola odororico, os professores não dão esse assunto, esse ano vão começar a dá radioquímica e termoquímica, que eles também não trabalham muito, raros os anos que eles conseguem trabalhar. É interessante abordar radioquímica para que possa acrescentar ao aluno alguma coisa além de química...há um tempo atrás, quando teve problema na usina de Fukushima, todo mundo estava falando nisso, mas, mas na sala de aula não, eu estava fazendo o estagio supervisionado nessa época, os alunos não sabiam nada de radioquímica, eu dou aula em cursinho pré vestibular, eu dou aula de química orgânica, direto um aluno vem me perguntar alguma coisa relacionada a tecnologia, armamento e eles não ver isso, e aproveitam o momento para me perguntar, eles tem interesse no assunto.

Pesquisador - Foi difícil fazer esse plano de aula?

Fermi -mais ou menos.

Gauss - Lincar metodologia e conteúdo, como abordar o tema, não ficar preso no livro.

Fermi - Por que o livro a gente encontrou assim, a gente olhou o Mortimer e o Usberco, e aí para gente encontrar os conteúdos no Mortimer muda bastante a abordagem, e o Usberco é aquela coisa, começa com o histórico, e depois as leis da radioatividade, na verdade a gente não fugiu muito deste esquema, mas a gente tentou fazer essa discussão por dentro do tema que a gente escolheu, que foi usinas nucleares, o pós e os contras, que são basicamente os que aparecem nos livros, não tem muita variação.

Pesquisador – E a educação ambiental?

Fermi – Dá forma que a gente apresentou os conteúdos a gente trabalhou a educação ambiental, a gente estava trabalhando com o contexto daquele aluno, com o ambiente daquele aluno, mas assim, o conteúdo químico por si só não quer dizer que eu vá trabalhar com educação ambiental, mas a depender da forma que a gente trabalhe pode ser educação ambiental.

Pesquisador - Como?

Fermi - Por exemplo, tem uma das aulas que a gente trabalha usinas nucleares e aplicações da radioquímica, aí o que a gente traz, traz os problemas relacionadas à usina nuclear por meio de coisas que estão acontecendo no cotidiano desse aluno, tipo reportagem, vídeo do you tube...

Gauss - Revistas

Fermi - Materias, a gente pega isso, e são coisas que estão no ambiente dele, no contexto dele, fazem parte da vida dele, está no noticiário, ele debate isso, ele comenta sobre isso mesmo que não seja na sala de aula, seja em casa, seja com os amigos, então faz parte do meio dele.

Gauss - Você acha que a gente deveria ter enfatizado mais?

Pesquisador - O objetivo da disciplina foi problematizar as concepções de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde, e olha este contexto da educação em química. Eu pergunto, para vocês o que é meio ambiente?

Gauss - Essa pergunta me aflige, por que aquela concepção de natureza verde, que nos já discutimos na sala de aula, não que eu tenha essa, permanece, mas é abrange muito mais do que isso.

Fermi - Por que quando você fala meio ambiente, a primeira coisa que vem para gente é nossa quarta serie assim, aqueles estudos de paisagem natural, só que a gente sabe que meio ambiente é mais que isso, que envolve não só a natureza lá, a sociedade, as relações, a economia, mas a primeira imagem é a arvorezinha lá na cachoeira.

Gauss - É isso que aflige logo no início, eu sei que não é aquilo, mas é a primeira imagem, e depois que você associar e poder concentrar e definir, mas uma definição concreta e ilimitada não há.

Pesquisador - A disciplina foi importante para discutir e problematizar essa concepção.

Fermi - Com certeza, eu não sabia nada de química verde, química ambiental, eu achava que era tudo a mesma coisa. Química ambiental eu entendi mais como se fosse um ramo da química enquanto química verde são mais ações voltada, uma química que agrida menos a natureza, uma questão de preservação daquele ambiente, de controle de resíduos, eu entendi dessa forma. Química ambiental seria uma coisa um pouquinho mais abrangente do que química verde.

