



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências



**AGROTÓXICOS E MEIO AMBIENTE – ABORDAGEM CTS NUMA
PERSPECTIVA FREIREANA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM
CULTURAMA - MS**

OSMAR LUÍS NASCIMENTO GOTARDI

Campo Grande – MS

Mai de 2012



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências

**AGROTÓXICOS E MEIO AMBIENTE – ABORDAGEM CTS NUMA
PERSPECTIVA FREIREANA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM
CULTURAMA - MS**

OSMAR LUÍS NASCIMENTO GOTARDI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação do Mestrado em Ensino de Ciências, UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para a conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências sob a orientação da Professora Dra. Maria Celina Piazza Recena.

Campo Grande – MS

Mai de 2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me proporcionaste a vida. Que me deste saúde, força e paz em todos os momentos de minha caminhada.

Aos meus pais, Dirce e Osvaldo, meus primeiros educadores, minha mãe sempre incentivando aos estudos e me ensinando humildade. Mulher guerreira, possibilitou-me a oportunidade de estudar e de ser um educador - educando, para aprender a conhecer sempre mais.

Aos meus irmãos, Osvaldo e Fernanda, pela nossa convivência e pela amizade estendida aos dias atuais.

A todos os meus familiares, bases da minha vida. Pessoas que sempre estiveram ao meu lado, ensinando-me os valores morais. Em especial a tia Vaninha, ao Amarildo e ao Júlio, que me acolheram em seu lar em Campo Grande, enquanto eu fazia o mestrado.

A minha namorada Denise, paciente, companheira e compreensiva, sempre me apoiando em todas as situações.

A minha orientadora Maria Celina Piazza Recena, pela colaboração única, paciente nas minhas falhas, amiga e otimista nas dificuldades.

Ao professor Dario Xavier Pires, com as contribuições nos argumentos por meio das aulas voltadas à temática dos agrotóxicos, e à Simone Tormohlen Gehlen, com as diversas contribuições fornecidas a esta dissertação.

Aos professores da UFMS que me acompanharam durante o mestrado, trazendo novas perspectivas e esperanças de um ensino de Química melhor.

À diretora da escola, Lucélia, e aos colegas de trabalho, em especial aos professores Dilza, Mariza, Iraci, Sidnei e Ucleber, pelo companheirismo e amizade que tiveram por mim, sempre lutando pela melhor qualidade do ensino.

Aos alunos com os quais pude realizar o projeto, de quem também aprendi muitas coisas sobre ser professor.

Aos meus amigos do mestrado pelo companheirismo e determinação nos momentos difíceis: Flora, Fernanda, Ana, Weber, Vitor, Simone, Lígia, Sandra e Karen.

A todos os amigos e amigas, companheiros durante os meus estudos: Marlom, Ana Cláudia, Joseane, Keila, Ademir, Débora e Denize.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente na elaboração desta dissertação, serei eternamente grato. Muito Obrigado!

RESUMO

Construção e a avaliação de uma sequência didática sobre o uso dos agrotóxicos, norteadas pelo movimento Ciência - Tecnologia - Sociedade e pela concepção educacional de Paulo Freire para o ensino de química. Abordou-se o tema dos agrotóxicos e os impactos ambientais causados pelos mesmos, na região de Culturama, distrito do município de Fátima do Sul - MS, como contextualizador em aulas de química, numa turma de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do distrito. Os procedimentos seguiram as etapas da investigação temática: conhecimento da realidade local pelo pesquisador, consulta ao Projeto Político Pedagógico (PPP, 2009), aplicação de redações, análise das redações, avaliação dos estudantes no processo dialógico ou descodificação, redução temática e desenvolvimento do tema em uma sequência didática. Os três momentos pedagógicos sistematizados por Delizoicov e Angotti (1991), conduziram a sequência didática da temática dos agrotóxicos. Para verificação de aprendizagem utilizamos instrumentos investigativos norteados pela “análise textual discursiva”. Percebeu-se que a investigação temática e a sequência didática conduziram à legitimação do tema agrotóxico e do conteúdo das soluções e proporcionaram o posicionamento crítico dos estudantes em relação à utilização dos agrotóxicos no contexto desenvolvido, de forma que eles conseguiram relacionar o tema em questão com os conceitos de química estudados.

Palavras – chave: Agrotóxicos, CTS, Momentos Pedagógicos, Paulo Freire.

ABSTRACT

Construction and the evaluation of a didactic sequence on the use of pesticides, guided by the movement Science – Technology – Society and the educational concept of Paulo Freire for teaching chemistry. It approaches the topic of pesticides and the environmental impacts caused by them, in the region of Culturama, district of Fatima do Sul – MS, as contextualizing in chemistry classes, a class of second year high school of a public school district. The procedures followed the steps of the research theme: local knowledge by the researcher refers to the Political Pedagogical Project (PPP, 2009), application essays, analysis essays, evaluation of students in the dialogue process and decoding, reduced development of theme and subject in a following didactic theme of pesticides. To check use investigative tools of learning guided by “discursive textual analysis”. It was noticed that the following thematic research and teaching led to the legitimization of agrochemicals and the content of the solutions and provided the critical positioning of the students regarding the use of pesticides in the context developed so that they could relate to the subject in question chemistry concepts studied.

Keywords: Pesticides, CTS, Pedagogical Moments, Paulo Freire.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE.....	18
1.1 PERSPECTIVA FREIREANA.....	21
1.1.1 Educação Bancária.....	22
1.1.2 Educação Problematizadora.....	23
1.1.3 Investigação Temática.....	26
1.2 PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS BALIZADAS PELA PERSPECTIVA FREIREANA.....	30
2 CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE (CTS).....	35
2.1 PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS BALIZADAS PELA PERSPECTIVA CTS.....	43
3 CONVERGÊNCIAS ENTRE A ABORDAGEM CTS E A CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE.....	46
4 METODOLOGIA.....	51
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	51
4.1.1 Pesquisa Qualitativa.....	51
4.1.2 Desenvolvimento da proposta - Investigação Temática.....	52
4.1.2.1 Levantamento Preliminar.....	52
4.1.2.2 Análise das Situações e Escolha das Codificações.....	54
4.1.2.3 Diálogos Descodificadores.....	57
4.1.2.4 Redução Temática.....	58
4.1.2.5 Trabalho em Sala de Aula: Momentos Pedagógicos.....	59
4.1.3 Análise Textual Discursiva.....	62
4.1.3.1 Desconstrução do <i>corpus</i> e unitarização.....	64
4.1.3.2 Categorização.....	65
4.1.3.3 Comunicação: produção do metatexto.....	67
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS: INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA....	68
5.1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR.....	68
5.1.1 Estudo Preliminar da Realidade Local e Perfil dos Alunos.....	68

5.2	BUSCA DE CODIFICAÇÕES PELA ANÁLISE DAS REDAÇÕES ELABORADAS PELOS ALUNOS SOBRE AS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS NAS LAVOURAS DE CULTURAMA.....	72
5.2.1	<i>Categoria 1: Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa.....</i>	73
5.2.2	<i>Categoria 2: Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias.....</i>	74
5.2.3	<i>Categoria 3: Propostas alternativas / possíveis “soluções”.....</i>	75
5.2.4	<i>Categoria 4: Necessidade de uma conscientização sobre as consequências do uso dos agrotóxicos.....</i>	76
5.2.5	<i>Evidenciando as contradições vividas pelos alunos.....</i>	77
5.3	O PROCESSO DE CODIFICAÇÃO.....	80
5.4	O PROCESSO DE DESCODIFICAÇÃO.....	84
5.4.1	<i>Categoria 1: Agrotóxicos: do preparo à aplicação.....</i>	88
5.4.2	<i>Categoria 2: Efeitos dos agrotóxicos.....</i>	89
5.4.3	<i>Categoria 3: Agrotóxicos: uma necessidade?.....</i>	90
5.4.4	<i>Categoria 4: Agricultura orgânica.....</i>	91
5.4.5	<i>Categoria 5: Agrotóxicos: conscientização e prevenção.....</i>	91
5.4.6	<i>Evidenciando os temas geradores.....</i>	92
5.5	TEMAS GERADORES E REDUÇÃO TEMÁTICA.....	98
5.6	DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA POR MEIO DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS.....	101
5.6.1	<i>Problematização Inicial.....</i>	101
5.6.2	<i>Organização do Conhecimento.....</i>	102
5.6.2.1	Slides: <i>Agrotóxicos: uma visão geral.....</i>	102
5.6.2.2	Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade.....	104
5.6.2.3	Bula do agrotóxico <i>Tamaron</i> : concentração e diluição das soluções.....	104
5.6.2.4	Trabalho sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos.....	105
5.6.2.5	Discussão sobre <i>Dose Letal</i> e aulas sobre outras concentrações.....	108

5.6.2.6	Discussão de proposta de artigo sobre o livro Primavera Silenciosa.....	109
5.6.2.7	Visita a uma plantação de café orgânico em Glória de Dourados.....	110
5.6.3	<i>Aplicação do Conhecimento</i>	112
5.6.3.1	Categoria 1: Agrotóxicos e problemas.....	113
5.6.3.2	Categoria 2: Importância do correto preparo e aplicação da calda.....	114
5.6.3.3	Categoria 3: Agricultura orgânica versus agrotóxicos.....	115
5.6.3.4	Evidenciando as contribuições da sequência didática.....	116
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
	APÊNDICES.....	135
	Apêndice 1: Categorias e unidades de sentido obtidas na análise das redações durante o levantamento preliminar.....	136
	Apêndice 2 : Transcrição dos diálogos descodificadores.....	146
	Apêndice 3: Redução Temática.....	161
	Apêndice 4: Slides – Agrotóxicos: uma visão geral.....	162
	Apêndice 5 : Lista de exercícios baseada na bula do agrotóxico <i>Tamaron</i>	166
	Apêndice 6: Trabalho em grupo sobre as bulas dos agrotóxicos.....	167
	Apêndice 7: Categorias e unidades de sentido obtidas na análise das redações durante a aplicação do conhecimento.....	168
	Apêndice 8: Orientações para o desenvolvimento da sequência didática proposta.....	173
	ANEXOS.....	175
	Anexo 1: Fotonovela <i>Menina Veneno</i>	176

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorias de ensino CTS.....	40
Quadro 2: Aspectos da abordagem de CTS.....	41
Quadro 3: Articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e CTS.....	47
Quadro 4: Agrupamento de subcategorias formando categorias.....	73
Quadro 5: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 1.....	74
Quadro 6: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 2.....	75
Quadro 7: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 3.....	75
Quadro 8: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 4.....	76
Quadro 9: Relações entre categorias obtidas a partir das redações e a codificação “Menina Veneno”	83
Quadro 10: Questões norteadoras dos diálogos descodificadores.....	86
Quadro 11: Agrupamento de subcategorias formando categorias dos diálogos.....	87
Quadro 12: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 1.....	89
Quadro 13: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 2.....	89
Quadro 14: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 3.....	90
Quadro 15: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 4.....	91
Quadro 16: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 5.....	92
Quadro 17: Relações entre itens do conteúdo programático e categorias obtidas da etapa dos diálogos descodificadores.....	100
Quadro 18: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 1.....	113
Quadro 19: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 2.....	114
Quadro 20: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 3.....	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Capa da fotonovela Menina Veneno.....	55
Figura 2. Extraído de Delizoicov, Angotti e Pernambuco.....	61
Figura 3: Localização do distrito de Culturama, microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.....	68
Figura 4: Município de Fátima do Sul, conhecido por “Cidade Favo de Mel”.....	69
Figura 5: Distrito de Culturama.....	69
Figura 6: Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva, localizada em Culturama.....	70
Figura 7: Trecho da 4ª linha, estrada que liga Culturama ao município de Glória de Dourados.....	71
Figura 8: Trecho da fotonovela Menina Veneno, mostrando uma pulverização.....	82
Figura 9: Alunos do 2º ano lendo a fotonovela Menina Veneno.....	84
Figura 10: Ambiente utilizado para o processo de descodificação.....	85
Figura 11: Ambiente em que foi realizada a Problematização Inicial.....	102
Figura 12: Bulas utilizadas pelos alunos para a realização do trabalho.....	106
Figura 13: Produtor rural em palestra com os alunos no sítio Santa Cecília.....	111
Figura 14: Plantação de café orgânico junto a bananeiras e árvores.....	111
Figura 15: Cesta artesanal de café orgânico.....	112

LISTA DE ABREVIATURAS

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
MS – Mato Grosso do Sul
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
CTS - Ciência Tecnologia Sociedade
PEQUIS - Projeto Ensino de Química e Sociedade
PNLDEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
RN – Rio Grande do Norte
LABENBIO - Laboratório de Ensino de Biologia
SE - Situação de Estudo
RS – Rio Grande do Sul
SC – Santa Catarina
MT – Mato Grosso
EUA – Estados Unidos da América
PC/SC - Proposta Curricular de Santa Catarina
ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CEFET/SC - Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
GIPEC/UNIJUÍ - Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
EFA - Centro de Educação Básica Francisco de Assis
PPP - Projeto Político Pedagógico
PI - Problematização Inicial
OC - Organização do Conhecimento
AC - Aplicação do Conhecimento
ATD - Análise Textual Discursiva
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
EPI's – Equipamentos de Proteção Individual
DDT – Dicloro-difenil-tricloroetano
DL – Dose Letal
ppm - partes por milhão

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como origem na busca por novos caminhos na área do ensino, em particular o ensino de química, almejando contribuir cada vez mais para a educação dos alunos. Assim falo sucintamente de parte da minha trajetória no meio educacional, a qual me levou a esta opção de pesquisa, resultando nessa dissertação.

Ao terminar a Graduação de Licenciatura em Química, comecei a buscar por escolas nas quais eu pudesse realizar um sonho, que era compartilhar conhecimento com outras pessoas por meio da profissão de professor, a mais admirada por mim desde a infância. A luta foi grande, até surgir a oportunidade na Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva, situada em Culturama.

Durante o primeiro ano de trabalho, fui conhecendo os alunos e percebendo que os mesmos possuíam muita vontade de aprender química, todavia apresentavam imensa dificuldade em relacionar a química com sua realidade, preocupando-se mais com as avaliações para alcançar as notas exigidas para aprovação, muitas vezes não percebendo a importância dos conceitos de química para a nossa vida.

Então percebi que me faltava uma base mais consistente para discutir com os alunos os conteúdos de química. Precisava contextualizar mais, faltava exercitar a interdisciplinaridade. Contudo possuía dificuldades para fazer isso. A partir daí, busquei por aperfeiçoamento e qualificação profissional.

Veio então a ideia de cursar o Mestrado em Ensino de Ciências da UFMS, em Campo Grande - MS, mas para isso havia a necessidade de abordar uma problemática, uma questão de pesquisa. Pensei, logo, a partir das situações que vivenciara em sala de aula, que a falta de contextualização no ensino de química era uma questão importante de ser aprofundada, pois é um problema que pode ocorrer nas salas de aula, durante o processo de ensino - aprendizagem.

Segundo Santos (2007), vem havendo uma descontextualização no ensino de ciências, em muitas de nossas escolas, de forma que os estudantes não conseguem relacionar os conteúdos de ciência estudados com o cotidiano. Consequentemente pensam que a ideia é memorizar fórmulas e nomes complicados vistos nos conteúdos.

Por outro lado, para Santos (2007) o entendimento que se tem do que é ensinar na escola enfocando o cotidiano ainda é restrito. Há indícios de que muitos professores consideram que contextualizar é simplesmente mencionar algo do cotidiano, descrever

os fenômenos, o que é feito, muitas vezes, sem levar em conta o meio social no qual esses fenômenos estão imersos. Dessa forma, ensina-se, por exemplo, nomes científicos de agentes infecciosos e doenças relacionadas aos mesmos, mas não se discute os fatores que determinaram a existência desses agentes no meio social. Semelhantemente, ilustram-se exemplos do cotidiano de processos de separação de misturas como catação, todavia não se reflete sobre o trabalho de catadores em lixões do nosso país.

Assim sendo, para o autor, a contextualização poderá ser caracterizada pela articulação entre os conceitos científicos estudados e as situações reais, de maneira que haja a discussão de aspectos sociocientíficos, envolvendo questões de diversas naturezas, tais como ambientais, éticas e culturais.

Para Santos (2007) a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos:

“1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano” (SANTOS, 2007, p. 5).

Com esses objetivos, o autor ressalva que a contextualização do conteúdo científico pode aumentar a relevância dos conteúdos do currículo, sendo imprescindível que situações reais tenham uma função essencial na interação com os alunos, por meio das vivências, concepções e saberes dos mesmos. O conhecimento entre os sujeitos envolvidos passa a ser, conseqüentemente, algo importante para dinamizar processos de construção de significados.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), documento proposto a partir de discussões sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), são importantes para discutir a relevância da contextualização no ensino de ciências, visto que essas orientações ressaltam a interdisciplinaridade e a contextualização de temas sociais para o ensino de Química, como mostra o trecho:

“Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociados da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...]” (BRASIL, 2006, p. 117).

Nesse sentido, decidido de que a falta de contextualização no ensino de química era a problemática a ser abordada, passei a pensar em temas relacionados ao mundo da química. Foi então que entrei em contato com a professora Celina e houve uma feliz coincidência: ela me falou de um trabalho que havia desenvolvido em Culturama, em anos anteriores, sobre a temática do uso indiscriminado dos agrotóxicos na região daquele distrito. Passei a refletir sobre o assunto e cheguei à conclusão de que poderia ser muito importante discutir com os alunos o tema dos agrotóxicos. Afinal, esses produtos químicos estão presentes no cotidiano dos moradores de Culturama e podem representar contradições existenciais na vida dos estudantes.

O distrito de Culturama se caracteriza como uma comunidade de trabalhadores rurais, desenvolvendo a pecuária e a agricultura, num regime de agricultura familiar. A maioria dos agricultores ou seus filhos são proprietários da terra que cultivam e por isso, moram nestas fazendas. Os agrotóxicos são utilizados com frequência por esses proprietários, para combater as pragas que surgem nas lavouras.

Segundo Cavalcanti et al. (2010), agrotóxico é um tema que pode ser destacado como contextualizador, visto que o impacto do uso dos agrotóxicos sobre a saúde dos homens é um problema que tem chamado a atenção das comunidades científicas no mundo todo, com destaque para os países que estão se desenvolvendo. Nesse sentido Carraro (1997), especialista em Educação Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, aborda a relação entre agrotóxico e meio ambiente, mostrando uma proposta de ensino de Ciências e Química enfocando diversos aspectos, como por exemplo: agricultura e o uso dos agrotóxicos, o impacto ambiental, intoxicações, cuidados no manuseio e aplicação dos agrotóxicos. Já no trabalho de Lindemann (2010) houve uma busca pelas implicações pedagógicas e epistemológicas ao Ensino de Química em uma escola rural que lida com a perspectiva agroecológica na formação de técnicos agrícolas. Muitas informações foram obtidas por meio de documentos educacionais, havendo entrevistas com agricultores assentados da reforma agrária, para verificação dos seus entendimentos sobre assuntos relacionados à agricultura.

O tema agrotóxico envolve relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, entrelaçadas de forma a compor um cenário em que se insere a população de Culturama. Assim, a perspectiva Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS) veio de encontro às expectativas iniciais da pesquisa, dada a sua estreita relação com a temática dos agrotóxicos.

Nos anos mais recentes constatei o aparecimento de pesquisas ressaltando a temática CTS no ensino de ciências (AULER, 2002; SANTOS, 2007; FIRME et al., 2008; MESSORES, 2009). Um exemplo é o livro “Química e Sociedade” (SANTOS e MOL, 2005), o qual traz uma proposta com temas químicos relacionados à sociedade, desenvolvida pelo grupo inserido no Projeto Ensino de Química e Sociedade (PEQUIS). É um dos livros didáticos de química, aprovados pelo *Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio* (PNLDEM) e destaca-se como material que enfatiza a perspectiva CTS, visto que o mesmo aborda os conceitos de química de forma a fazer com que o estudante consiga resolver problemas sociais de forma crítica.

Paralelamente observei que a perspectiva educacional de Paulo Freire conjuga-se com a abordagem CTS, pois a perspectiva freireana está direcionada para uma educação transformadora despertando para o desvelamento da realidade, sendo de caráter crítico.

Assim, conforme minhas intenções e os pressupostos teóricos que incorporei, desenvolvi uma pesquisa para elaborar e avaliar uma proposta didática que congregou os pressupostos da perspectiva freireana, por meio da investigação temática e o movimento CTS.

Essa conjugação de teorias justifica-se, pois a educação dialógica de Paulo Freire enfatiza a importância e a necessidade de aproximar os educandos aos contextos de sua realidade, pois dessa forma, poderá contribuir com a resolução de situações do cotidiano, a partir da tomada de decisão de forma consciente.

Tendo em mente a temática dos agrotóxicos e a metodologia de investigação temática proposta por Freire, pensei em possíveis conteúdos de química constantes do Referencial Curricular do Estado de MS, que poderiam ser trabalhados inseridos nessa temática. Concentrações das soluções, que está na ementa do primeiro bimestre do segundo ano do ensino médio, foi o escolhido, o que fez com que optasse em desenvolver a pesquisa com uma turma de segundo ano do ensino médio. Logo, a ideia da pesquisa passou a ser a busca pela legitimação do tema *agrotóxico* como tema gerador e também a legitimação do conteúdo *soluções* como um conteúdo a ser discutido dentro da temática de “preparo da calda” dos agrotóxicos.

A partir dos aspectos abordados acima, pretendi verificar qual a contribuição da investigação temática e da sequência didática no aprendizado de alunos do ensino médio, a partir da temática do uso dos agrotóxicos e os impactos ambientais causados pelos mesmos, na região de Culturama, distrito do município de Fátima do Sul, localizado no estado do Mato Grosso do Sul.

Essa proposta evoca para um ensino problematizador no sentido freireano visando uma aprendizagem crítica sobre a temática dos agrotóxicos no ensino médio com os seguintes objetivos:

- Investigar o processo de investigação temática articulado com a análise textual discursiva;
- Investigar se o tema agrotóxico representa uma contradição existencial para os alunos do segundo ano do ensino médio matutino de Culturama;
- Avaliar as contribuições para a aprendizagem de conteúdos de química, viabilizada pela aplicação de uma sequência didática contextualizada no tema agrotóxico com abordagem CTS na perspectiva educacional de Paulo Freire;
- Contribuir para a compreensão da linguagem química e a função industrial e social da química;
- Contribuir com reflexões acerca da tomada de decisão para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade;
- Estimular o interesse dos alunos do ensino médio pela química, percebendo a sua estreita relação com o meio ambiente.

Essa dissertação está estruturada em cinco capítulos, organizados da maneira descrita a seguir:

O primeiro capítulo aborda as características fundamentais, para esta pesquisa, da concepção educacional de Paulo Freire, ressaltando a investigação temática, o diálogo e a problematização. Alguns trabalhos que relacionam a concepção educacional de Paulo Freire com as propostas de ensino de ciências são também discutidos, buscando relacionar a teoria com sua aplicação e desenvolvimento em situações de ensino. São destacadas as pesquisas de autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco, chegando até a alguns trabalhos do mestrado em Ensino de Ciências da UFMS.

O segundo capítulo fala sobre o movimento Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS), retratando as principais características do mesmo, do contexto histórico a alguns trabalhos que o relacionam com as propostas de ensino de ciências.

O terceiro capítulo remete às articulações entre os referenciais adotados, apresentando as principais congruências entre Freire e CTS, bem como algumas pesquisas balizadas por essas congruências.

O quarto capítulo traz a metodologia adotada neste trabalho, abordando a caracterização da pesquisa, e mais precisamente a pesquisa qualitativa e análise textual discursiva. O processo de levantamento preliminar, investigação temática com as redações dos alunos, a escolha da codificação, os diálogos descodificadores e a redução temática – interpretados como etapas da metodologia da pesquisa além de sua função nos procedimentos da abordagem freireana. Os três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1991) são descritos como balizadores da metodologia da sequência didática desenvolvida em sala de aula.

O quinto capítulo apresenta os e as análises dos dados surgidos na pesquisa. É feito um levantamento preliminar do distrito de Culturama bem como da escola na qual se desenvolveu a pesquisa, a análise textual discursiva das redações escritas no início da pesquisa pelos alunos, o processo de codificação, os diálogos descodificadores, também analisados pela análise textual discursiva, na busca por temas geradores, a redução temática e a discussão sobre a sequência didática desenvolvida em sala de aula, baseada nos Momentos Pedagógicos, a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento.

Por último, estão as considerações finais no sentido de traçar perspectivas futuras para trabalhos que se delineiem no mesmo sentido adotado nesta pesquisa.

1 CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE

1.1 PERSPECTIVA FREIREANA

Ao se falar de Paulo Freire, é interessante conhecer um pouco da sua biografia. O autor nasceu em 1921, em Recife, numa região pobre do nordeste do Brasil. Graduou-se em Direito pela Universidade do Recife, mas não continuou nessa área. Participou do movimento da Teologia da Libertação da Igreja Católica, no qual pôde vivenciar o problema da fome e da pobreza existente no Nordeste (FREIRE; HORTON, 2005).

Freire escreveu várias obras, destacando-se por sua pedagogia inovadora, apesar da mesma ter sido considerada perigosa para a época, no caso o momento do regime militar. Por isso o autor foi preso e depois exilado para o Chile, no qual conseguiu desenvolver suas pesquisas voltadas para a educação, favorecido pelas condições políticas e sociais daquele país. Ficou dezesseis anos exilado, sendo que, além do Chile, foi para outros lugares tais como o continente africano e os Estados Unidos (FREIRE, 2001; GADOTTI, 1997).

A partir dessas vivências, Freire adquiriu suporte para desenvolver seu trabalho na área da educação, sendo que buscou compreender a importância da liberdade dos povos oprimidos para a transformação da realidade em que estes se encontram, contribuindo por meio de suas propostas de reinterpretação da realidade (GADOTTI, 1997; FREIRE, 1987, 2001).

Segundo Ernani Maria Fiori, as ideias de Freire são voltadas para a vida, não se restringindo somente ao campo da ideias, mas preocupando-se com a existência. Assim Fiori complementa que a prática da liberdade “*só encontrará adequada expressão numa pedagogia em que o oprimido tenha condições de, reflexivamente, descobrir-se e conquistar-se como sujeito de sua própria destinação histórica*” (FIORI, 1967; In: FREIRE, 1987, p. 5).

Desde a década de 1960, Freire disseminou sua perspectiva de educação, a qual tem a premissa da busca pela libertação dos homens, esta que poderá ocorrer por meio da superação da condição de oprimidos à que os homens estão submetidos. Freire (1987) ressalta que, para que haja a libertação dos povos oprimidos, estes precisam compreender sua situação existencial, para que, a partir dessa compreensão, estejam munidos para lidar com as contradições sociais e transformá-las. E é a educação que

tem a função de levar essa instrumentalização aos educandos, de forma que haja um aumento no nível de consciência dos mesmos. Neste sentido, o autor reconhece que:

“O conhecimento da realidade é indispensável ao desenvolvimento da consciência de si e este ao aumento daquele conhecimento. Mas o ato de conhecer que, se autêntico, demanda sempre o desvelamento de seu objeto, não se dá na dicotomia entre objetividade e subjetividade, ação e reflexão, prática e teoria” (FREIRE, 1981, p.117).

A educação deve estar ligada à realidade de quem busca aprender, logo não existe educação neutra. Ao mesmo tempo, não adianta apenas ter informações sobre a realidade e não possuir conhecimento de como agir para transformá-la, aceitando todas as imposições que são dadas. É preciso utilizar o conhecimento não só para entender o mundo, mas também para agir sobre este, num processo de recriação, que é o que Freire (FREIRE, 1987; 1996a) chama de práxis.

Sendo assim, nas ideias de Freire destaca-se como interesse o estudo da vida dos estudantes e as contradições sociais vividas pelos mesmos. Como se pode ver:

“A realidade social, objetiva, que não existe por acaso, mas como produto da ação dos homens, também não se transforma por acaso. Se os homens são os produtores desta realidade e se esta, na ‘invasão da práxis’, se volta sobre eles e os condiciona, transformar a realidade opressora é tarefa histórica, é tarefa dos homens” (FREIRE, 1987, p.20).

Freire (1987) deixa claro que os oprimidos precisam entender a realidade opressora para chegar à situação de libertação. Entendendo o processo de opressão, que é a ação do opressor para que o oprimido não consiga refletir sobre as ações realizadas no mundo, o que caracteriza a chamada “invasão da práxis”, mencionada acima, é que fará com que a opressão seja enfrentada e a libertação seja buscada.

Fica explícito em Freire (1996b) que teoria é a reflexão realizada sempre a partir da realidade na qual o homem se encontra, sendo que essa reflexão deve ser feita de forma crítica, pois assim haverá o caráter de transformação, caráter este que provém da vivência pessoal numa realidade opressora.

A práxis é quando o homem reflete e age sobre o mundo buscando a transformação, ou seja, superando a realidade opressora. Para que essa superação

aconteça, é imprescindível que os oprimidos se posicionem criticamente sobre a realidade de opressão. E essa posição não pode ser o simples reconhecimento da realidade, porque dessa forma não é um reconhecimento verdadeiro, como ocorre quando se faz um reconhecimento de que a realidade precisa ser modificada, todavia se percebe que a modificação ferirá os próprios interesses (FREIRE, 1987).

Então, numa pedagogia chamada de pedagogia do oprimido, Freire (1987) aborda dois momentos que devem ocorrer: o desvelamento da realidade opressora por parte dos oprimidos, o que faz com que estes se comprometam com a práxis e após isso, a pedagogia que deixa de ser do oprimido para ser dos homens em busca de libertação. Logo, fica evidente que não é sair da posição de oprimido para a de opressor, mas para a de homens em processo de permanente libertação.

Assim, para que haja, de fato, uma pedagogia libertadora, os oprimidos devem ser o foco e servirem de exemplo para eles próprios. E não olhar o opressor como modelo para uma possível inversão de posições. Por isso, a pedagogia humanista que Freire (1987) propõe é uma pedagogia que não pode partir dos interesses dos opressores, os quais estão contidos pela falsa generosidade, visto que, se isso acontecer, o processo de opressão tenderá a ser mantido.

Pensando na pedagogia do oprimido voltada para a educação, surge a ideia de Freire quanto à organização do conteúdo programático:

“Será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conteúdo de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política [...]. O que temos que fazer, na verdade, é propor ao povo, através de certas contradições básicas sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só a nível intelectual, mas no nível da ação” (FREIRE, 1987, p. 49).

O educador sinaliza que as contradições sociais devem ser compreendidas como problemas a serem enfrentados, os quais exigem respostas a nível intelectual e em nível de transformação. E para que isso ocorra, o processo deve ser dialógico, de forma que haja o diálogo com o contexto mais próximo, na busca por uma educação que se preocupa com a libertação dos educandos (Freire, 2006a, b).

Quando a educação é voltada a pessoas do contexto rural brasileiro, Lindemann (2010) propõe Freire como um referencial importante de ser discutido, visto que aquelas

peças podem se tratar de sujeitos que tiveram negada uma educação digna e comprometida com os problemas da realidade do campo.

As ideias de Freire também são importantes quando se fala em formação de professores, principalmente no que toca à reflexão da prática pedagógica, como por exemplo, a questão do professor saber dialogar com os alunos, escutando-os e respeitando a identidade cultural dos mesmos.

1.1.1 Educação Bancária

A educação bancária é vista por Freire (1987) como caracterizada pela doação do “saber” por parte de sujeitos que se consideram sábios a sujeitos que se consideram ignorantes, o que evidencia o processo de opressão, havendo a alienação da ignorância, que é quando um sujeito vê a ignorância sempre no outro, nunca em si mesmo.

Nesse tipo de educação, o educador é aquele que deposita conhecimento sobre os educandos, os quais recebem passivamente as informações, memorizando-as e repetindo-as. É como se os educandos fossem fichadores que guardam e arquivam seus depósitos. Contudo, o que acontece na verdade é que os próprios educandos é quem são os arquivados. Assim, nessa visão bancária, não há saber que possa resultar em transformação, pois para que isso acontecer, deveria haver a reinvenção permanente no mundo e com o mundo por parte dos homens (FREIRE, 1987).

Para Freire (1987), quando o educador é um sujeito narrador, os educandos terminam por memorizar mecanicamente o conteúdo que está sendo passado como narrativa. É como se os educandos fossem “vasilhas” que são “enchidas” pelo educador, de forma que a eficiência do processo será proporcional ao grau de “enchimento”.

É possível perceber, portanto, que o professor da atualidade não pode mais ser um profissional que chega à sala de aula e apenas explica conteúdo, de forma que os alunos recebem as informações passivamente, sem serem questionados e muito menos questionando, como acontece na educação bancária.

A educação bancária reflete a sociedade opressora, mantendo a contradição, como pode ser visto por meio das suas características, como mostra Freire (1987):

“o educador é o que educa; os educandos, os que são educados; b) o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem; c) o educador é o que pensa; os educandos, os pensados; d) o educador é o que diz a palavra; os

educandos, os que a escutam docilmente; e) o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados; f) o educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos os que seguem a prescrição; g) o educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador; h) o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele; i) o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele; j) o educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos” (FREIRE, 1987, p. 34).

A partir das características da educação bancária apontadas acima, Freire (1987) aponta os homens como seres que tendem a se adaptar ao que lhes é proposto, sendo que quanto mais intensa for essa adaptação, menor será a consciência crítica daqueles homens para a transformação da realidade.

Para Freire (1987) a educação bancária, sendo sustentadora da opressão, é caracterizada como necrófila, visto que é mecânica e estática, posicionando os educandos como quase coisas, na medida em que controla o pensar e a ação dos mesmos. Assim, não se pode aceitar que a ação libertadora tenha as mesmas características da educação bancária, tais como o uso dos “depósitos”.

É importante evidenciar que não basta apenas criticar a educação bancária, todavia praticá-la constantemente. Da mesma forma, não é cabível praticar a educação libertadora a partir dos princípios da educação bancária, já que as ideias desta última são incompatíveis com as características da primeira.

A educação na qual há a busca pela libertação não pode ser caracterizada por uma situação em que os homens se comportam como seres “vazios” que tendem a ser “enchidos” de conteúdos, mas sim quando se comportam como seres conscientes em que há a problematização em suas relações com o mundo (FREIRE, 1987).

Neste sentido, a educação libertadora é também problematizadora, de maneira que não pode se resumir à transmissão de conhecimentos aos educandos, como ocorre na educação bancária. Aquela é um processo que Freire (1987) chama de ato cognoscente. Este é composto por um objeto cognoscível, o qual deve mediar à relação entre educador e educandos e para que isso ocorra, o diálogo é fundamental.

A educação libertadora é caracterizada, então, de forma indiscutível, pelo diálogo entre os sujeitos envolvidos, de forma que tanto o professor quanto os alunos

são sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem. Na educação bancária isso não ocorre, o que a coloca como educação antidialógica.

Segundo Freire (1987), a concepção bancária mantém uma contradição visto que nega o diálogo como imprescindível nas relações da educação, enquanto que a educação problematizadora busca a superação das contradições, sendo o diálogo considerado importantíssimo, o que caracteriza esta educação como essencialmente dialógica.

Assim, é necessário que haja uma ligação entre o que é estudado na escola com o que acontece na nossa vida, sendo que o saber aprendido na escola e o saber que os educandos têm do mundo real não podem ser dicotomizados. Contudo, Freire (2006b) destaca que:

“[...] partir do saber que os educandos têm não significa ficar girando em torno desse saber. Partir significa pôr-se a caminho, ir-se, deslocar-se de um ponto a outro e não ficar, permanecer. Jamais disse, como às vezes sugerem ou dizem que eu disse, que deveríamos girar embevecidos em torno do saber dos educandos, como mariposas em volta da luz” (FREIRE, 2006b, p.70).

E o autor ainda diz sobre os conhecimentos que adquirimos no cotidiano que: *“[...] esse conhecimento que ganhamos de nossa prática não basta. Precisamos de ir além dele. Precisamos de conhecer melhor as coisas que já conhecemos e conhecer outras que ainda não conhecemos”* (FREIRE, 2006a, p.71).

Pelas ideias apresentadas acima, Freire (2006b) mostra que o conhecimento que ganhamos de nossa prática é importante, mas não é o suficiente. Com isso, ele se sobressai das críticas que o colocam como defensor de que ensinar os educandos é somente girar em torno do que eles já sabem. O autor ressalta que devemos tomar consciência dos conhecimentos que já temos, para, a partir deles, aumentar a visão de mundo que possuímos.

1.1.2 Educação Problematizadora

Em contradição à concepção bancária de educação, Freire coloca a concepção problematizadora, dialógica. Nesta concepção, ele traz o diálogo como componente fundamental e necessário da educação como prática da liberdade.

Para Freire (1987) a educação problematizadora como prática da liberdade só é possível de ser realizada quando a contradição entre educador e educandos é superada. E para que isso ocorra, deve haver o diálogo, pois com este, a relação deixa de ser

educador do educando do educador para ser educador-educando com educando-educador. Nesta nova relação, o autor explicita que o educador também é educado enquanto educa e que o educando também educa ao ser educado, de forma que ambos são sujeitos ativos na educação, educando-se juntos.

Assim o educador problematizador, de acordo com Freire (1987), vai estar frequentemente refazendo a sua maneira de atuar na educação, de forma que os educandos, por meio do diálogo, possam atuar criticamente.

É possível ver, portanto, que a educação dialógica considera as interações que devem ocorrer entre professores e alunos e entre alunos e alunos na sala de aula, e para que isso ocorra, o diálogo entre os sujeitos precisa acontecer de forma consistente, em que uns aprendam com os outros.

Freire (1987) coloca a importância da problematização quando associa a mesma à compreensão crítica. Para o autor, quanto maior é a problematização dos educandos, mais estes se veem desafiados, sendo que o desafio os leva a captá-lo como um problema que não é estático, fazendo com que a compreensão desse desafio seja cada vez mais crítica.

Outra característica da educação problematizadora, segundo Freire (1987) é que ela é esperançosa, ou seja, considerando que os homens estão num movimento permanente de busca e que os mesmos são seres inconclusos e conscientes da sua inconclusão, aquela educação se identifica com esses homens. É o que pode ser visto quando o autor se refere à educação problematizadora como algo que:

“[...] corresponda à condição dos homens como seres históricos e à sua historicidade. Daí que se identifique com eles como seres mais além de si mesmos – como ‘projetos’ – como seres que caminham para frente, que olham para frente; como seres a quem o imobilismo ameaça de morte; para quem o olhar para traz não deve ser uma forma nostálgica de querer voltar, mas um modo de melhor conhecer o que está sendo, para melhor construir o futuro” (FREIRE, 1987, p. 42).

Quando é feita uma análise do diálogo, segundo Freire (1987), é encontrada a palavra e esta impõe que haja a busca por seus elementos constitutivos. Esta busca leva a duas dimensões: ação e reflexão, de maneira que ambas devem estar juntas, como práxis. Se a ação é minimizada, os efeitos cairão sobre a reflexão e vice-versa. Ou seja, para que haja a práxis, ação e reflexão devem ocorrer em conjunto, no sentido

transformar o mundo. E para que isso aconteça, a palavra não pode ser dita por apenas uma parte dos homens, mas por todos eles, da mesma forma como também a palavra não pode ser dita por alguém sozinho nem de alguém para alguém, mas por todos os sujeitos envolvidos, o que deve ocorrer de forma dialógica.

É muito importante que, no processo de ensino-aprendizagem, os professores utilizem a educação problematizadora para fazer com que os alunos consigam refletir sobre os conhecimentos adquiridos para poder agir diante da sociedade, transformando-a para melhor. É a práxis que precisa acontecer nas escolas.

Segundo Freire (1987), o diálogo não é a relação entre homens em que um pronuncia a palavra para o outro e sim o encontro dos homens para pronunciar o mundo, o que faz com que o diálogo seja um ato de criação. Para isso, o diálogo precisa basear-se no amor, na humildade e na fé nos homens, havendo a necessidade da confiança e da solidariedade entre os sujeitos envolvidos.

O diálogo é algo muito importante de ser realizado, não podendo acontecer sem as características citadas acima. Amor, humildade, fé e confiança são características imprescindíveis que os professores precisam ter para serem dialógicos com seus alunos.

Na concepção da educação problematizadora como prática da liberdade, a dialogicidade entre os sujeitos envolvidos não pode iniciar quando os mesmos se encontram numa situação pedagógica, mas quando se discutirá sobre o que será dialogado, podendo ser o momento em que será definido qual o conteúdo programático da educação a ser discutido (FREIRE, 1987). Assim, o autor ressalta que o conteúdo programático da educação, do ponto de vista da educação problematizadora, não pode ser algo dado ou imposto pelos educadores aos educandos. O conteúdo programático deve estar em torno da forma sistematizada e organizada dos elementos que foram entregues aos educadores pelos educandos de forma desestruturada.

Segundo Freire (1987) a ideia é que o povo perceba, por meio das contradições vividas, sua situação existencial, a qual, sendo vista como um problema que precisa ser solucionado, exija uma resposta desse povo, tanto de reflexão quanto de ação. É isso que deve ser proposto no diálogo entre educadores e educandos: que o conteúdo programático da educação seja buscado na realidade mediatizadora.

Assim, o interessante é que os conteúdos científicos a serem discutidos com os alunos estejam relacionados com a realidade dos mesmos, pois estes poderão perceber a importância de adquirir conhecimentos além dos que já têm, para resolver situações que são consideradas como limites num presente momento.

Para Freire e Shor (1986) a educação dialógica deve começar a partir dos conhecimentos que os estudantes trazem do seu cotidiano, para que, partindo deles, obtenha uma compreensão mais rigorosa da realidade. Assim, argumenta:

“[...] Não compreendo conhecimento crítico ou científico que aparece por acaso, por um passe de mágica ou por acidente, como se não precisasse se submeter ao teste da realidade. O rigor científico vem de um esforço para superar uma compreensão ingênua do mundo. A ciência sobrepõe o pensamento crítico àquilo que observamos na realidade, a partir do senso comum” (FREIRE; SHOR, 1986, p.69).

Logo, torna-se muito importante dialogar com o aluno, fazendo com que ele possa se perceber como alguém que participa ativamente na sociedade e efetivamente do processo de ensino-aprendizagem, diferente do aluno passivo da educação bancária.

Considerando a leitura, a pesquisa e o uso do método dialético, o professor valoriza as ideias dos alunos, cultivando neles a autonomia e autoestima, o que conseqüentemente poderá fazer com que o espaço escolar deixe de ser apenas ponto de encontro, de depósitos de informações, para ser também lugar de crescimento intelectual e pessoal, em um âmbito crítico.

A educação problematizadora, que é essencialmente dialógica, está estreitamente associada a uma metodologia de investigação, a qual é denominada de Investigação Temática. Esta possui algumas características e etapas fundamentais de serem discutidas, inclusive quando se fala da relação educador-educando em sala de aula.

1.1.3 Investigação Temática

Freire descreve o processo de Investigação Temática o qual foi sistematizado por Delizoicov (1991; 2008), com base no capítulo 3 da obra *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), para o contexto da educação formal.

Conforme Santos (2007), a ideia é partir de situações da realidade dos estudantes, as quais se constituem como problemas que precisam ser resolvidos e para que isso ocorra, é necessário a aquisição de novos conhecimentos. Para o autor, a abordagem temática da perspectiva de Freire pode ser utilizada para o desenvolvimento daquela ideia, visto que essa abordagem possui caráter reflexivo, em que a

problematização é uma característica fundamental e o diálogo ocorre considerando as contradições vividas na realidade dos sujeitos.

A busca pelas situações a serem abordadas é o instante em que deve começar o diálogo como prática da liberdade. Esse instante é a investigação do que Freire (FREIRE, 1996a, 1987) chama de universo temático do povo, que envolve o que o autor também considera como o conjunto dos *temas geradores*.

Conforme Freire (1987) essa investigação não pode ser de outra maneira se não dialógica e conscientizadora. Dialógica como característica da educação libertadora e conscientizadora no sentido de que proporciona a tomada de consciência dos sujeitos em torno dos temas geradores que vão sendo apreendidos. O autor também destaca que o foco da investigação não são os homens, mas o seu pensamento associado ao mundo, à sua realidade, ou seja, às situações da vivência. E são nessas situações, também conhecidas como contradições existenciais, que os temas geradores se encontram.

Como já foi dito acima, a investigação proposta por Freire e sistematizada por Delizoicov (1991; 2008) é chamada de Investigação Temática, que pode ser caracterizada como uma investigação que:

“[...] que se dá no domínio do humano e não no das coisas, não pode reduzir-se a um ato mecânico. Sendo processo de busca, de conhecimento, por isto tudo, de criação, exige de seus sujeitos que vão descobrindo, no encadeamento dos temas significativos, a interpenetração dos problemas” (FREIRE, 1987, p. 57).