Fermi - Quando a gente discutiu química verde, o pessoal que tinha o pé na indústria, tinham mais propriedade no assunto, até mesmo porque no próprio trabalho dela elas viram isso, eu nunca vi química verde, exceto na disciplina agora, eu não tinha visto química verde no curso...

Gauss - Eu também não.

Fermi - Química ambiental também, eu sei que quando entro no site da sbq eu sei que tem a divisão de química ambiental, mas quais os objetivos, qual é a proposta tinha passado batido, o pessoal do bacharel tem uma disciplina optativa de química verde, eu não sei o que eles vem nessa disciplina e a gente que quem cursa também não discute questões teóricas assim...

Gauss - Eu sempre associo com química orgânica.

Fermi - Pelo que eu já tinha visto anteriormente, aqui na ufba, é química orgânica, até mesmo por que essa disciplina optativa é do departamento de química orgânica, então eu já tinha essa ideia.

Pesquisador - Foi difícil responder as questões?

Fermi - Mais ou menos.

Gauss - Não todas, as ultimas eu achei mais complicadinhas.

Fermi - Tivemos problemas na hora de interpretar a quinta e sexta, e a ultima questão por que era bem ampla, a gente respondeu bem pequenininho.

Pesquisador – Qual a dificuldade em utilizar temas geradores no ensino de química?

Fermi - Vantagem que eu posso apresentar o conteúdo químico de forma seca, só a química, ou então posso apresentar isso dentro de um determinado contexto, assim, sendo usando uma perspectiva ambiental, seja usando história da química, eu consigo apresentar esse conteúdo de maneira diferente, que atraia mais o aluno, que mostre que aquela química ali não está fechada em um compartimento, ela está relacionada com outras coisas da vida do aluno, isso é bom, mas aí surge a dificuldade dessa própria relação da química com as outras áreas, por que

eu não domino biologia, eu não domino sociologia, e essas coisas vão aparecer se eu pretendo trabalhar na questão ambiental.

Gauss - E isso a gente sentiu dificuldade na prática, e é preciso ter cuidado com o que vai se utilizado de outras áreas ao trabalhar o tema gerador, por que a gente tava trabalhando anticoncepcional e anabolizante e a gente já queria colocar a questão social da mulher, a luta social, a professora que fica menos mesmo, aí foi aquela coisa a gente já querendo extrapolar além da questão de bioquímica.

Fermi - Eu não sou muito boa em biologia, aí tem toda questão de hormônio, de outras coisas que o tema se relacionava e a gente não domina, e os alunos perguntam...

Gauss - Perguntam muito.

Fermi - E a gente fica assim, sem saber o que responder, aí tem essa dificuldade. O professor de química domina química, mas não tem o domínio de outras áreas, e quando aparece uma questão relacionada à biologia, ou uma questão relacionada à física que provavelmente poderia aparecer se a gente aplicasse esse material a gente poderia não saber responder de uma forma coerente, aí é uma dificuldade também. Sem falar que para planejar uma aula no contexto ou ambiental, usando uma temática diferente, um tema gerador, é muito mais trabalhoso para o professor, é mais fácil para ele colocar as definições no quadro...

Gauss - Exige muito estudo né, também tem questão do tempo.

Fermi - E sem falar que não é bem remunerado né, sem estímulo.

Pesquisador - Vocês consideram que a disciplina foi importante? Deveria ser uma disciplina obrigatória?

Fermi - Foi, sim.

Gauss - Eu acho que deveria, por que meu estímulo de ter feito a disciplina foi porque apesar de ter sido nova eu já vinha na expectativa...eu tive definições que eu não tinha nem noção, então para mim foi bastante válido.

Fermi - Para mim também, por que das matérias que eu fiz eu não tive essa discussão de educação ambiental, eu vi cts muito fracamente assim, por assim, eu comecei a me aproximar do referencial por causa do pibid, mas não foi um referencial que eu estudei a fundo, que eu tive a oportunidade de ver em uma matéria, a oportunidade que eu tive, em uma disciplina que eu achei que fosse ver a questão da educação ambiental e acabei não vendo foi química no contexto, que eu fiz com uma professora daqui do departamento que ela não abordava este tipo de discussão, passei o curso sem vê, estou no penúltimo semestre e fui ver essa temática agora, coisa que eu poderia ter visto no início e ter me ajudado em outros trabalhos, infelizmente não vi.

Gauss - E seria bom se a disciplina fosse obrigatória nos semestres iniciais, seria muito importante, por que o estudante a partir dessa disciplina iria para as próximas disciplinas de licenciatura tendo esses esclarecimentos em mente.

(5)

Entrevistado – **Dalton e Heisenberg**

Tempo: 14 min 22 seg

Pesquisador – Vocês escolheram o tema a morte do rio camurujipe e as propriedades da matéria, por que vocês escolheram este tema?

Dalton – Na verdade é o porquê é um tema do cotidiano, estaria presente na realidade dos alunos e a partir disso a gente ia trabalhar o conhecimento de química, atrelar os conceitos de química ao que está presente na vida deles.

Heisenberg – Assim como ela falou, a gente passa todos os dias ali e a gente nem dá importância, nem dá um olhar diferente sobre aquilo, então a partir disso eles vão ter uma visão diferente sobre aquela situação ali né, no local. Esse rio desagua no costa azul e outra parte no lucaia.

Dalton – E aí, a gente passa uma visão diferente ao aluno, assim como pode olhar o rio de forma diferente ele pode passar a olhar outros fenômenos que eles acham que é simples de forma diferente.

Pesquisador – E os conteúdos da química, pois vocês propõem partir de um tema para trabalhar os conteúdos de química, você colocaram que iriam trabalhar propriedades da matéria, separação de misturas, por que esses conteúdos químicos.

Heisenberg – Assim, como o rio encontra-se bastante poluído a gente encontra algumas coisas, alguns materiais que flutuam, a água é barrenta, a gente identifica isso através de diversos conceitos de densidade e com possível tratamento né, inserindo a aplicação dos conceitos de misturas e tal, separação e processos.

Dalton – Se tratando de água a gente poderia abordar outras coisas também, só que a gente achou importante usar o rio, o cotidiano para iniciar esses assuntos iniciais de química, propriedades da matéria, separação de misturas, o que a gente ver nos livros de química como os assuntos iniciais, então você já parti do cotidiano para os assuntos iniciais eu acho que facilita o aprendizado de química como um todo, a partir daquilo, por que já começa aprendendo relacionando, então não é algo que ele primeiro vai aprender algumas coisas lá, aí depois no segundo e terceiro ano vai aprender a relacionar, você nunca vai voltar e relacionar exatamente tudo que você estudou aí você já começando desta forma, iniciando com uma situação local e situação do cotidiano, você já enxerga a química desta forma.

Pesquisador – Onde estaria a educação ambiental neste plano de aula?

Heisenberg – Educação ambiental iria se forma nos princípios bem básicos, tipo não jogar lixo no chão, reciclar o lixo e depois partir para coisas maiores né, a partir do básico, explicando, assim com a sociedade fala, não jogar uma garrafa pet no rio tal, mas tem o processo também para serem feitas, para serem recicladas novamente, então não é só esta parte de descartar, e a parte final, depois que está lá no lixo, o processo de separação, o que que acontece, será que não gera resíduo, então é uma coisa que parte do mais simples indo para uma questão mais ampla.

Dalton – E também a abordagem mais crítica, de que forma a poluição daquele rio prejudica a vida da população local e de que forma também a população contribui para a poluição do rio, então seria algo que está interligado e a partir disso a gente poderia inserir aqueles contextos de meio ambiente, de química ambiental e meio ambiente como homem presente, assim como a natureza influencia na vida do homem, o homem influencia na natureza, e esse conjunto seria o meio ambiente e aí, na primeira aula, a gente fala até disso, a gente começa a abordar dessa forma, o meio ambiente, e o conceito de química ambiental, mostrar que química ambiental não é somente isto, é o estudo de tudo, das diversas reações que ocorrem no meio ambiente.

Pesquisador – E o que é química verde?

Dalton – a gente não abordou química verde, rsrsrsrs.