Pela caracterização da Investigação Temática apresentada, Freire (1987) evidencia o caráter de formação da mesma, visto que os sujeitos, por meio de um processo permanente de busca, vão percebendo os problemas, relacionando-os de tal forma que vão adquirindo uma visão integrada da realidade.

Associado à metodologia de Investigação Temática, como já foi mencionado, está a ideia de tema gerador. A respeito desse tema, Freire diz que “[...] *não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tão pouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo*” (1987, p. 56).

A partir da ideia de tema gerador apresentada acima, é proposto aos educandos que os mesmos se vejam frente às contradições existenciais cotidianas, as quais são denominadas *situações limites*. Essas situações acontecem na vida dos sujeitos e a sua superação pode ocorrer por meio dos chamados atos limites (AYDOS, 1994).

Quanto à superação das situações limites, Freire (1987) aponta que elas não podem existir fora das relações dos homens com o mundo. As situações limites são superadas considerando as ações dos homens dentro da realidade em que estes se acham inseridos, de forma que os temas históricos não estão desconectados, mas sim interligados, formando o universo temático. E só com os temas sendo percebidos dessa forma é que as respostas dos homens às situações limites serão dadas criticamente.

Se os temas não se encontram interligados, envolvendo as situações limites, estas aparecem aos homens como situações esmagadoras, de maneira que a única alternativa é se adaptar a elas. E nesses casos, as situações limites não são superadas e o “inédito viável” não é atingido (FREIRE, 1987).

Assim, quando os homens têm a percepção das situações limites como obstáculos que não podem ser superados, instaura-se a desesperança. O oposto é verificado quando há a percepção crítica de que a superação das situações limites é possível, o que leva os homens a empenhar-se na mesma (FREIRE, 1987).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) resumem algumas características relacionadas aos temas geradores, tais como:

- A realidade é vista em sua totalidade;
- O diálogo e a problematização são fundamentais;
- O educador deve ser crítico na ação;
- A discussão coletiva, a participação e a disponibilidade dos educadores são pontos consideráveis.

Freire (1987) explicita que os temas geradores são investigados por meio de uma metodologia conscientizadora, a qual passa a fazer com que os homens se insiram numa forma crítica de ver e pensar o mundo.

Em sala de aula, se se trabalha com a investigação dos temas geradores, buscando temas que signifiquem contradições existenciais na vida dos alunos, que representem situações limites presentes na realidade dos mesmos, os conhecimentos científicos importantes de serem discutidos na busca da superação das situações limites poderão ser vistos pelos alunos como necessários e fundamentais de serem discutidos e não apenas como “mais um” conteúdo a ser estudado.

Fica evidente, assim, a importância dos temas geradores na mediação entre os sujeitos envolvidos na educação, de forma que Freire deixa claro ao falar da busca pelo conteúdo programático da educação: “*É na realidade mediatizadora, na consciência*

que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação” (FREIRE, 1987, p. 50).

Gehlen (2009) destaca que o tema gerador é o meio que pode fazer com que o estudante entenda a sua realidade, apropriando-se de novos conhecimentos para que haja esse entendimento. A partir disso, enfoca os temas geradores como importantes para o diálogo entre educadores e educandos.

Neste sentido, Delizoicov (1982) ressalta que:

“O tema gerador gerará um conteúdo programático a ser estudado e debatido, não só como um conteúdo insípido e através do qual se pretende iniciar o aluno ao raciocínio científico; não um conteúdo determinado a partir da ordenação dos livros textos e dos programas oficiais, mas como um dos instrumentos que tornam possível ao aluno uma compreensão do seu meio natural e social” (DELIZOICOV, 1982, p. 11).

É importante ressaltar que o conteúdo programático utilizado atualmente em sala de aula não pode mais se tratar apenas de um planejamento realizado pelo professor, seguindo a risca um referencial curricular local. É preciso que se busque por situações reais existentes na realidade dos alunos, que são seres que estão em situação, que necessitam atuar criticamente sobre situações limites em que se encontram.

Visto que os homens são seres em “situação” e estão em “situação”, a ideia é que eles reflitam sobre essa situação, ficando não só no pensamento, mas atuando criticamente sobre a situação em que se encontram. A reflexão sobre a situacionalidade é o pensamento crítico sobre a própria existência. Quando os homens percebem uma situação como um problema que pode ser solucionado, eles emergem de uma posição imersa em que estavam e se inserem num processo de desvelamento da realidade. Essa inserção resulta na conscientização da situação, que é um aprofundamento da tomada de consciência (FREIRE, 1987).

Visando se chegar aos temas geradores, está a Investigação Temática de Freire (1987), a qual foi sistematizada por Delizoicov (1991; 2008) nas seguintes etapas:

- Etapa 1: *Levantamento preliminar*: é a etapa em que há o reconhecimento do ambiente de vivência do aluno;
- Etapa 2: *Análise das situações e escolha das codificações*: etapa em que as situações tidas como contradições existenciais são escolhidas;

- Etapa 3: *Diálogos descodificadores*: momento dos diálogos com os alunos para obtenção dos temas geradores;

- Etapa 4: *Redução temática*: a partir dos temas geradores obtidos, há um trabalho em equipe em que se organiza os conhecimentos disciplinares necessários para a compreensão daqueles temas;

- Etapa 5: *Desenvolvimento do trabalho em sala de aula*: etapa em que professores e alunos realizam o trabalho proposto na redução temática.

Durante o desenvolvimento das etapas da investigação temática, diálogo e problematização devem estar presentes de forma constante. Todos os sujeitos envolvidos no processo participam, cada um contribuindo com sua história e individualidade, formando o que Freire (1987) chama de “círculo de cultura”.

1.2 PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS BALIZADAS PELA PERSPECTIVA FREIREANA

Existem muitas pesquisas na área da educação contendo as ideias de Freire, mesmo que o foco desse autor tenha sido um espaço diferente do espaço do contexto escolar, segundo afirma Torres et al. (2008).

Visto que Freire realizou trabalhos voltados para a educação informal com jovens e adultos, Delizoicov (2008) aponta a necessidade de investigações para a transposição para o contexto da educação formal. Assim, muitos trabalhos educacionais foram realizados, utilizando os pressupostos freireanos de investigação temática e tema gerador (DELIZOICOV, 1982, 1983; DELIZOICOV e CASTILHO, 1980; ANGOTTI, 1982; ANGOTTI e SIMÕES, 1981a, 1981b; PERNAMBUCO, DELIZOICOV e ANGOTTI, 1988; PERNAMBUCO, 1985 et al., 1993a, 1993b; SÃO PAULO, 1990a, 1990b, 1991, 1992; PONTUSCHKA, 1993; SILVA, 2004; GEHLEN, 2009).

Restringindo a educação ao ensino de ciências, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) apontam que um dos objetivos desse ensino é propiciar ao aluno a apropriação do conhecimento científico para que ele possa ter uma visão maior das ideias mais relevantes visando à inclusão no currículo.

Dentre projetos governamentais na área de ensino de ciências, estão a formação de professores de Ciências Naturais na Guiné-Bissau (África), a formação de

professores também em Ciências Naturais num município brasileiro do Rio Grande do Norte e um projeto interdisciplinar desenvolvido em escolas da cidade de São Paulo.

O projeto de formação de professores de Ciências Naturais desenvolvido na Guiné-Bissau foi realizado entre 1979 e 1981 com professores da quinta e sexta séries do ensino fundamental (DELIZOICOV, 1982, 1983; DELIZOICOV e CASTILHO, 1980; ANGOTTI, 1982). Na quinta série, o programa curricular foi organizado com base em temas relacionados ao contexto agrícola, tais como os instrumentos utilizados na agricultura e aspectos relacionados ao solo (DELIZOICOV, 1982; DELIZOICOV e CASTILHO, 1980). Na sexta série, a abordagem foi focada na área da saúde, sendo que os temas estruturados para esta série foram relacionados à saúde, como por exemplo, algumas doenças ocorrentes no contexto local (ANGOTTI e SIMÕES, 1981a, 1981b).

O projeto de formação de professores de Ciências Naturais desenvolvido no estado do Rio grande do Norte foi realizado entre 1984 e 1987 com professores do primeiro ciclo da educação básica (PERNAMBUCO, DELIZOICOV e ANGOTTI, 1988). A investigação temática foi realizada numa escola rural do município de São Paulo de Potengui / RN, para a obtenção de alguns temas, dentre os quais estão a seca e a agricultura, de forma que esses temas serviram de base para o estruturação do currículo da terceira e quarta séries do ciclo (PERNAMBUCO et al., 1985, apud GEHLEN, 2009). Na cidade de Natal, capital do estado, os trabalhos foram realizados numa escola urbana, sendo que o tema foi habitação, o que serviu de base para a estruturação do currículo da primeira a quarta séries do ciclo.

O projeto interdisciplinar desenvolvido na cidade de São Paulo envolveu diversos níveis de ensino e foi realizado entre 1989 e 1992 com a parceria de diversos professores, pesquisadores e técnicos da secretaria municipal de educação do estado. Muitos temas relacionados à vida na grande cidade de São Paulo estiveram envolvidos, tais como transporte, segurança e saneamento básico, de forma que a investigação temática foi realizada, os temas geradores obtidos e estruturados e o conteúdo programático sistematizado (PERNAMBUCO, 1993a, 1993b; PONTUSCHKA, 1993; SÃO PAULO, 1990a, 1990b, 1991, 1992, apud GEHLEN, 2009).

Algumas questões de investigação foram apresentadas num programa de pesquisa proposto por Pernambuco, Delizoicov e Angotti (1988, 1990), as quais balizaram as ideias dos projetos citados acima. A seguir estão as questões:

- “1 - Como se obtém Temas Geradores para uma determinada escola?
- 2 - Que fatores e variáveis devem ser considerados para estruturar um programa de ensino de ciências tendo como referência central os Temas Geradores?
- 3- Qual é a metodologia de ensino adequada para a sala de aula que contempla a dimensão dialógica e problematizadora (FREIRE, 1987) do processo educativo proposto por Freire?
- 4 - Quais são as modificações estruturais nas práticas docentes e no cotidiano da escola que ocorrem pela implementação de uma perspectiva educativa baseada na concepção freireana?” (DELIZOICOV, 2008, p.39).

Silva (2004) desenvolveu estudos que ampliaram as ideias relacionadas ao processo de investigação temática, tendo destaque as Redes Temáticas, as quais se resumem numa espécie de síntese da visão geral do tema estudado, estabelecendo relações entre as partes e o todo. Um dos elementos que o autor introduziu a partir das redes temáticas foi o contratema, que é o entendimento do educador sobre as ideias envolvidas nas contradições existenciais.

Além das redes temáticas apresentadas, outra linha de pesquisa relacionada à investigação temática é a ideia de Abordagem Temática, enfocadas por Villani (1987) e Pierson (1997). O primeiro realizou um trabalho que fez a abordagem a partir de temas, tentando uma proposta curricular no ensino de Ciências, na disciplina de Física. O segundo investigou pesquisas na mesma área, utilizando a perspectiva freireana para análise do uso do termo cotidiano. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) definem a Abordagem Temática como sendo uma perspectiva em que os conteúdos disciplinares são selecionados a partir de temas. Esses autores explicitam que a abordagem temática não se limita somente à perspectiva de Freire, podendo ser abordada também no referencial CTS (SANTOS e MORTIMER, 2000), nas abordagens que envolvem contradições existentes na sociedade (SNYDERS, 1988), entre outros.

Melo et al. (2005) realizou um estudo de caso em uma turma de quarta série, na cidade pernambucana de Jaboatão dos Guararapes, verificando as influências das perguntas feitas pelo professor durante as aulas de ciências naturais no aprendizado dos estudantes. O conteúdo discutido foi biomas, sendo que foram analisados os tipos de perguntas e suas funções, levando em conta o diálogo que pode ocorrer a partir dessas perguntas, este considerado no sentido freireano.

Freitas et al. (2005) desenvolveu um projeto na Universidade Federal de Santa Maria em que houve a realização de um trabalho no Laboratório de Ensino de Biologia, mais conhecido como LABENBIO. O trabalho consistiu na produção de oficinas para a educação básica, a partir de temas como Meio Ambiente, visando às atividades dos professores nas aulas. A concepção freireana e os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991) foram utilizados como base para o projeto.

Em pesquisa realizada por Gehlen (2006), no âmbito de uma dissertação de mestrado, houve o desenvolvimento de um tipo de proposta curricular chamada de Situação de Estudo (SE). Foram desenvolvidas atividades interdisciplinares numa escola da cidade de Ijuí / RS, verificando limites e possibilidades de abordar questões problematizadoras por meio de uma SE. A pesquisa foi norteadada pelos referenciais de Freire e Vigotski. Também houve o trabalho no âmbito de uma tese de doutorado, em que Gehlen (2009) investigou a noção de problema e sua função no ensino de ciências. Para essa pesquisa, mais uma vez foi utilizada a articulação entre Freire e Vigotski, de modo a verificar as contribuições da mesma para as práticas pedagógicas de ciências.

Coelho e Marques (2007), no artigo “Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química”, descrevem uma pesquisa desenvolvida em escolas de Criciúma / SC, cidade que se situa numa região de mineração. A pesquisa foi feita com professores, por meio de questionários e entrevistas, objetivando verificar a compreensão desses profissionais quanto às implicações da mineração do carvão no meio ambiente. O referencial freireano e a Química Verde foram utilizados como pano de fundo para o desenvolvimento do trabalho, para mostrar a necessidade de mais contextualização nas aulas de química pelos professores.

O trabalho de Aoyama (2010) se tratou de uma investigação numa escola técnica em agricultura de Rondonópolis / MT, em que houve a busca por conhecer melhor a realidade dos futuros técnicos, de que forma a educação ambiental é consentida pelos mesmos, bem como analisar o papel do técnico agrícola com relação aos cuidados no meio ambiente. Três turmas, juntamente com seus professores, foram os sujeitos da pesquisa. A partir do referencial freireano e da Educação Ambiental Crítica, foi proposto no trabalho atividades envolvendo fotografias, fundamentado na dialogicidade e problematização, características evidentes na perspectiva de Freire.

A pesquisa de Stuaní (2010) consistiu numa investigação no currículo de ciências em escolas de Chapecó / SC, havendo a análise nas práticas dos professores e as possíveis mudanças. O trabalho foi desenvolvido com professores de quinta a oitava

séries do ensino fundamental, para a verificação dos pressupostos freireanos que pudessem estar presentes nas aulas desses professores. Para isso, ilustrações, entrevistas e análise de documentos foram os principais instrumentos utilizados, com base na perspectiva de Freire. A partir desse referencial, categorias como dialogicidade e inédito viável foram elencadas, verificando-se as possíveis dificuldades na prática dos professores e visando melhorias nas mesmas.

Lindemann (2010) discutiu a relação entre o ensino de química e o contexto agrícola num curso técnico com habilitação na área de agroecologia, situado em Fraiburgo / SC. No âmbito de uma tese de doutorado, tomou Freire como referencial e buscou por uma melhor compreensão da química voltada para a escola do campo, de forma que analisou documentos oficiais para verificar o que diziam sobre a Agroecologia bem como investigou as compreensões dos agricultores sobre suas práticas agrícolas, obtendo o tema gerador “Agricultura: fonte de vida e renda?” e conseqüentemente, estruturou uma proposta visando à consolidação de um ensino de química voltado para o contexto rural.

Fica evidente pelos trabalhos citados acima que a perspectiva freireana está presente em muitas pesquisas, o que mostra a importância das ideias de Freire no contexto do ensino de ciências.

2 CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE (CTS)

Nas décadas de 1960 e 1970, os avanços da Ciência e da Tecnologia ocorriam de forma demasiada, principalmente associados à guerra e à degradação ambiental. Isso fez com que se iniciassem algumas especulações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, haja vista que o mesmo estava acontecendo de forma desalinhada com o desenvolvimento do bem estar da sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

Duas obras escritas se destacaram nessa época e contribuíram para as especulações sobre a forma como Ciência e Tecnologia vinham sendo desenvolvidas. As obras datam de 1962 e foram “A estrutura das revoluções científicas”, do físico e historiador Thomas Kuhn e “Primavera silenciosa”, da autora e bióloga Rachel Carson. Ambas contribuíram para a emersão das interações CTS, estas que passaram a ser analisadas e debatidas (AULER; BAZZO, 2001).

Na obra de Kuhn, a concepção tradicional de ciência foi questionada, o que possibilitou reflexões sobre o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia (LUJÁN et al., 1996 apud OLIVEIRA, 2010). Enquanto que na obra de Carson, as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, no caso relacionado à síntese e ao uso indiscriminado de pesticidas, foram indagadas, incitando à necessidade de uma preocupação maior com a saúde dos seres vivos e com a proteção do meio ambiente.

A obra “Primavera silenciosa” colocou em pauta o fato de substâncias tóxicas que estavam sendo lançadas à natureza de forma indiscriminada, sem haver a noção das consequências danosas que poderiam surgir. Dessa forma desafiou o governo dos Estados Unidos, o qual vinha permitindo tal situação. A forma como a autora escreveu o livro possuía uma linguagem acessível às pessoas e descrevia como os pesticidas organoclorados e organofosforados influenciam na saúde dos seres vivos. Com esse patamar, Carson mostrou que a Ciência e a Tecnologia haviam-se tornado dependentes das indústrias de pesticidas e da busca pelo lucro (LEAR; In: CARSON, 2010). Assim a temática do uso dos agrotóxicos, bem analisada por Carson, trouxe a possibilidade de reflexão sobre as interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade bem como sobre a relação entre o homem e a natureza: *“Na opinião de Carson, a cultura do pós-guerra da ciência que se arrogava o domínio sobre a natureza era a raiz filosófica do problema. Para ela, os seres humanos não tinham o controle sobre a natureza, mas eram apenas uma de suas partes”* (LEAR; In: CARSON, 2010, p. 16).

É indiscutível a importância do livro de Carson para a história da humanidade, visto que o problema do uso indiscriminado de substâncias tóxicas no meio ambiente não foi um problema apenas da época em que a obra foi escrita, mas é um problema que continua até os dias atuais. A obra estimula a reflexão do leitor com relação às atitudes dos homens frente à natureza. Assim, ela foi muito importante para a reflexão das pessoas nas décadas de 1960 e 1970, representando a necessidade de pensar melhor sobre as implicações sociais negativas que o desenvolvimento acelerado da Ciência e da Tecnologia estava causando e que vinha sendo minimizado.

A partir do contexto acima descrito, surgiu o movimento CTS, no qual as interações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade são muito bem consideradas. O surgimento dessa abordagem é descrita por Santos e Mortimer (2001):

“O movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia (Ciência e Tecnologia) como processos sociais” (SANTOS e MORTIMER, 2001, p.96).

Cutcliffe (1990) destaca que o movimento CTS reflete a busca pela consideração maior da sociedade diante da Ciência e da Tecnologia, ou seja, uma maior preocupação com as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Essa preocupação foi enfatizada nos Estados Unidos e na Europa.

Cerezo (1998) atribui os passos iniciais do movimento CTS aos EUA, apesar de haver a vertente europeia e a norte-americana, sendo que a primeira foi mais acadêmica enquanto a segunda preocupou-se com as implicações sociais do desenvolvimento tecnológico, o que lhe dá características de maior praticidade que a vertente europeia. O autor ressalta a importância dessas vertentes, considerando ambas como complementares e destacando a contribuição das mesmas para um entendimento crítico das ideias do movimento CTS.

Para Cerezo (1998), a abordagem CTS está direcionada em três campos interligados, sendo eles: o campo da investigação, voltado para a sociedade; o campo das políticas públicas, com características relacionadas às políticas adotadas na área da Ciência e da Tecnologia; o campo da educação, voltado para o ensino de ciências. Referente a esse último campo, o autor menciona Freire como um autor cuja perspectiva é interessante de ser articulada à abordagem CTS.

Referindo-se ao movimento CTS no Brasil, Santos (2007) aponta que aspectos relacionados a essa abordagem sempre fizeram parte do currículo de ensino de ciências do nosso país, todavia apenas na década de 1990, por meio de dissertações, teses e artigos, é que a abordagem CTS começou a ter destaque no ensino. Tomando como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental e do ensino médio, somente a partir de 1997 é que houve maiores evidências das relações CTS nesses documentos. Isso pode ser visto nos PCN para o ensino fundamental, no item do histórico do ensino de ciências e suas tendências (BRASIL, 1998):

“No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais” (BRASIL, 1998, p.20).

Já nos PCN para o ensino médio, Santos (2007) destaca o item “sentido do aprendizado na área”, esta sendo referida à área de Ciências, Matemática e suas Tecnologias, em que são mencionadas diversas habilidades e competências relacionadas à abordagem CTS. Dentre estas, são apresentadas: conseguir intervir em situações problema, procurando solucioná-las; fazer julgamentos práticos; obter e analisar informações; avaliar riscos e benefícios em processos tecnológicos; atuar na sociedade como cidadão crítico. Essas habilidades e competências estão embutidas nos PCN conforme a seguir:

“[...] o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a

articulação de uma visão do mundo natural e social. Deve propiciar a construção de uma compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico” (BRASIL, 2000, p.6-7).

Santos (2007) também analisa que os PCN para o ensino médio destacam a contextualização como importante de estar presente no ensino das ciências, tais como a Química e a Física. Assim, é interessante que sejam incluídos temas nas aulas englobando as relações entre Ciência e Tecnologia, bem como que sejam consideradas as habilidades e competências relacionadas à contextualização sociocultural. Logo, percebe-se aqui mais um aspecto característico da abordagem CTS, que é a contextualização no ensino de ciências.

Além da abordagem CTS aparecer implicitamente nos PCN, também está presente nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), em que a contextualização e a interdisciplinaridade são tomadas como eixos centrais do ensino, de maneira que aulas contextualizadas e conteúdos trabalhados de forma interdisciplinar são consideradas fundamentais no ensino de ciências. Esses eixos centrais fazem parte das ideias abordadas no movimento CTS, o que evidencia a presença das mesmas nos documentos citados.

Convergindo com as recomendações presentes nos documentos acima citados, Santos e Mortimer (2001) ressaltam que a perspectiva CTS na educação se caracteriza pela abordagem dos conteúdos em sala de aula por meio das interações entre os conhecimentos científicos, o desenvolvimento tecnológico e os problemas sociais. Assim, os estudantes podem tomar decisões sobre temas sociais, utilizando as habilidades e os conhecimentos adquiridos.

As interações CTS podem estar diretamente relacionadas aos problemas ambientais, trazendo uma perspectiva das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e o meio ambiente. Nesse contexto, Martins (2002) enfatiza que problemas relacionados à temática ambiental são tratados no campo educacional de CTS, utilizando, para isso, os conceitos científicos necessários para a compreensão daqueles problemas.

Considerando as características básicas do movimento CTS no campo educacional citadas acima, a proposta apresentada nessa dissertação se justifica no sentido de fazer com que os alunos consigam compreender o mundo e suas

transformações a partir não só dos conteúdos curriculares, mas das questões envolvendo aspectos econômicos, políticos, éticos, sociais, tecnológicos, ambientais, entre outros. Como coloca Silva (2000), as aulas de química fornecem conhecimentos aos alunos que estes podem utilizar para julgar, avaliar e tomar decisões de forma consciente e responsável diante de situações problema relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, as quais têm implicações sociais.

Para o desenvolvimento da proposta CTS em uma visão crítica, alguns mitos envolvendo a Ciência e a Tecnologia precisam ser discutidos para serem rompidos, sendo eles a superioridade científica, a perspectiva salvacionista e o determinismo tecnológico (AULER e DELIZOICOV, 2001). O mito da superioridade científica é aquele em que não há a participação democrática da sociedade nas tomadas de decisão frente aos problemas. O mito da perspectiva salvacionista, discutido por García, Cerezo e López (1996), define-se na ciência como meio “salvador” para os problemas de implicação social, de forma que o progresso científico é o ponto inicial para os progressos tecnológico, econômico e social. Já o mito do determinismo tecnológico, conforme Auler e Delizoicov (2001) apontam, tem como base a concepção do mito anterior de que o desenvolvimento tecnológico conduz ao desenvolvimento humano, mas acrescido da crença da autonomia da tecnologia independente da sociedade.

Diversos autores expressam na literatura os principais objetivos da abordagem CTS na educação, dentre esses objetivos estão: os estudantes conseguirem estabelecer a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, discutir as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, pensar de forma crítica, agir com ética, entre outros. Para que esses propósitos sejam atingidos, modificações importantes no ensino tradicional de ciências precisam ser realizadas (AIKENHEAD, 1987; YAGER e TAMIR, 1993; WAKS, 1994; PIERSON et al., 2007).

Apesar dos objetivos listados acima, Auler e Bazzo (2001) comentam que os objetivos relacionados à abordagem CTS são diversificados, sendo que não há uma interpretação única acerca dos mesmos. Há uma variação quanto a esses objetivos que podem ir desde ao uso da abordagem apenas para tornar as aulas mais interessantes até a intenção de aprofundar as interações CTS. No quadro 1 são mostradas algumas características da abordagem CTS propostas por Aikenhead. O quadro foi adaptado para essa dissertação e mostra que a proporção entre as interações CTS e os conteúdos científicos curriculares pode sofrer diferentes variações.

Quadro 1: Categorias de ensino CTS (Extraído de Aikenhead, traduzido e apresentado por SANTOS e MORTIMER, 2000 e adaptado para esta dissertação)

Categorias	Descrição
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação.	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciência. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciência, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo CTS.	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciência e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina. A lista de tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
5. Ciências por meio de CTS.	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.
6. Ciências com conteúdo de CTS.	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS.	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8. Conteúdo de CTS.	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

O quadro 1 mostra que indo da categoria 1 à categoria 8, o enfoque CTS vai aumentando enquanto que a ideia de conteúdos curriculares de ciências discutidos com um fim em si mesmo vai diminuindo.

Aspectos da abordagem CTS foram analisados por Santos (2001), em que este destacou a variedade de tendências e modalidades curriculares presentes no movimento CTS, a qual, segundo o autor, não pode ser ignorada. Aikenhead (2003) também atenta para essa variedade, enfocando a importância de um conhecimento mais detalhado dos diferentes aspectos envolvidos nas interações CTS, visto que esses aspectos podem ser diferenciados de um lugar para o outro, afinal cada lugar possui sua própria história e realidade social característica.

Santos e Mortimer (2002) apud Oliveira (2010), ao revisar na literatura internacional, analisam seis inter-relações de CTS expressas por McKavanagh e Maher, 1982, como mostradas no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Aspectos da abordagem de CTS (Extraído de McKavanagh e Maher, 1982 e apresentado por SANTOS e MORTIMER, 2002 apud OLIVEIRA, 2010).

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1 - Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
2 - Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	A tecnologia disponível a um grupo humano influencia sobremaneira o estilo de vida deste grupo.
3 - Efeito da Sociedade sobre a Ciência	Por meio de investimentos e outras pressões a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
4 - Efeito da Ciência sobre a Sociedade	O desenvolvimento de teorias científicas pode influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções.
5 - Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
6 - Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Por meio desse quadro, ficam evidentes as interações CTS, já que elas estão relacionadas de forma que o desenvolvimento de um pilar do eixo CTS automaticamente influencia em mudanças nos outros pilares. Não há como, por exemplo, haver desenvolvimento tecnológico sem que isso influencie no estilo de vida do grupo social que se depara com a nova tecnologia. As mídias têm influenciado o modo de pensar e agir das pessoas e isso vem ocorrendo de forma crescente, em que as tecnologias de informação e comunicação condicionam as práticas sociais.

Para abordar os aspectos do movimento CTS em sala de aula, é importante que seja adotada uma metodologia em que se parta de temas, chegando aos conteúdos curriculares, buscando os conceitos científicos necessários para o entendimento desses temas e aí sim, abordando temas e conteúdos programáticos em conjunto. Esses temas têm uma relevância muito grande no processo de ensino e aprendizagem, visto que eles geralmente remetem a problemas sociais, logo são temas que precisam ser discutidos.

Santos e Mortimer (2000) apontam alguns temas, citados a seguir:

“a) indústria e tecnologia; b) ambiente; c) transferência de informação e tecnologia; d) ética e responsabilidade social; e) qualidade do ar e atmosfera;

f) fome mundial e fontes de alimentos; g) guerra tecnológica; h) crescimento populacional; i) recursos hídricos; j) escassez de energia; k) **substâncias perigosas, a saúde humana** e a doença; l) **uso do solo**; m) reatores nucleares; n) animais e plantas em extinção e recursos minerais” (SANTOS e MORTIMER, 2000, p. 11, grifo meu).

Dentre os temas citados, convém destacar para esta dissertação as substâncias perigosas, a saúde do homem e o uso do solo. Estes temas podem ser interligados por um tema amplo importante de ser discutido na região de Culturama: os agrotóxicos. Ao se falar em agrotóxicos, estes podem ser tidos como substâncias perigosas ao meio ambiente e aos seres vivos. Assim, o uso dos agrotóxicos pode afetar a saúde humana, causando problemas que precisam ser discutidos com os estudantes, principalmente numa região cercada por lavouras como é caracterizada a região de Culturama, local de intensa atividade de agricultura. E discutindo o uso dos agrotóxicos nas lavouras, automaticamente aparece o uso do solo como tema a ser abordado.

Portanto, partindo-se do tema dos agrotóxicos, englobam-se temas abordados por Santos e Mortimer (2000), os quais podem ser discutidos considerando as interações CTS, partindo do tema em questão e buscando os conceitos científicos necessários para uma melhor compreensão daquele tema. Os autores também citam alguns temas mais especificadamente para o contexto brasileiro, dentre os quais estão: exploração mineral, poluição ambiental, impacto do lixo sobre o ambiente, a fome, a distribuição da terra no meio rural e a monocultura, o desenvolvimento das indústrias, as fontes de energia, desmatamento, entre outros (SANTOS e MORTIMER, 2000).

Mais uma vez os autores apontam o tema dos agrotóxicos de forma implícita, quando mencionam a distribuição da terra no meio rural e a monocultura como temas relevantes no contexto brasileiro. A temática dos agrotóxicos está relacionada ao plantio na forma de monocultura, que é a base da agricultura convencional no Brasil. Assim, fica evidenciada a importância de discutir com os estudantes, por meio de uma abordagem CTS, os problemas existentes na agricultura brasileira.

A inclusão desses temas sociais em sala de aula precisa acontecer, de forma que os conteúdos do currículo devem ser trabalhados dentro da temática, em que os problemas científicos abordados estejam ligados ao desenvolvimento da tecnologia e às reais necessidades da sociedade. Nessa direção, Santos e Schnetzler (1997) citam diversas estratégias de ensino que podem fazer parte de uma abordagem CTS em sala de

aula, dentre elas: demonstrações, questionamentos, experimentos, jogos de simulação, fóruns, debates, pesquisas de campo, palestras e ação comunitária.

A partir da diversidade de objetivos e aspectos envolvidos na abordagem CTS, alguns problemas são mencionados, como por exemplo: a dificuldade que os professores encontram para lidar com a interdisciplinaridade presente na perspectiva CTS, visto a formação disciplinar destes profissionais, o que lhes dá certa insegurança em sala de aula; a falta de materiais didáticos para abranger a diversidade nos aspectos CTS e a resistência dos professores em lidar com materiais diferentes do tradicional livro didático (EIKELHOF e KORTLAND, 1991; WAKS, 1994). A forma de avaliar os estudantes é outro problema que pode surgir na abordagem CTS, sendo enfatizada por Yager e Tamir (1993) a necessidade de novas formas de avaliação além das avaliações escritas tradicionais, visto a diversidade de estratégias que compõem o movimento CTS na educação.

Considerando os aspectos apresentados sobre CTS na educação, ficou evidente que há muitos desafios a serem enfrentados para que, em sala de aula, as características do movimento CTS estejam presentes. Alguns obstáculos como a dificuldade encontrada pelos professores para lidar com essa perspectiva em sala de aula ainda ocorrem nas escolas. Contudo, as possibilidades de melhorar o ensino de ciências, apresentadas pela perspectiva CTS, vêm sendo cada vez mais conhecidas pelos professores e a tendência é que estes a utilizem de forma crescente, objetivando a formação de estudantes mais críticos e atuantes na sociedade.

2.1 PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS BALIZADAS PELA PERSPECTIVA CTS

As ciências da natureza tais como a biologia, a física e a química, têm sido, muitas vezes, relacionadas a um ensino fragmentado e neutro, caracterizado pela objetividade e abstração. Isso tem provocado as críticas de pesquisadores que defendem a educação em ciências articulada à contextualização dos acontecimentos sociais (CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2001).

Para que essa contextualização ocorra, há a necessidade de um ensino de ciências que faça a relação consistente entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, de forma que os professores devem estar à parte das situações pelas quais a sociedade vem

passando, para que as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico sejam consideradas no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, alguns trabalhos têm sido realizados no ensino de ciências, buscando o enfoque CTS (SANTOS e MOL, 2005; FIRME et al., 2008; MESSORES, 2009). A seguir são apresentadas pesquisas relacionadas à perspectiva CTS no âmbito do contexto educacional brasileiro.

Um projeto de ensino que tem merecido destaque é o Projeto Ensino de Química e Sociedade, por meio da produção do livro “Química e Sociedade” (SANTOS e MOL, 2005). Este material tem como uma das finalidades, segundo Santos et al. (2004), contextualizar os conteúdos trabalhados, visando formar cidadãos e para isso, utiliza diversos temas sociais como base para discussão. O projeto teve sua origem na Universidade de Brasília, mas o livro é usado atualmente em diversas regiões do Brasil.

Detalhando um pouco mais sobre o livro “Química e Sociedade”, é interessante ver que os autores do mesmo incluíram diversos temas envolvendo problemas da sociedade mundial. Dentre esses temas, estão o uso dos agrotóxicos, o descarte de resíduos, o trabalho infantil nos lixões e a fome. Segundo Santos (2007) o livro mostra com bastante ênfase o papel da tecnologia frente à sociedade. Além disso, trazendo variados textos sobre assuntos importantes para contribuir na ação dos estudantes como cidadãos engajados nos acontecimentos da sociedade.

No trabalho de Firme et al. (2008), apresentado no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) em 2008, foi apresentado o desenvolvimento de uma sequência didática sobre pilhas e baterias, em aulas de química, utilizando a abordagem CTS como base. Dentro da proposta, as ideias principais foram: a) o estabelecimento de relações entre os aspectos envolvidos no uso de pilhas e baterias e as implicações sociais e ambientais e b) as interações entre os sujeitos envolvidos na sequência didática. Este trabalho, partindo da contextualização como princípio básico, buscou por possíveis contribuições de sequências didáticas ao ensino de química.

Messores (2009) fez uma análise da parte da Proposta Curricular de Santa Catarina (PC/SC) publicada em 1998, referente à área de ciências da natureza em algumas séries do ensino fundamental. A finalidade da análise foi verificar aproximações e complementaridades entre a proposta e a abordagem CTS. A proposta analisada era baseada na abordagem Histórico-Cultural, o que fez com que Messores defendesse as possíveis contribuições da educação com enfoque CTS à abordagem

citada, para haver contextualização nas aulas. O pesquisador também defendeu a coerência existente entre a abordagem CTS na educação e a Histórico-Cultural.

Como pode ser visto, não foram encontrados muitos trabalhos recentes com abordagem CTS no ensino de ciências, o que remete à importância da ampliação dos estudos envolvendo essa perspectiva. Apresentados os aspectos de CTS na educação, juntamente com alguns trabalhos abordando os mesmos, ficou claro as contribuições às aulas de ciências que as interações entre ciência, tecnologia e sociedade podem trazer. E a busca a essas possíveis contribuições é que fez do movimento CTS um dos referenciais desta dissertação.

3 CONVERGÊNCIAS ENTRE A ABORDAGEM CTS E A CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE

A abordagem CTS na educação possui algumas convergências com a perspectiva freireana. Nesse contexto, muitos pesquisadores têm investigado essas congruências bem como a importância das mesmas no ensino de ciências. Dentre esses pesquisadores estão: Auler (2002), Nascimento e von Linsingen (2006), Carletto, von Linsingen e Delizoicov (2006), Auler et al. (2007), Santos (2008). São pesquisas que visam mostrar as possíveis contribuições da articulação de CTS com Freire, para a formação de alunos cidadãos que possam atuar de forma crítica e responsável diante das situações problema relacionadas à Ciência.

Auler (2002) aponta a participação da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica como um ponto de convergência entre as perspectivas CTS e freireana. Para o autor, a abordagem CTS reivindica por uma democratização nas decisões envolvendo Ciência e Tecnologia, ou seja, implica pela participação da sociedade nessas decisões e não apenas de um pequeno grupo de pessoas. Já a perspectiva freireana enfatiza a importância de se ter um conhecimento e uma visão crítica para transformar a realidade, o que implica pela problematização das compreensões envolvendo Ciência e Tecnologia e, conseqüentemente, a participação da sociedade na resolução problemas da realidade.

Nascimento e von Linsingen (2006) descrevem pontos de convergência entre CTS e a perspectiva de Freire: a contextualização dos conhecimentos é uma característica presente nas duas propostas; a interdisciplinaridade deve ser considerada no processo de ensino - aprendizagem e precisa fazer parte da formação dos professores; estes não podem mais restringir suas aulas à transmissão de conteúdos para alunos passivos, mas sim buscar a participação dos alunos no processo.

Analisando a proposta CTS em congruência com a perspectiva freireana, Santos (2008) aponta para os aspectos que se referem ao processo de opressão criticado por Freire. Aquele pesquisador ressalta que uma atenção especial deve ser dada a pontos característicos da globalização que aumentam as diferenças entre pobres e ricos, o que contribui para o processo de opressão. Assim, as interações entre Ciência e Tecnologia podem causar implicações sociais que caracterizam um processo de opressão e estas implicações precisam ser compreendidas para serem combatidas.

Muenchen e Auler (2007) reforçam os aspectos apontados por Santos (2008), evidenciando a vocação do homem como um sujeito que é histórico e não como um

objeto. Dessa maneira, as pessoas que se encontram submetidas à situação de objeto precisam sair desse patamar e passar à situação de sujeitos transformadores do mundo. É uma perspectiva que aqueles pesquisadores chamam de “reinvenção” da sociedade.

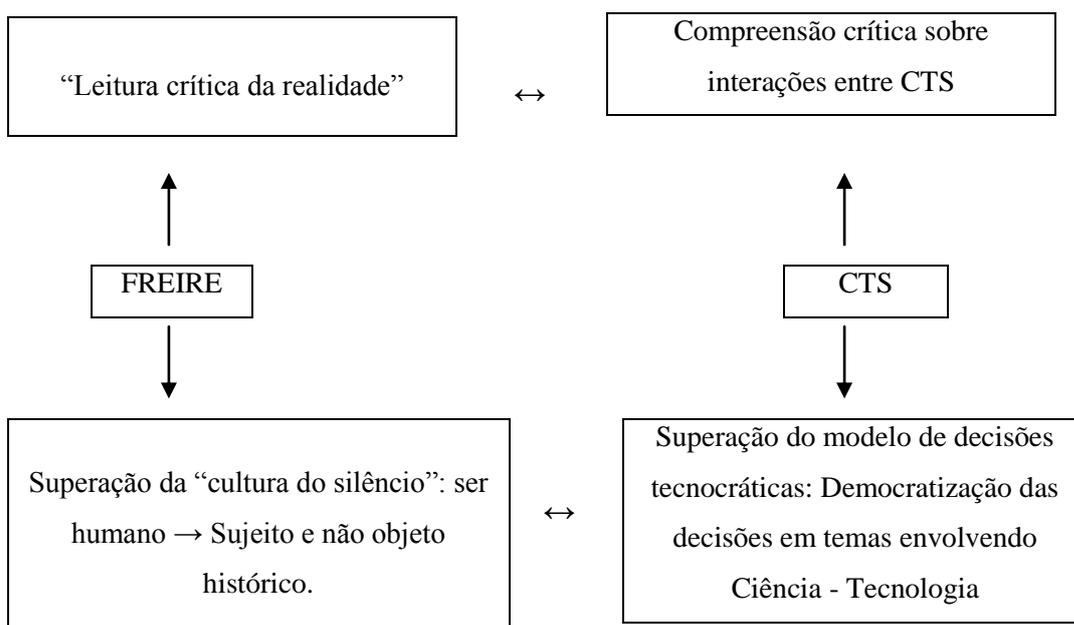
Carletto, von Linsingen e Delizoicov (2006) evidenciam algumas convergências entre as duas perspectivas: a busca pela formação de cidadãos críticos, que consigam agir com ética e democracia diante das situações; conteúdos contextualizados e interligados à realidade dos estudantes; o estudo dos conteúdos curriculares a partir de temas socialmente relevantes; formas diversificadas de estratégias curriculares.

Dessa forma, a abordagem CTS articulada com os ideais freireanos é apontada por Strieder e Kawamura (2008) com o objetivo de:

“[...] propiciar uma base formativa necessária para tornar possível a compreensão crítica e a intervenção da sociedade, no que se refere às questões sociais que estejam relacionadas ao desenvolvimento científico tecnológico e que aflijam a sociedade no presente momento histórico” (STRIEDER e KAWAMURA, 2008, p. 6).

No quadro 3, pode-se ver um esquema das articulações entre as perspectivas freireana e CTS.

Quadro 3: Articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e CTS (AULER et al., 2007)



Como pode ser visto no quadro 3, a abordagem CTS implica pela necessidade da democratização das decisões relacionadas à Ciência e à Tecnologia e de uma compreensão crítica das interações CTS, o que é consequência da superação de uma visão ingênua sobre essas interações. O momento em que os sujeitos estão tomados por essa visão ingênua pode ser comparado às situações limites de Freire, quando este utiliza os termos de Goldman: “consciência real efetiva”, que se refere ao estado de ver a superação limite como intransponível (FREIRE, 1987). Já a possibilidade de compreensão crítica das interações CTS pode ser comparada ao estado de “consciência máxima possível”, que é quando o sujeito consegue superar uma situação limite.

Para Cruz (2001) o movimento CTS adquire uma forma diferente e o entendimento sobre ele torna-se mais atualizado quando há a articulação com a perspectiva freireana. Há um maior esclarecimento do objetivo desse movimento no ensino de ciências quando é realizada a articulação com Freire, passando a visar com mais ênfase à construção da cidadania. Teixeira (2003) expressa que essa cidadania:

“[...] envolve necessariamente um processo de conscientização, no sentido freireano, significando a possibilidade de ‘olhar criticamente a realidade econômica, social, política e cultural, colocando por terra crenças e mitos que enganam e que ajudam a manter a estrutura desumanizante’. Além disso, implica a busca de mecanismos transformadores dessa realidade injusta, impulsionando a construção de condições sociais mais igualitárias e menos excludentes” (TEIXEIRA, 2003, p.89).

Portanto, as articulações das perspectivas freireana e CTS podem contribuir para uma educação crítica e atuar numa perspectiva de transformação da realidade, compreendendo as contradições existenciais e buscando formas de superá-las.

Nesse sentido, Auler e Delizoicov (2006) buscaram a articulação entre CTS e Freire para analisar os resultados de três investigações realizadas. A primeira investigação foi feita por meio de uma tese de doutorado, em que Auler (2002) estabeleceu parâmetros sobre as interações CTS a fim de analisar a compreensão de estudantes e professores com relação à abordagem citada. Na segunda investigação, Auler et al. (2005) avaliou possíveis intervenções curriculares baseadas nos parâmetros sobre as interações CTS. Na terceira investigação, Auler (2005), por meio de um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico/CNPq, analisou compreensões de estudantes e professores sobre as interações CTS e aprofundou as articulações entre CTS e a perspectiva freireana.

Em anos mais recentes, pesquisas continuam sendo desenvolvidas buscando a articulação entre a abordagem CTS e Freire, dentre elas estão: Lopes (2007), Moraes (2008), Strieder e Kawamura (2008), Oliveira (2010) e Halmenschlager (2010).

Lopes (2007), da Universidade de São Paulo, investigou as compreensões de alguns professores sobre a contextualização no ensino de química, procurando saber a forma como esses professores veem a contextualização nas práticas de ensino bem como de que maneira eles abordam os princípios da contextualização nos materiais que elaboram e utilizam em sala de aula. Nesse sentido, os professores participaram de uma formação continuada em que elaboraram materiais didáticos, os quais foram analisados para a verificação da forma como a contextualização foi abordada. A perspectiva freireana e a abordagem CTS permearam essa pesquisa, visto que a contextualização é um aspecto característico de ambas as propostas.

Na dissertação de mestrado de Moraes (2008) foi apresentado um estudo de caso, em que foram analisadas as percepções de estudantes do curso técnico em eletrotécnica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET-SC). Para a análise, foi realizada uma experiência didática com os estudantes balizada pelas articulações entre CTS e Freire, com o intuito de verificar as possíveis contribuições da experiência à formação de técnicos que atuem como cidadãos.

Strieder e Kawamura (2008) refletiram sobre as possíveis articulações entre a proposta CTS e a perspectiva freireana de educação como instrumento para um melhor desenvolvimento de práticas no ambiente escolar. Para as pesquisadoras, a abordagem CTS possui objetivos diversificados, bem como a discussão centra-se mais sobre os objetivos do que sobre as estratégias. Assim, elas destacam Freire como importante para complementar a abordagem das interações CTS no contexto da escola e por isso, realizaram uma revisão das propostas e uma intervenção curricular numa escola do município de Salvador das Missões / RS.

Oliveira (2010) apresentou em sua dissertação a proposta de uma sequência didática sobre o conteúdo dos polímeros, articulando as perspectivas freireana e CTS. A pesquisa foi desenvolvida numa escola do município de Dourados / MS e mostrou as contribuições que os referenciais adotados podem trazer para possíveis mudanças de atitudes e decisões dos estudantes frente aos problemas da realidade. Também apontou a

necessidade de associação entre o conhecimento do cotidiano dos alunos com os conhecimentos científicos dos conteúdos curriculares de química.

Halmenschlager (2010) elaborou e desenvolveu uma Situação de Estudo, por meio de uma pesquisa do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUÍ). Utilizou o referencial de Freire complementado com aspectos do movimento CTS na busca pela caracterização de uma reconstrução nos currículos de biologia, física e química do ensino médio do Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), escola vinculada à UNIJUÍ. A investigação foi um estudo de caso que conteve conversas informais com professores e questionários para professores e alunos, obtendo categorias de análise como contextualização, interdisciplinaridade e problematização, categorias tidas como elementos importantes dos referenciais adotados. Partindo da obtenção de temas como premissa para a realização da SE, a pesquisadora ressaltou a importância do conhecimento da realidade local e da redução temática de Freire como aspectos a serem considerados na escolha desses temas.

Pode ser visto pelos trabalhos citados que a articulação entre os pressupostos freireanos e a abordagem CTS vem sendo tomada com mais atenção nos últimos anos. Assim destaca mais ainda a importância do desenvolvimento dessa dissertação, a qual tem as congruências entre os referenciais adotados como suporte para a análise dos dados de todo o trabalho.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

4.1.1 Pesquisa Qualitativa

Foi realizada uma pesquisa qualitativa com 25 alunos do segundo ano A, do período matutino do ensino médio da escola estadual Jonas Belarmino da Silva, localizada em Culturama, distrito do município de Fátima do Sul - MS.

Bogdan e Biklen (2004) designam a investigação qualitativa como um campo que deixou de caracterizar-se pelas mensurações, variáveis, operações e dados estatísticos, para enfatizar a descrição, as percepções das pessoas diante das situações da realidade bem como a teoria fundamentada.

A pesquisa dessa dissertação está embasada nos conceitos de Bogdan e Biklen (1994) que discutem cinco características básicas para nortear uma pesquisa qualitativa:

1: O pesquisador é fundamental para a realização da pesquisa qualitativa e os dados pesquisados pelo mesmo são retirados do ambiente natural de pesquisa, assim o estudo é denominado naturalístico.

2: No estudo de uma situação problema, o pesquisador se preocupa com a forma como o problema ocorre, a sua relação com o cotidiano. Dessa forma, o foco é o processo e não o produto, ou seja, o interesse principal é analisar como se chegou ao resultado e não apenas o resultado em si.

3: A descrição é uma característica da pesquisa qualitativa, assim as situações e as pessoas são descritas em detalhes, de maneira que todos os dados pesquisados são importantes para o estudo em questão.

4: Os dados coletados são analisados de forma minuciosa, para que haja a formação das conclusões em termos abstratos.

5: Na pesquisa qualitativa, são consideradas as diversas ideias e opiniões apresentadas pelos participantes, o que eles pensam sobre os aspectos envolvidos em sua realidade. Assim, as situações são analisadas de forma dinâmica (BOGDAN e BIKLEN, 2004).

Tendo a investigação qualitativa como suporte para a pesquisa, os referenciais já citados foram os fundamentos da metodologia de pesquisa. A perspectiva CTS contribuindo com a ideia de democratização nas decisões envolvendo Ciência e

Tecnologia, e a proposta freireana permeando toda a pesquisa por meio da ideia de entender as contradições existenciais que ocorrem na vida dos estudantes. Aliado a esses referenciais, estão os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov (1991) e a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007).

A proposta consistiu de uma sequência didática seguindo as etapas da investigação temática e depois com a aplicação dos três momentos pedagógicos. Estes momentos tiveram a análise textual discursiva como metodologia básica de análise de dados. Os principais instrumentos de coleta de dados foram a observação direta das aulas pelo pesquisador, análise de redações e outros textos produzidos pelos alunos, bem como a gravação de falas dos estudantes durante o desenvolvimento da pesquisa.

4.1.2 Desenvolvimento da proposta - Investigação Temática

Na busca dos temas geradores foi desenvolvida a investigação temática proposta por Freire (1987) e sistematizada por Delizoicov (1991, 2008) a qual consistiu nas cinco etapas mostradas a seguir.

4.1.2.1 Levantamento Preliminar

O levantamento preliminar da realidade (FREIRE, 1987) é a etapa inicial da investigação temática, sendo o momento em que o pesquisador vai à realidade dos estudantes para conhecer melhor as situações da localidade. Alguns artifícios utilizados pelos pesquisadores, estes que geralmente são os professores dos alunos, são: as conversas informais com os familiares dos estudantes bem como com os próprios estudantes, as visitas aos postos de saúde locais, observações diversas que podem ser feitas quando do contato com a realidade local das pessoas participantes da pesquisa e tipos de questionários perguntando sobre informações da vida dessas pessoas. É importante que os dados obtidos sejam anotados para posterior estudo.

No âmbito da pesquisa, foi realizado um levantamento preliminar com relação aos alunos envolvidos, por meio de diálogo com a representante legal da escola, a qual conhece bem a realidade dos alunos. Esse levantamento consistiu em reconhecer o ambiente em que vive o aluno, ou seja, seu contexto de vida. Foi feita também uma pesquisa sobre as características gerais dos agrotóxicos utilizados na região da cidade de Fátima do Sul, com destaque para as redondezas do distrito de Culturama, com o

objetivo de verificar os tipos de plantações cultivadas e conseqüentemente, os tipos de produtos utilizados, bem como o processo de aplicação, enfocando, dessa forma, o contexto local. Também foi pesquisado o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola (PPP, 2009) para observar as condições das famílias dos alunos.

Freire (1987) aponta a importância da etapa do levantamento preliminar quando ressalta que o pesquisador deve conhecer a realidade que é parte de sua pesquisa, de forma que esse conhecimento precisa gerar uma compreensão crítica. Assim, o autor chama as visitas que os investigadores fazem nessa etapa de um tipo de “codificação” ao vivo, em que a ideia é visualizar a área como uma totalidade, para, na análise posterior, “cindir” essa visão de totalidade em partes e, finalmente, interagir essas partes para voltar ao todo, mas agora com uma compreensão mais ampla.

Portanto, Freire (1987) evidencia que, já no levantamento preliminar, há o diálogo entre os sujeitos envolvidos, visto que é preciso haver uma espécie de diálogo para que o pesquisador obtenha informações da vida dos estudantes. Logo, o diálogo começa, desde já, a destacar-se como fundamental na educação problematizadora de Freire, a qual é, por isso mesmo, dialógica por essência.

Foi realizada então uma pesquisa em forma de redação, na qual foi fornecido aos alunos um pequeno enunciado pedindo para que os mesmos escrevessem sobre o que eles sabem e o que pensam com relação aos produtos químicos utilizados na região de Culturama. Ao analisar essas redações por meio da análise textual discursiva, uma das funções foi a verificação daquilo que os alunos já sabem ou não quanto aos conceitos envolvidos na pesquisa, principalmente os conceitos relacionados aos agrotóxicos. Nessa etapa, foi realizada a escolha de situações que sintetizam as contradições vividas pelos alunos do segundo ano A do ensino médio da escola estadual de Culturama.

O enunciado da redação foi passado na lousa pelo professor e consistiu no seguinte trecho:

“As substâncias estão presentes em nosso cotidiano, em variadas situações. Um exemplo que ilustra isso é o uso de substâncias nas lavouras. Na região de Culturama, há muitas pessoas que vivem na zona rural e praticam atividade agrícola”.

“Escreva um texto expressando o que você conhece e o que você pensa sobre o uso de substâncias nas lavouras da região de Culturama”.

Quando iniciamos a pesquisa utilizamos a palavra “substâncias”, em vez de “agrotóxicos”, porque se falássemos em agrotóxicos, estaríamos influenciando os

alunos com esse termo, que é aceito oficialmente, visto que muitos termos são utilizados para se referir aos agrotóxicos, tais como *venenos* e *defensivos agrícolas*. A ideia era justamente ver a forma como os alunos iriam utilizar, ou não, esses termos.

Assim, o enunciado proposto trouxe como ideia central uma problemática local, representando contradições existenciais, estando em acordo com Silva (2004):

“[...] haja a escolha de um objeto que seja a mediação crítica e tensa entre as duas representações de realidade dos educandos e educadores, ou seja, que o ponto de partida signifique uma problemática local, um conflito cultural, uma tensão epistemológica, política e ética, uma contradição socioeconômica entre as concepções de realidade entre os agentes da comunidade escolar” (SILVA, 2004, p. 155).

4.1.2.2 Análise das Situações e Escolha das Codificações

Nesta etapa, as informações obtidas no levantamento preliminar são analisadas para verificar a existência de contradições na vida dos sujeitos. Dessa forma, os investigadores analisam os dados recolhidos e chegam ao conjunto de contradições. A partir daí, sempre em equipe, os investigadores escolhem algumas situações de contradição para poder buscar as codificações (FREIRE, 1987).

As codificações são situações que precisam ser apresentadas aos sujeitos para que estes percebam as contradições existentes e busquem pela superação destas. Freire (1987) aponta que essas contradições as quais precisam ser superadas são basicamente as situações limites, as quais impedem que os sujeitos ultrapassem uma visão ingênua, continuando limitados a uma determinada situação. Mostra, então, a importância das codificações, todavia, o autor faz um respaldo:

“Na medida em que representam situações existenciais, as codificações devem ser simples na sua complexidade e oferecer possibilidades plurais de análises na sua descodificação, o que evita o dirigismo massificador da codificação propagandística. As codificações não são *slogans*, são objetos cognoscíveis, desafios sobre que deve incidir a reflexão crítica dos sujeitos descodificadores” (FREIRE, 1987, p. 62).

Considerando a diversidade de ideias que surge por parte dos sujeitos descodificadores, a partir da codificação, Freire (1987) ressalta que esta deve funcionar

como uma espécie de “leque temático”. Assim, compara a codificação a um leque, em que a reflexão crítica dos sujeitos descodificadores possibilita a abertura a diversos temas para discussão.

Com base nisso, a partir das análises das redações, procuramos as codificações para iniciar a próxima etapa. Uma codificação foi o suficiente: tratou-se da fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003), que conta a história de uma filha de agricultor, que se intoxica com o uso dos agrotóxicos ao pulverizar uma plantação da família.

A fotonovela foi escolhida pelo fato de conter elementos relacionados aos aspectos apresentados pelos alunos nas redações do levantamento preliminar. Alguns desses elementos notados foram: pessoas que veem os agrotóxicos como substâncias boas para a lavoura; pessoas que minimizam a importância dos equipamentos de proteção individual; pessoas que pensam que os efeitos dos agrotóxicos nunca vão acontecer com elas, entre outros. Esses elementos foram encontrados de forma evidente na história da fotonovela, condizendo bastante com as ideias mostradas nas redações.

A figura 1 mostra a capa da fotonovela, em que a protagonista da história aparece com um frasco de agrotóxico na mão.

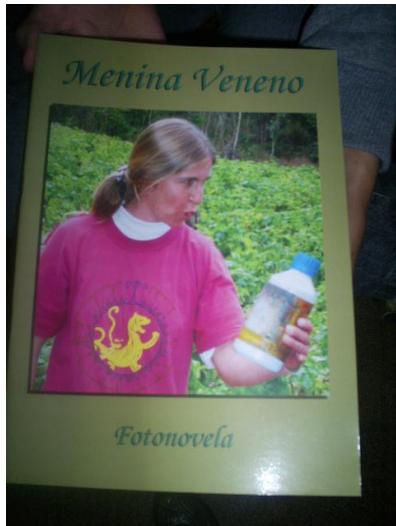


Figura 1: Capa da fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003). Fonte: Osmar Gotardi.

Foi tomado muito cuidado no momento de escolher essa codificação, de forma que a mesma foi analisada para verificar se as ideias apresentadas na história não estavam explícitas demais, em relação às informações fornecidas pelos alunos nas redações. Ao mesmo tempo, também houve cautela na escolha para que não

utilizássemos uma codificação enigmática demais para os estudantes, como Freire (1987) bem coloca:

“Igualmente fundamental para a sua preparação é a condição de não poderem ter as codificações, de um lado, seu núcleo temático demasiado explícito; de outro, demasiado enigmático. No primeiro caso, correm o risco de transformar-se em codificações propagandísticas, em face das quais os indivíduos não têm outra descodificação a fazer, senão a que se acha implícita nelas, de forma dirigida. No segundo, o risco de fazer-se um jogo de adivinhação ou ‘quebra-cabeça’ ” (FREIRE, 1987, p. 62).

Nesse sentido, ao procuramos por codificações, percebemos que a fotonovela *Menina Veneno* não se encaixava em nenhum dos dois casos. Ela não trazia ideias muito explícitas nem muito enigmáticas em relação às informações apresentadas pelos alunos nas redações, o que contribuiu para que a escolhêssemos como codificação.

Freire (1987) fala sobre um jovem chileno, Gabriel Bode, o qual trabalhou com pós-alfabetização de camponeses e observou que estes só se interessavam pelas discussões quando a codificação estava intimamente relacionada às suas necessidades, de forma que se o educador tentasse levar o diálogo para outros caminhos que não os de interesse dos camponeses, estes se mostravam indiferentes. Bode também percebeu que, mesmo que a codificação atendesse às necessidades dos camponeses, muitas vezes os mesmos “se perdiam” na discussão, ou seja, não conseguiam ter uma visão além das situações limites, necessária para a percepção do inédito viável.

Para resolver esse problema, Bode experimentou a projeção simultânea de situações: primeiro projetou a codificação de uma situação existencial, chamando essa codificação de essencial. Esta se trata de uma codificação que funciona como um leque temático para outras codificações, as auxiliares, ou seja, é uma codificação básica que possibilita a discussão de outras situações. Assim Bode apresentou codificações auxiliares sempre tomando como referencial a codificação essencial, conseguindo com que os camponeses não se “perdessem” na compreensão das ideias (FREIRE, 1987).

Considerando a experiência de Bode, escolhemos a fotonovela *Menina Veneno* com o intuito de que a mesma poderia se tratar de uma codificação essencial, visto que poderia possibilitar não só discussões acerca de apenas uma situação existencial, mas de diversas contradições presentes na vida dos estudantes.

4.1.2.3 Diálogos Descodificadores

Após a escolha das codificações, vem a terceira etapa da investigação temática, chamada de Diálogos Descodificadores (FREIRE, 1987). Neste momento, há o diálogo com a comunidade sobre as contradições percebidas e analisadas anteriormente pelos investigadores. A ideia é verificar se essas contradições serão relevantes para os sujeitos envolvidos, fazendo com que as angústias venham à tona, por meio do diálogo.

Os diálogos descodificadores são muito importantes para o processo de investigação temática, pois é nessa etapa que os investigadores dialogam intensamente com os sujeitos envolvidos e a partir do que escutam, problematizam as situações. É o que Freire (1987) aponta:

“No processo da descodificação, cabe ao investigador [...] não apenas ouvir os indivíduos, mas desafiá-los cada vez mais, problematizando, de um lado, a situação existencial codificada e, de outro, as próprias respostas que vão dando aqueles no decorrer do diálogo” (FREIRE, 1987, p. 65).

Assim, a consciência das contradições pode tomar uma consistência maior durante esses diálogos. É um processo em que os participantes do “círculo de investigação temática” de Freire fornecem suas opiniões e expressam seus sentimentos. Consequentemente podem surgir temas de grande significação para serem discutidos, que são os Temas Geradores (FREIRE, 1987).

Nessa etapa, os alunos leram a história da fotonovela, de forma silenciosa, dispostos em um círculo na sala de aula. Eles formaram o círculo de investigação temática, sendo um momento muito importante da pesquisa, em que puderam expor suas ideias, seus pensamentos, interagindo uns com os outros.

Houve um intenso diálogo com os alunos, no horário das aulas de química, a fim de que os mesmos refletissem melhor sobre as ideias que apresentaram nas redações. A etapa foi gravada em áudio e detalhadamente analisada posteriormente. Foi feita a transcrição e utilizada a análise textual discursiva para compreender as ideias apresentadas nos diálogos. Nessa etapa chegou-se aos temas geradores.

Freire (1987) ressalta que os temas obtidos possuem uma característica de totalidade que lhes conferem uma riqueza de interpenetrações com aspectos da

realidade. Assim, o autor deixa claro que essa riqueza não pode ser perdida no momento de tratar desses temas com os sujeitos envolvidos.

4.1.2.4 Redução Temática

Nesta etapa, os investigadores analisam as informações obtidas anteriormente, buscando um estudo dinâmico dos temas geradores e iniciando a seleção de conteúdos que serão fundamentais para o entendimento desses temas.

Freire (1987) destaca a importância do papel de cada especialista na etapa de redução temática:

“Feita a delimitação temática, caberá a cada especialista, dentro de seu campo, apresentar à equipe interdisciplinar o projeto de ‘redução’ de seu tema. No processo de ‘redução’ deste, o especialista busca os seus núcleos fundamentais que, constituindo-se em unidades de aprendizagem e estabelecendo uma sequência entre si, dão a visão geral do tema ‘reduzido’ ” (FREIRE, 1987, p. 66).

Para uma melhor compreensão do tema gerador obtido, é necessária a aquisição de determinados conhecimentos, os quais podem ser de diferentes áreas. Assim, um especialista de cada área deverá identificar e selecionar quais são esses conhecimentos, o que reforça a importância da experiência desses especialistas na etapa de redução temática. E, além disso, a equipe interdisciplinar pode sugerir a inclusão de outros temas significativos para a prática educativa, os quais são chamados por Freire (1987) de temas dobradiça.

Com essas ideias em mente, terminados os diálogos descodificadores e obtidos os temas geradores, iniciou-se a redução temática, para que se pudesse verificar quais são os conhecimentos do conteúdo programático necessários para que os alunos possam compreender os possíveis problemas verificados nos diálogos. Nessa etapa as concentrações das soluções apareceram como conteúdos de química necessários para a compreensão do uso dos produtos químicos na lavoura.

Delizoicov (1991) caracteriza a redução temática como uma etapa muito importante da investigação temática, na medida em que a mesma contribui para a estruturação de currículos críticos e dinâmicos

Então utilizamos todos os dados obtidos das etapas anteriores e direcionamos a sequência didática contextualizada com a temática dos agrotóxicos. Finalmente se iniciou o trabalho em sala de aula, com a aplicação dos três momentos pedagógicos.

4.1.2.5 Trabalho em Sala de Aula: Momentos Pedagógicos

Após as quatro etapas anteriores, a equipe interdisciplinar de investigadores seleciona e organiza o material didático a ser utilizado em sala de aula para, com esse material organizado, desenvolver as atividades com os educandos. Freire (1987) exemplifica alguns materiais a serem utilizados: fotografias, slides, cartazes, textos de leitura, artigos para discussão, entre outros. E aponta que:

“Preparado todo este material, a que se juntariam pré-livros sobre toda esta temática, estará a equipe de educadores apta a devolvê-la ao povo, sistematizada e ampliada. Temática que, sendo dele, volta agora a ele, como problemas a serem decifrados, jamais como conteúdos a serem depositados” (FREIRE, 1987, p. 68).

Assim percebe-se que a temática a ser devolvida aos educandos, em sala de aula, deve ser trabalhada de forma problematizadora, ou seja, o professor precisa reunir os materiais e lidar com eles de forma a problematizar as situações para os educandos, e não transmitir conteúdos como ação de uma educação bancária.

Para o desenvolvimento das atividades em sala de aula, seguimos a dinâmica dos três momentos pedagógicos sistematizados por Delizoicov e Angotti (1991), em que utilizamos como principais estratégias e materiais: diálogos, slides, aulas utilizando a lousa, bulas de agrotóxicos, listas de exercícios, trabalhos em grupo, livros científicos.

A Problematização Inicial (PI) é o primeiro momento pedagógico e seu objetivo básico é fazer com que os estudantes percebam que precisam de outros conhecimentos para melhorar a compreensão de uma dada situação, visto que no momento essa compreensão não está muito clara (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991).

Delizoicov (2008) reforça a finalidade básica da PI, mostrando a importância dos estudantes sentirem a necessidade de novos conhecimentos, pois aqueles se encontram numa situação limitada que é importante de ser enfrentada.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) evidenciam que a ideia da PI é que os sujeitos se vejam diante de explicações contraditórias para uma situação, que se percebam com conhecimento limitado. Nesse sentido, os autores lembram que na PI o conhecimento científico, o qual vai contribuir para a superação das compreensões limitadas, já foi selecionado anteriormente.

Todavia, na pesquisa dessa dissertação, a PI foi considerada o momento em que foram realizadas algumas questões durante a etapa dos diálogos descodificadores, logo, os conhecimentos científicos ainda não haviam sido formalmente selecionados (isso foi feito depois, na redução temática).

Segundo Delizoicov (2001) o professor tem um papel muito importante na etapa da PI, visto que o mesmo é quem organiza a maneira como a discussão acontecerá nessa etapa, sendo que o professor deve tomar o cuidado de verificar o que os estudantes sabem sobre determinada situação, sem levar, ainda, conhecimentos que poderão aumentar a compreensão daqueles estudantes.

A PI também é, de certa forma, uma preparação para o segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento (OC). Neste momento, inicia-se o estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema, para que os estudantes os compreendam, todavia é importante ressaltar que os conteúdos devem ser trabalhados em sala de aula de forma problematizadora e associados à realidade dos estudantes (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) apontam que o estudo dos conhecimentos científicos na OC contribui para que haja uma melhor compreensão das situações envolvidas nos temas. Os autores também posicionam a abordagem daqueles conhecimentos como ponto de chegada na estruturação do conteúdo programático, visto que os temas devem ser o ponto de partida na aprendizagem dos estudantes.

Na pesquisa dessa dissertação a OC tratou-se de atividades variadas: os slides sobre os agrotóxicos, a parte conceitual das soluções, juntamente com a análise dos dados da bula do agrotóxico *Tamaron*, o estudo do livro *Primavera Silenciosa* (CARSON, 2010), a visita a uma produção orgânica e o trabalho em grupo utilizando bulas de alguns agrotóxicos.

Delizoicov (1991) enfatiza que o estudo dos conhecimentos científicos pelos estudantes precisa seguir um modelo pedagógico caracterizado por rupturas entre o conhecimento do aluno e o conhecimento científico, estes que são chamados por

Snyders (1988) de “cultura primeira” e “cultura elaborada”, respectivamente. Esse modelo de rupturas está representado pela figura 2, mostrada a seguir.



Figura 2. Extraído de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.196).

Em consonância com o modelo mostrado na figura 2, Delizoicov (1991) explica que o professor precisa considerar o processo de construção dos conhecimentos trazidos pelos alunos e não apenas o “produto” construído por estes, visto que os conhecimentos dos alunos estão relacionados à sua realidade e os aspectos envolvidos no processo de produção desses conhecimentos são importantes para que o professor conheça melhor a realidade dos estudantes. Da mesma forma, o professor também precisa considerar em suas práticas educativas o processo de produção dos conhecimentos científicos e não somente o conhecimento científico pelo conhecimento científico.

Delizoicov (1991) também caracteriza o modelo acima por processos de continuidades e rupturas. Para o autor, as concepções alternativas características do conhecimento do aluno implicam por uma continuidade desse conhecimento, no que toca à interpretação dos fenômenos. Uma continuidade também deve ocorrer na interpretação dos fenômenos quando se refere ao conhecimento científico, todavia para haver essa continuidade é preciso que antes aconteça um processo de ruptura com o conhecimento prevalente do educando.

É importante lembrar que os conhecimentos científicos a serem discutidos com os estudantes não são selecionados na OC, mas já foram escolhidos na etapa da redução temática (DELIZOICOV, 1991; FREIRE, 1987).

O papel do professor na OC é desenvolver as atividades com os estudantes, não depositando conteúdos por meio da transmissão de conhecimentos, mas buscando formas de problematizar as diversas situações a serem discutidas. Para o desenvolvimento dessas atividades, alguns pesquisadores sugerem materiais: Alvetti e

Delizoicov (1998) citam a utilização de textos científicos, Gehlen (2009) menciona a produção de narrativas e Gouvêa e Leal (2001) abordam atividades envolvendo museus.

Realizadas as atividades da OC, vem o terceiro momento pedagógico, o qual é denominado de Aplicação do Conhecimento (AC). Neste momento, pretende-se verificar o que os estudantes aprenderam com as atividades desenvolvidas anteriormente, ou seja, quais as contribuições que a proposta desenvolvida pode ter trazido para os alunos (DELIZOICOV, 1991).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) comentam que este momento está intimamente relacionado aos conhecimentos científicos abordados na OC, visto que a ideia é verificar se os estudantes compreenderam esses conhecimentos, a ponto de utilizá-los na resolução de situações problema que possam acontecer em suas vidas.

No âmbito dessa pesquisa, os alunos foram solicitados a produzirem, em grupos, textos relacionados à temática do uso dos agrotóxicos e da agricultura orgânica. Assim, verificando quais foram as contribuições das etapas anteriores da pesquisa para o conhecimento dos estudantes, bem como para a sua vida. Para análise dos textos produzidos foi utilizada a análise textual discursiva.

Delizoicov (1991) destaca que o professor, na AC, tem o papel básico de desenvolver atividades com os estudantes para ver se estes conseguem relacionar a atividade proposta com os conhecimentos científicos discutidos na OC, utilizando esses conhecimentos para interpretar situações da vida. O autor também ressalta que é importante relacionar as atividades propostas na AC com as questões abordadas na PI.

Os três momentos pedagógicos permearam a sequência didática proposta nessa pesquisa, de forma que foram muito importantes para o desenvolvimento das atividades, com destaque para aquelas referentes às soluções dos agrotóxicos. Nesse sentido, houve o cuidado de relacionar os três momentos entre si, buscando sempre a problematização das situações abordadas, contextualizando os conceitos de maneira interdisciplinar.

4.1.3 Análise Textual Discursiva

Conforme as informações dos estudantes foram sendo obtidas, as mesmas precisavam ser analisadas. Para subsidiar essas análises, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), descrita por Moraes e Galiazzi (2007). Esta é uma forma de análise muito propícia para a pesquisa qualitativa, visto que fornece subsídios importantes para uma interpretação rigorosa de textos.

Três etapas caracterizam a ATD, sendo elas a desconstrução do *corpus* e unitarização, a categorização e a comunicação com produção de metatexto. Na primeira etapa, as informações analisadas são fragmentadas em partes menores, de acordo com os significados, sendo então nomeadas por meio de unidades de sentido. Na segunda etapa, essas unidades são agrupadas conforme os significados semelhantes, formando categorias. E na terceira etapa, essas categorias contribuem para a produção de metatextos, os quais mostram a interpretação feita sobre os assuntos envolvidos nas categorias obtidas (MORAES, 2003; MORAES e GALIAZZI, 2007).

Para essa pesquisa, optou-se pelo uso da ATD como metodologia de análise dos dados, visto que ela é bem cabível para analisar as redações e as falas dos estudantes, na medida em que são textos e transcrições que fizeram parte da pesquisa e precisavam ser analisados por meio de uma interpretação minuciosa, uma leitura aprofundada que necessitava de uma compreensão detalhada. Nesse sentido, a ATD veio de encontro às expectativas da pesquisa, na medida em que se trata de uma metodologia de análise possível de ser articulada com a investigação temática de Freire e a abordagem CTS.

Lindemann (2010) chama a atenção para a relação que existe entre a ATD e o referencial teórico adotado pelo pesquisador, enfatizando que a ATD não é uma análise neutra. Assim, a pesquisadora aborda que os referenciais teóricos são a base para os critérios de como as informações serão compreendidas, de forma que os critérios utilizados nas interpretações do pesquisador não são apenas subjetivos.

Visto que a investigação temática de Freire é referencial dessa pesquisa, torna-se interessante destacar as ideias apresentadas por Torres et al. (2008):

“Os procedimentos da Análise Textual Discursiva, associados às etapas da Investigação Temática, favoreceram a sistematização do processo de interpretação do conhecimento dos sujeitos envolvidos nessa investigação. Além de relacionarmos as etapas levantamento preliminar da realidade e unitarização, escolha das situações significativas/diálogos descodificadores e categorização, redução temática/sala de aula e comunicação, entendemos que a Análise Textual Discursiva pode estar presente em cada uma das etapas da Investigação Temática” (TORRES et al., 2008, p. 43).

Assim, conforme Moraes e Galiuzzi (2007), a ATD destaca-se como um tipo de análise que possibilita e emergência de novas compreensões sobre o assunto de investigação. A partir do momento em que os textos analisados são fragmentados e

depois reconstruídos por meio de uma interpretação minuciosa, surgem compreensões mais elaboradas, caracterizando metatextos que podem contribuir para o bom desenvolvimento de uma pesquisa.

Visto que a ATD foi utilizada nessa pesquisa em variados momentos, é importante conhecer suas etapas em detalhes, logo estas estão descritas a seguir.

4.1.3.1 Desconstrução do *corpus* e unitarização

Esta é a primeira etapa da ATD e consiste na fragmentação do texto a ser investigado. Este é chamado de *corpus* da análise, devendo ser fragmentado em partes menores que representarão as unidades de sentido (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Nessa pesquisa, algumas redações e as transcrições de falas dos estudantes foram os tipos de *corpus* analisados, de forma que esses textos foram fragmentados em diversas partes, conforme a interpretação dos seus significados.

Moraes e Galiazzi (2007) destacam que os critérios considerados para a realização da desconstrução dos textos são baseados nas intenções de quem faz a desconstrução, bem como o campo semântico em que o autor da análise está inserido. Isso deve ser considerado relevante, já que os textos permitem diversas compreensões e estas não são neutras, estão relacionadas aos pensamentos de quem faz a interpretação.

Os autores também evidenciam que a perspectiva teórica adotada pelo pesquisador deve permear a leitura e a interpretação dos textos, de forma que é muito complicado interpretar um texto sem uma teoria. Semelhantemente, para realizar as etapas da ATD, tais como a fragmentação do *corpus*, deve haver a presença de uma teoria que fundamente essa fragmentação. Moraes e Galiazzi (2007), todavia, apontam que o conhecimento das teorias que balizam uma pesquisa não é uma exigência, pois a análise de um material pode ser realizada com a ideia de construir uma teoria.

Para Moraes e Galiazzi (2007), o processo de fragmentação dos textos deve ser realizado com muito compromisso por parte do pesquisador, de maneira que os sentidos desses textos precisam ser percebidos em todos os aspectos. Contudo, ao mesmo tempo, os autores lembram que nunca será atingida uma compreensão absoluta do texto.

Realizada a fragmentação do *corpus* do texto, os fragmentos são analisados e interpretados para formar as unidades de sentido, momento chamado de unitarização. Esta é caracterizada por Moraes (1999, 2003) o qual explica que as unidades obtidas são reescritas para assumirem um significado mais completo e recebem um nome.

Moraes e Galiazzi (2007) ressaltam que tanto a desconstrução dos textos quanto à unitarização exigem um envolvimento intenso do pesquisador com o seu material de análise, dessa forma os autores argumentam:

“A impregnação persistente nas informações dos documentos do *corpus* passa por um processo de desorganização e desconstrução, antes que possa atingir novas compreensões. [...] A unitarização é um processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço uma nova ordem pode constituir à certa desordem. O estabelecimento de novas relações entre os elementos unitários de base possibilita a construção de uma nova ordem, representando novas compreensões em relação aos fenômenos investigados” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 21).

Assim, a desconstrução do corpus deve causar certa desordem nos textos analisados, para que, depois, na sua reorganização, haja a emergência de novos significados. E isso é uma forma de análise que pede pela participação minuciosa dos investigadores, os quais devem unir seus conhecimentos e teorias para compreender as informações dos textos investigados.

4.1.3.2 Categorização

A categorização é a segunda etapa da ATD e consiste no agrupamento das unidades de sentido obtidas na etapa anterior, conforme as semelhanças que estas unidades carregam entre si. Assim, esses agrupamentos formam as categorias (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Essas categorias podem ser definidas “a priori” ou “a posteriori”. No primeiro caso, elas são construídas antes da fragmentação do corpus, ou seja, quando as unidades de sentido vão sendo constituídas, as categorias já estão definidas. No segundo caso, as categorias, também chamadas de emergentes, são formadas após a desconstrução do corpus, de maneira que as unidades de significado já foram determinadas, sendo então agrupadas para constituir categorias. (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Também há um terceiro caso, no qual ocorrem os dois tipos de casos citados anteriormente. Moraes e Galiazzi (2007) apontam que as categorias podem ser definidas antes da fragmentação dos textos, todavia, conforme as unidades de sentido vão sendo

obtidas, aquelas categorias podem sofrer modificações que as complementem. E explicando os três casos de categorização, os autores evidenciam:

“[...] as categorias ‘a priori’ correspondem a construções que o pesquisador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados. Provêm das teorias em que fundamentam o trabalho [...]. Já as categorias emergentes são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir do ‘corpus’ [...] uma terceira alternativa constitui um modelo misto de categorias, no qual o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido ‘a priori’, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 25).

Na pesquisa dessa dissertação, as categorias foram formadas “a posteriori”, de forma que primeiramente as redações e transcrições de falas dos estudantes foram fragmentadas, para, então, haver a obtenção de unidades de sentido e estas serem agrupadas, formando categorias de análise. Dessa forma, estas categorias foram obtidas com base na interpretação do pesquisador sobre as unidades de sentido, exigindo, assim, um grande envolvimento com o material da pesquisa.

Moraes e Galiazzi (2007) apontam que as categorias precisam ser homogêneas, isto é, ser constituídas a partir dos mesmos conceitos e princípios. Portanto, é importante que essa homogeneidade que caracteriza cada categoria seja considerada na etapa de categorização, de forma que há muitas categorias que podem complementar o sentido de outra categoria, porém pode ser conveniente, dependendo das situações, deixar as categorias em parâmetros distintos. Além disso, é importante que o pesquisador tome como base seu referencial teórico para formar as categorias, de forma que estas não são constituídas aleatoriamente.

Os autores também explicam que, para obter as categorias, deve haver muito esforço do pesquisador no sentido de estabelecer relações entre as unidades de sentido bem como assumir-se como autor dos seus argumentos para justificar as interpretações. Assim, fica evidente a importância do pesquisador na ATD, pois é o mesmo quem conduz, por meio de suas compreensões sobre determinado assunto, a etapa de obtenção das categorias. E é essa etapa que irá determinar as características dos metatextos escritos na terceira etapa da ATD, descrita a seguir.

4.1.3.3 Comunicação: produção do metatexto

A terceira etapa da ATD consiste na elaboração de um texto o qual expressará a interpretação feita sobre as informações das categorias obtidas na etapa anterior. Esse texto é chamado de metatexto (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Na produção desses metatextos, Moraes e Galiazzi (2007) apontam para a diversidade de tipos de textos que pode ocorrer, visto que dependendo dos objetivos que o pesquisador pretende atingir, as descrições e interpretações estarão voltadas para esses objetivos. Logo, fica explícito que os argumentos utilizados pelos pesquisadores na elaboração dos metatextos estão relacionados às finalidades da pesquisa.

Nessa pesquisa, os metatextos foram produzidos primeiramente de forma parcial, sendo um metatexto elaborado para cada categoria. Depois, a partir das categorias obtidas e dos metatextos parciais construídos, foram elaborados os metatextos finais, englobando todas as categorias. Isso foi desenvolvido com base nas ideias de Moraes e Galiazzi, de que “[...] o pesquisador pode ir produzindo textos parciais para as diferentes categorias que, gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 33).

A perspectiva freireana articulada com a abordagem CTS permeou a produção dos metatextos, fundamentando e validando as descrições e interpretações das informações fornecidas nas categorias. Essas informações foram retiradas das redações e transcrições desenvolvidas ao longo do trabalho e também foram consideradas na elaboração dos metatextos, aparecendo, muitas vezes, como citações dentro dos próprios metatextos. Assim, os metatextos foram escritos seguindo as ideias apontadas por Moraes e Galiazzi (2007):

“Descrever é apresentar as categorias e subcategorias, fundamentando e validando essas descrições a partir de interlocuções empíricas ou ancoragem dos argumentos em informações retiradas dos textos. Uma descrição densa, recheada de citações dos textos analisados, sempre selecionados com critério e perspicácia, é capaz de dar aos leitores uma imagem fiel dos fenômenos que descreve” (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 35).

Assim, os autores evidenciam que os metatextos construídos precisam explicitar as categorias, de forma que os leitores tenham uma melhor compreensão dos fenômenos investigados. Logo, esses metatextos precisam estar bem fundamentados em teorias.

5 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS: INVESTIGAÇÃO TEMÁTICA

5.1 LEVANTAMENTO PRELIMINAR

5.1.1 Estudo Preliminar da Realidade Local e Perfil dos Alunos

A pesquisa foi realizada no município de Fátima do Sul, o qual se encontra na microrregião de Dourados. Esta é composta por quinze municípios, todos caracterizados por atividade agrícola e está representada na figura 3. Fátima do Sul foi o município escolhido, considerando que Pires et al. (2005) o identificou como um dos quatro municípios da microrregião com maior incidência de intoxicações por agrotóxicos utilizados na agricultura, por cem mil habitantes na população rural. A escolha deste município também foi influenciada pelo fato do mestrando autor desse trabalho sempre ter residido em Fátima do Sul e ministrar aulas de química no distrito de Culturama, localizado a cerca de 32 km da sua sede.

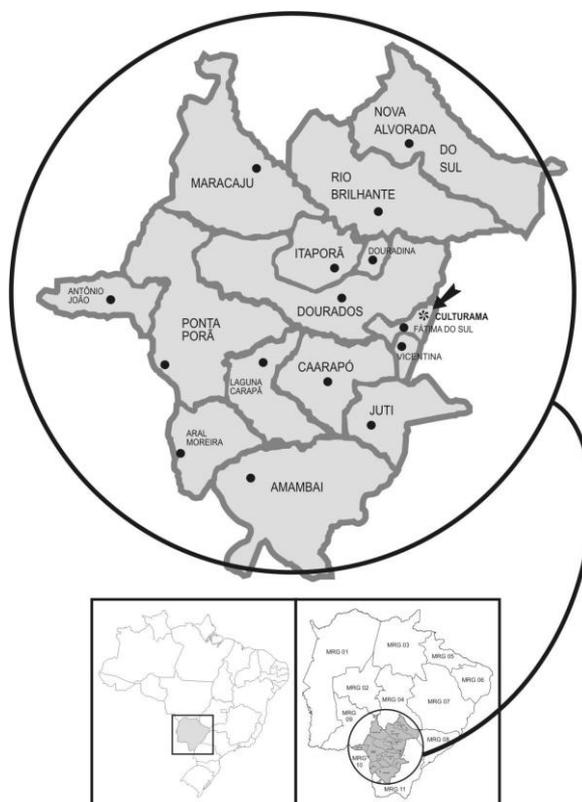


Figura 3: Localização do distrito de Culturama, microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. (Fonte: PIRES et al., 2005)

Em 1958 agricultores fundaram Fátima do Sul (figura 4), a qual possui uma economia baseada principalmente na agricultura e na pecuária. O município teve um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,751, em 2000, ficando em 32º no ranking do estado de Mato Grosso do Sul. No município o trabalho foi realizado na escola estadual Jonas Belarmino da Silva, situada no distrito de Culturama.



Figura 4: Município de Fátima do Sul, conhecido por “Cidade Favo de Mel”.

(Fonte: *Fatimanews*)

Culturama (figura 5) é um distrito caracterizado por uma comunidade de trabalhadores rurais, os quais desenvolvem atividades de agricultura familiar e pecuária. As propriedades rurais se estabeleceram num sistema de assentamento de quarenta hectares e esse tipo de estrutura se mantém até hoje, todavia houve algumas modificações tais como o aumento de algumas propriedades e a subdivisão de outras pelas famílias. Muitos agricultores residem nessas propriedades, praticando atividade agrícola por meio do cultivo de lavouras como soja, milho e arroz (PIRES et al., 2005).



Figura 5: Distrito de Culturama. (Fonte: Osmar Gotardi)

A Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva (figura 6) foi criada a partir do decreto número 4.591 de 19 de maio de 1988, integrando as quatro escolas da Rede Estadual do Município de Fátima do Sul. A escola faz parte da zona urbana do distrito de Culturama (PPP, 2009). A área do terreno é de 10.000 m² e 2.500 m² de construção (PPP, 2009), sendo constituído por prédio de setor administrativo, prédio de cantina e sanitários, três blocos constituindo doze salas de aula e quadra de esportes coberta.



Figura 6: Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva, localizada em Culturama.

(Fonte: Osmar Gotardi)

A escola acima, além dos estudantes oriundos de Culturama, recebe um grande número de alunos da zona rural, sendo que para esse fluxo há três ônibus fazendo o transporte dos estudantes nos três turnos, pois suas linhas adjacentes vão desde a 3^a à 10^a Linha. A figura 7 mostra um trecho da 4^a linha, estrada em que residem alunos da escola Jonas. A grande maioria dos familiares dos alunos da zona rural são situantes de pequeno porte ou trabalhadores diários, uma parte mínima pertence à classe média, tanto do ponto de vista econômico como social e esses fatores têm um peso relevante na escolarização dos alunos desta unidade escolar (PPP, 2009).



Figura 7: Trecho da 4ª linha, estrada que liga Culturama ao município de Glória de Dourados. (Fonte: Osmar Gotardi)

Pesquisas realizadas com os sujeitos envolvidos na escola trouxeram dados importantes sobre a realidade das famílias dos estudantes da escola Jonas: o nível de instrução dos pais dos alunos é que 48% possuem o ensino fundamental incompleto e 9% o ensino fundamental completo, 24% o ensino médio completo e 12% o ensino superior completo, sendo que os demais estão entre os que iniciaram curso superior e não terminaram (PPP, 2009).

Apesar do percentual de instrução apresentado não ser elevado, os pais demonstram a vontade de ver os seus filhos seguirem em frente com os estudos e acreditam na educação como saída para muitas dificuldades e ainda como uma perspectiva melhor de futuro. Entre as profissões dos pais dos estudantes estão as atividades domésticas e diferentes profissões liberais, empregados em serviços públicos, particulares com remuneração baixa, e muitos trabalham na zona rural com lavoura ou pecuária, demonstrando na sua maioria um poder aquisitivo não muito alto (PPP, 2009).

Quanto aos estudantes da escola Jonas, pesquisas realizadas mostraram que 42% dos alunos são do sexo masculino e 58% do sexo feminino. Todos os alunos são do distrito de Culturama, sendo uma parte oriunda da zona rural e os demais, numa quantidade maior, vindos da zona urbana. Ainda em pesquisas realizadas com os alunos, mostrou que 85% dos estudantes pretendem continuar os seus estudos, demonstrando acreditarem na escola como promotora da ascensão social e os demais desacreditam numa perspectiva melhor, em relação ao seu futuro (PPP, 2009).

Os alunos do segundo ano do ensino médio, do turno matutino da escola Jonas no ano de 2011 foram os sujeitos envolvidos na proposta dessa dissertação, sendo um total de 25 pessoas, dos quais 13 são oriundos da zona urbana de Culturama e 12

residentes na zona rural, estando estes últimos distribuídos da 4ª a 10ª linha. Todos os alunos desta turma cursavam o segundo ano pela primeira vez, sendo, portanto, 0% o índice de alunos repetentes na turma referida.

Dos alunos dessa turma moradores no distrito de Culturama, três são homens e dez são mulheres, sendo que dois desses alunos possuem familiares que lidam com a agricultura. Enquanto que dos alunos que assistem nas linhas rurais, seis são do sexo masculino e seis do sexo feminino. Desses alunos que residem nas linhas, todos os meninos auxiliam de alguma forma os pais nas atividades de agricultura e pecuária. Já as meninas fazem as tarefas domésticas, não estando tão familiarizadas com as atividades agrícolas quanto os meninos.