Heisenberg – O ambiental, se a gente for olhar já é uma discussão bastante ampla né. Mas poderia ser discutido no nosso plano.

Dalton - Química verde é uma filosofia de ... não sei como falar...

Heisenberg - Fala-se em melhorar o processo, química verde visa muito isso, pelo que a gente viu nos textos, visa diminuir resíduo, energia, os impactos, a química verde procura deixar o processo um pouco mais limpo e com aqueles princípios, doze princípios, então a química verde visa isso, otimizar o processo, deixar menos poluente e resíduos e tal.

Dalton – São alguns passos que a gente pode seguir, desde a redução da matéria prima, redução de resíduos, e se não tiver mais jeito, a ideia é que seja no início do processo para que não gere resíduo, mas se gerar, o que a gente pode fazer, pode reutilizar, pode remanejar, e aí a gente entra na questão dos segundos doze princípios, que não é somente isso, que você fazer a realização de um princípio daquele, não quer dizer que você está sendo verde, não está aplicando os princípios, estes deve estar ligados, tem que ter a lógica, não pode acertar aqui e errar ali.

Heisenberg - é tanto que eles falam também, que não é parte do processo, se preocupa bastante com a questão da mão de obra, as pessoas que estão trabalhando ao redor daquele processo né, para garantir a segurança, então não é uma coisa que é só ambiental, entende química verde só como ambiental, mesmo sendo humano as pessoas que estão lá, isso é importante.

Dalton - Já entra na concepção de meio ambiente, como homem sendo meio ambiente também.

Pesquisador - A disciplina tinha o objetivo de discutir as concepções de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde, e planos de aulas, onde você pudessem refletir as questões relativas à dimensão ambiental no ensino de química; o que você comentam da disciplina.

Dalton - Eu falei um pouquinho disso na avaliação, eu acho que a gente prega...estamos formando professores, muitas vezes a gente vê da dificuldade da educação ambiental é justamente o professor não saber exatamente o conceito do que é meio ambiente, do que é química ambiental, eu acho que essa disciplina foi importante por que na nossa formação a gente já vai levar para a sala de aula isso, já vai ter uma concepção diferente de química ambiental, já vai ter uma concepção diferente de meio ambiente, química verde e que educação ambiental não é somente aquela educação para conscientizar, para promover mudanças e educação mais crítica também a respeito de meio ambiente e de química ambiental, então se o professor não tem isso, não tem essa concepção de meio ambiente e educação ambiental, ele não tem como aplicar educação ambiental, ele não tem como fazer educação ambiental, por que ele não vai estar...

Heisenberg - Ele não tem essa bagagem, vai estar limitado, vai ficar mais limitado a conteúdo só, não vai ter como expandir um pouco os conceitos de química, por que química está muito ligado a meio ambiente, e é importante você fazer esse leque com fenômenos que ocorrem no meio ambiente que podem ser explicados por conceitos químicos, que a gente viu tanto nas escolas, então é interessante os professores tenham esses conceitos em mente, para mim foi bastante interessante por que eu nunca ia saber na minha vida que essa matéria ia falar de

química verde, química ambiental, então eu até coloquei na minha avaliação que essa matéria poderia ser obrigatória, já que se aborda tanto essa questão ambiental.

Dalton - Importante também para fazer um link, a gente já perde essa forma de fazer link, de não ser uma química conteudista, fazer link com o cotidiano, com o que acontece, eu tive uma matéria de história da química que também acontece isso, faz um link da história como química que a gente ensina hoje, então esses links são importantes para compreensão do aluno, acho que eu não tive isso na minha educação de química, pouca gente tem, não sei se alguém tem, mas é isso.

Heisenberg - é uma proposta boa né, pelo menos em química, não sei se em outros institutos eles trabalham com essa metodologia de tentar pegar conceitos do dia a dia, principalmente ambiental, e aplicar em conceitos como biologia, física e outros...interdisciplinaridade.

Pesquisador - Acharam difícil fazer o plano de aula?

Dalton - Mais ou menos.