A escola Jonas tem como filosofia a formação de um cidadão responsável, crítico, capaz de desenvolver ações que objetivem a transformação de uma sociedade opressora em homens pensantes e atuantes, tendo como princípios o estabelecimento de valores morais, sociais e espirituais (PPP, 2009).

Essa unidade escolar possui como objetivo geral formar um cidadão crítico, participativo, consciente, capaz de mobilizar seus conhecimentos para transformar a atual sociedade em que vivemos numa sociedade mais solidária, mais integrada; que faça também com que os valores compreendidos se disseminem em prática cotidiana por meio de um fazer real, buscando ainda uma melhor qualidade no fazer pedagógico e que seja de forma ampla e para a coletividade (PPP, 2009).

5.2 BUSCA DE CODIFICAÇÕES PELA ANÁLISE DAS REDAÇÕES ELABORADAS PELOS ALUNOS SOBRE AS SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS NAS LAVOURAS DE CULTURAMA

O primeiro processo de análise consistiu em várias leituras das redações a fim de resultar em categorias definidas “a posteriori” embasadas na perspectiva freireana conjugadas com os aspectos CTS, todavia é importante ressaltar que essas categorias não são definitivas, de forma que podem sofrer modificações conforme as interpretações do pesquisador e em consonância com as informações que vão sendo obtidas a partir dos textos analisados.

Inicialmente partimos para a desconstrução do corpus. Com esta fragmentação surgiram as unidades de análise, sendo que as redações foram analisadas com muita atenção para saber a origem de cada unidade.

Baseando-se nas ideias de Moraes e Galiazzi (2007), priorizamos a fragmentação dos textos e identificação de cada unidade. As unidades identificadas expressaram com nitidez os sentidos construídos a partir do contexto de vida dos estudantes. Conforme as unidades iam sendo identificadas, as categorias surgiam e, quando necessárias, eram alteradas.

Primeiramente, surgiram subcategorias extraídas das redações. As subcategorias foram agrupadas, visto que possuíam similaridades, formando as categorias. O quadro 4 apresenta os agrupamentos das subcategorias.

Quadro 4: Agrupamento de subcategorias formando categorias

Categorias	Subcategorias
1 - Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa	1 - Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa 2 - Questão financeira / empregatícia / sobrevivência 3 - Reconhecimento dos agrotóxicos e das formas de seu uso
2 - Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias	1 - Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias (doenças, meio ambiente) 2 - Percepção do envolvimento direto ou indireto com agrotóxicos usados na lavoura, por estar na região de Culturama
3 - Propostas alternativas / possíveis “soluções”	1 - Propostas alternativas / possíveis “soluções”
4 - Necessidade de uma conscientização sobre as consequências do uso dos agrotóxicos	1 - Necessidade de uma conscientização sobre as consequências do uso dos agrotóxicos 2 - Produtores valorizam a lavoura em detrimento da saúde das pessoas, dos animais e das plantas 3 - Uso dos equipamentos de proteção individual

A partir do processo de fragmentação, unitarização e categorização do *corpus*, construímos os metatextos parciais, descrevendo e interpretando significados a partir dos procedimentos da análise. Então, buscamos argumentos enfatizando a interpretação para posteriormente escrevermos o metatexto final e buscarmos por codificações.

5.2.1 Categoria 1: Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa

Os alunos veem nos agrotóxicos a solução para que haja uma boa lavoura, sem a interferência negativa das pragas e do mato. Para eles, sem veneno, sem agrotóxico, não há lavoura. Os agrotóxicos surgem como a salvação para que haja a lavoura. É como podemos ver no quadro 5:

Quadro 5: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 1

Alunos	Concepção dos estudantes
A1	<i>“Os venenos (ou seja os agrotóxicos) são necessários para eliminar os parasitas e insetos das plantações e pelo o que eu sei, não há medida que pode ser tomada contra isso pois é necessário o cuidado para uma boa colheita...”</i>
A4	<i>“As substâncias nas lavouras são muito boas, por que na verdade são elas que fazem a lavoura. Ex: Uma lavoura de milho está cheia de insetos, se não houvesse aquele agrotóxico específico talvez a lavoura não iria pra frente por causa daquele problema. No qual as soluções são as substâncias”.</i>
A13	<i>“Em Culturama existem vários agricultores, e todos usam agrotóxicos. Esses agrotóxicos por um lado é bom para matar insetos, para matar os matos, etc. Sem os agrotóxicos não tinha plantações”.</i>
A23	<i>“Onde eu moro existe uma única plantação a de arroz essa plantação precisa muito de veneno para matar insetos, fazer o arroz crescer e cachear, matar as grammas da valeta para não invadir o arroz”.</i>

Isso mostrou a clara influência do meio social sobre o pensamento das pessoas. Os alunos vivem na região de Culturama, que é um distrito cercado por lavouras, com a presença de vários moradores que vivem da prática agrícola. Logo, as lavouras tratadas com agrotóxicos fazem parte da realidade dos alunos, está na vivência deles.

Os alunos indicaram o uso de agrotóxicos como único procedimento para a produção, indicando falta de conhecimento sobre a alternativa de agricultura orgânica.

5.2.2 Categoria 2: Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias

Os alunos reconheceram os efeitos nocivos do uso das substâncias, em particular dos agrotóxicos. Relataram os mais diversos efeitos para a saúde, tais como o câncer, intoxicações alimentares, alergias, irritações e até a morte. Para eles, os agrotóxicos passados nas lavouras são muito fortes ou, às vezes, usados em excesso, o que seria uma possível causa dos efeitos nocivos.

Não foram reconhecidos apenas os efeitos dos agrotóxicos ao ser humano, mas também aos animais, às plantas e ao meio ambiente. Os alunos relacionaram a contaminação das águas pelos agrotóxicos, o que contamina os peixes e outros animais que bebem água ali. Assim, perceberam os efeitos nocivos indiretos que os agrotóxicos podem causar. Em algumas falas dos estudantes mostradas no quadro 6, essas percepções são evidentes.

Quadro 6: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 2

Alunos	Concepção dos estudantes
A2	<i>“esses agrotóxicos tem muitas substâncias e essas substâncias as vezes é muito forte, que pode até prejudicar a nossa saúde”.</i>
A5	<i>“A utilização de agrotóxicos no solo pode trazer graves consequências como a contaminação do solo, dos lençóis freáticos que levam água para nossa casa”.</i>
A12	<i>“os alimentos derivados dessas lavouras principalmente o soja chegam em nossas mesas contaminados e provocando doenças como câncer”.</i>
A20	<i>“... e outras pessoas sentem muita dor de cabeça por causa do cheiro do veneno”.</i>
A23	<i>“... e quando passa o veneno no arroz mata animais selvagens e animais domésticos como pato, ganso e outros dependendo do veneno so contamina e pega doenças como é o caso dos peixes que consome o veneno e ficam contaminados”.</i>

Foi interessante comparar essa categoria com a primeira, visto que a análise das duas mostra que os alunos possuem uma ideia do agrotóxico como um mal necessário a ser utilizado. Ao mesmo tempo em que eles veem os agrotóxicos como bons para matar as pragas e gerar uma boa lavoura, reconhecem o lado nocivo do uso dos agrotóxicos na lavoura, principalmente para os consumidores dos alimentos tratados com agrotóxico.

Os alunos mostraram estar numa situação de conflito, pois veem os agrotóxicos como algo bom, imprescindível para que haja a lavoura. Todavia, também abordaram alguns problemas relacionados ao uso dos agrotóxicos, só que de forma minimizada. Logo, eles precisam superar essa contradição existencial em que se encontram.

5.2.3 Categoria 3: Propostas alternativas / possíveis “soluções”

Na segunda categoria, os alunos relataram efeitos ruins do uso dos agrotóxicos. Isso mostrou que eles reconheceram que há um problema quanto ao uso dessas substâncias, logo esse problema precisa de solução. Mas quando se falou em propor uma solução cabível à situação, os alunos praticamente quase não se manifestaram.

Eles propuseram algumas soluções radicais, tais como usar agrotóxicos mais fracos como se isso fosse resolver o problema, ou até mesmo parar de usar os agrotóxicos como se a solução fosse tão fácil assim. Alguns então nem conseguiram ver uma possível solução para o problema. Podemos ver isso no quadro 7.

Quadro 7: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 3

Alunos	Concepção dos estudantes
A1	<i>“não há medida que pode ser tomada contra isso...”</i>
A11	<i>“Eles deveriam plantar e cuidar da plantação sem o uso desses venenos fortes, tem outros venenos que são mais fracos...”</i>
A21	<i>“Então devemos parar de usar essas substâncias para não nos prejudicarmos e nem prejudicar o meio ambiente”.</i>

A questão foi que os alunos relataram algumas formas radicais de solucionar o problema, todavia não conseguiram justificar essas formas adequadamente. Também não reconheceram propostas alternativas além dos agrotóxicos. Apenas um aluno relatou que no distrito de Culturama não há prática de agricultura orgânica, quando disse *“na nossa região, não existe lavoura, ou seja, produção agrícola orgânica”*, o que demonstrou que esse aluno pode conhecer alguma coisa sobre esse campo ou pelo menos já ouviu falar.

Aqui também foi mostrada uma situação de conflito existente para os alunos. Os mesmos demonstraram não conseguir solucionar o problema das intoxicações devido ao uso dos agrotóxicos, visto que não conhecem a agricultura orgânica. Nesse sentido, apareceu uma situação limite que precisa ser superada.

5.2.4 Categoria 4: Necessidade de uma conscientização sobre as consequências do uso dos agrotóxicos

Os alunos manifestaram conhecimentos sobre os prejuízos decorrentes da utilização de agrotóxicos na lavoura e preocupação quanto aos efeitos nocivos do uso dessas substâncias. Relataram que deveria haver mais conscientização por parte dos agricultores, principalmente quanto à questão da higienização e das formas como os agrotóxicos vêm sendo aplicados nas lavouras da região, como podemos ver em alguns relatos dos alunos no quadro 8.

Quadro 8: Expressões linguísticas dos estudantes na categoria 4

Alunos	Concepção dos estudantes
A7	<i>“Devemos sempre tomar cuidado com as latas dos produtos tóxicos, guardar e não deixar jogado por aí, porque pode trazer riscos para a natureza e para nós mesmo”.</i>
A11	<i>“Eu acho que eles poderiam parar um pouco de passar tanto veneno, porque ao invés do alimento que eles plantaram fazer bem, irá é fazer mal para as pessoas...”</i>
A11	<i>“... então vamos pensar um pouco antes de utilizar esses venenos”.</i>
A19	<i>“Acho que as pessoas deveriam se conscientizar mais do perigo que estão correndo, pois a higienização dos alimentos é mais do que necessária para o ser humano”.</i>

O que percebemos foi que os alunos reconheceram a necessidade de conscientização quanto ao uso dos agrotóxicos no meio em que vivem, todavia não apresentaram propostas de formas para gerar essa conscientização nos agricultores, bem como nas pessoas que vivem no distrito.

Nesse sentido, ficou claro que os alunos estão “imersos” no conhecimento que eles possuem a partir de suas vivências. Percebemos então a necessidade da ruptura ao conhecimento do estudante, para a chegada do conhecimento sistematizado, garantindo a continuidade do processo educativo de ensino-aprendizagem. Contudo é preciso ressaltar que isso não significa que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser desconsiderados pelo professor.

5.2.5 Evidenciando as contradições vividas pelos alunos

Para os alunos, a agricultura é a principal - para alguns é a única - opção de trabalho no distrito de Culturama. E a partir do momento em que ela se torna essa opção, passa a ter uma grande importância para os moradores do distrito. Para alguns, é questão de sobrevivência. Sem agricultura não há sustento para quem vive dela, direta ou indiretamente, é o que o relato de um aluno evidenciou: “*Os agrotóxicos são usados para praticamente tudo, nas lavouras*”, assim, veem nos agrotóxicos a solução para que haja uma boa lavoura, sem a interferência negativa das pragas e do mato.

Percebemos, então, que os estudantes veem os agrotóxicos como “bons” para a lavoura, o que caracteriza uma situação limite que precisa ser superada. Conforme Freire (1987), as situações limites refletem a ideia que os homens possuem de uma situação problema considerada como algo que eles não podem ultrapassar.

Ficou clara a influência do meio social sobre o pensamento dos alunos expresso nas redações. Eles vivem na região de Culturama, que é um distrito com presença de vários moradores que vivem da prática agrícola. Logo as lavouras tratadas com agrotóxicos fazem parte de sua realidade, muitos estão em contato direto com os galões dos agrotóxicos, o que faz com que haja o conhecimento dos nomes e das características básicas dessas substâncias, é o caso do relato de um estudante: “*O 2.4D mata os matos da lavoura...*”, percebemos que eles conhecem alguns nomes de agrotóxicos, como 2.4D e Tamaron, bem como as principais características dos mesmos. De acordo com Freire (1987), a superação das situações limites ocorre num meio em que se discutem aspectos da realidade dos sujeitos envolvidos, logo essa ideia permeou nossa pesquisa, de maneira que procuramos abordar um assunto que atendesse a realidade local. E pelas informações apresentadas nas redações, percebemos que os estudantes estão em constante contato com os agrotóxicos, conhecendo até mesmo nomes de produtos.

É importante deixar claro que Freire destacou o desenvolvimento das pesquisas na realidade local dos sujeitos envolvidos, todavia o autor evidenciou que não era um pesquisador que defendia a adesão ao “local”, mas a articulação entre o local e a visão do todo, como podemos ver a seguir:

“ [...] o fundamental é deixar claro ou ir deixando claro aos educandos esta coisa óbvia: o regional emerge do local tal qual o nacional surge do regional e o continental do nacional como o mundial emerge do continental. Assim como é errado ficar aderido ao local, perdendo-se a visão do todo, errado é também pairar sobre o todo sem referência ao local de onde se veio” (FREIRE, 2006b, p. 87-88).

Outro aspecto bastante citado nas redações foi a questão do dessecante, utilizado para diminuir o tempo de amadurecimento da soja. Foi citado também o fato de alguns agrotóxicos de uso proibido por lei ainda serem usados por agricultores na região de Culturama, o que pode ser entendido como juízo de valor.

Os alunos reconheceram os efeitos nocivos do uso das substâncias, em particular dos agrotóxicos, como no relato: *“mas esses venenos não só mata as praga, mas como prejudica a saúde das pessoas como intoxicação e até matar as pessoas e causa poluição no solo”*. Relataram os mais diversos efeitos, tais como o câncer, intoxicações alimentares, alergias, irritações e até a morte. Eles perceberam não só o envolvimento direto com os agrotóxicos, mas também o envolvimento indireto. Compreenderam que não é só a pessoa que passa o agrotóxico que está sujeita aos efeitos nocivos, mas também os consumidores dos produtos gerados por essa lavoura, tais como as pessoas que compram esses produtos no mercado, como no relato de um aluno: *“Tem muitas pessoas que se intoxicam com alguns tipos de alimentos, por causa dos alimentos que não são bem lavados”*. Houve um reconhecimento também com questão à água contaminada pelos agrotóxicos, que se torna nociva não só para os peixes nos rios, mas para os outros seres que bebem dessa água.

Pelas categorias apresentadas, percebemos que os estudantes idealizam os agrotóxicos como substâncias necessárias para uma boa lavoura, mas que o abominam quando se fala em receber o cheiro do veneno e na contaminação dos alimentos (derivados da agricultura) a serem consumidos. Isso mostrou uma contradição existencial na vida deles, pois os mesmos não conseguem resolver o problema do uso de substâncias de que eles próprios reconhecem os malefícios. Coelho e Marques (2007),

em consonância com Freire, apontam que as contradições vividas refletem problemas presentes no meio social os quais sofrem grande influência econômica. Assim, os sujeitos envolvidos precisam compreender essas contradições de forma crítica, buscando a libertação.

Nesse sentido, Freire (1987) aponta que a questão está em que:

“[...] faltando aos homens uma compreensão crítica da totalidade em que estão, captando-a em pedaços nos quais não reconhecem a interação constituinte da mesma totalidade, não podem conhecê-la. E não o podem porque, para conhecê-la, seria necessário partir do ponto inverso. Isto é, lhes seria indispensável ter antes a visão totalizada do contexto para, em seguida, separarem ou isolarem os elementos ou as parcialidades do contexto, através de cuja cisão voltariam com mais clareza à totalidade analisada” (FREIRE, 1987, p. 55).

Segundo os alunos, os agricultores estão preocupados apenas com a sua situação econômica, em detrimento da saúde dos outros seres que estão ao seu redor, ou até mesmo em detrimento da sua própria saúde. Os estudantes fizeram críticas severas ao comportamento dos agricultores, com considerável juízo de valores, como no relato de um aluno: *“Alguns donos de roças, não vou dizer todos mas uma grande porcentagem deles não se preocupam com o meio ambiente nem com as outras pessoas”*. Para aqueles, grande parte da responsabilidade do uso excessivo dos agrotóxicos e dos seus efeitos nocivos é dos agricultores, pela falta de consciência dos mesmos, os quais utilizam os agrotóxicos em excesso, lavam os galões e as máquinas nos rios, passam agrotóxicos de uso proibido. Assim, evidenciaram que deveria haver mais conscientização por parte desses agricultores: *“eles deveriam pensar no mal que estão fazendo para o mundo e até para a sua própria família, usando esses agrotóxicos fortes demais”*.

Apenas três alunos relataram sobre os equipamentos de proteção individual, o que pode ser considerado pouco quando se fala em substâncias utilizadas na lavoura. Pudemos inferir daí que o uso dos EPI's não foi uma questão muito abordada nas redações, o que demonstra uma necessidade de discutir sobre eles com os alunos. Pode ser que alguns nunca tenham ouvido falar desses equipamentos, ou tenham ouvido, mas nunca tenham visto algum agricultor utilizando-os na hora de aplicar o agrotóxico.

Quando se falou em propor uma solução cabível à situação, os alunos praticamente quase não se manifestaram. Eles propuseram algumas soluções radicais, tais como usar agrotóxicos mais fracos ou parar de usar os agrotóxicos, como relatou um estudante: *“Na minha opinião, os agricultores deviam parar de usar esses venenos tóxicos, e usar outros não tóxicos”*. Alguns então nem conseguiram ver uma possível solução para o problema. Apareceu, aqui, uma situação limite: há um problema existente, mas não se sabe como superá-lo, pois não há conhecimento de fontes alternativas ao uso dos agrotóxicos.

Segundo Freire (1987), enquanto os homens estão envolvidos por situações limites e não percebem formas de superá-las, eles não conseguem realizar com criticidade as tarefas relacionadas aos temas que estão envolvendo essas situações limites. Dessa forma, os temas estão para os sujeitos como determinantes que não oferecem alternativas a não ser a adaptação às situações limites e conseqüentemente, essas situações não são superadas.

5.3 O PROCESSO DE CODIFICAÇÃO

Com a análise das redações, optamos pela codificação por meio da fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003), cujo enredo aborda o conflito de uma adolescente que, filha de agricultores, faz parte de uma família que usa agrotóxicos para combater as pragas da plantação, estando constantemente em contato com esses produtos. Esse material foi utilizado com intuito de descodificar as situações conflitantes vividas pelos alunos, as quais foram notadas na análise das redações escritas pelos mesmos.

Para chegarmos a essa codificação, pensamos inicialmente em um material que abrangesse as categorias surgidas das redações. Freire (1987) chama o material que abrange todas as categorias de codificação essencial. A fotonovela foi considerada como uma codificação essencial, visto que inclui integralmente as categorias em seu enredo.

Ela mostra a tradicional vida de uma família que possui a agricultura como base de sustentação. É contada a história da moça Regina, uma mulher que, por convivência dos familiares, vai ajudar seu pai a pulverizar a plantação, mas por falta de proteção e por outras causas, acaba intoxicada pelos agrotóxicos utilizados. A seguir a história é contada em detalhes. A mesma encontra-se, na íntegra, como apêndice.

A história acontece em Vale Verde, uma região cercada de montanhas, na qual vivem cerca de cinquenta famílias. Quase todos os moradores trabalham na agricultura, dentre eles está a família de Seu Vantuir, o qual é um dos agricultores mais antigos da região. O mesmo tem quatro filhos, dois casados e dois solteiros, sendo estes últimos Roberto e Regina, ambos ainda morando com os pais.

Regina é a caçula da família e desde pequena ajuda os pais na lavoura. Ela faz de tudo: planta, colhe, sulfata veneno na roça, porém não vê perigo algum em lidar com venenos, visto que a vida inteira fez isso e nunca lhe aconteceu nada de grave.

“Menina Veneno” também possui aspectos cômicos e românticos, quando fala da paixão dos rapazes de Vila Verde por Regina, principalmente Cláudio, filho do presidente da Associação de Produtores, Seu Antônio. Todavia Regina é apaixonada pelo ator Marcos Palmeira.

Dona Lena, mãe de Regina, sempre vive preocupada com a filha, visto que esta apresenta sintomas constantes, tais como dor-de-cabeça, enjoo, estomago ruim, entre outros. Todavia Regina já está condicionada a sempre tomar um remédio, por que o mesmo resolve seus problemas. O pai da moça também demonstra preocupação, pensando inclusive numa possibilidade de gravidez da filha.

Todavia, as atitudes de Seu Vantuir com o filho Roberto são completamente distintas. Quando aquele vê o filho vestindo os equipamentos de proteção individual, chama-os de fantasia, questionando até a masculinidade do filho. O pai alega que há mais de trinta anos lida com todo tipo de veneno e nunca teve nada.

Então um dia Regina vai pulverizar a plantação de batatas da família. Ela aumenta a dose recomendada no rótulo e mistura venenos, sem utilizar os equipamentos de proteção. Consequentemente passa mal e desmaia, indo parar no hospital, vítima de intoxicação, ficando lá internada por quinze dias.

A partir daí é que Regina começa a perceber os erros cometidos. Ela, em conversa com a amiga Lúcia, fala inclusive sobre a possibilidade de plantar sem o uso de venenos, citando a forma de agricultura orgânica, que ela conheceu em diálogo no hospital com o presidente da Associação de Produtores. Também passa a considerar a importância do uso dos equipamentos de proteção individual e da procura por orientações em locais apropriados.

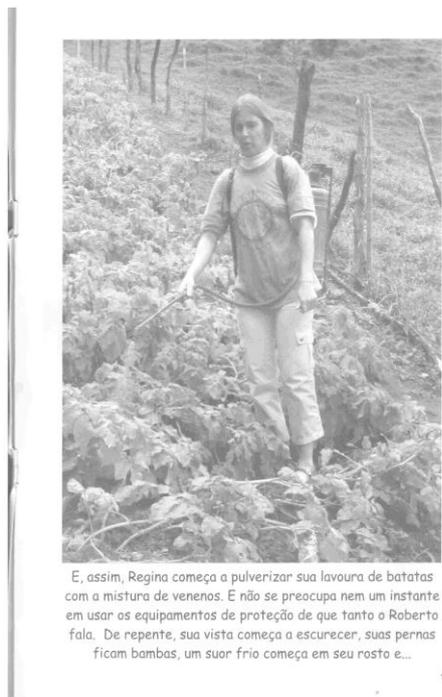


Figura 8: Trecho da fotonovela Menina Veneno, mostrando uma pulverização.

(Fonte: PERES, 2003)

A história refletiu muito bem a realidade apresentada pelos alunos nas redações analisadas, fazendo surgir aos mesmos a busca incessante de se discutir sobre a intoxicação causada pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos, bem como refletindo as contradições vividas pelos alunos em seu cotidiano.

Vários aspectos abordados na fotonovela apresentam similaridades com a realidade dos alunos, dentre eles: a agricultura familiar com o uso dos agrotóxicos; a despreocupação quanto ao uso de equipamentos de proteção, a forma incorreta de preparo e da aplicação da solução a ser pulverizada, o desconhecimento de fontes alternativas, no caso a agricultura orgânica.

O quadro 9 mostra a relação entre as situações apresentadas na codificação “Menina Veneno” e as categorias obtidas a partir das redações feitas pelos estudantes no levantamento preliminar, evidenciando a característica de codificação essencial da fotonovela.

Quadro 9: Relações entre categorias obtidas a partir das redações e a codificação “Menina Veneno”

Categorias	Situações de “Menina Veneno”
1 - Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa	Para Regina, os venenos utilizados eram importantes para matar os bichos da lavoura.
2 - Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias	Roberto, irmão de Regina, vive aconselhando a irmã a se proteger dos venenos, alegando que os mesmos são perigosos.
3 - Propostas alternativas / possíveis “soluções”	Após ser intoxicada pelos venenos, Regina é orientada pelo presidente da Associação de Produtores de que existem os orgânicos, um tipo de plantação sem o uso de venenos.
4 - Necessidade de uma conscientização sobre as consequências do uso dos agrotóxicos	Falta conscientização por parte de Regina e de seu pai, pois ambos não compreendem a importância do uso dos EPI's, pensam que as dores de cabeça rotineiras são “normais” e que se nada de mal acontece com eles, é porque não há perigo.

Como o processo de investigação temática se desenvolveu no cotidiano da escola e havia necessidade de discutir os conteúdos curriculares previstos, a fotonovela também apresentou a possibilidade de abordar aspectos sobre “Soluções”, a partir da situação de preparação dos agrotóxicos para serem usados na aplicação, a chamada preparação da “calda”. Isso fica claro no trecho da fotonovela em que Regina dialoga com o irmão Roberto:

“Regina: Vamos caprichar na dose, que essa batata ta cheia de bicho! Aqui diz que é pra botar 10ml no costal. Vou botar 50! E vou botar também 50 daquele brabo que a gente usa no tomate.

Roberto: Você ta maluca, Gina? O veneno só funciona na quantia certa”
(PERES, 2003, p. 12-13).

Apresentamos aos alunos a fotonovela, para que cada um deles lesse a história individualmente. Para isso, os mesmos formaram um círculo na sala de aula e começaram a leitura silenciosa, como mostra a figura 9. O círculo foi formado com base na ideia de Freire (1983) de que:

“[...] os ‘círculos de pesquisa’ se alongam em ‘círculos de cultura’; estes, por sua vez, exigem conteúdos educativos novos, de níveis diferentes, que demandam novas pesquisas temáticas. Esta dialeticidade gera uma dinâmica que supera o estático da concepção ingênua da educação, como pura transmissão de ‘conhecimentos’” (FREIRE, 1983, p. 61).

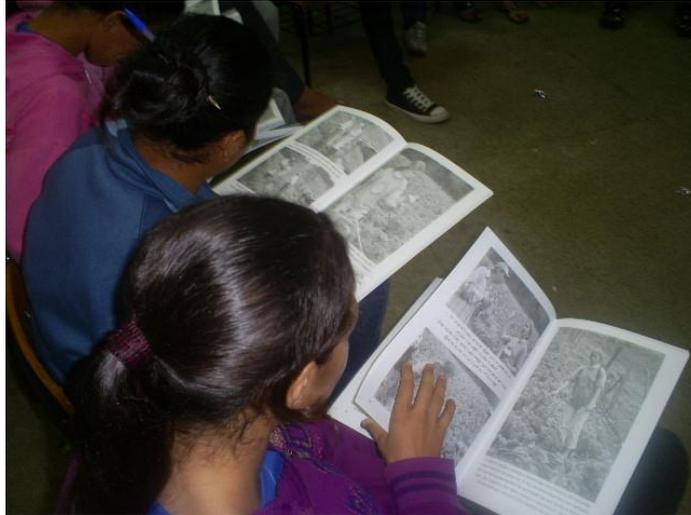


Figura 9: Alunos do 2º ano lendo a fotonovela Menina Veneno. (Fonte: Osmar Gotardi)

Como possuíamos cerca de vinte e cinco revistas da fotonovela e percebemos que a mesma se tratava de um material essencial, optamos por utilizá-la como codificação para gerar o diálogo com os alunos. A partir da leitura da fotonovela abrimos um leque para as discussões sobre o uso dos agrotóxicos nas lavouras. Incluindo as categorias e conflitos que não haviam sido abordados diretamente na história da fotonovela.

5.4 O PROCESSO DE DESCODIFICAÇÃO

Nesse processo, a ideia foi retratar as contradições dos educandos com relação à temática dos agrotóxicos. Freire (1987) aponta que o processo dialógico pode ser explorado a partir das codificações extraídas do contexto dos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, utilizamos a fotonovela como codificação para iniciarmos os diálogos descodificadores. O ambiente utilizado no processo de descodificação é mostrado na figura 10, em que os alunos aparecem dispostos em círculo na sala de aula.



Figura 10: Ambiente utilizado para o processo de descodificação.
(Fonte: Osmar Gotardi)

Os alunos leram atentamente a história e quando começaram a ser questionados, alguns não se contiveram em querer falar. Observamos que alguns educandos se identificaram com a história da fotonovela, enxergando nessa história algo muito próximo da realidade de Culturama. Isso pôde ser visto no momento em que o pesquisador fez a primeira indagação aos alunos: *O que entenderam? O que acharam da história?*

Uma marca da história que chamou a atenção dos alunos foi a questão da filha do agricultor não seguir as orientações recomendadas pelo irmão devido ao fato de seu pai ignorá-las. É como vemos na fala da educanda: “... *é a história de uma família simples, né, que trabalha na roça, e que pelo fato dos familiares mais velhos acharem que aqueles venenos, essas coisas, não fazem efeito, tipo não vai intoxicar a pessoa, eles não acreditam que vai acontecer isso com eles, os mais novos, por serem criados daquele jeito*”, ou seja, a criação de Regina contribuiu para que a mesma fosse intoxicada pelos agrotóxicos. É o fato de uma pessoa se importar com alguma coisa perigosa apenas quando essa coisa acontece com a pessoa.

A fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003) foi um código que veio colocar à tona muitas situações que os alunos presenciavam na sua realidade. Acontecimentos que estão relacionados ao cotidiano dos alunos, principalmente aqueles que residem na área rural e os que moram no distrito, todavia possuem parentes que lidam com a agricultura.

O processo dialógico ocorreu de forma natural, sem pressão por parte do educador, sendo que os educandos falavam quando sentiam necessidade. A discussão

com os mesmos foi intensa. O quadro 10 mostra as questões feitas pelo pesquisador durante a etapa dos diálogos descodificadores.

Quadro 10: Questões norteadoras dos diálogos descodificadores

Questões norteadoras
1 - O que entenderam? O que acharam da história da fotonovela?
2 - Por que uma pessoa pode passar mal após lidar com agrotóxicos?
3 - O que caracteriza um agrotóxico que o torna mais fraco ou mais forte que outro agrotóxico?
4 - Como é preparada a solução do agrotóxico a ser pulverizada?
5 - Quando o agricultor compra o agrotóxico que ele vai usar; tem formas diferentes de ele preparar pra aplicar?
6 - O que é a dosagem?
7 - Pra preparar todas as soluções de agrotóxicos, tem que colocar em água?
8 - O que é ser diluído?
9 - Diluição é a mesma coisa que mistura?
10 - O que pode causar a mistura de agrotóxicos?
11 - Quais são os agrotóxicos usados? Alguém pode dar um exemplo?
12 - Vocês acham que os agrotóxicos são necessários para uma boa lavoura?
13 - Vocês acham que os agrotóxicos são um mal necessário para o homem?
14 - Tem agricultura orgânica aqui no Mato Grosso do Sul?
15 - Aqui próximo a Culturama tem agricultura orgânica?
16 - Vocês acham que falta consciência sobre o uso dos agrotóxicos aqui na região?
17 - Aqui na região de Culturama os agricultores lavam a máquina dentro do córrego?
18 - Como as embalagens devem ser aproveitadas?
19 - O que você faz para se prevenir dos agrotóxicos quando você se alimenta de produtos que são derivados da agricultura?
20 - Se você fosse agricultor, você passaria agrotóxico? Como prepararia a calda?
21 - Todo agrotóxico é produzido por uma indústria? Não tem agrotóxico natural?

Durante o diálogo, os estudantes foram percebendo que, apesar do assunto estar relacionado ao cotidiano deles, faltava-lhes argumentos consistentes capazes de sustentarem suas idéias. Isso fica bem evidente quando um aluno fala: *“A gente tinha que ter se informado mais pra gente poder debater melhor, né. Eu acho”*. Ou, então, quando outra aluna fala: *“Assim, se a gente tivesse uma noção do que... a composição dos agrotóxicos, qual é o efeito que cada substância causa, a gente poderia falar. Mas como a gente não tem noção...”* Assim, observamos que, na maioria dos momentos, os estudantes apresentaram dificuldades de sustentarem seus argumentos.

Deve ser frisado que, apesar de alguns alunos terem participado mais do diálogo do que outros (alguns alunos quase não se manifestaram durante a conversa), essa etapa da investigação temática foi de extrema importância para a pesquisa, visto que aqui os educandos puderam expor suas angústias, seus pensamentos, de forma a interagir com outras pessoas. Foi aqui que eles puderam perceber a necessidade de alguns conhecimentos científicos para um melhor entendimento do assunto.

Percebemos aqui, novamente, a necessidade da ruptura aos conhecimentos dos estudantes, para que haja a chegada do conhecimento sistematizado, e conseqüentemente, a continuidade do processo de ensino-aprendizagem.

Após o diálogo, os alunos saíram da sala comentando que haviam gostado muito da aula, pois fora uma aula diferente das aulas tradicionais e discutira sobre um tema presente no cotidiano deles. Queriam ficar com as revistas da fotonovela, argumentando que acharam a história legal e interessante.

O processo dialógico valorizou a revelação de aspectos importantes para a reflexão, os alunos discutiam e sentiam presentes em suas ações.

Durante o processo de descodificação fizemos gravações em áudio, para que as análises fossem feitas por meio da análise textual discursiva. Nessa etapa, o primeiro processo de análise consistiu na desconstrução da transcrição com posterior unitarização. O segundo momento da análise foi a categorização das unidades de significação as quais formam as subcategorias ou categorias. Neste contexto, iniciamos com categorias definidas “a posteriori” embasadas na perspectiva freireana.

As categorias não se apresentavam diretamente nas transcrições, logo, foi necessário estabelecer relações entre os elementos que as compõem. Primeiramente, surgiram subcategorias extraídas das transcrições. As subcategorias foram agrupadas, visto que possuíam similaridades, formando as categorias dos diálogos. O quadro 11 apresenta os agrupamentos das subcategorias.

Quadro 11: Agrupamento de subcategorias formando categorias dos diálogos

Categorias dos diálogos	Subcategorias
1 - Agrotóxicos: do preparo à aplicação	1 - Visão de agrotóxicos como “produtos fortes” 2 - Preparo do veneno 3 - Conhecimento sobre as características dos venenos 4 - Embalagens dos agrotóxicos 5 - Formas de aplicação do veneno 6 - Agrotóxicos naturais e agrotóxicos sintéticos
2 - Efeitos dos agrotóxicos	1 - Efeitos nocivos do uso dos agrotóxicos 2 - Tempo para surgimento dos efeitos devido ao uso dos agrotóxicos 3 - Percepção dos efeitos indiretos causados pelo uso dos agrotóxicos 4 - Identificação do uso dos agrotóxicos como um problema próximo
3 – Agrotóxicos: uma necessidade?	1 - Questão financeira relacionada ao uso dos venenos 2 - Necessidade do uso dos agrotóxicos para que haja uma boa lavoura

Continua na próxima página.

4 - Agricultura orgânica	1 - Agricultura orgânica
5 - Agrotóxicos: conscientização e prevenção	1 - Falta de conscientização ou de conhecimento por parte dos agricultores? 2 - Possíveis “soluções” para que os agricultores se conscientizem 3 - Prevenção aos efeitos dos agrotóxicos 4 - Equipamentos de proteção individual

A partir do processo de fragmentação, unitarização e categorização do *corpus*, construímos os metatextos parciais, descrevendo e interpretando significados a partir dos procedimentos da análise. Assim, buscamos argumentos enfatizando a interpretação para posteriormente escrever o metatexto final e chegar à redução temática.

5.4.1 Categoria 1: Agrotóxicos: do preparo à aplicação

O preparo do veneno a ser aplicado na lavoura foi um assunto bastante discutido pelos alunos. Para esses, o problema no preparo do agrotóxico só ocorre quando o preparador não segue à risca as instruções da bula. Logo, segundo eles, se as informações fossem lidas e seguidas, o problema dos riscos de intoxicação durante o preparo da calda estaria resolvido. Os alunos possuem consciência de que aumentar a dose recomendada na bula não vai causar um efeito maior sobre a planta.

Vimos aqui que alguns alunos possuem uma noção das informações referentes ao preparo contidas na bula, tais como a dosagem do produto a ser utilizada, a qual depende do tamanho da área, a quantidade de água, entre outros. Contudo, quando foram questionados sobre a forma como a dosagem vem expressa, apenas um aluno utilizou argumentos para falar sobre aquela. É um aluno residente na região de Culturama, com intensa agricultura.

Percebemos pela fala desse aluno que o mesmo consegue expressar a forma de dosagem do agrotóxico, relacionando-a com a quantidade de alqueires e com a quantidade de água a ser utilizada: “... *por exemplo, ..., pode falar assim, usar o tanque lá de 3000L de água, aí ele passa em 6 alqueires, se o veneno vai jogar... vai ser colocado 2L por alqueires, então você pega e vai ser 6 x 2, aí vai dar o total*”. Todavia, o aluno não entra em detalhes na sua fala. Ele não explica que o volume do veneno depende da cultura a ser tratada bem como da praga a ser combatida.

Os alunos conhecem as formas básicas de aplicação do veneno nas lavouras da região de Culturama: a pulverização manual, os tratores e os aviões. Eles entendem que o agricultor está mais sujeito aos riscos de intoxicação quando pulverizam manualmente

do que quando utilizam o trator com cabina, como diz o aluno A9 no quadro 12. Também compreendem que a pulverização por avião espalha mais rapidamente o veneno e pode levar uma grande contaminação para as regiões próximas, principalmente com a contribuição do vento. Algumas falas sobre preparo e aplicação da calda estão expressas no quadro 12.

Quadro 12: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 1

Alunos	Concepção dos alunos
A1	<i>“... já tem um pouco, pra colocar um tanto, aí vai lá e aumenta porque acha que vai fazer mais efeito e tá errado entendeu? É o jeito que ele tá falando que tá lá (na bula) que vai fazer efeito. E não é você aumentando”.</i>
A9	<i>“E essas máquinas (manuais), também é muito mais perigosa do que com o trator, porque você vai tá muito mais próximo do veneno”.</i>
A12	<i>“Normalmente a pessoa pode ler a bula, do veneno, ou então o agrônomo mesmo indica, assim, ele fala, fala assim, ah, você vai usar dosagem, dois litros por alqueire, aí então para matar essa praga, essa lagarta, e tal”.</i>
A15	<i>“Todos os agrotóxicos tem que ser diluídos na água com quantidade certa”.</i>

5.4.2 Categoria 2: Efeitos dos agrotóxicos

Os alunos mencionaram efeitos nocivos ao homem relacionados aos agrotóxicos, tais como o câncer, dor de cabeça, intoxicação, vômito, diarreia e até a morte.

Um aspecto interessante que apareceu nessa categoria foi a fala de uma aluna sobre a questão de misturar agrotóxicos diferentes para produzir maior efeito sobre as pragas. Segundo a aluna, a mistura *“vai prejudicar a saúde da pessoa, não vai melhorar. Não vai acabar com os insetos, só vai prejudicar a saúde”.*

Surgiu então a necessidade de se discutir com os alunos sobre os efeitos derivados das misturas de agrotóxicos distintos. O quadro 13 mostra as falas de alguns estudantes relacionadas aos efeitos do uso dos agrotóxicos.

Quadro 13: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 2

Alunos	Concepção dos alunos
A1	<i>“A mistura de agrotóxicos pode causar dor de cabeça (de lei), eu acho...”</i>
A14	<i>“E prejudica também ao meio ambiente, como, lá em baixo, né, os avião passa, e aí joga o veneno, cai na água, os peixe come e um monte de gente desce lá pra pescar, aí...”</i>
A23	<i>“... eles passa veneno, no soja, nas coisas, aí sempre mata as flor da minha mãe assim”.</i>

Os alunos também reconheceram o envolvimento indireto com os agrotóxicos. Eles compreenderam que não é só a pessoa que passa o agrotóxico que está sujeita aos efeitos nocivos, mas também as pessoas e os animais que estão próximos aos

agrotóxicos. E para ilustrar esse reconhecimento, os alunos citaram as contribuições que levam as pessoas a estarem sujeitas aos efeitos indiretos. Foram mencionados o vento, as máquinas contaminadas guardadas na área urbana, a pesca nas águas contaminadas, a atividade da caminhada em áreas próximas às pulverizações, entre outros.

Houve um reconhecimento também com questão à água contaminada pelos agrotóxicos, que se torna nociva não só para os peixes, mas para os outros seres que tomam dessa água ou que pescam na mesma.

5.4.3 Categoria 3: Agrotóxicos: uma necessidade?

Essa categoria mostra uma contradição nas ideias apresentadas pelos alunos. Aqui os alunos foram questionados com duas perguntas:

A primeira foi a seguinte: *Vocês acham que os agrotóxicos, eles são necessários para uma boa lavoura?* A segunda foi: *Vocês acham que os agrotóxicos são um mal necessário para o homem?* Na primeira questão, os alunos responderam que os agrotóxicos não são necessários para que haja uma boa lavoura, visto que existem outras formas de cuidar da lavoura, sem o uso de agrotóxicos. Já na segunda questão, os alunos responderam que os agrotóxicos são um mal necessário para o homem, pois sem os mesmos não há lavoura.

Os alunos não apresentaram uma opinião consistente quanto a essa temática, visto que primeiro minimizaram o uso dos agrotóxicos na lavoura e depois os colocaram como substâncias essenciais para a existência das plantações. Vemos então que faltaram argumentos suficientes aos alunos para entender melhor os diversos aspectos relacionados ao uso dos agrotóxicos nas lavouras. No quadro 14 vemos falas dos alunos ilustrando essa categoria.

Quadro 14: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 3

Alunos	Concepção dos alunos
A9	<i>“Tem várias outras formas de cuidar da lavoura, sem agrotóxicos”.</i>
A9	<i>“Mas tem certos tipos de veneno que não é opcional, é obrigado porque senão vai perder a lavoura todinha”.</i>
A15	<i>“se não fosse os agrotóxicos, não teria produção dos alimentos, de milho, feijão...”</i>
A15	<i>“... eu não ia perder a lavoura pra bicho, pra lagarta! É um investimento muito alto, professor! Não tem como não passar veneno! Vai deixar lá, no relento, a lavoura? Com o mato comendo tudo, com besouro, com...”</i>

5.4.4 Categoria 4: Agricultura orgânica

Os alunos não apresentaram argumentos suficientes para falar da agricultura orgânica. A grande maioria nunca tinha ouvido falar sobre esse tipo de agricultura, ouvindo o termo pela primeira vez ao ler a história da fotonovela.

Percebemos durante o diálogo que os alunos sentiram a necessidade de conhecer melhor sobre a agricultura orgânica, quais são os recursos utilizados, as características desse tipo de plantação, enfim, conhecer um tipo de agricultura que não faz uso dos agrotóxicos. Os alunos demonstraram não conhecer uma plantação na região local sustentada na agricultura orgânica, que não seja uma pequena horta. É o que pode ser visto nas expressões mostradas no quadro 15.

Quadro 15: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 4

Alunos	Concepção dos alunos
A10	<i>“Orgânico é sem agrotóxico. Sem componentes químicos que prejudicam a saúde. É melhor tipo pra plantar e também pra gente depois, é bem melhor pra saúde”.</i>
A15	<i>“... a horta que tem ali na entrada de Fátima, eles não usam veneno. Tem uma horta... Qualquer horta...”</i>
A18	<i>“acho que a semente já vem com o veneno, acho que ela já vem preparada pra...”</i>
A25	<i>“E acho que é mais saudável... Eu acho, eu não sei...”</i>

Vimos então a necessidade de levar informações aos alunos sobre a agricultura orgânica, visto que ao falarmos de agrotóxicos, percebemos que se torna necessário falar também de fontes alternativas.

5.4.5 Categoria 5: Agrotóxicos: conscientização e prevenção

Essa categoria está relacionada ao questionamento que fizemos aos estudantes sobre quais as possíveis soluções para o problema do uso dos agrotóxicos nas lavouras. A questão se fez necessária no sentido colocado por Freire (1987) de que não basta somente ter a informação sobre a realidade, mas é preciso atuar sobre a mesma, buscando a sua transformação.

Quando questionados sobre as possíveis soluções, os alunos propuseram levar mais informações aos agricultores. Para isso, eles mencionaram alguns meios tais como o diálogo, a propaganda, a rádio, uma espécie de associação.

Vimos que a fotonovela instigou os alunos a pensarem em possíveis soluções para tentar resolver ou pelo menos minimizar a falta de conscientização sobre o uso

indiscriminado dos agrotóxicos. No quadro 16, as falas dos alunos evidenciam isso. Nas redações, os alunos apontaram a necessidade de uma conscientização, todavia não apresentaram propostas de formas para gerar essa conscientização nos agricultores. Após a leitura da fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003), eles conseguiram apontar possíveis meios de conscientização.

Quadro 16: Expressões linguísticas dos alunos na categoria 5

Alunos	Concepção dos alunos
A9	<i>“Que nem, é assim, não tem na história uma Associação aí de Agricultores, aqui também deveria ter essas reuniões”.</i>
A15	<i>“Mas já tá tendo conscientização. Os produtores tão querendo comprar trator gabinado pra poder passar o veneno...”</i>
A15	<i>“Com o meu vô, do meu vô falar que não acontece nada, que com ele, com 70 anos, trabalhando na roça, nunca aconteceu nada, por que agora ele vai se preocupar de comprar material para se prevenir?”</i>

Quando questionados sobre a prevenção aos agrotóxicos, os alunos abordaram a lavagem dos alimentos derivados da agricultura e o uso de roupas de prevenção.

Um aluno abordou a compra de tratores com cabina, alegando que é um meio de pulverização que causa menos riscos para o agricultor. Percebemos, aqui, que a preocupação do aluno foi apenas quanto à saúde do agricultor, não conseguindo perceber que outros seres estão sendo prejudicados com a pulverização, independentemente da forma como esta está sendo realizada. Surgiu, então, a necessidade de discutirmos com os alunos sobre a complexidade que o tema dos agrotóxicos envolve. É importante que eles saibam que os venenos afetam não só o ser humano, mas toda a biodiversidade sujeita a esses venenos.

5.4.6 Evidenciando os temas geradores

A codificação “Menina Veneno” trouxe para os alunos uma história que aborda diversas situações muito parecidas com as da realidade local dos mesmos. Percebemos que, durante o diálogo, os alunos se identificaram com a história. Eles viram que os acontecimentos apresentados na fotonovela retratam a realidade da agricultura em Culturama, não sendo simplesmente uma história de pura ficção.

Durante o diálogo, muitos alunos contaram situações que já ocorreram ou que ainda ocorrem em suas vidas, relacionadas ao uso dos agrotóxicos. Eles vêem o avião pulverizando a plantação de arroz e matando as plantas, os pais lavando e devolvendo as

embalagens vazias, agricultores lavando as máquinas nos córregos, moradores da cidade guardando as máquinas no quintal de suas casas e o cheiro chegando até os vizinhos, o avô que despreza os equipamentos de proteção individual. Enfim, situações semelhantes às apresentadas na fotonovela ocorrem constantemente na vida de muitos alunos dessa sala e eles conseguiram identificá-las.

Como Freire (1987) destaca, quando se dialoga com os educandos sobre situações que fazem parte da realidade deles, o diálogo ocorre.

Nesse caminho, Santos (2007) aponta a importância dos temas no ensino, visto que quando os temas são abordados, trabalha-se com questões problemáticas locais, as quais estão diretamente relacionadas à realidade dos estudantes. Segundo Freire (1983):

“O diálogo e a problematização não adormecem a ninguém. Conscientizam. Na dialogicidade, na problematização, educador-educando e educando-educador vão ambos desenvolvendo uma postura crítica da qual resulta a percepção de que este conjunto de saber se encontra em interação. Saber que reflete o mundo e os homens, no mundo e com ele, explicando o mundo, mas sobretudo, tendo de justificar-se na sua transformação”. (FREIRE, 1983, p. 36)

O preparo do veneno a ser aplicado na lavoura foi um assunto bastante discutido pelos alunos. Estes possuem consciência de que aumentar a dose recomendada na bula não vai causar um efeito maior sobre a planta. Foi o que pudemos ver na fala de uma aluna, ao se referir à dosagem do agrotóxico a ser pulverizada: *“Pode ser que nem faça efeito (...) porque quantidade a mais não vai dar resolução...”*

Nenhum aluno mencionou a palavra *concentração* quando falamos do preparo do veneno. A relação entre a massa do ingrediente ativo e o volume da solução do agrotóxico, expressa nas bulas, não parece ser um conceito de conhecimento dos alunos. A questão de que a quantidade de veneno a ser utilizada é determinada a partir da concentração da solução do frasco não está clara na cabeça dos alunos.

Quanto à diluição da solução inicial do veneno, houve um aluno que chegou a mencionar a palavra *diluição*, mas sem saber o seu significado no contexto do assunto. Quando questionados sobre o que é diluir a solução do veneno, os alunos falaram que diluir é ser misturado, dissolvido. Um aluno chegou a falar que diluir é multiplicar o veneno pela água: *“O agrotóxico se multiplica pela água, que dá a quantidade certa dele na roça...”* Vemos que os alunos não conseguem diferenciar os conceitos de

dissolver, diluir e misturar, evidente na fala de um aluno: *“Diluir é ser misturado, dissolvido, misturado, jogado na água”*.

Nesse sentido, ficou explícito a falta de conhecimento aos alunos sobre as características das soluções. Percebemos a necessidade dos alunos conhecerem os conceitos de concentração e diluição das soluções para compreenderem os fatores relacionados à dosagem do agrotóxico a ser pulverizado na lavoura.

Quando questionados sobre a “força” do veneno, que os alunos tanto mencionaram nos diálogos, percebemos que eles associam a palavra *forte* com a composição do agrotóxico. Surgem expressões como grau de periculosidade, a função, a reação mais rápida para matar, elementos químicos mais fortes. Vimos aqui que alguns alunos relacionaram o produto forte com o nível de toxicidade do mesmo, apesar da palavra *toxicidade* não ter sido citada nas falas. Isso ficou mais claro quando eles falaram da cor das faixas que aparecem no rótulo: *“Os mais forte são o da faixa vermelha ou preta. Tem nos agrotóxicos”*.

Quando falamos de produtos mais fortes ou mais fracos que outros, os alunos associam isso apenas à composição dos agrotóxicos. A questão da concentração do agrotóxico não foi mencionada, já que podemos ter galões com o mesmo agrotóxico, mas com concentrações diferentes, sendo o mais concentrado o mais “forte”.

Os alunos mencionaram vários efeitos nocivos relacionados aos agrotóxicos, tais como o câncer, dor de cabeça, intoxicação, vômito, diarreia e até a morte. Não foram reconhecidos somente os efeitos dos agrotóxicos ao ser humano, mas também aos animais, às plantas e ao meio ambiente. Os alunos falaram da contaminação dos rios pelos agrotóxicos, o que contamina os peixes e outros animais que bebem água ali: *“... até o veneno cair, chegar perto dos rio, perto dos riacho, acaba matando os peixe, as plantas que estão aos redores...”*.

Os estudantes vivem na região de Culturama, que é um distrito com presença de vários moradores que vivem da prática agrícola. Logo as lavouras tratadas com agrotóxicos fazem parte da realidade dos alunos, muitos deles estão em contato direto com os galões dos agrotóxicos, o que faz com que haja o conhecimento parcial dos nomes e das características básicas dos venenos. Segundo Freire (1983): *“Não há pensamento que não esteja referido à realidade, direta ou indiretamente marcado por ela, do que resulta que a linguagem que o exprime não pode estar isenta destas marcas”*(FREIRE, 1983, p.48).

Entretanto, quando questionados sobre a composição química dos agrotóxicos, a reação dos alunos foi de desconhecimento. Foi o que pudemos ver pela fala de uma aluna: *“Por que o senhor não falou que eu olhava na bula lá em casa!... No vidro lá, eu olhava a composição dele. A gente não tem noção, né, assim, são uns nomes muito complicado”*. Logo, os nomes dos ingredientes ativos não foram mencionados pelos alunos durante o diálogo, por causa da falta de conhecimento.

Quando questionados sobre o motivo de algumas pessoas que lidam com agrotóxicos de forma inadequada demorarem muito tempo para sentirem os efeitos nocivos, os alunos demonstraram falta de argumentos suficientes em suas falas, atribuindo o fato basicamente às características dos organismos de cada pessoa, como vimos na fala de um aluno: *“Varia de organismo, tem uns que se manifestam mais rápido, ou mais lentamente. Geralmente as pessoas idosas mais lentamente e as pessoas jovens mais rapidamente”*.

Vimos aqui a falta de conhecimento aos alunos sobre a composição dos agrotóxicos. Eles não falaram sobre os organoclorados, os organofosforados, entre outros. Se conhecessem as características desses tipos diferentes de agrotóxicos, saberiam que existem as intoxicações agudas e as intoxicações crônicas. São conceitos que não foram abordados pelos alunos durante o diálogo, provavelmente por falta de conhecimento. Surgiu daí a necessidade desses alunos de se informarem sobre a composição dos agrotóxicos.

Convém ressaltar que muitas vezes uma pessoa pode sentir os sintomas relacionados aos agrotóxicos e ignorá-los, tratando-os como normais. É o caso, por exemplo, de constantemente um agricultor sentir dor de cabeça, sempre tomar um remédio e a dor passar. Então passa a tratar a dor de cabeça como algo normal. Mas pode ser que seja devido à convivência com os agrotóxicos e a pessoa não perceba. Quando surge um sintoma mais forte, aí atribui ao veneno e então passa a se preocupar.

Esse exemplo ilustrou uma situação que não foi abordada pelos alunos no diálogo, talvez por falta de conhecimento.

Houve três unidades distintas referentes às questões financeiras relacionadas aos agrotóxicos. Na primeira unidade, um aluno falou sobre a questão do controle que o agricultor deve ter sobre a quantidade de veneno a ser utilizada, para que ele não utilize a mais do que o recomendado numa determinada área, visto que o excesso de veneno pode lhe causar prejuízo financeiro. Na segunda unidade, o aluno disse que se fosse um agricultor, usaria os agrotóxicos, pois a lavoura é um investimento muito alto e as

pragas devem ser controladas com veneno para que não haja prejuízo. A sua fala foi assim: “*eu não ia perder a lavoura pra bicho, pra lagarta! É um investimento muito alto, professor! Não tem como não passar veneno! Vai deixar lá, no relento, a lavoura? (...) É verdade, cara, não tem como não passar. Impossível*”. Na terceira unidade, um aluno falou sobre a possibilidade das empresas de agrotóxicos omitirem dos compradores conhecimentos sobre a existência de produtos menos agressivos à natureza, visando a uma margem de lucro maior.

Percebemos com essas unidades a influência do sistema capitalista na vida dos alunos. Eles veem as condições financeiras como pano de fundo na vida das pessoas, mostrando que muitas vezes a problemática ambiental fica em segundo plano.

Os alunos não apresentaram argumentos suficientes para falar da agricultura orgânica. A grande maioria nunca tinha ouvido falar sobre esse tipo de agricultura, como vemos na fala de uma estudante: “*Eu não entendo esse negócio de orgânico não...*”, assim percebemos durante o diálogo que os alunos sentiram a necessidade de conhecer melhor sobre a agricultura orgânica, quais são os recursos utilizados, as características desse tipo de plantação, enfim, conhecer um tipo de agricultura que não faz uso dos agrotóxicos. Os alunos demonstraram não conhecer uma plantação na região local sustentada na agricultura orgânica, que não seja uma pequena horta.

Vimos então a necessidade de levar informações aos alunos sobre a agricultura orgânica, visto que ao falarmos de agrotóxicos, percebemos que se torna necessário falar também de fontes alternativas.

Durante o diálogo, houve um momento de debate entre os alunos, mais precisamente entre duas alunas. Enquanto uma aluna abordou a possibilidade de falta de conhecimento pelos agricultores sobre formas de plantação alternativas ao uso dos agrotóxicos, outra aluna discordou, dizendo que o que há realmente é uma falta de conscientização dos agricultores, alegando que os mesmos são cientes dos perigos relacionados aos agrotóxicos.

A aluna que alegou a falta de conhecimento dos agricultores reside no distrito de Culturama, na área urbana do distrito. Todavia o serviço do pai dessa aluna está relacionado à agricultura. Então pode ser que os argumentos utilizados por ela estejam relacionados a isso, já que o sustento de sua família depende do sucesso da lavoura. Aqui vimos a influência do meio familiar na vida dessa aluna.

Com relação à conscientização, Freire (1987) aponta que o ato de conhecer precisa envolver conscientização, atuação dos sujeitos para transformar a realidade,

diálogo e problematização. Dessa forma, o homem não pode ser passivo diante das situações que acontecem no mundo. Freire (1983) complementa:

“Uma das preocupações básicas da educação deve ser o aprofundamento da tomada de consciência que se opera nos homens enquanto agem, enquanto trabalham. Este aprofundamento da tomada de consciência, que se faz através da conscientização, não é, e jamais poderia ser, um esforço de caráter intelectualista, nem tampouco individualista” (FREIRE, 1983, p. 52).

E o autor continua explicando a relação entre a tomada de consciência do homem e a conscientização:

“Se a tomada de consciência, ultrapassando a mera apreensão da presença do fato, o coloca, de forma crítica, num sistema de relações, dentro da totalidade em que se deu, é que, superando-se a si mesma, aprofundando-se, se tornou conscientização” (FREIRE, 1983, p.53).

Houve conhecimento de alguns alunos da sala sobre o destino das embalagens dos agrotóxicos. Eles falaram que as embalagens deviam ser lavadas e depois devolvidas sem o rótulo e com três furos para evitar a proliferação do mosquito da dengue. Contudo não houve no diálogo falas sobre as formas de lavagem dessas embalagens.

Os alunos não demonstraram conhecimento sobre o termo *tríplice lavagem*. Pode ser que já a tenham visto, mas não a conhecem por esse nome. Vimos então a necessidade de discutir melhor com os alunos as formas de lavagem das embalagens vazias, bem como a importância de uma lavagem eficaz e a devolução dentro do prazo.

Foi interessante ver que alguns alunos, provavelmente por convivência com a prática agrícola, estão informados sobre as mudanças que vêm ocorrendo nesse contexto. Vimos aqui que eles sabem que a não devolução das embalagens no prazo estabelecido resulta em multa e que isso passou a acontecer há pouco tempo.

Os equipamentos de proteção individual foram uma das temáticas apresentadas na história da fotonovela e que também apareceu no diálogo. Dessa vez os alunos não se prenderam em falar apenas quais são os principais equipamentos, mas também as situações que ocorrem na realidade sobre o uso desses equipamentos.

O descaso de algumas pessoas quanto ao uso dos equipamentos foi exemplificado por um aluno, que mencionou o exemplo de um parente: *“Com o meu vô... ele fala mesmo, não tem vergonha não. Quando chega um agrônomo lá com as roupa, ele: quero isso nada...”* Vimos a partir daí que não adianta apenas conhecer os equipamentos; é preciso saber utilizá-los e fazer isso nos momentos necessários.

Percebemos, então, a importância de discutir esse problema com os alunos durante as aulas, visto que a maior parte dos mesmos conhece pessoas que trabalham na roça e podem estar levando a essas pessoas, por meio do diálogo, mais informações sobre a importância do uso dos equipamentos de proteção individual. Para Freire (1983), *“o diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o ‘pronunciam’, isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos”* (1983, p. 28). E ao falar em diálogo, o autor o relaciona com a produção agrícola: *“Se a produção agrícola se desse no domínio das coisas entre si, e não no domínio dos homens frente ao mundo, não haveria que falar em diálogo”* (FREIRE, 1983, p. 33).

Surgiu, também, a necessidade de discutir com os alunos sobre a história dos agrotóxicos e a atual definição de agrotóxicos segundo a lei, visto que para os alunos, todos os agrotóxicos são sintéticos e perigosos para a saúde. Eles não possuem conhecimento sobre a complexidade do número de agrotóxicos existentes, vistos que não conhecem a definição de agrotóxicos segundo a lei. Se conhecessem, saberiam que há agrotóxicos que são naturais, tais como o cloreto de sódio e o cravo com água. Quando o professor falou que cravo com água poderia ser considerado um agrotóxico, muitos alunos disseram já ter visto o uso de cravo com água em hortas pequenas, mas que não o consideravam como agrotóxico.

Assim, a partir das informações obtidas e analisadas nesse metatexto, partimos para a etapa da redução temática.

5.5 TEMAS GERADORES E REDUÇÃO TEMÁTICA

Realizadas as análises do processo de descodificação, reunimos os dados analisados para iniciarmos a etapa da redução temática, pois o diálogo foi o momento de buscar o conteúdo programático sistematizado a ser discutido nas aulas com os educandos por meio de uma sequência didática.

Dos diálogos descodificadores, obtivemos categorias que se resumem em dois temas: **agrotóxicos** e **agricultura orgânica**, os quais consideramos como os temas geradores da sequência didática a ser programada. Assim, houve a legitimação do tema agrotóxico, como um tema gerador importante de ser discutido com os estudantes do segundo ano do ensino médio matutino que vivem na região do distrito de Culturama.

Visto o que foi apresentado na categoria “*Agrotóxicos: do preparo à aplicação*” na análise textual dos diálogos descodificadores, ficou evidente que falta conhecimento aos alunos sobre as características das soluções. Quando questionados pelo pesquisador sobre a forma como a dosagem vem expressa no rótulo do agrotóxico, um aluno diz: “*O número é mLs por litro, total. Em letras, vem em número*”, ou seja, o estudante não possui argumentos suficientemente consistentes para responder à questão.

Há a necessidade dos estudantes conhecerem os conceitos de concentração e diluição das soluções para compreenderem os números relacionados à dosagem do agrotóxico, bem como a influência da concentração do agrotóxico no momento da aplicação do mesmo na lavoura. No caso da diluição, fica clara a falta de argumentos consistentes, quando o pesquisador questiona sobre o conceito de diluição e um estudante fala: “*O agrotóxico se multiplica pela água, que dá a quantidade certa dele na roça, passar em... Se multiplica, porque ele se mistura com a água, se multiplica. Mistura! Mistura é a palavra*”. Logo, percebemos que aspectos das soluções precisavam fazer parte do conteúdo programático da sequência didática.

Então iniciamos a busca de núcleos fundamentais que pudessem nortear o estabelecimento de uma sequência da temática dos agrotóxicos, abordando as soluções e discutindo a alternativa da agricultura orgânica.

A seguir está o conteúdo programático resultante da etapa da redução temática.

- Questões iniciais de problematização;
- Slides: *Agrotóxicos: uma visão geral*;
- Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade;
- Bula do agrotóxico Tamaron: concentração comum e diluição das soluções;
- Trabalho em grupo sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos;
- Discussão sobre Dose Letal;
- Aulas sobre outras concentrações;
- Discussão de trechos do livro *Primavera Silenciosa*;
- Visita a uma plantação de café orgânico no município de Glória de Dourados;
- Redações sobre os assuntos estudados anteriormente.

O quadro 17 relaciona cada item do conteúdo programático com as categorias extraídas dos diálogos descodificadores, justificando a escolha desses itens para o desenvolvimento da sequência didática.

Quadro 17: Relações entre itens do conteúdo programático e categorias obtidas da etapa dos diálogos descodificadores

Item do conteúdo programático	Relação com as categorias dos diálogos descodificadores
Questões iniciais de problematização	Fizeram parte do próprio processo de obtenção das categorias dos diálogos descodificadores
Slides: <i>Agrotóxicos: uma visão geral</i>	Reflete todas as categorias, principalmente quanto às etapas de preparo à aplicação da solução do agrotóxico a ser pulverizada na lavoura. A ideia é abordar diversos aspectos relacionados ao uso dos agrotóxicos, tais como composição química e efeitos de intoxicação
Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade	Relacionada à categoria 1, abordando conceitos químicos sobre soluções, fazendo a relação com a etapa de preparo da calda do agrotóxico
Bula do agrotóxico <i>Tamaron</i> : concentração comum e diluição das soluções	Relacionada à categoria 1, abordando conceitos químicos sobre concentração e diluição das soluções, fazendo a relação com a etapa de preparo da calda do agrotóxico e de aplicação da mesma, bem como dos efeitos da concentração do agrotóxico na lavoura
Trabalho em grupo sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos	Reflete todas as categorias, exceto à categoria 4. A ideia é que os estudantes consigam interpretar as informações dos rótulos e das bulas dos agrotóxicos, percebendo a importância das mesmas
Discussão sobre Dose Letal	Aborda aspectos relacionados à dosagem do agrotóxico e os efeitos nocivos do uso indiscriminado do mesmo, refletindo principalmente as categoria 1 e 2.
Aulas sobre outras concentrações	Enfoca conceitos químicos complementares ao item “Bula do agrotóxico Tamaron”
Discussão de proposta de artigo sobre o livro <i>Primavera Silenciosa</i>	Remete principalmente às categorias 2, 3 e 5, buscando por uma reflexão dos alunos quanto ao uso dos agrotóxicos no meio ambiente
Visita a uma plantação de café orgânico no município de Glória de Dourados	Relacionada à categoria 4, discutindo com os alunos a forma alternativa de agricultura orgânica, visto que muitos não a conheciam
Redações sobre os assuntos estudados anteriormente	Remete a todas as categorias, visto que busca fazer relações entre os itens anteriores

Para planejarmos a sequência didática sobre os agrotóxicos, utilizamos os três momentos pedagógicos, visto que os mesmos poderiam nos ajudar a desenvolver a sequência didática com os alunos.

- Primeiro Momento Pedagógico (Problematização Inicial): algumas questões norteadoras feitas na etapa da descodificação.

- Segundo Momento Pedagógico (Organização do Conhecimento): Slides com o tema “Agrotóxicos: uma visão geral”; Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade; Bula do agrotóxico Tamaron: suporte para o estudo da concentração comum e diluição das soluções; Exercícios sobre concentração comum e diluição das soluções dos agrotóxicos; Trabalho em grupo sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos; Dose Letal; Aulas sobre outras concentrações; Discussão de proposta de artigo sobre o livro Primavera Silenciosa; Visita a uma plantação de café orgânico no município de Glória de Dourados.

- Terceiro Momento Pedagógico (Aplicação do Conhecimento): solicitação de redações sobre os assuntos estudados nas etapas anteriores.

5.6 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA POR MEIO DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

5.6.1 Problematização Inicial

Consideramos como a Problematização Inicial algumas questões norteadoras dos diálogos descodificadores, etapa realizada anteriormente ao processo de Redução Temática. Pois foi naquele momento, dialogando com os alunos, quando a temática dos agrotóxicos foi se legitimando como tema gerador, que simultaneamente foi problematizada para o posterior desenvolvimento da Organização do Conhecimento.

As questões mostradas a seguir remetem à ideia da PI.

- 1 - Por que uma pessoa pode passar mal ao lidar com agrotóxicos?
- 2 - Como é preparado o agrotóxico para ser aplicado na lavoura?
- 3 - Os agrotóxicos são necessários para uma boa lavoura?

Essas questões foram muito importantes para o processo de descodificação, gerando muita discussão entre os estudantes e o professor e entre os próprios estudantes. Na figura 11 é mostrado o ambiente em que foi realizado o momento da PI.



Figura 11: Ambiente em que foi realizada a Problematização Inicial.

(Fonte: Osmar Gotardi)

A partir daquelas questões, da análise dos diálogos e feita a Redução Temática, iniciamos a etapa de Organização do Conhecimento.

5.6.2 Organização do Conhecimento

Esse momento da sequência didática foi realizado em várias etapas, sendo cada uma delas apresentadas a seguir.

5.6.2.1 Slides: *Agrotóxicos: uma visão geral*

Iniciamos a etapa de Organização do Conhecimento abordando com os alunos a temática dos agrotóxicos, dando uma visão geral sobre essas substâncias. O intuito de fazer isso foi levar o máximo de informações possíveis aos alunos sobre os agrotóxicos, para esclarecer as dúvidas apresentadas durante a problematização inicial, bem como subsidiar as discussões anteriores.

Houve uma aula na sala de tecnologia educacional da escola, com a utilização de slides, para apresentar aos alunos diversas informações sobre os temas discutidos nos diálogos da etapa de descodificação.

Os slides abordaram os temas relacionados às categorias surgidas na etapa da descodificação, tais como a definição oficial de agrotóxico, o histórico, os tipos, as diferentes composições, os efeitos nocivos à saúde dos seres e ao meio ambiente, as classes toxicológicas, as etapas para utilização (escolha, preparo da calda, aplicação,

armazenamento e devolução das embalagens vazias), a agricultura orgânica como fonte alternativa ao uso dos agrotóxicos. Esses slides encontram-se em apêndice.

Durante a apresentação dos slides, percebemos que a maioria dos alunos prestou bastante atenção nos comentários que o professor ia fazendo conforme passava os slides. O pesquisador tecia comentários buscando o diálogo com os alunos, por exemplo, *“pessoal, vocês estão vendo nesse slide que os organofosforados são agrotóxicos bastante utilizados na região de Culturama. O que vocês pensam sobre isso?”* E alguns educandos participavam do diálogo, como podemos ver na fala de uma aluna: *“então, professor, eu estou vendo agora que tem organofosforados que têm efeitos muito tóxicos pra gente, né...”* Os alunos que demonstraram maior interesse pelas informações dos slides foram aqueles residentes na zona rural da região de Culturama. Estes fizeram algumas perguntas sobre o assunto durante a aula, por exemplo, quando um aluno residente na 10ª linha questionou sobre a tríplice lavagem: *“mas professor, e o que fazer com a água suja resultante dessa lavagem aí, que o senhor tá falando?”*. Alguns alunos não mostraram muito apreço pelos slides e passaram boa parte do tempo conversando.

Chamou a atenção, nessa etapa, a participação do professor da escola responsável pela sala de tecnologia no período matutino. No momento em que era apresentado um slide falando sobre as piretrinas, o professor participou, literalmente, da aula, tecendo um comentário sobre os piretróides: *“houve uma época em que os piretróides eram muito utilizados, até se descobrir que eram bastante tóxicos”*. Também falou sobre o DDT, no momento em que era passado um slide sobre o livro Primavera Silenciosa (CARSON, 2010). Uma fala do professor foi: *“na época em que o DDT foi banido dos Estados Unidos por lei, os norte-americanos continuaram produzindo-o e exportando para outros países, inclusive para o Brasil”*. Ainda comentou sobre a compra de agrotóxicos proibidos, realizada por brasileiros de forma clandestina no Paraguai, país vizinho: *“e também a gente tem o Paraguai aqui perto, o povo daqui da região cansa de ir lá em Pedro Juan e trazer veneno...”*.

Então, discutidas diversas informações sobre os agrotóxicos com os alunos, partimos para a próxima etapa da Organização do Conhecimento.

5.6.2.2 Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade

Começamos as aulas sobre os conceitos relacionados às soluções. Foram apresentadas para os alunos as definições científicas de soluto, solvente, solução, solubilidade, saturação, entre outros. Os conceitos foram acompanhados de diversos exemplos de soluções presentes no cotidiano dos alunos, incluindo aí as soluções dos agrotóxicos. Discutimos também a classificação das soluções quanto à saturação, diferenciando solução insaturada, saturada, saturada com formação de precipitado e supersaturada, associando a solubilidade com a temperatura.

A ideia foi mostrar aos alunos que as soluções estão presentes em nosso cotidiano, que as pessoas que fazem uso dos agrotóxicos estão lidando com um frasco de uma solução e que essa possui características importantes de serem conhecidas, para que a mesma seja usada adequadamente.

5.6.2.3 Bula do agrotóxico *Tamaron*: concentração e diluição das soluções

Passamos então a pensar em materiais a serem utilizados na sala de aula para iniciar as concentrações e diluições das soluções. Entre os materiais pesquisados, estão o livro *Gosto de Veneno* (SOUZA, 2009), algumas simulações virtuais encontradas na internet e as bulas de alguns agrotóxicos. Descartamos o livro *Gosto de Veneno* (SOUZA, 2009), visto que o mesmo relata algumas situações vividas por moradores de Culturama as quais foram consideradas fortes demais para serem trabalhadas com os alunos. Uma dessas situações foi a questão de pessoas que tentaram o suicídio após lidar com os agrotóxicos e isso poderia impressionar algum aluno, na possibilidade de ter ocorrido algum caso de suicídio com pessoas da família do mesmo. As simulações encontradas não foram de encontro às expectativas da sequência. Optamos então por trabalhar com as bulas dos agrotóxicos, visto que as mesmas possuíam todos os atributos necessários para a nossa pesquisa.

Pesquisamos as diversas bulas dos agrotóxicos citados pelos alunos nas redações e nos diálogos descodificadores. Uma das bulas pesquisadas foi a do agrotóxico *Tamaron*. Então fizemos diversas leituras da bula desse agrotóxico e levamos a mesma para os alunos, na sala de aula.

Com a bula do *Tamaron*, procedemos às aulas sobre concentração e diluição das soluções. Apresentamos o conceito de concentração no contexto da química, mais

precisamente da relação entre massa do soluto e volume da solução, discutindo com os alunos o conceito de ingrediente ativo e auxiliando os mesmos a interpretar os dados fornecidos na bula, tais como a concentração do ingrediente ativo, a massa do mesmo a ser utilizada numa determinada pulverização e o correspondente volume do produto comercial. Foi possível abordar também o conceito de diluição, tomando como a base o preparo da calda a ser pulverizada na plantação.

Contudo, o material da bula não foi usado apenas para trabalharmos os conceitos de concentração e diluição, mas também para discutirmos diversos outros aspectos relacionados aos agrotóxicos. Com a bula, foi possível discutir intoxicações, dose letal 50, equipamentos de proteção individual, tratamento das embalagens vazias, etc.

Seguindo as explicações e discussões sobre a bula do *Tamaron*, solicitamos que os alunos tentassem responder uma lista de exercícios. Para isso, eles precisariam ter entendido os dados fornecidos na bula. Apesar das dificuldades, os alunos demonstraram interesse em resolver a lista, fazendo perguntas ao professor, como podemos ver nesses exemplos: “*Por que na bula tem dados do Metamidofós e do Tamaron, não é a mesma coisa? O que é ingrediente ativo? Se aumentar a massa e o volume, a concentração também não aumenta?*” e discutindo entre si as questões. Estas exigiam dos alunos o entendimento dos conceitos de concentração e diluição, para que os mesmos pudessem resolver algumas situações - problema elaboradas pelo professor. Após os alunos resolverem a lista, o professor a corrigiu na lousa, num momento em que os alunos prestaram muita atenção. A lista de exercícios encontra-se em apêndice.

5.6.2.4 Trabalho sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos

Após a resolução da lista de exercícios pelos alunos, o professor buscou por cinco bulas de agrotóxicos. Estes se trataram do *Aminol*, *Belt*, *Glifosato*, *Atrazina* e *Cyprin*, conseguidos com um agricultor da região. Houve um aluno que optou por fazer o trabalho individualmente e para isso, o mesmo utilizou a bula do *Tamaron*, a qual ele possuía em casa. Então se solicitou aos alunos que formassem cinco grupos na sala e foi distribuída uma bula para cada grupo, acompanhada de uma folha com oito questões. As mesmas deveriam ser respondidas pelo grupo, com base nos dados da bula.

O objetivo principal das questões era fazer com que os alunos tivessem que ler a bula com muita atenção, tendo que compreender as informações contidas na mesma. As questões eram basicamente sobre as características do agrotóxico em questão, a forma

de preparo e de aplicação da calda, o conceito de dose letal 50, a importância dos equipamentos de proteção individual, os sintomas e o tratamento no caso de intoxicação, as formas de lavagem e armazenamento das embalagens vazias.



Figura 12: Bulas utilizadas pelos alunos para a realização do trabalho.

(Fonte: Osmar Gotardi)

Na primeira questão foi solicitado que os grupos fizessem uma espécie de “ficha” do agrotóxico em questão. Nessa ficha, eles deveriam anotar as principais características do agrotóxico, tais como o nome comercial, o ingrediente ativo e a sua concentração, a classe, a classificação toxicológica e a classificação do potencial de periculosidade ao meio ambiente. Os grupos conseguiram retirar esses dados da bula, apenas dois grupos não anotaram a concentração do ingrediente ativo e um grupo não informou a classificação toxicológica do agrotóxico.

Na segunda questão o grupo deveria escolher uma cultura e a praga a ser pulverizada com o agrotóxico e explicar a forma como eles preparariam a calda, fazendo inclusive os cálculos de diluição, para determinar a concentração do agrotóxico após o acréscimo de água. Vários grupos vieram pedir auxílio do professor para entender a forma de responder essa questão e mesmo assim, tiveram dificuldade de fazer o cálculo da diluição. Um dos grupos deixou a questão sem fazer. Outro grupo não respondeu o que a questão pedia. O restante dos grupos fez a questão, explicando corretamente a forma de preparar a calda e fazendo o cálculo de diluição. A maior dificuldade foi com relação às unidades de medida. Os grupos não conseguiram

perceber que a concentração final da calda era medida em gramas por litro e colocaram outras unidades. Também houve grupos que se atrapalharam com os volumes das soluções, não fazendo as transformações adequadas nas unidades e retirando valores de volumes da bula de forma incorreta.

Na terceira questão os grupos deveriam escrever sobre as formas de aplicação do agrotóxico. Todos os grupos encontraram na bula essas diferentes formas e foram citados basicamente o pulverizador de costa manual, o equipamento tratorizado e as aeronaves. Os alunos citaram os equipamentos de aplicação e algumas características desses. Contudo, poderiam ter detalhado mais as respostas, já que as informações dadas nas bulas sobre a aplicação do agrotóxico estavam mais aprofundadas.

Na quarta questão solicitou-se que os grupos procurassem na bula as informações fornecidas pelas mesmas sobre os equipamentos de proteção individual e, em seguida, a opinião do grupo sobre a presença dessas informações na bula. Todos os grupos as encontraram e, no caso das bulas em que aquelas estavam detalhadas demais, os alunos fizeram um resumo. Apenas o grupo do agrotóxico *Belt* considerou as informações da bula sobre os equipamentos de proteção individual insuficientes. O aluno que respondeu o trabalho utilizando a bula do *Tamaron* relatou o seguinte: “*são importantíssimas as partes da bula que falam sobre os EPI’s, mas, mesmo assim, não é o suficiente para que todas as pessoas os utilizem corretamente*”.

A quinta questão exigiu que os alunos se atentassem com relação aos efeitos agudos e crônicos causados pelo uso do agrotóxico, bem como as principais formas de tratamento no caso de intoxicação. Uma das idéias aqui foi fazer com que os alunos conseguissem diferenciar os dois tipos de efeito. Todos os grupos relataram uma série de sintomas e sinais clínicos, bem como as formas de tratamento, incluindo aí os primeiros socorros no caso de uma intoxicação, exceto o grupo do *Cyprin*, o qual relatou as formas de tratamento, porém não citou os efeitos de intoxicação.

Na sexta questão a ideia era que os alunos conhecessem o conceito de dose letal 50 ou DL50. Pediu-se que os grupos procurassem nas bulas algo a respeito da DL 50 e, se não encontrassem, deveriam pesquisar a definição em outra fonte. Os grupos procuraram o professor em momentos extraclasse para questionar sobre as definições que eles haviam encontrado na internet. Os grupos do *Tamaron* e do *Belt* relataram que as bulas desses agrotóxicos não mencionavam DL50, quando na verdade o termo é citado; já o grupo da *Atrazina* percebeu que o termo aparecia na bula. Os alunos que

pesquisaram esse conceito, ou até mesmo viram o termo na bula, não conseguiram entendê-lo. Por isso, o professor explicou depois para a turma sobre a DL50.

A sétima questão solicitou que os grupos procurassem na bula informações sobre a lavagem e o armazenamento das embalagens vazias, especialmente com relação à tríplice lavagem. Os grupos explicaram com detalhes sobre a lavagem das embalagens em suas respostas e todos relataram sobre a tríplice lavagem, explicando cada etapa do procedimento. Quanto ao armazenamento e à devolução das embalagens, apenas um grupo não mencionou algo a respeito.

A oitava questão pediu uma análise crítica por parte dos alunos sobre tudo o que eles haviam lido na bula do agrotóxico. Todos os grupos consideraram que é de suma importância a leitura das informações contidas nas bulas dos agrotóxicos, apesar da letra pequena. Mas destacaram também que não adianta apenas ler a bula, mas conscientizar-se do que está escrito ali e colocar em prática. O que chamou a atenção foi o fato de dois grupos relatarem que o uso dos EPI's e das dosagens recomendadas pela bula são importantes para reduzir os riscos de intoxicação. Logo, vemos aqui que, após a análise detalhada das bulas, os alunos começaram a perceber que o seguimento das instruções da bula pode diminuir os riscos de intoxicação, mas não eliminá-los completamente.

Esse trabalho em grupo foi uma parte da sequência didática que veio a calhar com as dúvidas apresentadas anteriormente pelos alunos. As bulas dos agrotóxicos foram um material essencial para o desenvolvimento da sequência, visto que elas reuniram diversos temas surgidos nos diálogos descodificadores, inclusive os conceitos de química, tais como concentração e diluição. Foi interessante também por que fez com que os alunos tivessem que ler e interpretar a bula, colocando-os no “lugar” dos agricultores. E para chegar à compreensão dos dados da bula, o trabalho exigiu o diálogo entre os alunos, fundamental para o entendimento do assunto. As questões que fizeram parte do trabalho encontram-se em apêndice.

5.6.2.5 Discussão sobre *Dose Letal* e aulas sobre outras concentrações

Após a entrega dos trabalhos pelos grupos, houve uma aula para a discussão do conceito de DL50, visto que muitos alunos demonstraram curiosidade de entender o significado do termo. O professor, então, explicou o termo e, por meio de exemplos com a massa de um aluno da sala, discutiu o tema com os estudantes. Uma aluna da turma demonstrou em sua fala a importância daquela aula: “*muito interessante, eu não*

sabia que as substâncias possuíam uma dose letal assim. E a gente pensa que pode ingerir o quanto quiser das coisas, agora eu vejo que não é bem assim...” Todos os alunos prestaram bastante atenção e queriam fazer os cálculos com a sua massa corporal, para verificar o quanto eles teriam que consumir de uma determinada substância em seu corpo, para ter 50% de chance de ir a óbito.

Também foi discutido com os estudantes sobre outras formas de expressar as concentrações das soluções, além da concentração massa/volume. O professor apresentou-lhes os conceitos de molaridade, molalidade e título massa/massa. Os alunos prestaram atenção nas explicações e fizeram alguns exercícios complementares relacionados a essas concentrações.

5.6.2.6 Discussão de proposta de artigo sobre o livro Primavera Silenciosa

Após os trabalhos com as bulas dos agrotóxicos, pensamos que não poderíamos deixar de trabalhar com os alunos os aspectos abordados pela autora Rachel Carson no seu livro Primavera Silenciosa, uma das obras marcantes para a educação ambiental.

O livro Primavera Silenciosa (CARSON, 2010), publicado em 1962, possui dezessete capítulos, nos quais Carson relata casos ocorridos nos Estados Unidos de intoxicação aos diversos seres existentes no meio ambiente, na época em que os pesticidas começaram a ser utilizados em grande escala no país. Ela relata situações preocupantes e o interessante é que todas as informações descritas nos capítulos são fundamentadas com argumentos cabíveis. E Carson não se restringe a apenas fazer críticas ao uso dos pesticidas, mas aponta possíveis soluções alternativas.

Como vimos que o livro de Carson era muito extenso para que os alunos o lessem e o pesquisador havia desenvolvido uma proposta de artigo falando sobre a obra Primavera Silenciosa, resolvemos solicitar a leitura dessa proposta aos alunos. Então enviamos a mesma para os e-mails dos estudantes, para que cada um pudesse lê-la. Realizada a leitura, fizemos uma pequena discussão sobre a mesma em sala de aula.

Os alunos disseram ter gostado do artigo, pois o mesmo os fizera refletir sobre as ideias apresentadas por Carson. É o que pode ser visto na fala de um aluno: *“é interessante que a autora do livro mostra que os agrotóxicos podem fazer mal não só pra gente, mas pra toda a natureza, como..., como os animais aquáticos, terrestres, os pássaros que morrem, até as minhocas...”* A leitura do artigo também incitou dúvidas nos alunos quanto à medida de concentração em partes por milhão (ppm). A questão

“*Professor, o que é partes por milhão?*” foi uma questão geral feita pela turma. Nesse sentido, o professor abordou com os alunos as concentrações em partes por milhão e partes por bilhão. Para discutir esses conceitos com os alunos, partiu-se da citação do artigo, a seguir:

“Por exemplo, as plantações de alfafa são pulverizadas com DDT; mais tarde essa alfafa é preparada e dada como alimento para as galinhas; as galinhas põem ovos que contêm DDT. Ou então o feno, contendo resíduos de **7 a 8 partes por milhão**, é dado como alimento para as vacas. O DDT aparecerá no leite na proporção de cerca de **3 partes por milhão**, mas na manteiga feita com esse leite a concentração pode chegar a **65 partes por milhão**” (Carson, 2010, p. 35 – grifo meu).

Discutido com os estudantes os diversos aspectos abordados na proposta de artigo, partimos para a próxima etapa da Organização do Conhecimento.

5.6.2.7 Visita a uma plantação de café orgânico em Glória de Dourados

A visita teve como objetivo mostrar na prática a possibilidade de um desenvolvimento sustentável por ações alternativas ao uso dos agrotóxicos, discutindo as características da agricultura orgânica, além de promover a interação entre os alunos, o produtor rural e a natureza.

O produtor mora no sítio visitado desde 1965, quando sua família conseguiu a propriedade, a qual foi fornecida pela Colônia Agrícola de Dourados. O mesmo praticava agricultura convencional, mas por problemas ambientais e econômicos, começou a praticar agricultura orgânica nos anos 90 e hoje cultiva café orgânico.

Realizamos o percurso de aproximadamente quarenta quilômetros saindo de ônibus da escola Jonas Belarmino até chegar ao sítio na 5ª linha, no município de Glória de Dourados, na saída para o município de Deodápolis. Ao chegarmos, fomos recebidos com uma palestra feita pelo produtor, na qual falou sobre a agricultura orgânica. O momento da palestra é mostrado na figura 13. Os alunos prestaram bastante atenção e praticamente não fizeram perguntas ao produtor durante esse momento.



Figura 13: Produtor rural em palestra com os alunos no sítio Santa Cecília.

(Fonte: Ucleber Costa)

Após a palestra fomos até a plantação de café para observar o cultivo. Essa parte da visita foi muito interessante, visto que os alunos da turma nunca haviam visto de perto uma plantação orgânica. Esta plantação está mostrada na figura 14.



Figura 14: Plantação de café orgânico junto a bananeiras e árvores.

(Fonte: Ucleber Costa)

Depois de andarmos no cafezal, fomos até o local de beneficiamento do café, no qual há uma pequena máquina e um calçadão para o beneficiamento. O próprio agricultor, após torrar o café, embala e vende nas feiras dos municípios de Glória de Dourados e Deodápolis. Ele produz artesanalmente uma espécie de suporte para os pacotes de café, como pode ser visto na figura 15.



Figura 15: Cesta artesanal de café orgânico. (Fonte: Ucleber Costa)

Terminada essa parte, regressamos a Culturama. Na aula subsequente, quando questionados pelo pesquisador sobre a visita, alguns alunos quiseram falar, como podemos ver na fala de um aluno: *“Não sei como é possível uma plantação daquela sobreviver, com um monte de mato no meio”*. Interessante também foi a fala de outro aluno: *“Nossa, aquele produtor valoriza tudo: aranha no meio do cafezal, bosta de vaca, casca de banana, até mato pra ele é importante!”* Vimos assim que a visita chamou bastante a atenção dos estudantes.

5.6.3 Aplicação do Conhecimento

Realizado o momento da Organização do Conhecimento, fomos à busca de situações para verificar se, após todas as etapas anteriores, os alunos relacionariam a temática dos agrotóxicos e a agricultura orgânica com os conceitos de química.

Para isso, solicitamos que os estudantes, em duplas, produzissem uma redação. Nesse sentido, fornecemos o seguinte enunciado para os mesmos.

“A partir da análise de nossa realidade sobre o uso dos agrotóxicos nas lavouras, escreva um texto informando e alertando as pessoas em geral e o setor agrícola sobre formas corretas de preparo da calda e aplicação daqueles produtos, bem como abordando a sua posição quanto ao uso da agricultura orgânica como uma alternativa à utilização dos agrotóxicos”.

Com esse enunciado, a ideia foi que os educandos escrevessem sobre os dois temas geradores obtidos após a etapa dos diálogos descodificadores e discutidos durante a sequência didática, os quais foram: agrotóxicos e agricultura orgânica. E também verificar se aqueles relacionariam esses temas com os conceitos de química abordados, com destaque para as soluções.

Os alunos escreveram os textos em grupo (duplas) na sala de aula, entregaram ao professor e então, aqueles foram analisados por meio da análise textual discursiva.