Heisenberg - O problema todo é dividir o que você vai colocar em cada passo, primeiro momento, segundo, terceiro, eu achei mais complicado tentar organizar essas ideias.

Dalton - A gente que trabalhou com água, a gente pensou em colocar interações intermoleculares, só que depois que a gente foi parar para ver tinha que ser um bloco de conteúdos, a gente não podia partir para um conteúdo totalmente diferente daquele se tratando em aluno de primeiro ano, por que a gente colocou interações intermoleculares inicialmente.

Heisenberg - Até colóides entraram.

Dalton - Podem ser abordados também, mas a gente preferiu separar.

Heisenberg - Ser mais objetivo né. E tentar cumprir o cronograma no tempo certo.

Dalton - Além da abordagem crítica, que apesar da gente ter aprendido, apesar da gente saber um pouco mais da abordagem crítica com essa disciplina, para você relacionar fica mais difícil, fica complicado por que você se depara com alunos que nunca tiveram nada de química e aí você vai abordar meio ambiente e depois fazer uma abordagem crítica, e você tem que fazer para eles entenderem criticamente também, ai já complica mais um pouco, mas seria possível.

Heisenberg - Seria interessante pegar estes projetos e fazer uma aplicação na sala de aula, e fazer um levantamento, para ver se daria certo, se teria alguma resistência, tal, o que que poderia melhor ou tirar, essas coisas.

(6)

Entrevistado – **Euler e Maxwell**

Tempo: 16 min 14 seg

Pesquisador – Vocês escolheram o tema poluição atmosférica, por que escolheram esse tema?

Euler - Por que antes de tudo tinha um apelo socioambiental né, a ideia de escolher um tema voltado para essa temática, e também por que é um assunto que é muito assim comentado hoje em dia, mas acho que é pouco trabalhado em sala de aula juntamente com outras disciplinas com a química, por exemplo, a gente buscou tentar uma associação entre o tema e

os conteúdos da disciplina, a gente pensou em um tema que a gente pudesse abranger uma quantidade boa de assuntos de química.

Pesquisador – Foi difícil fazer esse plano?

Maxwell - Não, não foi difícil não, porque de certa forma tem muitos conteúdos de química que podem ser associados a ele, a gente escolheu alguns mas com certeza tem mais conteúdos que poderiam ser trabalhados.

Euler – a gente encontrou algumas dificuldades pensando em fechar uma quantidade de aulas, por ser muito amplo e abranger muita coisa.

Maxwell - De certa forma quando a gente escolhe o conteúdos, a gente tem que pensar também o que já foi visto pelos alunos para servir de base de conhecimento para aquilo que a gente vai abordar, a gente não pode começar, por exemplo dando termoquímica sem eles terem visto reações por exemplo, ou gases sem ter visto interações, uma coisa leva a outra.

Euler - Se a gente tivesse aplicado na prática mesmo assim seria um pouco mais fácil por que aqui ficou muito no campo do imaginar o que a gente tinha visto, lembrar, se a gente vai pegar esses assuntos para segundo ano, e no primeiro ano ele já viu tais assuntos.

Maxwell - Pela vivencia do pessoal que está na sala de aula já sabe mais ou menos.

Euler - De repente tem assuntos que uma escola dá no primeiro ano, outra escola dá no segundo ano.

Pesquisador - Foi difícil responder as questões?

Maxwell - Teve duas que a gente ficou mais em dúvida, a 3 e a 6, e tiramos a dúvida com o senhor na aula...a principio achamos meio ambígua, há uma pergunta que a gente achou que já tinha respondido, a 3 eu acho.

Euler - Acho que foi questão de interpretação.

Pesquisador – Vocês consideram que esse plano de aula é uma proposta de educação ambiental no ensino de química?

Euler - Eu acho que sim, por que de certa forma a gente tá tratando de conteúdo relacionados à química, mas também vai tá buscando associar esses conteúdos a problemática ambiental, sempre buscando relacionar problemas do cotidiano voltados à poluição, mas sempre relacionado com a química.