As categorias não se apresentavam diretamente no texto, logo, foi necessário estabelecer relações entre os elementos que as compõem. A partir do processo de fragmentação, unitarização e categorização do *corpus*, construímos os metatextos parciais, descrevendo e interpretando significados a partir dos procedimentos da análise. Então, buscamos argumentos enfatizando a interpretação para posteriormente escrevermos o metatexto final e chegar às considerações finais desta dissertação.

5.6.3.1 Categoria 1: Agrotóxicos e problemas

Nas redações escritas pelas duplas na AC, percebemos que a visão que os educandos tinham dos agrotóxicos como algo bom para o homem começou a ser superada, visto que a visão pelos estudantes dos problemas existentes no uso dos agrotóxicos ficou mais clara, não havendo expressões referindo essas substâncias como salvadoras indiscutíveis da lavoura.

Os educandos enfatizaram como principais problemas os danos que os agrotóxicos podem causar a saúde do homem e ao meio ambiente. A existência desses problemas foi explicada principalmente pelo fato de incorreções existentes quanto ao uso dos agrotóxicos, tais como o preparo da calda de forma errada e a aplicação do produto sem o uso dos equipamentos de proteção. É o que pode ser visto no quadro 18.

Quadro 18: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 1

Alunos	Concepção dos educandos
D2	<i>“Os agricultores passam os venenos nas roças com a finalidade de matar as pragas, mas acabam prejudicando não só nós como também a si mesmo”.</i>
D8	<i>“... porque o uso do agrotóxico causa danos na saúde e pode ter alguns sintomas como vômito, náusea, desmaios. E também o uso não adequado do agrotóxico pode fazer mal as pessoas que consomem os alimentos”.</i>
D9	<i>“Os agrotóxicos são substâncias usadas com muita frequência nas lavouras e que pode apresentar muitos riscos a população e quem está próximo ao local”.</i>

Nessa perspectiva, conforme Santos (2007), a ideia foi levar aos educandos algumas informações importantes sobre preservação do ambiente, incluindo formas corretas de usar os produtos químicos, no caso os agrotóxicos. Então os problemas apresentados pelos educandos na categoria 1 os fizeram discutir sobre a importância do preparo correto e da aplicação da calda, o que formou a categoria 2.

5.6.3.2 Categoria 2: Importância do correto preparo e aplicação da calda

Apontando na primeira categoria o preparo errado da calda e a aplicação do produto sem o uso dos equipamentos de proteção como as principais incorreções causadoras dos problemas relacionados ao uso dos agrotóxicos, os educandos argumentaram, em seguida, sobre a importância do uso correto dessas substâncias, o que formou a segunda categoria.

As principais expressões apresentadas pelas duplas foram quanto à importância do conhecimento dos dados da bula do agrotóxico a ser utilizado e podem ser vistas no quadro 19. Muitos educandos citaram o fato do agricultor consultar uma pessoa especializada no assunto, para que haja melhor compreensão das informações contidas na bula. Isso pode ter sofrido influência das atividades desenvolvidas com as bulas de alguns agrotóxicos na etapa da Organização do Conhecimento. Nessas atividades, os alunos tiveram que ler a bula diversas vezes, procurando interpretá-la, principalmente na parte referente ao preparo da calda, compreendendo dados de concentrações e volumes de diluição. Assim, foi como se os estudantes estivessem se colocando na “posição” dos agricultores e isso fez com que eles percebessem as dificuldades de interpretação da bula.

Quadro 19: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 2

Alunos	Concepção dos educandos
D4	<i>“Para que os agrotóxicos não interfiram na qualidade dos grãos e também na saúde de quem os conduz, o agricultor responsável deve diluir a quantidade correta e realmente necessária, e sempre deve estar trajado de maneira que esteja bem protegido”.</i>
D6	<i>“Quando não se tem opção de não usar os agrotóxicos deve-se pelo menos aplicá-lo corretamente, como vem indicando na “bula”, e não só prestar atenção na quantidade, como também em usar roupas adequadas e as máscaras apropriadas”.</i>
D8	<i>“... antes de tudo as pessoas donas de uma lavoura tem que pedir uma explicação para quem entende do assunto, do vendedor do agrotóxico. Antes do preparo ler a bula que vem com o veneno, que explica o tanto de água adequado com a quantidade do veneno, e para qual tipo de praga”.</i>
D10	<i>“Muitos agricultores aplicam o veneno de forma errada, colocando o dobro do indicado na bula para fazer um melhor resultado, mas pelo contrário prejudica a ação do veneno e a qualidade do grão ou fruto em que está sendo aplicado”.</i>

Nessa categoria, pode ser visto que os educandos passaram a ter um conhecimento maior dos dados expressos nas bulas dos agrotóxicos. Isso pôde ser evidenciado, por exemplo, quanto à questão do uso dos equipamentos de proteção. Praticamente todas as duplas expressaram sobre a importância do uso dos EPI's, o que

pode ser atribuído à leitura das bulas, na parte que toca à utilização desses equipamentos.

5.6.3.3 Categoria 3: Agricultura orgânica versus agrotóxicos

A agricultura orgânica, fonte alternativa à agricultura convencional, foi um tema bastante discutido durante a sequência didática, principalmente na atividade da visita a uma plantação de café orgânico, no município de Glória de Dourados. Os educandos conheceram uma plantação orgânica ao vivo e, pela palestra fornecida pelo produtor, puderam entender um pouco das características dessa agricultura. A partir daí, os alunos passaram a argumentar de forma mais consistente sobre as semelhanças e diferenças entre os dois tipos de agricultura, o que gerou essa categoria.

Como pode ser visto nas expressões apresentadas no quadro 20, os educandos acreditaram nos aspectos positivos da agricultura orgânica, principalmente quanto à utilização de recursos da natureza, sem o uso de produtos químicos tóxicos. Contudo, alguns perceberam as dificuldades de desenvolvimento da agricultura orgânica quando se fala numa produção em grande escala.

Quadro 20: Expressões linguísticas dos educandos na categoria 3

Alunos	Concepção dos educandos
D1	<i>“Bom a agricultura orgânica não só é melhor, como é uma forma de agricultura onde não prejudica a natureza e também o ser humano...”</i>
D9	<i>“A agricultura orgânica é a melhor opção para combater o uso de agrotóxicos, mas fica mais frágil ao ataque de pragas, ao que uma lavoura controlada por agrotóxicos”.</i>
D10	<i>“Há algum tempo já é implantada em alguns sítios a agricultura orgânica, uma forma legal, uma esperança que pode dar certo realmente, mas que precisa aprimorar suas formas de cultivo, pois pelo que conhecemos, é impossível implantar dessa forma de plantio como por exemplo, na cultura do feijão e continuar utilizando da mecanização para se produzir em grande escala”.</i>
D12	<i>“É muito importante a agricultura orgânica pelo fato de não usar nenhum tipo de agrotóxico, e são usados todos tipos de recurso da natureza. Ex: o café. Para combater as pragas do café, é utilizados insetos como a aranha que vai comer as pragas que chegam como a largata, besouros etc. Por isso que a agricultura orgânica tem que ser mais valorizadas”.</i>

Após a sequência didática, os educandos passaram a ver que a agricultura orgânica é uma forma de plantio importante de ser conhecida e discutida e que o seu crescimento pode reduzir os problemas existentes quanto ao uso dos agrotóxicos.

5.6.3.4 Evidenciando as contribuições da sequência didática

Após o desenvolvimento das etapas de Problematização Inicial e Organização do Conhecimento, os educandos apresentaram uma postura crítica em relação ao uso dos agrotóxicos, sendo que todas as duplas apontaram problemas quanto a esses produtos.

Nas primeiras redações escritas pelos estudantes, na etapa do levantamento preliminar, os mesmos já evidenciaram problemas quanto ao uso dos agrotóxicos, todavia, naquela situação, os problemas foram minimizados e eles viam os agrotóxicos como a salvação para a lavoura, como única alternativa para que houvesse plantação. Ou seja, encontravam-se numa situação limite, quando viam os agrotóxicos como algo muito bom, apesar de alguns problemas relacionados ao seu uso.

Nas redações escritas pelas duplas na Aplicação do Conhecimento, percebemos que aquela situação limite passou a ser superada, visto que a visão pelos estudantes dos problemas existentes no uso dos agrotóxicos ficou mais clara, não havendo expressões referindo essas substâncias como algo bom, “salvador” da lavoura. A expressão de uma dupla: *“Por mais que algumas pessoas pareçam não acreditar o quanto os agrotóxicos são prejudiciais a saúde, “ele” é sim e os seus efeitos não serão visíveis imediatamente...”* representou a visão apresentada pelos educandos na AC.

Desta forma, Freire (1987) aponta que os homens devem estar constantemente enfrentando a realidade em que ocorrem as situações de contradição.

Atribuímos que a superação da situação limite apresentada foi fruto de contribuições da sequência didática desenvolvida, principalmente durante a aula dos slides “Agrotóxicos: uma visão geral”, em que foi discutido as formas de intoxicação causadas pelos agrotóxicos e também nas aulas em que houve a discussão sobre a proposta de artigo referente ao livro Primavera Silenciosa. Esta proposta trouxe fatos muito importantes sobre os efeitos do uso indiscriminado dos agrotóxicos, o que chamou a atenção dos alunos e os fez refletirem profundamente sobre o assunto.

Para Freire (1987), numa educação libertadora, os homens precisam ser sujeitos ativos, que pensam nas suas relações com o mundo de forma consciente e crítica. E essa foi a intenção da sequência didática desenvolvida: fazer com que os educandos discutissem a sua visão de mundo, o seu pensar, utilizando o diálogo e a problematização como elementos fundamentais.

Os educandos também passaram a ter um conhecimento maior dos dados expressos nas bulas dos agrotóxicos. Evidenciamos, por exemplo, a questão do uso dos

equipamentos de proteção. Enquanto nas redações da etapa do levantamento preliminar, esses equipamentos apareceram de forma minimizada, na Aplicação do Conhecimento praticamente todas as duplas expressaram sobre a importância do uso dos EPI's. Foi o que pudemos ver na expressão de uma dupla: *“Quando for preparar um agrotóxico tem que ter os equipamentos de segurança como luva, máscara, macacão...”*, assunto enfatizado também por outra dupla: *“Há também um despreparo por falta dos agricultores em relação as formas e como aplicar os agrotóxicos; muitos agricultores não utilizam equipamentos para se proteger, como máscara, macacão, entre outros”*.

Isso pode ser atribuído à leitura das bulas, na parte que toca à utilização desses equipamentos. Em todas as bulas lidas pelos alunos e discutidas pelos mesmos para a realização do trabalho em grupo (vide apêndice 6), há tópicos específicos fornecendo instruções sobre o uso dos EPI's durante as etapas de preparo e aplicação do agrotóxico. A leitura e discussão em grupo das bulas levaram aos alunos informações detalhadas sobre a importância da proteção ao agricultor, todavia não apenas informou, mas também fez com que eles refletissem sobre aquelas informações. Foi o que uma das questões do trabalho propôs: *“Quais são as informações que a bula fornece sobre o uso dos equipamentos de proteção individual? Vocês acham que essas informações são importantes? São suficientes?”* A ideia não foi somente que os educandos “retirassem” as informações da bula referentes aos EPI's, mas que analisassem o grau de importância das mesmas bem como a forma como essas informações estavam dispostas na bula.

Os exercícios relacionados à bula do *Tamaron*, em que foram exigidos cálculos relacionados à concentração do agrotóxico e a volumes de diluições, fizeram com que os educandos compreendessem a importância do conhecimento desses números presentes na bula, ou seja, conseguir interpretar os dados para o preparo correto da calda. Nessa etapa da sequência didática, conceitos químicos presentes no conteúdo *Soluções* foram discutidos e pudemos perceber que, nas redações da AC, alguns educandos relacionaram o tema agrotóxico com os conceitos químicos estudados. Em uma das redações, os educandos expressaram: *“Para muitos a grande concentração de soluto é mais eficaz, mais eles acabam não percebendo a agressividade à natureza...”* Percebemos que, após a sequência didática, houve a utilização correta dos termos utilizados na química, tais como concentração e soluto, ou seja, os conceitos foram compreendidos por esses educandos e relacionados à temática dos agrotóxicos.

Em outra redação, os educandos expressaram: *“Os agrotóxicos em forma geral é diluído em água, com uma certa quantidade, que vem indicando em um rótulo a quantia*

certa de ser usada”. Vimos aqui, mais uma vez, um conceito químico aparecendo nos textos dos educandos, que foi a questão da diluição das soluções. Logo, eles conseguiram compreender que o preparo da calda de um agrotóxico envolve diluição de soluções e que é importante saber realizar os cálculos para que se aplique a solução com uma concentração correta, conforme diz a bula. Em outra redação, apareceu novamente o conceito de diluição aplicado ao contexto dos agrotóxicos: *“Para que os agrotóxicos não interfiram na qualidade dos grãos e também na saúde de quem os conduz, o agricultor responsável deve diluir a quantidade correta e realmente necessária...”*

Referindo-se a um agrotóxico comprado na forma sólida, uma dupla de alunos utilizou os conceitos de dissolução e concentração, para explicar sobre os efeitos dos agrotóxicos: *“...principalmente se a quantidade de veneno que deve ser dissolvida na água for maior, pois o veneno vai ficar mais concentrado, vindo a afetar os animais e plantas...”*. Mais uma vez, os conceitos de química discutidos durante a sequência didática apareceram nas redações da AC, evidenciando a contribuição dos conceitos envolvidos em Soluções para a reflexão sobre o uso dos agrotóxicos, de forma que alunos relacionaram a concentração do agrotóxico com os possíveis efeitos dos mesmos aos animais e ao meio ambiente.

Portanto, tornou-se óbvio afirmar que o material das bulas dos agrotóxicos, utilizado durante a sequência didática, trouxe contribuições para o aprendizado dos alunos do segundo ano do ensino médio da escola estadual de Culturama, visto a diversidade de informações desse material, todas importantes de serem discutidas com esses alunos, muitos dos quais vêm de família que lida com a agricultura convencional. As bulas foram, sem dúvida, um elo entre os agrotóxicos e os conceitos de química. Elas foram um material que levou os educandos a utilizarem conceitos de química em seus argumentos ao falar sobre o uso dos agrotóxicos nas lavouras, além de fazer com que os educandos tivessem que interpretá-las de forma não passiva.

Nesse sentido, Freire (1983) aborda a posição dos educandos como sujeitos do conhecimento:

“Os homens, atuando como sujeitos do conhecimento e não como recebedores de um ‘conhecimento’ de que outro ou outros lhes fazem doação ou lhes prescrevem, vão ganhando a ‘razão’ da realidade. Esta, por sua vez, e por isto mesmo, se lhes vai revelando como um mundo de desafio e possibilidades” (FREIRE, 1983, p. 57).

Assim, percebemos que a leitura do material das bulas foi desafiando os educandos ao desvelamento da realidade em que se encontravam.

A sequência didática também trouxe contribuições aos educandos quanto ao conhecimento de fontes alternativas ao uso de agrotóxicos, que foi a agricultura orgânica, conforme mostrou a categoria 3 da AC. A partir de discussões sobre o livro *Primavera Silenciosa* e da visita a uma plantação de café orgânico no município de Glória de Dourados, os alunos puderam conhecer as características desse tipo de agricultura, compreendendo as semelhanças e diferenças da mesma em relação à agricultura convencional. Nas redações da AC eles conseguiram se posicionar quanto a esses dois tipos de plantação.

Os educandos acreditaram nas vantagens da agricultura orgânica, principalmente quanto à utilização de recursos da natureza, sem o uso de agrotóxicos. Todavia, alguns perceberam as dificuldades de desenvolvimento da agricultura orgânica quando se fala numa produção em grande escala e também a questão do preço alto dos produtos orgânicos. Alguns argumentos demonstraram isso: *“Já há algum tempo, é implantada a agricultura orgânica em alguns sítios, mas pelo que entendemos e conhecemos, esse tipo de agricultura ainda é preciso melhorar muito, pois com o grande desenvolvimento, precisara produzir muito mais...”*

Vimos que a sequência didática trouxe contribuições aos educandos quanto ao fato de conhecer um tipo de agricultura que eles não conheciam, ampliando os olhares para outros focos. Isso fez com que os educandos deixassem de bitolar apenas o uso dos agrotóxicos como única opção na plantação.

Percebemos, assim, que houve mais maturidade por parte dos alunos ao escreverem as redações da AC, em relação às redações da etapa do levantamento preliminar, o que mostrou que a aquisição de conhecimentos científicos foi importante para os educandos, fazendo com que houvesse uma melhor compreensão com relação à temática “Agrotóxicos e Meio Ambiente”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa envolveu a construção e a avaliação de uma sequência didática sobre o uso dos agrotóxicos, norteadada pelo movimento CTS e pela concepção educacional de Paulo Freire, para o ensino de química. Abordamos o tema dos agrotóxicos e os impactos ambientais causados pelos mesmos, na região de Culturama, distrito de Fátima do Sul - MS, como contextualizador em aulas de química, numa turma de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do distrito. Essa turma foi escolhida por que houve a ideia, no início, de desenvolver uma sequência didática que abordasse os conceitos químicos envolvidos nas concentrações das soluções, conteúdo que se encontra na ementa curricular do estado de Mato Grosso do Sul, incluído no primeiro semestre do segundo ano do ensino médio.

Durante a proposta nos questionamos sobre a importância de instaurar uma educação dialógica e problematizadora com os educandos, procurando articular os conhecimentos da realidade local dos educandos aos conhecimentos científicos, com destaque para os de química. Nesse sentido nos esforçamos constantemente para tentar conjugar os dois aspectos, sempre buscando embasamento em CTS e Freire.

Verificamos as contribuições da educação dialógica e problematizadora que permeou toda a pesquisa, concluindo que os educandos puderam perceber, criticamente, suas posturas diante das situações problema. A investigação temática proporcionou momentos de reflexão aos educandos, com relação às situações do seu cotidiano, fazendo com que os mesmos tivessem que discutir sobre a temática dos agrotóxicos, para superarem situações limites a que se encontravam submetidos, situações que caracterizavam as contradições vividas.

O levantamento preliminar, etapa da investigação temática, foi importante para conhecermos com detalhes a realidade dos educandos. Para Freire (1987) essa etapa é de suma importância, visto que ela investiga o pensar dos homens em suas relações com os outros homens e com o mundo, diante das contradições existenciais da realidade. Estas que foram mais bem identificadas a partir das contribuições da análise textual discursiva. Com as análises realizadas codificamos os dados por meio da fotonovela Menina Veneno, a qual foi considerada uma codificação essencial, visto que ela se tratou de um código que veio colocar à tona muitas situações que os alunos presenciaram na sua realidade. O processo da descodificação instaurou o diálogo, quando os educandos expuseram suas idéias sobre a situação dos agrotóxicos nas lavouras de

Culturama, o que possibilitou a delimitação temática. Assim, identificamos quais conhecimentos científicos foram necessários para o entendimento dos temas geradores obtidos, que foram “Agrotóxicos” e “Agricultura orgânica”.

A redução temática proporcionou uma sequência de conteúdos adequada com as expectativas dos educandos. Concluímos que a abordagem CTS articulada a uma perspectiva freireana foi importante para o desenvolvimento do conteúdo programático, visto que procuramos constantemente associar os conhecimentos científicos apresentados com os conhecimentos trazidos pelos educandos. A ideia foi não apenas levar informações aos educandos, mas buscar a formação dos mesmos, para atuarem na sociedade como cidadãos críticos e responsáveis, buscando a práxis.

Na parte final da nossa pesquisa, a Aplicação do Conhecimento, exploramos os argumentos produzidos pelos estudantes por meio de redações. Percebemos que alguns utilizaram conceitos químicos relacionados às “soluções” para argumentar sobre a importância do preparo e da aplicação da calda nas lavouras. Também passaram a argumentar com mais intensidade sobre a importância do uso dos equipamentos de proteção individual, o que mostrou aumento da preocupação quanto aos riscos de intoxicação que os agrotóxicos podem causar. Riscos estes que se mostraram mais claros aos alunos, sendo que os problemas foram exaltados e a ideia de que os agrotóxicos são imprescindíveis para a lavoura ficou minimizada. Assim, concluímos que a sequência didática, balizada pelos referenciais citados e pela análise textual discursiva, trouxe contribuições para o aprendizado dos educandos.

Nesse processo, conforme Santos (2007), houve a busca pelo desenvolvimento de atitudes por parte dos estudantes, de maneira que os mesmos possam tomar decisões responsáveis e conscientes diante das situações da realidade. E isso pode ser evidenciado quando há uma articulação entre os referenciais CTS e freireano, a qual permite uma educação dialógica, problematizadora e de caráter reflexivo.

Constatamos, portanto, que a investigação temática e a sequência didática conduziram à legitimação do tema agrotóxico como representando contradições existenciais vividas pelos educandos, e do conteúdo das soluções como importante de ser estudado para melhor compreensão das formas de preparo e aplicação dos agrotóxicos. Também proporcionaram o posicionamento crítico dos estudantes em relação à utilização dos agrotóxicos no contexto desenvolvido, de forma que eles conseguiram relacionar o tema em questão com os conceitos de química estudados. A

partir disso, sistematizamos a sequência didática desenvolvida em forma de orientações (vide apêndice 9), para que outras pessoas possam utilizá-la no contexto escolar.

Os referenciais, os métodos e as análises empregadas, nessa pesquisa, nos evidenciaram ainda mais a importância de articular, em sala de aula, os conhecimentos trazidos do cotidiano dos educandos aos conhecimentos científicos. Pois, é a partir desse elo entre os conhecimentos citados, que os estudantes poderão tomar decisões de forma crítica diante de situações reais.

Isso pede por melhoras no ensino de química e mais incentivo na formação de professores, constituindo uma reflexão acerca das posturas desses profissionais. Logo, precisa haver consciência de que temas devem ser abordados em sala de aula, pois apenas os conteúdos previstos nas grades curriculares podem ser insuficientes para uma educação dialógica e problematizadora. Devemos, portanto, proporcionar meios de aprendizagem para os educandos da sociedade contemporânea, para que eles possam compreender as questões relacionadas ao âmbito CTS e a argumentarem criticamente a respeito dessas interações, contribuindo para a transformação da realidade opressora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G.S. Highschool graduates beliefs about science technology society: The characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education**, v. 71, n. 2, p. 459-487, 1987.

_____, STS Education: A Rose by Any Other Name. In: CROSS R. (ed.) **A Vision for Science Education: Responding to the work of Peter J. Fensham**, pp. 59-75. New York: Routledge Falmer, 2003.

ALVETTI, M. A. S., DELIZOICOV, D. Ensino de Física Moderna e Contemporânea e a Revista Ciência Hoje. In: **Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**, Florianópolis, 1998.

ANGOTTI, J. A. P. **Solução Alternativa para a formação de Professores de Ciências**. Dissertação de Mestrado. FE/USP. São Paulo, 1982.

_____; SIMÕES I. **Ciências Naturais – Livro do Aluno – 6a Série**. Bissau: Imprensa Nacional da Guiné Bissau, 1981a.

_____. **Ciências Naturais – Guia do Professor – 6a Série**. Bissau: Ministério da Educação da Guiné Bissau, 1981b.

AOYAMA, L. C. B. **O técnico agrícola e a Educação Ambiental: diálogos e reflexões em busca da problematização e superação de situações - limites**. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

AULER, D. Compreensões de professores e estudantes sobre interações entre ciência-tecnologia-sociedade. **Relatório técnico/Edital Universal/CNPq**, Santa Maria/RS, 2005.

_____. **Interações entre Ciência – Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências.** Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

_____, *et al.* Abordagem Temática: Temas em Freire e no Enfoque CTS. **Atas do VI ENPEC**, Florianópolis, 2007.

_____, *et al.* Transporte particular X coletivo: intervenção curricular pautada por interações entre ciência-tecnologia-sociedade. **Enseñanza de las Ciencias.** Barcelona, Número Extra, p. 1-5, 2005.

_____ ; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p.1-13, 2001.

_____ ; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n. 1, p.105-115, 2001.

_____. Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **As relações CTS na Educação Científica**, 2006.

AYDOS, M. C. P. ; ZUNINO, A. V. Prática de Ensino de Química - Uma Experiência Educacional Dialógica. **Química Nova**, v. 17, n. 2, 1994.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação.** Porto: porto editora, 1994.

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

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 2000.

_____ (País) Secretaria de Educação Básica - Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

CARLETTO, M. R.; VON LINSINGEN, I.; DELIZOICOV, D. Contribuições a uma educação para a sustentabilidade. **I Congresso Ibero americano de CTS+I**, Mesa 16, Palácio de Minería, 2006.

CARRARO, G. **Agrotóxico e meio ambiente: uma proposta de ensino de Ciências e Química**. Rio Grande do Sul, RS, 1997.

CARSON, Rachel, 1907-1964. **Primavera Silenciosa** / Rachel Carson; (traduzido por Claudia Sant'Anna Martins) – 1. ed. São Paulo: Gaia, 2010.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FILHO, J. R. F. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, Vol.32, N.1, 2010.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p. 1- 25, Septiembre-diciembre 1998.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. **Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química**. Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 171-196.

CUTCLIFFE, S., Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar, In: MEDINA, M. y SANMARTÍN, J. (eds.) **Ciencia, tecnología y sociedad**: Estudios

interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública, Barcelona: Anthropos, 1990.

DELIZOICOV, D. **Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. Dissertação de Mestrado. USP/FAE, São Paulo, 1982.

_____. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese de Doutorado. USP/FE, São Paulo, 1991.

_____. La educación en Ciencias y La perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. v.1, n.2. p.37-62, jun. 2008. Disponível em: < <http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/index.htm> > Acesso em: 20 de janeiro 2012.

_____; O ensino de física e a concepção freiriana da educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, dez. 1983.

_____. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis/SC: UFSC, 2001.

_____. ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

_____; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N. **Ciências Naturais – Livro do Aluno – 5a Classe**. Bissau: Imprensa Nacional da Guiné Bissau, 1980.

EIIKELHOF, H. M. C. e KORTLAND, K. Broadening the Aims of Physics Education. In: FENSHAM, P. (ed.). **Development and Dilemas in Science Educacion**. Lon-don: Falmer Press, p. 282-305, 1991.

FIRME, R. N. *et al.* Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros ensaios**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

_____. **A importância do ato de ler: em três artigos que se complementam**. Cortez. 47 Ed. São Paulo, 2006 a.

_____. Carta de Paulo Freire aos educadores. **Estudos avançados**, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001.

_____. **Educação como prática de liberdade**. 23 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996 b.

_____. **Extensão ou comunicação?** Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 37 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996 a.

_____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Paz e Terra. 23 ed. Rio de Janeiro, 2006 b.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes. 3 ed., 2005.

_____; SHOR, I. **Medo e Ousadia: cotidiano do professor**. Paz e Terra, 1986.

FREITAS, D. S.; SILVA, G. B.; PANIZA, C. M. **Práticas de ensino de ciências / Biologia: o LABENBIO como espaço de formação, pesquisa e extensão.** Programas de Licenciatura PROLICEN, Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

GADOTTI, M. Lições de Freire. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 5, n. 1-2. São Paulo, Jan/Dez.,1997.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. El estudio social de la ciencia y la tecnología. In: GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología.** Madrid: TECNOS, 1996. p.18-167.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências; contribuições de Freire e Vygotsky.** Tese (Doutorado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

_____. **A problematização no contexto da situação de estudo: primeiras discussões das concepções de Freire e Vigotski.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

GOUVÊA, G.; LEAL, M.C. Uma visão comparada do ensino em Ciência, Tecnologia e Sociedade na escola e em um museu de Ciência. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.67-84, 2001.

HALMENSCHLAGER, K. R. **Abordagem temática: análise da situação de estudo no ensino médio da EFA.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação.** Tese (Doutorado).

Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LOPES, E. **Contextualização no ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores.** Dissertação (Mestrado). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

LUJÁN, J. L. *et al.* **Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología.** Madrid: TECNOS, 1996.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electronica de Enseñanza de las ciencias.** Vol. 1, N. 1, 2002. Disponível em <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/numero3/-art6.pdf>> Acesso em: 31 de julho 2011.

MELO, L. M.; LIRA, M. R.; TEIXEIRA, F. M. Formulação de Perguntas em Aulas de Ciências Naturais: Hegemonia de Pensamento ou Espaço para o Diálogo? **V Colóquio Internacional Paulo Freire.** Recife, 2005.

MESSORES, C. M. **Um estudo sobre a educação em Ciência – Tecnologia – Sociedade CTS nas ciências naturais das séries iniciais do ensino fundamental no contexto da proposta curricular de Santa Catarina PC/SC.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MORAES, G. H. **Educação tecnológica, formação humanista: uma experiência CTS no CEFET-SC.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

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

_____; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí:UNIJUÍ, 2007.

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações Curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Ciência e Educação**, v. 13, nº 3, 2007.

NASCIMENTO, T. G. e von LINSINGUEN, I., Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência**, n. 42, p. 81 -104, Sept-Dec, Mexico, 2006.

OLIVEIRA, A. M. **O ensino de tema Polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque CTS: reflexões e ações**. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

PERES, F. **Fotonovela Menina Veneno**. Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2003.

PERNAMBUCO, M. M. C. Quando a troca se estabelece – a relação dialógica. In: PONTUSCHKA, N.(org.). **Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Edições Loyola, p. 19-36, 1993a.

_____. Significações e realidade: conhecimento. In: **Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública**. PONTUSCHKA, N. (org.). São Paulo: Edições Loyola, p. 67-92, 1993b.

_____, et al. **Saúde – material de apoio**. Natal: Editora Universitária UFRN, 1985.

_____, DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Pesquisa em ensino de ciências – Uma posição: interdisciplinaridade, totalidades e rupturas. In: **Atas do III Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF)**. Porto Alegre, 1990.

_____. Projeto ensino de Ciências a partir de problemas da comunidade. In: **Atas do Seminário Ciência Integrada e/ou Integração entre as Ciências: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1988.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de Física**. Tese de Doutorado. FE/USP, São Paulo, 1997.

_____; KASSEBOEHMER, C. A.; DINIZ, A. A.; FREITAS, D. de. Abordagem CTS na perspectiva de licenciados em química. **Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

PIRES, D. X., CALDAS, E. D., RECENA, M. C. P. Pesticide poisoning in Dourados, Mato Grosso do Sul State, Brazil, 1992/2002. **Cad Saúde Pública** 2005;21(3): 804-814.

PONTUSCHKA, N. (org.) **Ousadia no diálogo - Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO da Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva (**PPP Escola**). Distrito de Culturama. Fátima do Sul – MS, 2009.

SANTOS, M. E. V. M. dos, **A cidadania na voz dos manuais escolares**, Lisboa, Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

_____. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

_____; MÓL, G. de S. (coords.); MATSUNAGA, R. T.; DIB, S. M. F., SILVA, G. S.; SANTOS, S. M. de O.; FARIAS, S. B. **Química e Sociedade**, vol. único, Nova Geração: São Paulo, 2005.

_____ ; SILVA, R. R. da; CASTRO, E. N. F de; SILVA, G. de S; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S. M. F. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, n. 20, p.11-14, nov., 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. Vol. 7, n. 1, 2001.

_____. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v.2, n.2, 2000, p. 133-162.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Ciências: Visão da Área. **Movimento de Reorientação Curricular**. São Paulo: DOT/SME-SP, 1992.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Um primeiro olhar sobre o projeto. In: **Cadernos de Formação**. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990a.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Estudo preliminar da realidade local: resgatando o cotidiano. **Cadernos de Formação**. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990b.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Tema gerador e a construção do programa: uma nova relação entre currículo e realidade. **Cadernos de Formação**. Série: Ação pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade. São Paulo: DOT/SME-SP, 1991.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas.** Tese de Doutorado em Educação: Currículo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, R. M. G. da. Ensino de ciências e cidadania. In: SCHNETZLER, R. P. (org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., p. 154-182, 2000.

SNYDERS, G. **A Alegria na Escola.** São Paulo: Manole, 1988.

SOUZA, M. **Gosto de Veneno.** Projeto Experimental do Curso de Comunicação Social e Jornalismo, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2009.

STRIEDER, R.; KAWAMURA, M. R. Abordagem CTS no contexto escolar: reflexões a partir de uma intervenção. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Física.** Curitiba, 2008.

STUANI, G. M. **A construção curricular popular crítica no ensino de ciências naturais e suas implicações na prática docente.** Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

TEIXEIRA, P. M. M., Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2003.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONCALVES, F. J. F. Ressignificação Curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 2, 2008.

VILLANI, A. **Conteúdo científico e problemática educacional na formação de professores de Ciências.** Tese de Livre Docência – FE/USP, São Paulo, 1987.

WAKS, L. Value Judgment and Social Action in Technology Studies. **Journal of Technology and Design Education**, v.4, p.3549, 1994.

YAGER, R. E. e TAMIR, P. STS Approach: Reasons, Intentions, Accomplishments, and Outcomes. **Science Education**, v. 77, n. 6, p. 637- 658, 1993.

APÊNDICES

Apêndice 1: Categorias e unidades de sentido obtidas na análise das redações durante o levantamento preliminar

Categoria 1: Necessidade do uso de substâncias para haver uma lavoura boa

Unidades:

Os venenos (ou seja os agrotóxicos) são necessários para eliminar os parasitas e insetos das plantações e pelo o que eu sei, não há medida que pode ser tomada contra isso pois é necessário o cuidado para uma boa colheita... (A1)

No distrito de Culturama há muitas lavouras e os agricultores para produzir as lavouras eles passam agrotóxicos para matar as pragas. (A2)

Para as lavouras é preciso algumas substâncias para que ela se desenvolva com qualidade. (A3)

As substâncias nas lavouras são muito boas, por que na verdade são elas que fazem a lavoura. (A4)

Ex: Uma lavoura de milho está cheia de inseticidas, se não houvesse aquele agrotóxico específico talvez a lavoura não iria pra frente por causa daquele problema. No qual as soluções são as substâncias. (A4)

Ou seja os agrotóxicos são muito úteis, são essenciais são tipo prego e martelo, um precisa do outro. (A4)

As substâncias em geral, sendo nas lavouras ou de uso doméstico são muito boas (A4)

Por isso as substâncias são boas para nosso uso (A4)

Como em toda plantação pode aparecer bichos que podem acabar com a lavoura e para que isso não aconteça os agricultores usam agrotóxicos, veneno. (A5)

As substâncias utilizadas no campo tem diversas finalidades tanto para adubar, corrigir e melhorar o desempenho do solo e combater percevejos das lavouras com agrotóxicos. (A6)

A finalidade de usar essas substâncias são no melhoramento ou melhorar a produção o desenvolvimento da planta de forma que os agrotóxicos servem para reduzir ou até acabar com as pragas seja do soja do milho enfim o problema da ferrugem asiática e diversos tipos de doenças causadas por fungos, insetos... (A6)

e mechem com vários produtos tóxicos, que é importante para que a plantação não tenha praga, e que ela cresça bem bonita e para que há uma ótima plantação. (A7)

Para se ter uma lavoura bonita, bem cuidada é necessário veneno para mato (A9)

Diante dessa questão, temos como principais substancias os venenos, agrotóxicos entre outros, usados para combater difersos fatores que passam prejudicar a produção do agricultor (A10)

Esses agrotóxicos são usados para combater insetos e também deixam a lavoura aparentemente mais saudável. (A10)

Na agricultura, as lavouras recebem agrotóxicos do início ao final do ciclo, uma forma de eliminar pragas, fungos, insetos perigosa a saúde. (A12)

O agricultor precisa antes de plantar, tratar a semente para a prevenção de fungos que venham a atacar a planta futuramente. (A12)

Em Culturama existem vários agricultores, e todos usam agrotóxicos. Esses agrotóxicos por um lado é bom para matar insetos, para matar os matos, etc. Sem os agrotóxicos não tinha plantações. (A13)

O agrotóxico sabendo usar é bom (A13)

muitos agricultores usam para matar os matos de sua terra de lavoura. (A14)

Tratamentos com agrotóxicos para inibir a criação de pestes que prejudicam seu crescimento saudável. (A15)

Essas pessoas tem o maior cuidado para proteger sua lavoura, passam vários produtos um deles são agrotóxico para matar os bichos e suas colheita ser um sucesso. (A17)

Os agrotóxicos são usados para praticamente tudo, nas lavouras. (A18)

Quando chega a hora de plantar, já são misturadas com um tipo de agrotóxico, para evitar que as lagartas comam a semente. (A18)

... porque precisa de tratamento as lavouras (A18)

O uso de substâncias nas lavouras no meu modo de pensar ajuda... (A19)

Pois as pessoas estão utilizando muitos venenos nas lavouras, elas fazem com que as lavouras fiquem belas (A19)

Sabemos que por um lado é necessária a utilização de venenos (A19)

Nas lavouras os agricultores usam muitos tipos de venenos para acabar com as pragas (A20)

Mas também os produtores enfrentam algumas dificuldades, como as pragas que acabam com a lavoura. Então para acabar com essas pragas eles usam as substâncias químicas (A22)

... os agrotóxicos que servem para matar e acabar com essas pragas, que são a destruição da lavoura. (A22)

O uso de veneno na lavoura da agricultura aqui na região de Culturama a maioria das pessoas vivem na zona rural e existe muitas plantações que se utiliza o uso de veneno em todo o tipo de plantação como milho, soja, arroz e etc. (A23)

Onde eu moro existe uma única plantação a de arroz essa plantação precisa muito de veneno para matar insetos, fazer o arroz crescer e cachear, matar as grammas da valeta para não invadir o arroz. (A23)

Nas grandes regiões como Culturama existem o uso dos diversos tipo de agrotóxico como nas diversas lavoura usando para matar insetos e outros tipo de praga. (A24)

Quando ouvi falar em praga agente ainda o uso de produtos agrotóxico com lavagem e outros mais. (A24)

Com o uso dos produtos seriam uma lavoura sem largato ou inseto (A24)

se as mercadorias não estiverem certas ou eles descontam no pagamento, o produtor pode até levar multa. (A2)

Com esses exemplos eu vejo que pelo o mundo capitalista que nós vivemos hoje é melhor essas colheitas (A3)

E provavelmente por causa daquilo poderia ser prejudicial até na finança, pois é das lavouras que muitas pessoas tiram seu sustento. (A4)

Culturama é uma cidade pequena e não há oportunidade de emprego, a maioria das pessoas vivem na zona rural e ganham o sustento na agricultura (A5)

Na região de Culturama há muitas pessoas que trabalham na agricultura, e mechem com vários produtos tóxicos (A7)

Conheço muito pouco sobre agrotóxicos apesar de ser o serviço de meu pai (A9)

A agricultura em Culturama a vários pontos de plantação e muita gente vive na zona rural e sobrevivem da agricultura. (A16)

A região de Culturama não tem muita opção então as pessoas não são todos opitam para a lavoura. (A17)

Em Culturama grande parte da população vive da agricultura, que é uma função com muitos pontos negativos um deles são os agrotóxicos. (A18)

... e não só em Culturama como em outros vários lugares precisa da agricultura para viver. (A18)

Na região de Culturama, muitas pessoas vivem da agricultura, uma atividade que é predominante na zona rural. (A22)

Existe uma variação de plantação, que os produtores usam para o comércio e uma parte para o seu próprio uso. (A22)

Nas regiões os grandes índice de percas de lavoura são muitos tipo na região onde o soja se acabou em água (A24)

Exemplo: o Larvim, é inseticidante e servem para matar os largatos. (A3)

O Tomarom, ele é inseticidante e também percevejo. (A3)

O 2,4 D; mata os matos da lavoura, e também se a lavoura não for trangenicica pode matar. (A3)

Exemplo: o Larvim, contamina a água, o Tomarom, causa degradação no solo. (A3)

Porque por exemplo existem agrotóxicos para cada tipo de coisa. (A4)

... é claro que há vários gêneros de venenos para cada tipo de problema. (A6)

...veneno para mato, veneno para vários tipos de insetos (A9)

Utilizando produtos muitas vezes errado a aquelas plantas. Pois há tratamento para cada planta (A12)

... um exemplo é o regente tratamento indicado apenas para a cana, e que alguns agricultores, utilizam em lavouras brancas como a soja, milho etc. (A12)

E também durante o desenvolvimento da planta no caso o soja ou feijão se utiliza de muitos venenos errados para o controle de pragas como o galcho, um tratamento de semente que está sendo utilizado, aplicado na folha... (A12)

Por eles por exemplo, passam desseccante ou 24D no soja, para secar mais rápido, e esses produtos faz muito mal a saúde, ele é cancerígeno e é proibido, mas eles ainda passam esses agrotóxicos escondido das fiscalização. (A13)

Que em lavouras na zona rural se usa os agrotóxicos, ou seja, venenos muitos fortes como o 2.4.D que muitos agricultores usam... (A14)

Ele foi proibido de usar devido a prejudicação que ele faz, mas mesmo com o fato de ser proibido, os agricultores ainda usam. (A14)

Ainda existe muitos outros que não é prejudicial como o Randap, etc. (A14)

O mesmo o soja transgênico que tem a produção mais rápido sem precisar de passar veneno na lavoura é só passar antes da plantação da semente para matar o mato e depois para dessecar a soja para colher. (A14)

Todos os grãos que aqui são produzidos, recebem o tratamento antes mesmo de suas sementes serem plantadas; (A15)

Em sua fase de crescimento a planta não está imune de pestes, tais como: matos, largatas, besouros etc. Já no seu crescimento, elas recebem apenas uma substância também agrotóxica, que produz o efeito de dessecar a planta e diminui seu tempo de amadurecimento. (A15)

O mais comum de plantação aqui é soja, milho e o feijão, mas só usa agrotóxico no soja que é o desecante mas em vez do soja madura naturalmente não, eles passam o desecante para madura mais rápido que seca o soja (A16)

Todos os produtos derivado de soja que tiver o símbolo de transgenico foi usado o veneno que deseca mas somente o soja é usado o desecante o milho, feijão não é usado.(A16)

Tem muitos agricultores em Culturama que usa o desecante. (A16)

La utiliza avinhão, trator ou passa o veneno na mão mesmo (A23)

... e esa passagem de veneno acontece la perto de casa todo ano e quase todo dia e isso é as coisas que acontece la. (A23)

Categoria 2: Reconhecimento de efeitos nocivos pelas substâncias (doenças, meio ambiente)

Unidades:

E quando é época de passar veneno agente sofre bastante pois o “cheiro” do veneno é muito forte (A1)

que chega até secar algumas plantas que nem estão próximas, sem falar que pode causar até intoxicação (A1)

vindo a faser muito mal para os animais que bebem água ali. (A1)

esses agrotóxicos tem muitas substâncias e essas substâncias as vezes é muito forte, que pode até prejudicar a nossa saúde (A2)

Mas as vezes esses produtos químicos tem seus papel de vilão, poluindo rios; o ar e até o ser – humano. (A3)

Exemplo: o Larvim, contamina a água, o Tomarom, causa degradação no solo. (A3)

mas também prejudica muito o nosso planeta (A3)

... porém ao mesmo tempo são consideradas muitas ruins. (A4)

Ex: Se você deixar, um vidro de substância assim no chão. E tiver criança pequena em casa e na inocência for lá e pegar, e começar a ingerir, imediatamente terá que ser levada no hospital, e dependendo da substância, pode até morrer. (A4)

... mas lembre-se devemos ter muito cuidado com elas. Por que ao mesmo tempo que ela pode ser um anjo que caiu do céu, ela também pode ser a morte. Lembre-se todo cuidado é pouco. Fique atento. (A4)

A utilização de agrotóxicos no solo pode trazer graves conseqüências como a contaminação do solo, dos lençóis freáticos que levam água para nossa casa. (A5)

o produtor que não se proteger quando utiliza o veneno poderá apresentar várias doenças como câncer etc. (A5)

...liberando o gás carbono que faz mal para a saúde e para o planeta (A5)

e também acaba tendo a erosão do solo. (A5)

... pode trazer graves impactos ambientais muito graves e até isso refletir na saúde humana. (A6)

Eles podem fornecer várias doenças, se não fizer o uso adequado dos materiais (A7)

e nem que caem em sua pele, que pode causar irritação. (A7)

pode trazer riscos para a natureza e para nós mesmo. (A7)

penso as vezes pode causar mal as pessoas que moram perto ou até mesmo para a pessoa que passa o veneno (A8)

Que pode se intoxicar com esses venenos (A8)

sei bem o perigo que trazem para nossa saúde. (A9)

Agrotóxicos contém muitas substâncias tóxicas um grande risco para todos (A9)

O quanto de impurezas estão ali para atacar nosso bem estar? (A9)

Não é fácil, se antes tudo que vinha da natureza erra puro hoje não é mais. (A9)

um absurdo de contaminação, do solo, do ar, um risco para aqueles que moram perto de roças. (A9)

É! de qualquer forma estamos pondo nossa saúde em risco todo tempo (A9)

... contudo o uso excessivo dessas substancias podem as vezes agravar a saúde do futuro consumidor dessa lavoura (A10)

... pois o uso exagerado desses componentes trazem para muitos alguns problemas (A10)

Dentre elas, uma das muito conhecida temos a intoxicação alimentar, decorrentes desses produtos de lavoura com muito agrotóxicos. (A10)

Bom eu conheço pouco dessas substâncias que eles usam, mas o pouco que eu conheço, eu sei que faz mal a saúde deles que usam esses venenos. (A11)

... irá é fazer mal para as pessoas que adquirirem o produto (A11)

... matando peixes e animais por causa desses venenos que são muito fortes. (A11)

esses venenos que só nos fazem mal (A11)

... pode levar a planta a ter frutos contaminados (A12)

... o que leva a planta absorver e levar ao grão substâncias que venham prejudicar o alimento. (A12)

os alimentos derivados dessas lavouras principalmente o soja chegam em nossas mesas contaminados e provocando doenças como câncer (A12)

... e muita gente fica doente e até morre por causa por causa da lavoura envenenada (A13)

esses produtos faz muito mal a saúde, ele é cancerígeno (A13)

... mas não sabendo é ruim. (A13)

Este veneno é prejudicial a saúde das pessoas, animais e plantas. (A14)

... mas este veneno prejudica a saúde e pode levar há um cancer. (A16)

Esse tipo de veneno deveria ser proibido por que traz muita complicação para saúde como o câncer é por causa do veneno. (A16)

Os produtos que eles passam são muito fortes prejudicam a saudade e dando até alergia. (A17)

O perigo não está só ai no crescimento da lavoura são passados varios tipos de agrotóxicos, que contamina o solo (A18)

... depois dessa passada o agrotóxico é jogado no solo que vai para os lençóis freáticos contaminando toda a água o que prejudica muito a saúde. (A18)

... mas acaba sendo um problema muito grande. (A19)

... mas nem imaginam que estão prejudicando a si próprio, ou seja, a sua saúde (A19)

... pois causa problemas não só para o ser humano como para o animal. (A19)

mas esses venenos não só mata as praga, mas como prejudica a saúde das pessoas como intoxicação e até matar as pessoas e causa poluição no solo. (A20)

Tem muitas pessoas que se intoxicam com alguns tipos de alimentos, por causa dos alimentos que não são bem lavados (A20)

... e outras pessoas sentem muita dor de cabeça por causa do cheiro do veneno. (A20)

Na zona rural de Culturama usam-se muitos agrotóxicos nas lavouras, isso acaba prejudicando o meio ambiente e ajuda ainda mais com a poluição do ar e com o aquecimento global. (A21)

Quando algum agricultor sofre algum tipo de reação alérgica não sabe porque, mesmo que o agrotóxico não mostre nenhum tipo de reação agora mais no futuro ele pode causar câncer. (A21)

... e isso acaba fazendo mal a saúde das pessoas que consomem esses produtos. (A22)

... e quando passa o veneno no arroz mata animais selvagens e animais domésticos como pato, ganso e outros dependendo do veneno so contamina e pega doenças como é o caso dos peixes que consome o veneno e ficam contaminados. (23)

... eles consome os peixe contaminados correndo o risco de ser contaminado ou pior morrer (A23)

... que amanhã ou depois vão estar correndo o risco de prejudicar sua própria saúde. (A24)

Bom no meu caso moro na zona rural, mas não “mechemos” com lavoura... Mas em compensação o nosso sítio está cercado por plantações e lavouras de soja, milho e etc... (A1)

E quando é época de passar veneno agente sofre bastante pois o “cheiro” do veneno é muito forte (A1)

E sabendo do tanto de química que as plantações recebem é importante que a gente se preocupe com o que compramos no mercado e com a higienização desses produtos. (A1)

... conseqüências como a contaminação do solo, dos lençóis freáticos que levam água para nossa casa e nós consumindo podemos nos contaminar (A5)

A agricultura, ela precisa de vários cuidados, não só nas plantação, mais sim com as pessoas que mechem com os produtos tóxicos. (A7)

Bom eu moro na zona rural e tenho contato com as lavouras e com essas substâncias... (A8)

penso as vezes pode causar mal as pessoas que moram perto ou até mesmo para a pessoa que passa o veneno aquele cheiro não muito agradável (A8)

Essas substâncias também não é só na agricultura, nas cidades também (A8)

Conheço muito pouco sobre agrotóxicos apesar de ser o serviço de meu pai, mas pelo pouco que conheço sei bem o perigo que trazem para nossa saúde. (A9)

Agrotóxicos contém muitas substâncias tóxicas um grande risco para todos, tanto para quem trabalha quanto para quem vai consumir o produto soja, milho, feijão entre outros. (A9)

E quando se fala em consumir estes produtos? (A9)

um risco para aqueles que moram perto de roças. (A9)

... pois afinal não é tudo que comemos que sabemos de onde veio e de que é composto. (A9)

o uso excessivo dessas substancias podem as vezes agravar a saúde do futuro consumidor dessa lavoura (A10)

As pessoas consomem “aquilo” com intuito de estar fazendo bem a si mesma, mais nem sempre é o que acontece. (A10)

... irá é fazer mal para as pessoas que adquirirem o produto (A11)

os alimentos derivados dessas lavouras principalmente o soja chegam em nossas mesas contaminados (A12)

Como eles não querem perder sua lavoura mas prejudicam outras pessoas que consume. (A17)

por que eles acabam comprando no mercado o produto que eles próprio cultivam. (A19)

Não é só as pessoas que são prejudicadas, mas sim todas as coisas que estão ao redor das plantações. (A20)

Mas alguns desses produtores acabam passando o veneno na plantação além do permitido, e isso acaba fazendo mal a saúde das pessoas que consomem esses produtos. (A22)

Os produtores que não querem perder a sua lavoura, assim tendo prejuízo, acabam fazendo mal as outras pessoas, que dependem desses produtores para adquirir esses alimentos. (A22)

E muitas gente dese la perto de casa para pescar e ai que ta o perigo eles consome os peixe contaminados correndo o risco de ser contaminado ou pior morer (A23)

Categoria 3: Propostas alternativas / possíveis “soluções”

Unidades:

não há medida que pode ser tomada contra isso (A1)

bom melhor não morar perto de lavouras (A8)

Durante em alguns tempo podia modificar tudo esses agrotóxicos não causa nada as pessoas ou até mesmo tirar aquele cheiro orrível iria ser muito mais agradável e saudável.(A8)

a única solução é ter bastante atenção naquilo que vamos comer (A9)

Eu acho que eles poderiam parar um pouco de passar tanto veneno (A11)

Eles deveriam plantar e cuidar da plantação sem o uso desses venenos fortes, tem outros venenos que são mais fracos (A11)

então vamos fazer de Culturama, uma região melhor sem ter que ficar usando esses venenos que só nos fazem mal, vamos arrumar outra forma de cuida da sua plantação (A11)

Na minha opinião, os agricultores deviam parar de usar esses venenos tóxicos, e usar outros não tóxicos, que a soja transgênica fosse plantada nas terras. (A14)

Na nossa região, não existe lavoura ou seja, produção agrícola orgânica. (A15)

Mais para esse problema, não tem quase nenhuma solução (A18)

Os agricultores não podia utilizar esses venenos fortes e sim uns mais fracos que não prejudicassem tanto assim a saúde. (A20)

Mas eu acho que não deveriam era passar veneno nenhum nas lavouras, e só assim ajudaria a acabar com a poluição do solo e a intoxicação das pessoas. (A20)

Nas lavouras não deveriam usar esses tipos de substâncias para não prejudicar o meio ambiente (A21)

Então devemos parar de usar essas substâncias para não nos prejudicarmos e nem prejudicar o meio ambiente. (A21)

tem que pasar um tipo de veneno que não prejudique a natureza e nem a saúde do ser humano (A23)

pasar veneno pode mais não mata tudo e também tem que pasar pouco não precisa pasar muito (A23)

Vamos dar um grande solução para o uso dos produtos. (A24)

Categoria 4: Necessidade de uma conscientização sobre as conseqüências do uso dos agrotóxicos

Unidades:

Acho que deveria se ter mais consciência no risco que esses produtos trazem a nossa saúde. (A1)

Por isso que o produtor tem que saber o que está fazendo para não colocar em risco a vida de outras pessoas e a dele também. (A2)

Devemos sempre tomar cuidado com as latas dos produtos tóxicos, guardar e não deixar jogado por ai, porque pode trazer riscos para a natureza e para nós mesmo. (A7)

podia isso ter uma higienização ou até mesmo não ficar perto dos agrotóxicos (A8)

isso pra mim é errado pra que usar agrotóxicos o povo não sabe o que pode causar. (A8)

Eu acho que eles poderiam parar um pouco de passar tanto veneno, porque ao invés do alimento que eles plantaram fazer bem, irá é fazer mal para as pessoas... (A11)

eles deveriam pensar no mal que estão fazendo para o mundo e até para a sua própria família, usando esses agrotóxicos fortes demais (A11)

então vamos pensar um pouco antes de utilizar esses venenos. (A11)

Esse tipo de veneno deveria ser proibido por que traz muita complicação para saúde (A16)

Essas pessoas tem que ter em mente a não deixar lata de produtos tóxicos na rua para eles não ter conseqüência e nem dar conseqüência para nós. (A17)

Mas as pessoas não precisam fazer o que eles fazem que é jogar os tambores na berada da estrada, dentro dos rios (A19)

Acho que as pessoas deveriam se conscientizar mais do perigo que estão correndo, pois a higienização dos alimentos é mais do que necessária para o ser humano. (A19)

Os agricultores não podia utilizar esses venenos fortes e sim uns mais fracos que não prejudicassem tanto assim a saúde. (A20)

Então devemos parar de usar essas substâncias para não nos prejudicarmos e nem prejudicar o meio ambiente. (A21)

Eu acho que as pessoas tem que prestar atenção mais o que come é o caso dos peixes infequitados e também tem que pasar um tipo de veneno que não prejudique a natureza e nem a saúde do ser humano (A23)

e o ser humano não encherça que ele ta prejudicando a saúde dele mesmo com tanta pasação de veneno. (A23)

Alguns donos de roças, não vou dizer todos mas uma grande porcentagem deles não se preocupam com o meio ambiente nem com as outras pessoas (A1)

pois jogam os galões de agrotóxicos em qualquer lugar até mesmo dentro de rios (A1)

ou até mesmo lavam a maquina de passar veneno dentro do córrego (A1)

vindo a faser muito mal para os animais que bebem água ali. (A1)

Os agricultores passam bastante agrotóxicos para eliminar as pragas (A2)

No entanto na busca da “lavoura perfeita” pode trazer graves impactos ambientais muito graves e até isso refletir na saúde humana. (A6)

... usando esses agrotóxicos fortes demais, matando peixes e animais por causa desses venenos que são muito fortes. (A11)

os agricultores tão se importando mais com a sua lavoura do que com a sua própria saúde e com a saúde de outras pessoas (A11)

... mas com a falta de consciência de muitos agricultores alguns chegam a utilizar tratamentos muito perigoso o que pode levar a planta a ter frutos contaminados (A12)

Com esse despreparo ou uma falta de consciência algum dos agricultores... (A12)

Por outro lado é ruim, que tem aqueles trabalhadores que só pensam em produção e não na saúde (A13)

esses produtos faz muito mal a saúde, ele é cancerígeno e é proibido, mas eles ainda passam esses agrotóxicos escondido das fiscalização. (A13)

Ele foi proibido de usar devido a prejudicação que ele faz, mas mesmo com o fato de ser proibido, os agricultores ainda usam. (A14)

Como eles não querem perder sua lavoura mas prejudicam outras pessoas que consume. (A17)

Mas as pessoas não precisam fazer o que eles fazem que é jogar os tambores na berada da estrada, dentro dos rios, pois causa problemas não só para o ser humano como para o animal. (A19)

Mas alguns desses produtores acabam passando o veneno na plantação além do permitido, e isso acaba fazendo mal a saúde das pessoas que consomem esses produtos. (A22)

Os produtores que não querem perder a sua lavoura, assim tendo prejuízo, acabam fazendo mal as outras pessoas, que dependem desses produtores para adiquirir esses alimentos. (A22)

e o ser humano não encherça que ele ta prejudicando a saúde dele mesmo com tanta pasação de veneno. (A23)

... o uso adequado dos materiais, que ajudam a impedir, que caem dentro dos olhos, que a pessoa inale o produto, e nem que caem em sua pele (A7)

Quando vai misturar as sementes a esse agrotóxico é necessário uso de máscaras, para evitar a entoxicação. (A18)

... e para utilizá-lo esses produtos presisa ter uma mascara protegendo do grãos e o mal cheiro (A24)

Apêndice 2 : Transcrição dos diálogos decodificadores

Professor: Tá, então vamos começar: quem quer falar alguma coisa sobre a fotonovela? O que entendeu? O que achou da história?

Aluno: Então, é a história de uma família simples, né, que trabalha na roça, e que pelo fato dos familiares mais velhos acharem que aqueles venenos, essas coisas, não fazem efeito, tipo não vai intoxicar a pessoa, eles não acreditam, que vai acontecer isso com eles, os mais novos, por serem criados daquele jeito. Então talvez, tipo assim, eles podem escutar algumas, como fala, orientações dos outros né. Eles escutam algumas orientações mas, eles só acreditam quando acontecem com eles, entendeu? É o que fala no texto.

Professor: Por exemplo, se você ver no caso da menina aí, no começo ela não, ela não acreditava que poderia acontecer com ela, pra ela era normal né. Aí por que que você acha que uma pessoa pode passar mal após lidar com agrotóxicos?

Aluno: São os produtos forte... (vários outros alunos falam ao mesmo tempo)

Professor: E o que é o produto forte pra vocês?

Aluno: É o da faixa vermelha ou a preta. Tem nos agrotóxicos.

Aluno (de longe): É o da caveirinha, né?

Professor: Qual que é a diferença entre essa faixa vermelha e essa faixa preta?

Aluno: É a... a... a... taxa de peri... negócio lá de...

Aluno: Periculosidade. (bem baixinho)

Professor: Ah?

Aluno: Isso. Periculosidade do veneno.

Aluno: Periculosidade. (rindo)

Professor: Periculosidade. A questão do perigo, né?

Aluno: E também, a má preparação dela, né?

Aluno: É verdade. (inaudível)

Aluno: ... já tem um pouco, pra colocar um tanto, aí vai lá e aumenta porque acha que vai fazer mais efeito e ta errado entendeu? É o jeito que ele ta falando que tá lá que vai fazer efeito. E não é você aumentando.

Professor: E o que é que vocês acham dessa questão de aumentar a quantidade, lá ta escrito pra pôr um tanto, igual a aluna tá falando. Aí coloca a mais do que aquilo. Vocês acham que vai causar um efeito maior?

Vários alunos: Não!

Aluna: Não. Pode ser que nem faça efeito. Porque é o que fala no texto, né, quantidade a mais não vai dar resolução, e se também usar produtos de um determinado verdura ou fruto ne outros, não vai dar o mesmo resultado.

Professor: Então essa questão que ela falou aqui de usar veneno, que é pra usar em uma coisa, usar em outra. E a questão de misturar, o que que vocês acham?

Aluno: Vai prejudicar a saúde da pessoa, não vai melhorar. Não vai acabar com os insetos, só vai prejudicar a saúde.

Professor: Então pode prejudicar a saúde da pessoa. O que, por exemplo? O que que pode causar?

Aluno: Câncer. Eu acho que...

Professor: Câncer. O que mais?

Aluno: Enjôo. Alguma coisa parecida que nem dor de cabeça.

Aluno: Dor de cabeça (de lei), eu acho...

Professor: Então, vocês falaram aí dessa questão de colocar a mais, né? Vocês falaram aí. Então, como que é preparado? O agrotóxico. Ele vai lá, compra. Aí antes de aplicar, como que é preparado?

Aluno: Professor, é..., assim, que nem é... é... (risos) deu um branco.

Professor: Quer falar? (para um aluno) Quer falar aluno? (para outro aluno)

Aluno: Vem um manual certo, com quantidade, é... tudo certinho, né? Tem os medidor, porque assim, varia também o tamanho da área, o tanto de produto, a água, tudo... E tem a forma de usar, né, correto, pra não correr nenhum risco, de intoxicação...

Professor: Tá, então ela falou aqui, que varia conforme a área, né? Então como que vem expresso lá, isso aí, no rótulo. Você vai ler, como que vem expresso isso?

Aluno: Normalmente a pessoa pode ler a bula, do veneno, ou então o agrônomo mesmo indica, assim, ele fala, fala assim, ah, você vai usar dosagem, dois litros por alqueire, aí então para matar essa praga, essa lagarta, e tal.

Professor: E o que é essa dosagem que você tá falando?

Aluno: É a quantidade, de veneno, do produto que vai ser utilizado. Pra matar.

Professor: E como que vem expresso essa quantidade?

Aluno: Como vem expresso? ... (pensando) ... Acho que...

Aluno: Quantidade, ué...

Aluno: É, tá na bula.

Professor: Mas como que vem expresso? É um número? É o quê? Como que vem expresso isso aí?

Aluno: O número é mLs por litro, total. Em letras, vem em número.

Aluno: Não vem um manual de preparo lá? Pra preparar tudo certinho? A quantidade de água, a quantidade de produto. E também a quantidade de área que vai ser usada né, porque o produto a mais vai acabar dando prejuízo, né?

Aluno: Professor, volta lá.

Professor: Calma aí, um de cada vez.

Aluno: Tem uma tampinha.

Aluno: Tem um medidor, de a quantidade 100mL, 200, que você vai utilizar, através da bula, do que tá escrito.

Professor: Então quer dizer que vai ter uma quantidade que vai ser colocada em água?

Aluno: Isso, por exemplo,..., pode falar assim, usar o tanque lá de 3000L de água, aí ele passa em 6 alqueires, se o veneno vai jogar... vai ser colocado 2L por alqueires, então você pega e vai ser 6 x 2, aí vai dar o total.

Aluno: Ô professor, mas sempre vai ter alguém que nem aqui tem um agrônomo. É uma pessoa assim de mais estudo que pode orientar eles a fazer a coisa certa, não é?

Um aluno fala, de longe (inaudível).

Aluno: É, então, sempre vai ter um especialista.

Professor: Olha, só quem quiser falar, espera eu chegar, tá? Alguém mais quer falar sobre essa questão de como que é preparado? Além do aluno? O que mais que vocês viram na história?

Aluno: O perigo que ela tava correndo, né? Que ela teve que sofrer, pra saber a forma certa de trabalhar. Que foi um risco pra saúde dela, por que isso foi o quê? Dor de cabeça, vômito, mas pode levar à morte com muita facilidade.

Professor: Por que que há pessoas que se intoxicam com agrotóxicos apenas depois de lidar muito tempo com ele? Igual ela, passou muito tempo, né...

Aluno: Pra depois...

Aluno: Por que os sintomas nem sempre, né, não...

Aluno: Vai, fala!

Aluno: Não, porque nem sempre os sintomas vêm de imediato, tem gente que é na hora, tem gente que demora um pouco mais, entendeu?

Aluno: Varia de organismo.

Aluno: Varia de organismo, tem uns que se manifestam mais rápido, ou mais lentamente. Geralmente as pessoas idosas mais lentamente e as pessoas jovens mais rapidamente.

Professor: Tá, o que mais pessoas? Vocês acham que os agrotóxicos, eles são necessários para uma boa lavoura?

Vários alunos: Não!

Aluno: Não. Tem várias outras formas de cuidar da lavoura, sem agrotóxicos. Tanto que vai intoxicar também aquela... produto, né?

Professor: Quem falou não, aqui? Eu perguntei, um monte de gente falou NÃO!

Aluno: Também tem o... a produção orgânica também, sem o uso de agrotóxico. Ah, é que nem tá no texto.

Aluno: Tem aquele tipo de...

Aluno: ... de plantação, é o mesmo que...

Professor: O que é esse orgânico que vocês tão falando?

Aluno: Orgânico é sem agrotóxico. Sem componentes químicos que prejudicam a saúde. É melhor tipo pra plantar e também pra gente depois, é bem melhor pra saúde.

Aluno: E acho que é mais saudável...

Professor: Então, mas você falou que o orgânico é sem o uso de agrotóxico...

Aluno: Eu acho, eu não sei...

Professor: Então como que mata as pragas?

Aluno: Ah, o preparo deve ser diferente, sei lá!

Professor: Pessoal, vocês também podem falar, viu!

Aluno: A semente, acho que já (risos), acho que a semente já vem com o veneno, acho que ela já vem preparada pra... então, ah, e tem outras que temperam, eles jogam a semente lá e ficam temperando.

Aluno: Mas eu acho que se já for temperado a semente, já não é mais orgânico. Já é veneno. Eu acho que é combate com outros animais ou com fórmulas orgânicas, do próprio alimento, não do veneno.

Aluno: Eu não entendo esse negócio de orgânico não...

Professor: Então, esse orgânico, essa agricultura orgânica aí que vocês tão falando, tem aqui no Mato Grosso do Sul?

Vários alunos: Sim!

Aluno: Eu acho que tem, mas não é aqui pela região não.

Aluno: Mas não na nossa região, aqui não.

Professor: Aqui próximo a Culturama, não tem?

Vários alunos: Não.

Aluno: (inaudível) ... pequena quantidade de produto, pode ser numa horta.

Aluno: Não, se for verdura com certeza tem mas soja, milho não tem. Feijão, não tem.

Professor: Eu não tô especificando que tem que ser soja, milho, eu tô perguntando se tem.

Aluno: Não... não... tem.

Aluno: Acho que tem, a horta que tem ali na entrada de Fátima, eles não usam veneno. Tem uma horta...

Aluno: Qualquer horta...

Aluno: Mas é muito grande lá, é uma plantação. Não é qualquer horta... Você já viu lá na entrada?

Professor: Vamos voltar um pouquinho naquela questão lá do começo. Acho que foi a aluna... O que caracteriza um agrotóxico que o torna mais fraco ou mais forte que outro agrotóxico?

Aluno: Substâncias mais fortes... Assim... Não sei...

Aluno: Não, tipo assim, acho que depende da função dele. Tipo assim, eu acho que o dessecante é mais forte que os outros, né... Então...

Professor: O que que é dessecante?

Aluno: É o que usa pra, tipo assim, pra secar a soja. Tipo assim, não seca naturalmente. É...

Professor: ... não, eu perguntei assim, não ela falou assim, uma hora lá, de usar um veneno mais forte ou mais fraco do que outro veneno, né... O que que é, o que torna o veneno mais forte ou mais fraco do que outro veneno?

Aluno fala para outro aluno: Pode falar, aluno...

Aluno: A reação mais rápida.

Professor: A reação do quê?

Aluno: Não... Que ele vai matar. A reação mais rápida. Uns mata devagar, outros não mata, outros mata mais rápido.

Professor: Sim, mas por que esse agrotóxico... Você fala que esse é mais forte, esse é mais fraco. O que que tem nele que é mais forte?

Aluno: Elementos químicos mais fortes. (quase inaudível)

Professor: O quê?

Aluno: Elementos químicos mais forte.

Professor: Deixa eu ver o que mais aqui. Vocês acham que nós podemos ter uma lavoura boa sem o uso de agrotóxicos?

Alunos: O senhor já falou...

Professor: É, eu já falei...

Professor: Qual a composição dos agrotóxicos?

Alunos: Ah, não...

Aluno: Aí complica, né...

Aluno: Por que que o senhor não falou que olhava na bula lá em casa!... No vidro lá, eu olhava a composição dele. A gente não tem noção, né, assim, são uns nomes muito complicado.

Aluno: Só se eu viver dentro de um galpão de veneno, não... (risos)

Professor: Olha, vocês acham que os agrotóxicos são um mal necessário para o homem?

Aluno: Sim. Porque aqui mesmo, se não fosse os agrotóxicos, não teria produção dos alimentos, de milho, feijão...

Professor: Então você acha que é um mal, mas que é necessário?

Aluno: Isso!

Aluno: Eu acho que é um mal, mas que é necessário, desde que as pessoas saibam usar...

Professor: Por que é um mal?

Aluno: Por que, ó, eu tô falando assim, desde que saiba usar. Porque se você colocar muito, vai ter um erro, alguma coisa que vai te prejudicar de alguma forma, entendeu? As vezes pode tá até longe da sua casa, mas se você ver, tipo, passando numa roça assim, vamos supor, um alqueire, tipo assim, pode ser a distância de uma roça pra horta, que não tem nada a ver, vai murchar as planta, só pra você ter noção do quanto que é forte, entendeu, então, tipo assim, de qualquer modo vai prejudicar, mas se não passar o veneno, o que que acontece? Os bichinhos vão... vão... vão comer, vão acabar, entendeu, com a plantação, de soja, vamos supor. É um mal mas é necessário.

Aluno: E assim, num determinado lugar tem um certo tipo de planta, e no outro tem outro tipo de planta, se passar o veneno muito forte e o vento levar esse veneno até a outra plantação, que não resista, ela acaba matando. Então, todo tipo de..., cada veneno tem que ter a sua função, a sua quantidade, e o produto também pra passar, né. Porque se não...

Professor: A aluna falou ali que a pessoa não precisa tá perto, né, pra...

Aluno: É só o vento, né. O vento.

Aluno: De vez em quando passa uns aviões lá, né, que eles passa veneno, no soja, nas coisas, aí sempre mata as flor da minha mãe assim. E é que é longe.

Professor: Aqui na região passa veneno usando avião?

Alunos: Passa... passa...

Aluno: Não, lá em casa, assim, na 4ª linha, eles passam, direto passa um avião amarelo passando veneno nos arroz, e mata tudo as flor da minha mãe.

Professor: E o que você acha dessa forma de passar veneno usando avião?

Aluno: Ah,..., não acho isso bom não...

Aluno: É na plantação de arroz, né. É na plantação de arroz, eles ficam lá passando lá em cima.

Professor: Aqui na região planta arroz?

Aluno: Sim.

Aluno: Lá, lá embaixo, lá, planta. (reação dos alunos)

Professor: É que eu não conheço.

Aluno: Planta de tudo. (risos)

Professor: Tá, vamos falar mais um pouquinho do que a aluna falou aquela hora. Essa questão de... de que não é só quem tá perto que está sujeito aos efeitos, né. Que ela falou. O que que vocês acham disso? Pessoal, vocês podem falar também, aqui desse lado. Sem medo...

Alunos: ... é... pode falar...

Professor: Ninguém quer falar sobre isso?

Aluno: Como que é a pergunta?

Professor: Não, por que, a aluna falou sobre a questão de que não é só quem tá perto que tá sujeito ao agrotóxico. Aos efeitos dos agrotóxicos.

Aluno: E assim, tem um certo tempo que pode entrar na la... na plantação, depois de o produto ter passado, porque, até assim, esses, essa plantação em beira de estrada é muito perigoso pra quem faz caminhada, assim, passar no momento que está passando o veneno, se intoxicar...

Professor: Fala, aluno.

Aluno: E prejudica também ao meio ambiente, como, lá em baixo, né, os avião passa, e aí joga o veneno, cai na água, os peixe come e um monte de gente desce lá pra pescar, aí...

Alunos: É verdade.

Professor: Como que contamina a água?

Aluno: Não, porque...

Aluno: E assim, depois eles não sabem usar, assim, os tambores que eles usam pra passar o veneno, depois eles não sabem o que fazer e acaba jogando, poluindo os rio, e

que nem o aluno falou, que, até o veneno cair, chegar perto dos rio, perto dos riacho, acaba matando os peixe, as plantas que estão aos redores...

Aluno: ... a gente vai lá e pesca os peixe, vamos supor, a gente... come e tá contaminado.

Aluno: e dá diarreia... (risos) depois dá vômito, diarreia, intoxica...

Aluno: e vai lá na farmácia do aluno.

Professor: Então, a aluna falou aqui sobre essa questão das embalagens, né... que eles jogam...

Aluno: É, isso, que eles não sabem aproveitar, e até...

Professor: E como que essas embalagens devem ser aproveitadas?

Aluno: Devolvidas, lavadas, devolvidas.

Professor: Como que elas devem ser lavadas?

Os alunos conversam ao mesmo tempo.

Aluno: Então, é assim, lá em casa, tem uma lei agora, que pelo menos lá em casa meu pai cumpre, que toda todo galão que você compra de veneno, ele é registrado e você tem que devolver depois, com ele limpo, sem rótulo e com três furos embaixo, pra não acumular água. Aí vem um caminhão, e pega, e volta pra firma onde pegou os galão.

Aluno: E até se não devolver, eles passam vigiando...

Aluno: E tem multa.

Aluno: E paga multa.

Aluno: Se não devolver.

Aluno: Mas agora que eles começaram a fazer isso.

Aluno: É, agora! Do ano passado pra cá, mais ou menos.

Aluno: Tem pouco tempo, tem pouco tempo.

Professor: Tá, vocês acham que falta consciência sobre o uso dos agrotóxicos aqui na região?

Alunos: Nossa, com certeza! Sim! Alguns... Falta.

Aluno: Ó, primeiro, eles usam uma máquina enorme pra passar veneno, aí aonde que eles vão lavar a máquina? Dentro do córrego.

Professor: Aqui eles lavam a máquina dentro do córrego?

Aluno: Eu já vi. Eu já vi. Eu já vi. (risos) Tem que falar, né, aluno. Eles vão lavar dentro do córrego. Eles vão lá, joga a água. A água chega sai de uma cor bem diferente, sabe? Você vê aquela mistura, aquele negócio. E o cheiro forte, sem falar no cheiro forte. Aí vai vaca, cavalo, essas coisas, vai beber, vai beber água, daquela água poluída lá, e

depois acaba morre, ou alguma coisa assim, ou a gente tem que acabar fazendo um monte de remédio, entendeu, pros animais, por causa daquilo. Por causa de uma falta de consciência das pessoas que vão fazer aquilo.

Professor: Ela acabou de falar aqui da falta de consciência. Como conscientizar as pessoas dos efeitos nocivos do uso dos agrotóxicos?

Aluno: Ué, falando pra eles que causa mal pra própria saúde deles. Não só deles, entendeu?

Uma aluna fala algo inaudível de longe.

Professor: Então mas quem vai falar? Você vai chegar neles e vai falar?

Aluno: Não, a gente pode, tipo, ó, uma propaganda.

Reação dos alunos.

Aluno: Sei lá, podia anunciar na rádio...

Aluno: Que nem, é assim, não tem na história uma Associação aí de Agricultores, aqui também deveria ter essas reuniões, pra, assim, até avaliar, né, como é o trabalho deles, porque ninguém sabe, vai que eles dá um treco aí no meio... (inaudível). Alunos falam de longe (inaudível). É, explicar, porque muitos que têm roça, eles moram aqui na cidade, e acabam trazendo, e acabam trazendo a máquina, o trator. É, assim, o cheiro muito forte, então põe no fundo de casa e aquilo contagia a vizinhança inteira. Eu, isso mesmo na minha casa acontece.

Um aluno fala bem baixinho. (inaudível)

Professor: Você falou que isso acontece na sua casa. E o que você faz para se prevenir dos agrotóxicos quando você se alimenta de produtos que são derivados da agricultura? O que você faz para se prevenir?

Aluno: Ai...

Aluno: Se fosse eu lavava bem o alimento, né?!

Reação dos alunos.

Professor: O que que vocês fazem para se prevenir?

Aluno: Lavar muito bem assim, e ter a consciência do que você tá comprando.

Professor: Lavar muito bem o quê?

Aluno: O alimento.

Professor: Tá, pessoal, o que mais da novela? A história...

Conversas entre os alunos.

Aluno: Muito, muito. Acontece muito na nossa família. Comigo mesmo já aconteceu.

Professor: Aqui na região?

Aluno: (gesto concordando) Com o meu vô, do meu vô falar que não acontece nada, que com ele, com 70 anos, trabalhando na roça, nunca aconteceu nada, por que agora ele vai se preocupar de comprar material para se prevenir? Ele fala mesmo, não tem vergonha não. Quando chega um agrônomo lá com as roupa, ele: quero isso nada... (risos)

Professor: Ele falou: quando chega o agrônomo com as roupas. Que roupas são essas?

Aluno: Roupas de prevenção da intoxicação!

Alunos: É luva, macacão, bota, óculos... capacete (risos)...

Aluno (quase inaudível): É equipamento... (alunos procuram o nome na fotonovela)

Professor: Mas tem que usar essas roupas?

Aluno: Tem. Quando for mexer e quando for passar o veneno. Quando for... for... for... pôr... (risos) Quando for mexer com o veneno, que não coloca o veneno num barril qualquer, é, geralmente, dentro de um tanque, onde há que passa o veneno, ou naquelas máquinas manual.

Aluno: E essas máquinas, também é muito mais perigosa do que com o trator, porque você vai tá muito mais próximo do veneno.

Aluno: Em mais contato.

Reação dos alunos.

Aluno: Porque a maioria dos trator são engabinado, hoje, muito difícil você ver trator sem gabina. É... (inaudível)

Aluno: Antigamente... era só... era aquele manual. Aí hoje já tem tratores bem equipados, que não... (inaudível)

Aluno: Mas já tá tendo conscientização. Os produtores tão querendo comprar trator gabinado pra poder passar o veneno...

Aluno: Porque, menos risco, né...

Aluno: Já tá de pouquinho em pouquinho, tão tendo consciência.

Professor: Ô pessoal, vamos ver aqui. Pra vocês, o que são agrotóxicos? Uma pergunta bem geral, assim.

Aluno: Veneno que passa...

Aluno: Assim, se a gente tivesse uma noção do que... a composição dos agrotóxicos, qual é o efeito que cada substância causa, a gente poderia falar. Mas como a gente não tem noção, o que que a gente sabe? É que são perigosos, mas é essencial, não tem como...

Aluno: ... não passar...

Aluno: ... muita lavoura, não tem como... dispensar eles. Mas de uma forma geral, assim, eles são perigosos. Se não ter cuidado, se não souber usar... as coisas certas, as roupas certas, as medidas certas, eles são muito perigosos. Pode levar até a morte.

Professor: Então vocês acham que simplesmente deixar de usar os agrotóxicos não vai resolver o problema?

Os alunos ficam em silêncio.

Aluno: Depende do problema.

Aluno: Ah, mas...

Professor: O que que vocês acham? Vocês acham que simplesmente deixar de passar os agrotóxicos vai resolver o problema?

Aluno: Ó, porque assim, que nem o dessecante, é o quê? É um avanço da secagem. Então eles optam por passar o dessecante pra adiantar a colheita. Se não, assim, o soja ia dessecar da mesma forma, se não passasse o agrotóxico, mas como ele quer adiantar, aí eles passa o dessecante. É opcional. Mas tem certos tipos de veneno que não é opcional, é obrigado porque senão vai perder a lavoura todinha.

Aluno: Pra matar os... os... os bichinho lá que dá nela lá porque aí se não passar, os trocinho come tudo (risos). As largata come tudo. É largata, come tudo.

Professor: Tá. Se vocês fossem agricultores, vocês usariam os agrotóxicos? Sim ou não? Por quê?

Aluno: (concorda) Porque eu não ia perder a lavoura pra bicho, pra lagarta! (risos) É um investimento muito alto, professor! Não tem como não passar veneno! Vai deixar lá, no relento, a lavoura? Com o mato comendo tudo, com besouro, com... (risos). É verdade, cara, não tem como não passar. Impossível.

Professor: Mesmo você vendo os prejuízos...

Aluno: Mesmo eu vendo. Mesmo eu vendo. Porque... porque eu tenho que sobreviver de alguma forma, por exemplo: meu pai só sabe plantar roça, então pra ele sobreviver ele tem... ele tem que passar veneno pra ter lucro depois.

Aluno: Senão o aluno vai comer o quê?

Aluno: É, eu vou comer o quê? Lógico... (risos)

Professor: Então se você fosse o agricultor, você passaria? Então como você prepararia o veneno?

Aluno: Não, aí eu já me prevenia. Com as roupas que eles dão acesso a gente comprar, um pouco é relaxo também do pessoal, né?

Aluno: Assim, também, pode ser que os agricultores daqui não tenham acesso à informação de outros produtos que são menos agressivos à natureza. Se eles soubessem, se existisse também, não sei se existe, outros produtos, seria... que nem esses orgânicos aí, a gente não tem a composição, não sabe se eles realmente vão interferir na destruição que nem... que os bicho causa... que nem os agrotóxicos. Se eles tivessem mais entendimento, poderia abandonar os agrotóxicos.

Professor: Então você acha que falta mais entendimento dos agricultores?

Aluno: Isso... é...

Aluno: Pode ser também até um desvio da empresa, pra querer vender mais veneno, né? Não deixar as pessoas conhecer (risos de outros alunos), mas é sério! Uma margem de lucro maior. Aqui, que é interior, de tudo.

Aluno: Se os agricultores soubessem que existisse outro tipo de veneno que não agredisse tanto a natureza, aí talvez eles abandonariam os agrotóxicos, né...

Aluno: Pois eu acho que eles são cientes, eu acho! Eu acho que eles são cientes de que os agrotóxicos são perigosos, e tudo, eu acho que eles são cientes.

Aluno: Mas vai que existe outro tipo de produto e eles não sabem? Porque aqui onde a gente mora não tem Associação de Produtores, e tudo.

Aluno: ... que mexe com roça, planta, tem bastante, vamos supor tem bastante terra, você acha que ele não sabe o que que ele tá passando? Claro que sabe gente! Sabe!

Aluno: Saber eles sabem, mas ela tá falando que a questão é de novos produtos. Ninguém tem a noção de novos produtos que lança.

Aluno: Porque assim, vai que é acostumado a comprar certos produtos... (Outro aluno: isso! Numa só empresa) chega lá e fala: não, me dá certos produtos, isso... Não perguntariam se tivesse... tem outros produtos menos agressivos à natureza? Não perguntam...

Aluno: Então, é porque eles não se preocupam com isso...

Aluno: Isso! É isso que eu quero dizer.

Professor: Tá, e quais são os produtos que são usados? Alguém pode dar um exemplo?

Aluno: Iiiii! Tem o Bayer, não tem? Bayer.

Reação dos alunos.

Aluno (de longe): Tem o Tamarão.

Professor: Como que é o nome?

Aluno: Tamarão. (risos)

Professor: Uma pergunta... uma pergunta: Vocês acham que todo agrotóxico, ele é comprado? Vocês acham que todo agrotóxico é comprado?

Alunos: Sim. Sim. Com certeza.

Professor: Todo agrotóxico é produzido por uma indústria?

Alunos: Aham...

Professor: Não tem agrotóxico natural?

Alunos: Não...

Aluno: Aí você explica...

Reação dos alunos. (Conversas)

Professor: Natural, que não é produzido por uma indústria, né, artificial.

Aluno: Tem!

Professor: Não existe agrotóxico natural?

Aluno: Aí... assim, eu não posso falar nada, que eu não sei.

Aluno: A gente não sabe... Eu não sei. Mas existe. Aí eu pergunto pra você. Existe?

Aluno: Existe?

Professor: Sim.

Reação dos alunos. (Conversas)

Aluno: Aí, existe. E aí eles seriam menos agressivos à natureza?

Professor: É que assim pessoal, antigamente eram mais usados esses, né? Agora são, praticamente, quase 100% usados, são esses produzidos em indústrias. Só que assim, é porque, é pela definição de agrotóxicos. Que agrotóxicos não é só o que é produzido numa indústria, entendeu? É pela definição. Semana que vem vão ser duas aulas, vão ser em slides, que eu vou falar um monte de coisa sobre agrotóxicos. Aí vocês vão ver que existem agrotóxicos que são, é, que vêm da natureza. Por exemplo, no mestrado, essa semana, uma menina tava falando, um tia dela eu acho, uma parente dela, tem umas hortaliças, assim, mora num sítio e tem umas hortaliças, né. Agora não sei se mora em São Paulo ou no Rio de Janeiro, que ela falou. E daí tinha uns bichinhos lá que tavam matando as hortaliças dela lá, tudo lá né. E daí ela pegou e começou a usar cravo com água.

Alunos: Ah eu já vi! É verdade. Ah, existe!

Reação dos alunos.

Professor: Pela definição, pela lei, do que são agrotóxicos, cravo com água é considerado um agrotóxico, entendeu? Semana que vem a gente vai falar um monte de coisa pra vocês.

Aluno: E não agride? E não agride, né? A...

Reação dos alunos.

Aluno: A gente tinha que ter se informado mais pra gente poder debater melhor, né. Eu acho.

Aluno: Quando a gente vai pescar, aí pega trapo, álcool e mistura e passa no corpo e não vem pernilongo na pessoa, é um repelente natural né?

Conversas entre os alunos.

Professor: Tá, última pergunta então. Última pergunta. Quando o agricultor, ele compra o agrotóxico que ele vai usar. Tem formas diferentes dele preparar pra aplicar? Por exemplo, a forma de preparar antes de aplicar, depende do agrotóxico? Ou todos prepara do mesmo jeito?

Aluno: Ah eu acho que... tem várias formas.

Aluno (para outro aluno): Varia, aluno?

Aluno: A diferença só se aquele agrotóxico for em pó.

Aluno: Isso! É...

Aluno: Aí se colocaria a água, né, pra dissolver, mas se não... todos vão ser colocado a dosagem, a medida, que tá sendo indicada.

Aluno: Na água, né?

Aluno: Na água... (inaudível) tudo normal.

Professor: Pra preparar todos, tem que colocar em água?

Aluno: É.

Aluno: Tem que diluir na água.

Professor: Ah, fala essa palavra aí bem alto.

Aluno: Todos os agrotóxicos tem que ser diluídos na água com quantidade certa.

Professor: Ser o quê?

Aluno: Diluído.

Professor: O que que é ser diluído?

Aluno: É ser misturado, dissolvido, misturado, jogado na água.

Professor: O quê?

Aluno: Dissolvido por... (inaudível) dissolvido, sei lá...

Vários alunos falam ao mesmo tempo.

Aluno: O agrotóxico se multiplica pela água, que dá a quantidade certa dele na roça, passar em... (inaudível) Se multiplica, porque ele se mistura com a água, se multiplica.

Aluno: É! (inaudível) ... a quantidade dele.

Professor: Tá, então tá bom.

Aluno: Mistura! Mistura é a palavra.

Aluno: Acabou, né?

Professor: Diluição é a mesma coisa que mistura?

Aluno: Eu acho.

Alunos: Sim!

Professor: Tá bom. Vocês estão liberados por hoje. Fim da aula.

Apêndice 3: Redução Temática

- Questões iniciais de problematização;
- Slides: *Agrotóxicos: uma visão geral*.
- Aulas sobre o conceito de soluções e solubilidade;
- Bula do agrotóxico Tamaron: concentração comum e diluição das soluções;
- Exercícios sobre concentração comum e diluição das soluções dos agrotóxicos;
- Trabalho em grupo sobre as informações contidas nas bulas dos agrotóxicos;
- Discussão sobre Dose Letal;
- Aulas sobre outras concentrações;
- Discussão de trechos do livro *Primavera Silenciosa*;
- Visita a uma plantação de café orgânico no município de Glória de Dourados;
- Redações sobre os assuntos estudados anteriormente.

Apêndice 4: Slides – Agrotóxicos: uma visão geral



Agrotóxicos : Definição

Lei Federal que dispõe sobre agrotóxicos e afins, a lei 7802 de 11/07/1989 define assim:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

Agrotóxicos : História

Tabela com um breve histórico sobre o uso dos agrotóxicos

- Na guerra do Vietnã, os Estados Unidos lançavam sobre extensas áreas de florestas o agrotóxico 2,4,5 T que é um desfolhante, o chamado agente laranja, visando matar as árvores das florestas onde se escondiam os " inimigos vietcongs " .

- No início do século passado, em alguns países da Costa da África, se usava uma forma curiosa de fazer justiça: O réu era forçado a comer de uma planta venenosa hoje conhecida como *Physostigma venenosum*, caso ele sobrevivesse era considerado inocente, se morresse era culpado...desnecessário dizer que pouquíssimos réus eram absolvidos!

Os Ingleses se interessaram por esta planta e passaram a estudá-la descobrindo que ela produzia um ácido extremamente tóxico, que como os inseticidas fosforados atacavam o sistema nervoso / matando o organismo envenenado. Em 1947 eles passaram a produzir a substância em laboratório e a utilizaram como agrotóxicos do grupo carbamatos.

- Os mais antigos dos agrotóxicos orgânicos são as " piretrinas " .

As piretrinas são substâncias extraídas de plantas do gênero *Chrysanthemum*, foram usadas durante muito tempo para controlar pragas de lavouras e ainda são muitíssimo usadas no controle de insetos domésticos, elas compõem a maioria dos inseticidas que compramos em supermercados.