Maxwell - Acho que não só pensar nos problemas, pensar nos conceitos mesmo que até no início do curso, que alguns conceitos que a gente tinha ideia e que estudando os conceitos algumas ideias foram mudadas, outras foram acrescentadas que são importantes, para o mundo que a gente tá vivendo hoje, os conceitos ambientais, acho interessante.

Euler - Além de trabalhar os conteúdos em si, também podemos trabalhar a conscientização, tem coisas que às vezes a gente faz e está agredindo o meio ambiente, mas a gente não sabe.

Pesquisador - A disciplina teve um foco em discutir e problematizar as concepções de meio ambiente, educação ambiental, química ambiental e química verde. Vocês podem comentar sobre esses temas.

Maxwell - Bem, meio ambiente, antes de entrar na disciplina, tinha aquela visão naturalista, e química ambiental puxando para esse mesmo aspecto, química ambiental como algo do

ambiente naturalista, e, e qualquer coisa da química já é química ambiental, abrange a química ambiental.

Euler - Pelo menos para mim, eu descobri a gente tinha uma ideia de química ambiental e depois passou a ter uma ideia, a gente pensar que a química ambiental não é uma ciência que busca monitorar por exemplo e sim elucidar todos os processos, eu não tinha essa ideia, pensava mais em monitorar dados.

Pesquisador - E a química verde?

Euler - Eu acredito que seja uma área da química voltada ao desenvolvimento de processos, de alguma coisa que busque solucionar os problemas da química não verde.

Pesquisador - Em relação aos desenhos de meio ambiente, você consideram que foi importante aquele momento?

Maxwell - Eu achei bem interessante, é algo interessante para gente que está querendo trabalhar na licenciatura trabalhar com essas concepções de desenho, até questionamentos mesmo, bastante interessantes e para você ver, com um simples desenho a gente pode perceber muito da ideia naturalista presente ali né.

Euler - A gente discutiu também que até entre pessoas que estão inseridas no meio que se estuda essas concepções e essas temáticas, mesmo assim ainda tem essa visão que passaram para gente durante nossa formação em sala de aula, desde o básico até o ensino médio, ou até o que a mídia prega como sendo natureza, como sendo meio ambiente.

Maxwell - Mesmo inserido em uma faculdade de química, acho que estamos muito defasados, mesmo em uma faculdade.

Pesquisador – Vocês consideram a disciplina importante, mesmo sendo optativa?

Maxwell - a princípio eu senti dificuldade no começo por que quando eu me inscrevi na disciplina lá só tem tópicos especiais em química, então eu entre na disciplina esperando outra coisa totalmente diferente, que é assim, como eu vi tópicos especiais em química, eu pensei que iria procurar discussões da química...mas no geral acho que é uma disciplina importante, para licenciatura principalmente, acho que deveria ser uma disciplina obrigatória, talvez não essa, mas nas disciplinas que já tem inserir química ambiental, química verde, acho que nas outras disciplinas deveria ter o foco, principalmente para pessoas que está na licenciatura, vai está ensinando outras pessoas, e criar essa conscientização nos novos alunos parte muito de ter essa base, que acho que na faculdade é defasado demais.

Euler - Isso aconteceu comigo também, em relação ao tema da disciplina, que a gente entra pensando que vai tratar só de química mesmo, mas na verdade como ele disse para quem está fazendo licenciatura é importante ter essa visão, principalmente que eu nunca tinha visto, pelo menos nunca tive professor nenhum que buscasse relacionar temas voltados para o meio ambiente com os conteúdos dados em sala de aula, e isso com certeza eu acho que abriu um leque de opções para muita gente.

Maxwell - Como a gente vai trabalhar o plano de aula, a gente vê que não temos tanta dificuldade mas para começar a pensar se a gente no início do semestre fosse fazer plano de aula, fazer esse link, com certeza seria muito difícil. Fazer um link desses conceitos, química ambiental e química verde com a química em si, a gente procurar esse elo no início do semestre procurar esse material seria difícil, acho que a falta de informação e o receio também de se pensar um novo plano de aula tentando inserir isso nas escolas, por isso que até hoje a gente não tem, se vê que é muito difícil no ensino médio um professor tentar fazer isso.