- No livro Primavera Silenciosa, lançado em 1962, Rachel Carson mostrou como o DDT penetrava na cadeia alimentar e acumulava-se nos tecidos gordurosos dos animais, inclusive do homem (chegou a ser detectada a presença de DDT até no leite humano!), com o risco de causar câncer e dano genético.



Agrotóxicos: tipos

- Pesticidas ou praguicidas ou inseticidas (combatem insetos em geral)
- Fungicidas (atingem os fungos)
- Herbicidas (que matam as plantas invasoras ou daninhas)

■ Quanto à origem:

- Inorgânicos
- Orgânicos

Agrotóxicos organo-sintéticos:

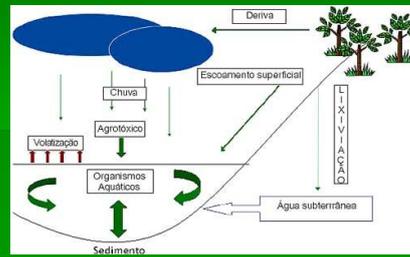
- **Clorados:** grupo químico dos agrotóxicos menos tóxicos (em termos de toxicidade aguda que provoca morte imediata) que outros organo-sintéticos, são também mais persistentes no corpo e no ambiente, causando efeitos patológicos a longo prazo. O agrotóxico organoclorado atua no sistema nervoso, interferindo nas transmissões dos impulsos nervosos. O famoso DDT faz parte deste grupo.
- **Cloro-fosforados:** grupo químico dos agrotóxicos que apresentam toxidez aguda (são capazes de provocar morte imediata) atuando sobre uma enzima fundamental do sistema nervoso (a colinesterase) e nas transmissões de impulsos nervosos.
- **Fosforados:** em relação aos agrotóxicos clorados e carbamatos, os organofosforados são mais tóxicos (em termos de toxicidade aguda), mas se degradam rapidamente e não se acumulam nos tecidos gordurosos. Atua inibindo a ação da enzima colinesterase na transmissão dos impulsos nervosos.
- **Carbamatos:** em relação aos pesticidas organoclorados e organofosforados, os carbamatos são considerados de toxicidade aguda média, sendo degradados rapidamente e não se acumulam nos tecidos gordurosos. Os carbamatos também atuam inibindo a ação da colinesterase na transmissão dos impulsos nervosos cerebrais.

Agrotóxicos: efeitos nocivos

- Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o uso intenso de **agrotóxicos** levou à degradação dos recursos naturais - solo, água, flora e fauna, em alguns casos de forma irreversível, levando a desequilíbrios biológicos e ecológicos. Além de agredir o ambiente, a saúde também pode ser afetada pelo excesso destas substâncias.



Os agrotóxicos podem alcançar os ambientes aquáticos através da aplicação intencional, deriva e escoamento superficial a partir de áreas onde ocorreram aplicações.



- A aplicação indiscriminada de **agrotóxicos** afeta tanto a saúde humana quanto os sistemas naturais. Estima-se que esses venenos sejam os responsáveis por mais de 20.000 mortes não intencionais **por ano**, sendo que a maioria ocorre no Terceiro Mundo, onde cerca de 25 milhões de trabalhadores agrícolas são intoxicados de forma aguda.

[Tabelas com alguns sinais e sintomas](#)

- O agricultor intoxicado pode apresentar as seguintes alterações:

- Irritação ou nervosismo;
- Ansiedade e angústia;
- Fala com frases desconexas;
- Tremores no corpo;
- Indisposição, fraqueza e mal estar, dor de cabeça, tonturas, vertigem, alterações visuais;
- Salivação aumentada;
- Náuseas, vômitos, cólicas abdominais;
- Respiração difícil, com dores no peito e falta de ar;
- Queimaduras e alterações da pele;
- Dores pelo corpo inteiro, em especial nos braços, nas pernas, no peito;
- Irritação de nariz, garganta e olhos, provocando tosse e lágrimas;
- Urina alterada, seja na quantidade ou cor;
- Convulsões ou ataques:** a pessoa cai no chão, soltando saliva em grande quantidade, com movimentos desencadeados de braços e pernas, sem entender o que está acontecendo;
- Desmaios, perda de consciência até o coma.

- As **classes de risco de toxicidade**, caracterizadas pelas faixas coloridas e por símbolos e frases, indicam o grau de periculosidade de um produto, mas não definem de forma exata quais sejam esses riscos. Os maiores riscos de intoxicação estão relacionados ao contato do produto ou da calda com a pele.

[Tabela com as classes toxicológicas dos agrotóxicos](#)

- No Sul do País o agrotóxico **Tamaron** é utilizado em larga escala na cultura do fumo e está associado ao elevado índice de suicídios em 1995 na cidade de **Venâncio Aires (RS)**: 37 casos/100.000 habitantes, quando no Estado, o índice é de 8/cem mil.



- Veja que o emprego abusivo, indiscriminado destes produtos faz com que os insetos (pragas das lavouras) criem resistência aos venenos. Quando os produtos são utilizados de forma incorreta não matam todas as pragas, mas, geralmente somente aquelas menos resistentes ao veneno, isto implica que, estas que sobraram, "mais resistentes" procriem uma nova geração de pragas "mais resistentes" ao produto, novamente o veneno é aplicado, e desta vez morrem menos insetos ainda, porque esta geração é mais forte que a primeira, imagine este processo se repetindo sucessivamente.

- O que ocorre é que num certo ponto não se obtém mais os mesmo resultados de controle que na primeira vez então o produtor aumenta a quantidade de inseticida, elevando o perigo para os trabalhadores e para o consumidor final.

Agrotóxicos: etapas para utilizá-lo

- Escolha;
- Preparo da solução;
- Aplicação do produto;
- Armazenamento das embalagens vazias;
- Devolução das embalagens vazias.



- Escolha:

Quem deve escolher o tipo de agrotóxico a ser utilizado é o Engenheiro Agrônomo (através do uso do *Receituário Agrônomico*) e não o seu revendedor ou o agricultor, por mais experientes que sejam estes últimos.



- Preparo da solução:

Um engano comum é pensar que o aumento da dosagem (ou o preparo do produto mais concentrado) vai resolver o problema (da praga ou doença da planta) mais rápido. Saiba que o uso de um produto mais tóxico do que o necessário, pode colocar em risco (de intoxicação) as pessoas, os animais, o meio ambiente e a própria planta. Assim, prepare somente a quantidade necessária à aplicação a ser feita. Nunca prepare o produto para deixar armazenado para a próxima aplicação. Siga as dosagens indicadas no rótulo ou as instruções de um Técnico.



- As dosagens dos agrotóxicos usados nas lavouras podem ser expressas em quantidades do produto por unidade de área (hectare ou alqueire) ou pela quantidade do produto por 100 litros de água (180 g/100 L; 210 mL/100 L).

- Um produto *altamente tóxico*, aplicado em *baixa concentração* de seu Princípio Ativo, pode ser *menos agressivo* para a saúde humana que outro *menos tóxico*, usado em *altas concentrações*.

Aplicação do produto:



- Cuidados durante a aplicação

- Utilizar equipamento de proteção individual - EPI (macacão de PVC, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara contra eventuais vapores);
- Não trabalhar sozinho quando manusear produtos tóxicos;
- Não permitir a presença de crianças e pessoas estranhas ao local de trabalho;
- Preparar o produto em local fresco e ventilado, nunca ficando a frente do vento;
- Ler atentamente e seguir as instruções e recomendações indicadas no rótulo dos produtos;
- Evitar inalação, respingo e contato com os produtos;
- Não beber, comer ou fumar durante o manuseio e a aplicação dos tratamentos;
- Preparar somente a quantidade de calda necessária à aplicação a ser consumida numa mesma jornada de trabalho;
- Aplicar sempre as doses recomendadas;
- Evitar pulverizar nas horas quentes do dia, contra o vento e em dias de vento forte ou chuvosos;
- Não aplicar produtos próximos à fonte de água, riachos, lagos, etc;
- Não desentupir bicos, orifícios, válvulas, tubulações com a boca.

- Armazenamento das embalagens vazias

- Os usuários/agricultores devem armazenar as embalagens nas suas propriedades temporariamente, até no máximo um ano, a partir da data de sua aquisição, obedecendo as condições citadas abaixo:
 - a) As embalagens lavadas deverão ser armazenadas com as suas respectivas tampas e rótulos e, preferencialmente, acondicionadas na caixa de papelão original, em local coberto, ao abrigo de chuva, ventilado ou no próprio depósito das embalagens cheias;
 - b) Nunca armazenar as embalagens, lavadas ou não, dentro de residências ou de alojamentos de pessoas ou animais;
 - c) Nunca armazenar as embalagens junto com pessoas, animais, medicamentos, alimentos ou ração; e
 - d) Certificar-se de que as embalagens estejam adequadamente lavadas e com o fundo perfurado, evitando assim a sua reutilização.



▪ O que vem a ser Tríplice Lavagem ?

▪ A tríplice lavagem consiste em:

- a) Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
- b) Adicione água limpa à embalagem até ¼ do seu volume;
- c) Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos;
- d) Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- e) Faça esta operação 3 vezes; e
- f) Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Destinação Final de Embalagens Vazias de Agrotóxicos





▪ Seguem-se algumas indicações para o transporte no varejo:



- É proibido o **transporte de agrotóxicos** dentro das cabines de veículos automotores ou dentro de carrocerias quando esta transportar pessoas, animais, alimentos, rações, etc. O **transporte** de agrotóxicos acima da quantidade isenta exige que o motorista seja profissional e tenha curso para transporte de produtos perigosos. Embalagens que contenham resíduos ou que estejam vazando não devem ser transportadas. Para pequenas quantidades de agrotóxicos, o veículo recomendado é do tipo caminhonete, onde os produtos devem estar, preferencialmente, cobertos por lona impermeável e presos à carroceria do veículo.

- Os instrumentos que temos para controlar estes problemas são:

- Boa técnica agrônômica;
- Educação ambiental;
- Educação do consumidor;
- Legislação;
- Repressão pesada sobre os infratores.

- Alguns conselhos para o consumidor podem ajudar a reduzir os perigos dos resíduos e depósitos de agrotóxicos nos vegetais:

- Dar preferência a produtos cultivados organicamente;
- Lavar bastante ou descascar quanto possível os vegetais a serem consumidos;
- O processo de cozimento reduz significativamente os resíduos de agrotóxicos.

Agricultura orgânica

Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana.

Agroecologia x Agricultura convencional

Características básicas:

- Respeito à natureza;
- Rotação de culturas, em detrimento do uso de agrotóxicos;
- Solo é um organismo vivo;
- Independência dos sistemas de produção.

Apêndice 5 : Lista de exercícios baseada na bula do agrotóxico Tamaron

Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva
Professor: Osmar Gotardi 2º Ano A – Matutino

EXERCÍCIOS DE QUÍMICA

- 1- A concentração do ingrediente ativo *Metamidofós* no agrotóxico *Tamaron* é de 600g/L. Qual a massa de *Metamidofós* está presente em 800mL do *Tamaron*?
- 2- Um agricultor utilizou 750g de *Metamidofós* para pulverizar um hectare de feijão. Qual o volume de *Tamaron* foi necessário para essa pulverização? Qual seria a praga mais provável que esse agricultor tentou controlar?
- 3- Um agricultor possui três hectares com plantação de soja. Qual o volume de *Tamaron* ele deverá usar numa pulverização para combater o percevejo marrom? E quanto de *Metamidofós* será utilizado?
- 4- Para controlar a lagarta-do-trigo, um agricultor utilizou 900mL de *Tamaron* para pulverizar seus dois hectares de trigo. Quantos gramas de *Metamidofós* foram utilizados? Esse agricultor seguiu as instruções da bula? Por quê?
- 5- O agricultor A possui uma solução com 300g de ingrediente ativo para 500mL de *Tamaron*. O agricultor B possui uma solução com 600g de ingrediente ativo para 1000mL de *Tamaron*. Qual dos agricultores possui uma solução mais concentrada? Justifique.
- 6- Um agricultor utilizou *Tamaron* para controlar os cascudinhos-verde de sua plantação de soja. Ele preparou a calda de *Tamaron* diluindo-a em água a 200L de solução, conforme a bula. Qual passou a ser a nova concentração do veneno? A concentração aumentou ou diminuiu? Justifique.
- 7- Um agricultor tenta controlar a mosca-branca de seu hectare de feijão, utilizando o agrotóxico *Tamaron*. Ele diluiu 500mL do produto em água, completando 300L de solução. Qual foi a concentração de *Tamaron* usada no momento da pulverização?

Apêndice 6: Trabalho em grupo sobre as bulas dos agrotóxicos

Escola Estadual Jonas Belarmino da Silva
Professor: Osmar Gotardi 2º Ano – A – Matutino

TRABALHO DE QUÍMICA

Com base na bula do agrotóxico fornecida, o grupo deverá responder as questões.

1 – Façam uma ficha do agrotóxico, a qual contenha as seguintes informações: nome comercial, ingrediente ativo, concentração do ingrediente ativo, classe, classificação toxicológica e classificação do potencial de periculosidade ao meio ambiente.

2 – Escolham uma cultura a ser pulverizada com o agrotóxico em questão e explique os passos do preparo da solução a ser aplicada na cultura. Façam os cálculos para determinar a concentração do agrotóxico após a diluição com água.

3 – Quais são os modos de aplicação do agrotóxico? Existe apenas uma forma de aplicação? Se existe mais de uma forma, quais são as semelhanças e diferenças entre elas?

4 – Quais são as informações que a bula fornece sobre o uso dos equipamentos de proteção individual? Vocês acham que essas informações são importantes? São suficientes?

5 – Quais são os principais sintomas e sinais clínicos no caso de intoxicação por esse agrotóxico? São efeitos agudos ou crônicos? Quais são as principais formas de tratamento no caso de intoxicação por esse agrotóxico?

6 – Na bula desse agrotóxico é mencionada alguma coisa sobre DL50? O que é DL50? O que a bula fala a respeito disso? Se a bula não mencionar esse termo, pesquise em outras fontes e explique sobre o mesmo.

7 – O que a bula desse agrotóxico diz sobre a lavagem e o armazenamento das embalagens vazias? A tríplice lavagem é mencionada? O que a bula fala sobre a tríplice lavagem?

8 – Façam uma análise crítica sobre as informações contidas na bula. Vocês acham que elas são suficientes? Qual a importância de lê-las? Qual a importância de praticá-las?

Apêndice 7: Categorias e unidades de sentido obtidas na análise das redações durante a aplicação do conhecimento

Categorias de análise:

1 – Agrotóxicos e problemas

Unidades:

Se analisarmos bem o uso de agrotóxicos em nossa volta logo veremos em alguns casos o uso incorreto. (D1)

Para muitos a grande concentração de soluto é mais eficaz, mais eles acabam não percebendo a agressividade à natureza, ou seja, acaba prejudicando e não fazendo o efeito necessário. (D1)

Os agricultores passam os venenos nas roças com a finalidade de matar as pragas, mas acabam prejudicando não só nós como também a si mesmo. (D2)

Os agrotóxicos são muitos perigosos e tem a sua forma de uso, se não usarmos de forma correta pode até matar. (D3)

Conforme nossa análise, o uso dos agrotóxicos destroem a natureza, deixando-a sem vida. (D5)

Outras pessoas aplicam agrotóxicos a vegetação sem proteção e acabam se intoxicando por não usar máscara, luva, bota e roupa apropriada. (D5)

Por mais que algumas pessoas pareçam não acreditar o quanto os agrotóxicos são prejudiciais a saúde, “ele” é assim e os seus efeitos não serão visíveis imediatamente e apesar de ser usado para uma planta ou para um inseto especificado, ele não vai atingir somente aquela região, principalmente se a quantidade de veneno que deve ser dissolvida na água for maior, pois o veneno vai ficar mais concentrado, vindo a afetar os animais e plantas que a maioria das vezes não estão próximas ao local pulverizado, pois quando o vento está forte leva longe as substâncias tóxicas. (D6)

Porém a população que mora na zona rural “deveria” evitar de usar agrotóxicos em suas plantações pois a saúde corre um grande risco. (D6)

O uso constante dos agrotóxicos na agricultura está deteriorando o solo, poluindo os rios, matando animais e causando doenças que são descobertas lentamente, por que os agrotóxicos se deposita no organismo e se degradam lentamente com os anos. (D7)

... porque o uso do agrotóxico causa danos na saúde e pode ter alguns sintomas como vômito, náusea, desmaios. E também o uso não adequado do agrotóxico pode fazer mal as pessoas que consomem os alimentos. (D8)

Os agrotóxicos são substâncias usadas com muita frequência nas lavouras e que pode apresentar muitos riscos a população e quem está próximo ao local. (D9)

... a pessoa pode sentir vários sintomas como náuseas, vômitos e outros sintomas bem mais graves, neste caso deve procurar a assistência médica com urgência. (D9)

Muitos agricultores aplicam o veneno de forma errada, colocando o dobro do indicado na bula para fazer um melhor resultado, mas pelo contrário prejudica a ação do veneno e a qualidade do grão ou fruto em que está sendo aplicado. Outros não se preocupam durante a aplicação, não utilizam o macacão, a máscara, enfim e ainda

dizem que aqueles que usam são fracos... está errado, é necessário o uso desses materiais para a proteção. (D10)

... muitos agricultores utilizam os agrotóxicos de forma errada, como preparar a calda de forma errada, colocando acima do normal pedido na bula, com a ideia de que quanto mais colocar vai haver um efeito melhor e mais duradouro. Com isso conserteza prejudicará a qualidade do fruto ou do grão e futuramente o alimento consumido. (D11)

... na agricultura inorgânica o grão será mais protegido mais há algum tipo de contaminação por conta dos agrotóxicos, além que o manuseio se não feito adequadamente pode causar riscos para a saúde de quem o aplica. (D11)

Muitos agrotóxicos são fortes e podem causar entoxicação em animais e humanos se não usar os equipamentos de segurança. (D12)

Muitos agricultores abastecem os pulverisadores em córregos e lagos. Exemplo = os agricultores derramam venenos nos córregos e infequita peixes e outros animais. Os peixes que são comidos pelos humanos que os humanos também fica infequitado com a carne dos peixes. (D12)

... se não houver alguns cuidados no uso como por exemplo utilizar produto por mais tempo que o recomendado elas podem afetar seriamente o ambiente e a nossa saúde. (D13)

Quando em excesso o agrotóxico causa intoxicação no organismo humano, os sintomas dor-de-cabeça, dor de estômago e fraqueza, mal-estar, sonolência. (D13)

2 – Importância do correto preparo e aplicação da calda

Unidades:

A forma de preparo é bem simples, mais se o agricultor não souber é fácil, basta consultar um revendedor ou na loja mesmo onde se compra os agrotóxicos certamente ele te explicará a doze certa de usar e te alertará como usá-lo sem que haja sua intoxicação. (D1)

Para muitos a grande concentração de soluto é mais eficaz, mais eles acabam não percebendo a agressividade à natureza, ou seja, acaba prejudicando e não fazendo o efeito necessário. (D1)

Os agrotóxicos em forma geral é diluído em água, com uma certa quantidade, que vem indicando em um rótulo a quantia certa de ser usada. (D2)

A forma de preparo é: colocar o produto e água, na quantia certa, por exemplo: para passar com aquelas colunha, dissolver o veneno na água na quantidade certa, porque se colocar água demais, o produto não irá fazer efeito na sua plantação. (D3)

Para que os agrotóxicos não interfiram na qualidade dos grãos e também na saúde de quem os conduz, o agricultor responsável deve diluir a quantidade correta e realmente necessária, e sempre deve estar trajado de maneira que esteja bem protegido. O preparo incorreto desse produto pode ser menos frequente quando o agricultor tem ajuda e auxílio, todos esses agrotóxicos vem com rótulo, uma bula que contém informações sobre a quantidade de soluto e solvente de cada preparo. (D4)

... principalmente se a quantidade de veneno que deve ser dissolvida na água for maior, pois o veneno vai ficar mais concentrado, vindo a afetar os animais e plantas... (D6)

... preparar a calda como diz o rótulo, usar a quantidade de água e produto como diz a bula... (D7)

... antes de tudo as pessoas donas de uma lavoura tem que pedir uma explicação para quem entende do assunto, do vendedor do agrotóxico. Antes do preparo ler a bula que vem com o veneno, que explica o tanto de água adequado com a quantidade do veneno, e para qual tipo de praga. (D8)

A preparação deve ter muitos cuidados, como o uso de luvas e máscaras, na hora da preparação, por que as vezes na hora que você está preparando e aplicando talvez não mostra os efeitos agora mas os efeitos começarão a aparecer depois de uns 2 a 3 anos utilizando aquele agrotóxico, sem a proteção adequada, é bom sempre ler o rótulo antes de preparar... (D9)

Muitos agricultores aplicam o veneno de forma errada, colocando o dobro do indicado na bula para fazer um melhor resultado, mas pelo contrário prejudica a ação do veneno e a qualidade do grão ou fruto em que está sendo aplicado. Outros não se preocupam durante a aplicação, não utilizam o macacão, a máscara, enfim e ainda dizem que aqueles que usam são fracos... está errado, é necessário o uso desses materiais para a proteção. (D10)

Muitos também por aplicar a quantia exagerada do veneno acaba por preparar a calda do mesmo de uma forma errada, ultrapassando o limite exigido na bula. (D10)

Hoje o mundo cresce, e a produção agrícola também precisa se desenvolver, por isso é necessário produzir cada vez mais, com isso muitos agricultores utilizam os agrotóxicos de forma errada, como preparar a calda de forma errada, colocando acima do normal pedido na bula, com a ideia de que quanto mais colocar vai haver um efeito melhor e mais duradouro. Com isso conserteza prejudicara a qualidade do fruto ou do grão e futuramente o alimento consumido. (D11)

Cada agrotóxico tem sua maneira e modo de preparo. Quando for preparar um agrotóxico tem que ter os equipamentos de segurança como luva, mascara, macacão etc. (D12)

Toda vez que for prepara um agrotóxico tem que primeiro ver as instruções de uso e o modo de preparo. (D12)

A forma correta de aplicar os venenos é usando os equipamentos ideais como por exemplo: luvas, macacão, máscara e bota. Eles podem ser aplicados com máquinas costais, com aviões e com tratores. (D2)

Os agrotóxicos devem ser usados com segurança, e as suas formas de uso são: principalmente bem equipado, máscara, luvas e botina. (D3)

Alguns agricultores fazem o uso incorreto dos agrotóxicos, aplicando-o ao solo sem consultar a bula as vezes colocam menos água do que é indicado pensando que por ser experiente no ramo da agricultura sabe de tudo e acabam aplicando o veneno incorretamente. (D5)

Quando não se tem opção de não usar os agrotóxicos deve-se pelo menos aplicá-lo corretamente, como vem indicando na “bula”, e não só prestar atenção na quantidade, como também em usar roupas adequadas e as máscaras apropriadas. (D6)

O uso dos agrotóxicos requer muito cuidado principalmente quando for aplicar, comprar o produto sob consulta de uma pessoas especializada no assunto... (D7)

... nunca aplicar o produto sozinho, usar roupas adequadas como: luvas, botas... se houver intoxicação procurar um médico com urgência. (D7)

Na aplicação antes de mexer com o agrotóxico tem que usar os equipamentos, como luvas, máscaras, botas, para proteger sua saúde... (D8)

Há também um despreparo por falta dos agricultores em relação as formas e como aplicar os agrotóxicos; muitos agricultores não utilizam equipamentos para se proteger, como mascara, macacão, entre outros. (D11)

3 – Agricultura orgânica versus agrotóxicos

Unidades:

Bom a agricultura orgânica não só é melhor, como é uma forma de agricultura onde não prejudica a natureza e também o ser humano, pois o que iremos consumir está puro, sem agrotóxicos, trazendo assim uma forma de vida mais saudável. (D1)

Agricultura orgânica para mim é uma forma que poderia ter em quase todo o Brasil, evitando assim a contaminação da natureza e seria também uma forma mais saudável para nós e para os agricultores. (D2)

Se as pessoas se conscientizarem só usaria a agricultura orgânica, por que não vai agrotóxicos, e nem irá fazer mal para a sua saúde, e nem para a saúde de quem estará consumindo o produto. (D3)

Então vamos acabar pensar e acabar com essa agricultura convencional, por que faz mal para a saúde das pessoas e para o meio ambiente. (D3)

Mesmo com todos os cuidados, esse tipo de agricultura perigosa poderia ser substituída por outra mais simples e que acontece mais vantagens para a natureza, pouco conhecida e muito menos comentada nos dias de hoje, temos como opção a agricultura orgânica, um tipo de cultivo muito inteligente e totalmente natural, um tipo de agricultura também muito eficaz. Contudo, essa maneira menos utilizada seria mais adequada para quem realmente dá valor à saúde, só tendo assim a melhorar a vida de quem planta e colhe como também a de quem vende e consome, deixando todos livres de intoxicação e o principal ajudando a salvar a natureza, o meio em que vivemos. (D4)

A melhor forma de produzir alimentos saudáveis é praticar agricultura orgânica por que não agride a natureza, nem a saúde do ser humano, pois não há uso de agrotóxicos, deixando assim os alimentos mais saudáveis. (D5)

Sabemos que os produtos orgânicos são mais seguros pra nossa saúde, porem dificilmente de ser encontrado e quando o encontramos o preço não é acessível. Porém a população que mora na zona rural “deveria” evitar de usar agrotóxicos em suas plantações pois a saúde corre um grande risco. Já em grandes plantações é difícil pois sem a pulverização o lucro será muito pouco. (D6)

A agricultura orgânica requer tempo é uma opção saudável, mas os produtores por temer perder a lavoura, optam por usar agrotóxicos e também os produtos orgânicos são mais caros por não usar agrotóxicos. Os produtores usam todos os recursos da natureza para cultivar os alimentos orgânicos, e com isso esse tipo de agricultura fica vulnerável ao ataque de pragas do que uma lavoura que usa algum tipo de agrotóxico. (D7)

Mas uma alternativa em vez de usar o agrotóxico pode ser usar a agricultura orgânica que usa apenas recursos naturais e não prejudica a saúde do homem e nem a natureza, e assim podemos consumir alimentos mais saudáveis, sem nenhum tipo de agrotóxico. (D8)

A agricultura orgânica é a melhor opção para combater o uso de agrotóxicos, mas fica mais frágil ao ataque de pragas, ao que uma lavoura controlada por agrotóxicos. (D9)

Para o agricultor é quase impossível produzir em grande escala, e um grão de boa qualidade sem utilizar o agrotóxico. Para o agricultor não existe outra saída, o investimento é muito alto, e necessita utilizar os mesmos. (D10)

Há algum tempo já é implantada em alguns sítios a agricultura orgânica, uma forma legal, uma esperança que pode dar certo realmente, mas que precisa aprimorar suas formas de cultivo, pois pelo que conheci, é impossível implantar dessa forma de

plantio como por exemplo, na cultura do feijão e continuar utilizando da mecanização para se produzir em grande escala. Mas conserteza deve ser estudada para uma solução para esse mal ainda sem saída. (D10)

Os agrotóxicos vem ganhando, cada vez mais espaço na agricultura, pois os agricultores, para produzir bem precisam investir, então o custo aumenta, não dando outra alternativa, se não utilizar os mesmos. (D11)

Já há algum tempo, é implantada a agricultura orgânica em alguns sítios, mas pelo que entendo e conheci, esse tipo de agricultura ainda é preciso melhorar muito, pois com o grande desenvolvimento, precisara produzir muito mais, já com a produção orgânica o grão ou o fruto terá um desenvolvimento mais lento, pois estará sujeito ao contágio de pragas, já na agricultura inorgânica o grão será mais protegido mais há algum tipo de contaminação por conta dos agrotóxicos, alem que o manuseio se não feito adequadamente pode causar riscos para a saúde de quem o aplica. (D11)

É muito importante a agricultura orgânica pelo fato de não usar nenhum tipo de agrotóxico, e são usados todos tipos de recurso da natureza. Ex: o café. Para combater as pragas do café, é utilizados insetos como a aranha que vai comer as pragas que chegam como a largata, besouros etc. Por isso que a agricultura orgânica tem que ser mais valorizadas. (D12)

Apêndice 8: Orientações para o desenvolvimento da sequência didática proposta

Orientação 1: Problematização Inicial: dialogar com os alunos a partir de questões norteadoras sobre o tema agrotóxicos, verificando os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema em questão. As questões mostradas a seguir são exemplos que remetem à ideia da problematização inicial e podem ser utilizadas.

- 1 - Por que uma pessoa pode passar mal ao lidar com agrotóxicos?
- 2 - Como é preparado o agrotóxico para ser aplicado na lavoura?
- 3 - Os agrotóxicos são necessários para uma boa lavoura?

Orientação 2: Organização do Conhecimento: discutir o máximo de informações possíveis com os alunos sobre os agrotóxicos, para esclarecer as dúvidas apresentadas durante a problematização inicial. Para isso, realizar uma aula na sala de informática da escola, com a utilização de slides, para apresentar aos alunos as informações referidas (vide apêndice 4).

Orientação 3: Aulas expositivas interativas sobre os conceitos relacionados às soluções. Apresentar para os alunos as definições científicas de soluto, solvente, solução, solubilidade, saturação, entre outros, acompanhados de exemplos presentes no cotidiano dos alunos.

Orientação 4: Com a bula de um agrotóxico, como por exemplo o *Tamaron*, proceder às aulas sobre concentração e diluição das soluções. Apresentar o conceito de concentração no contexto da química, mais precisamente da relação entre massa do soluto e volume da solução, discutir com os alunos o conceito de ingrediente ativo e auxiliar os mesmos a interpretar os dados fornecidos na bula, tais como a concentração do ingrediente ativo, a massa do mesmo a ser utilizada numa determinada pulverização e o correspondente volume do produto comercial. Abordar também o conceito de diluição, tomando como a base o preparo da calda a ser pulverizada na plantação. Com a bula, discutir intoxicações, dose letal 50, equipamentos de proteção individual, tratamento das embalagens vazias, etc. Seguindo as explicações e discussões sobre a bula do agrotóxico, solicitar uma lista de exercícios aos alunos (vide exercícios sobre a bula do *Tamaron* no apêndice 5).

Orientação 5: Buscar por bulas de agrotóxicos e dividir a turma em grupos, entregando uma bula a cada grupo. Solicitar questões sobre a bula aos grupos para que eles as respondam e entreguem na próxima aula. O objetivo principal das questões é fazer com que os alunos tenham que ler a bula com muita atenção, tendo que compreender as informações contidas na mesma (vide apêndice 6).

Orientação 6: Aula para a discussão dos conceitos envolvidos no trabalho da etapa anterior, nos quais os alunos tenham apresentado dificuldades. Discutir com os estudantes sobre outras formas de expressar as concentrações das soluções, além da concentração massa/volume. Solicitar alguns exercícios complementares relacionados a essas concentrações.

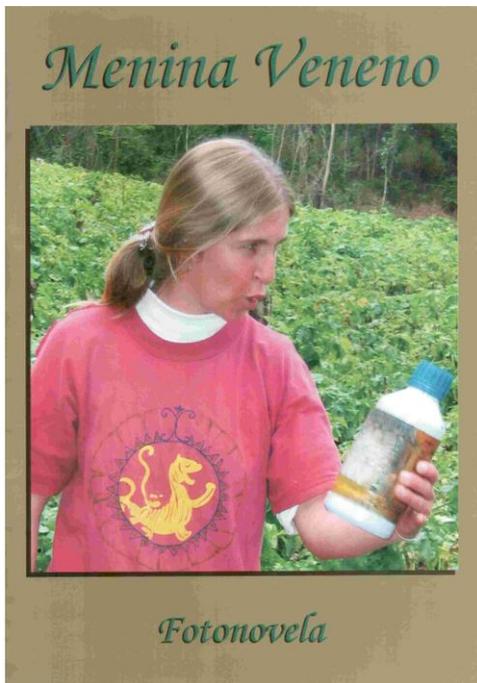
Orientação 7: Solicitar aos alunos a leitura da proposta de artigo referente ao livro Primavera Silenciosa. Enviar a mesma para os e-mails dos estudantes, para que cada um possa lê-la. Dependendo da situação, solicitar a leitura do próprio livro. Realizada a leitura, fazer uma discussão sobre a mesma em sala de aula.

Orientação 8: Realizar, se possível, uma visita com os alunos a uma plantação orgânica, objetivando mostrar na prática a possibilidade de um desenvolvimento sustentável por ações alternativas ao uso dos agrotóxicos e discutindo os princípios da agricultura orgânica, além de promover a interação entre alunos e produtor rural.

Orientação 9: Aplicação do Conhecimento: buscar situações para verificar se, após todas as etapas anteriores, os alunos relacionarão a temática dos agrotóxicos e a agricultura orgânica com os conceitos de química estudados. Para isso, solicitar que os estudantes, em duplas, produzam uma redação.

ANEXOS

Anexo 1: Fotonovela *Menina Veneno*



Vale Verde é uma região cercada de montanhas.



Lá vivem cerca de 50 famílias.



Quase todos os moradores trabalham na agricultura.



Uma dessas famílias é a do Seu Vantuir.
Ele é um dos agricultores mais antigos da região.

2



Seu Vantuir tem quatro filhos, dois casados e dois solteiros.
Roberto é um dos filhos solteiros. Ele ainda mora com os pais.



Regina é a outra filha solteira. Ela também mora com os pais.
Ela é a caçula da família e desde pequena ajuda os pais na lavoura. Ela não tem medo de nada.

3



Na lavoura, Regina faz de tudo: planta, colhe, até sulfatar veneno na roça ela faz... Sempre fala para todo mundo que o veneno não é perigoso. Seu irmão, Roberto, vive dizendo: - *Ô mana, vê se te cuida! Tem que se proteger do veneno.*



- *Que perigo que nada! A vida inteira eu fiz isso e nunca tive nada. Se fosse perigoso já tinha feito mal, né não?!*

4

A melhor amiga de Regina é a Lúcia. Elas formam uma dupla inseparável. Quando se juntam para conversar...



Todos os rapazes de Vila Verde são apaixonados por Regina.



Principalmente Cláudio, filho de Seu Antônio, presidente da Associação de Produtores. Ele não perde as esperanças de um dia se casar com Regina

5



- *Ô Gina, vamos trocar dois dedos de prosa? Senta aqui comigo um pouquinho...*

- *Que dois dedos de prosa o quê! Vê lá se eu sou da sua laia!*



Na verdade o coração de Regina já tem dono: ela é apaixonada pelo ator Marcos Palmeira...

6



Sempre que Regina volta da lavoura é a mesma coisa: dor-de-cabeça, enjôo, estômago ruim...

Dona Lena, sua mãe, vive preocupada:

- *Minha filha, você tem que ir na doutora. Essa dor-de-cabeça...*



- *Ô mãe, arruma aquele remedinho e deixa o sermão de lado... Isso passa logo.*

7



- Toma, filha, toma esse remedinho que a doutora te receitou daquela outra vez. Vai passar logo.



Seu Vantuir é só preocupação com a filha:

- É um tal de enjôo, dor-de-cabeça... Vê lá se você não tá grávida não, hein?

8

- Que grávida que nada! Deve ser alguma coisa que eu comi. Dona Lena não consegue esconder a preocupação:

- Ô filha, será que isso não é daqueles venenos que você usa?



- Que nada mãe! Já falei pra senhora que ali não tem perigo.



E mais um dia amanhece em Vila Verde. Seu Vantuir, preocupado com a saúde da filha, vai logo dizendo:

- Mocinha, hoje você fica em casa! Nada de lavoura! Sua mãe e eu estamos muito preocupados com você.

9



- Que ficar em casa que nada! Eu vou é para a lavoura! Eu já disse que eu estou bem. E vamos andando que o sol está ficando brabo...



- E você, meu filho, por que esta fantasia?

- É que eu ouvi numa palestra lá na Associação que a gente tem que se prevenir, quando for mexer com veneno. É perigoso. Tem que usar sempre luvas, botas, máscara e aquela roupa ali. É o que eles chamam de EPI, Equipamento de Proteção Individual.

10



- Quer dizer que o meu filho agora virou mocinha? Está com medo de usar remedinho de planta?

- Não é medo não, é que...

- É medo sim! Olhe para mim: mais de trinta anos lidando com tudo o que é veneno brabo e nunca tive nada.

- Mas pai, e o tio João? Ele já foi intoxicado...

- Ele é fraco pro veneno! Não pode nem sentir o cheiro que já passa mal. Você deve ter puxado a ele...

11



- Filha, acho melhor você sulfatar. Seu irmão, depois que começou a freqüentar as reuniões da Associação, não sei não...



E Regina, na mesma hora, toma a frente do serviço:

- Vamos caprichar na dose, que essa batata tá cheia de bicho!

12



- Aqui diz que é para botar 10 ml no costal. Vou botar 50! E vou botar também 50 daquele brabo que a gente usa no tomate.

Roberto, então, fala:

- Você tá maluca, Gina? O veneno só funciona na quantidade certa. E o veneno do tomate é para ser usado apenas no tomate. Você não se lembra daquela palestra com o Agrônomo da Emater?

13



- Ih, você não sabe de nada. Quer ver só como eu vou acabar com esses bichos todos?

- Gina, minha filha, ouve o seu irmão que ele pode ter razão.

- Que nada, pai, eu sei o que eu tô fazendo!



14



E, assim, Regina começa a pulverizar sua lavoura de batatas com a mistura de venenos. E não se preocupa nem um instante em usar os equipamentos de proteção de que tanto o Roberto fala. De repente, sua vista começa a escurecer, suas pernas ficam bambas, um suor frio começa em seu rosto e...

15



- Pai, me ajuda aqui que a Gina desmaiou!
- Minha Nossa Senhora, filho, o que essa menina aprontou?
- Rápido, pai, me ajuda a carregar a Gina! Vamos levá-la até o Posto de Saúde, a doutora sabe o que fazer.

16



- Ao ver Regina, a Doutora já sabia qual o problema:
- Você foi intoxicada. Vamos ter que transferi-la a um hospital.



Depois de 15 dias internada, Regina volta para casa, para a alegria de Dona Lena, Seu Vantuir e Roberto. Ela foi intoxicada pelos venenos que usou. Por muito pouco ela não morreu.

17

E logo chega Lúcia, para visitar a amiga:



- Gina, mas o que foi que você arrumou?
- Lúcia, eu vou dizer uma coisa, por pouco eu não estava mais aqui. Eu me intoxiquei com os venenos que eu usei na batata.
- Mas você não vivia dizendo que o veneno não era perigoso? - perguntou a amiga.

18

- É que a vida inteira eu vi meu pai sulfatar sem nenhuma proteção. Ele nunca teve nada. Ai, a gente acha que isso não acontece com a gente.



E Regina continua:

- Sei que nunca mais quero saber de veneno. Chegal!
- Mas como é que você vai trabalhar? - pergunta Lúcia.
- O pessoal sempre fala que não dá para plantar sem veneno.
- Isso era o que eu pensava. - responde Regina. - Mas na verdade é possível plantar o colher bons frutos sem veneno.



19



- O seu Antônio, da Associação de Produtores, esteve lá no hospital me visitando. Ele me explicou que a maior parte das plantas que a gente tem na lavoura não precisa de veneno. E mesmo para aquelas que precisam de tratamento, existem produtos que não fazem mal para a gente, para os bichos e o ambiente. Eu não sei como se fala, acho que é orgânico.



- Então o Seu Antônio foi te visitar, héin?! Será que ele foi tratar do seu casamento com o Cláudio?
- Ô Lúcia, isso é sério...
- Foi mal, amiga.

20



- E se, mesmo assim, for usar veneno, a gente tem que fazer igual ao meu irmão: usar sempre luvas, botas, máscara e macacão protetor. Na dúvida, procure o Agrônomo da Emater, que ele vai saber te orientar.



- É só fazer também como a minha mãe: lavar os equipamentos sujos de veneno na lavoura e as roupas usadas para pulverizar separadas das outras roupas da casa.

21



- Nossa, ainda bem que eu não lido direto com o veneno, eu só puxo mangueira, ajudando meu marido.
- Pois dá no mesmo, Lúcia! Você tem que se proteger da mesma forma. Muitas vezes, o vento joga o veneno na cara de quem está puxando mangueira. Tem que usar os equipamentos de proteção!



- Agora eu já sei tudo sobre o veneno! Sabe o que eu vou fazer, Gina? Vou correndo para casa explicar tudinho ao meu marido. Afinal, você sabe que lá em casa quem manda sou eu...

22

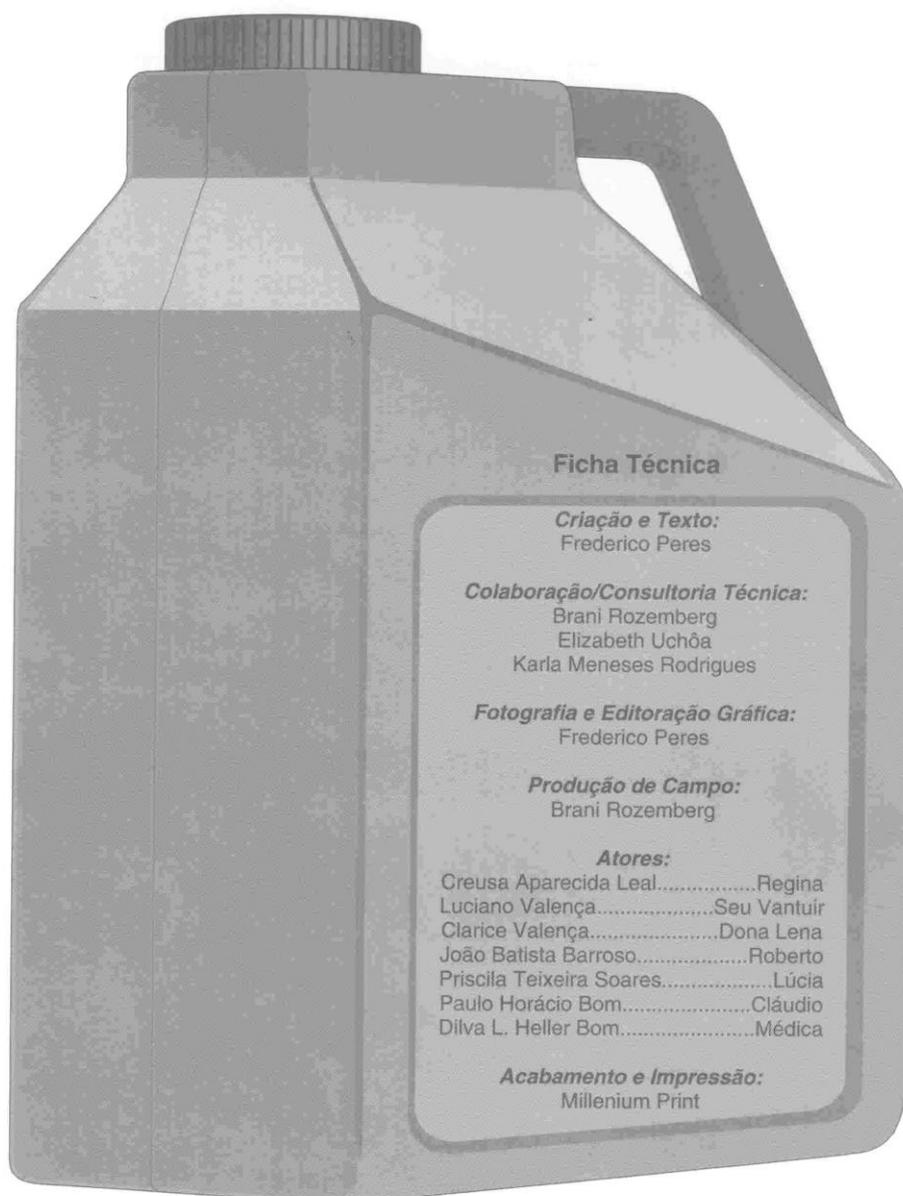


- Falando em marido... - interrompe Dona Lena. - O Cláudio esteve aqui hoje, mais cedo, e deixou umas flores para você.



- Que gracinha! Acho que eu vou dar uma chance ao Cláudio. Pensando bem, ele até parece com o Marcos Palmeira...

23



© Frederico Peres – Escola Nacional de Saúde Pública/Julho de 2003.
Proibida a reprodução, integral ou parcial, sem prévia autorização.

Informações e Solicitação de Exemplos:

Frederico Peres ¹

Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz
Rua Leopoldo Bulhões 1480 – Manguinhos, Rio de Janeiro/RJ
CEP 21.041-210 e-mail: fperes@fiocruz.br

¹ Frederico Peres is an Irving J. Selikoff Scholar of The Mount Sinai School of Medicine. His work was supported, in part, by grant ID43 TW00640 from the Fogarty International Center of The National Institutes of Health