



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

**ÁGUAS QUE QUEIMAM:
PERCEPÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE AGROTÓXICOS
EM UMA ESCOLA RURAL DE PONTA PORÃ, MS**

KAREN GOMES DA SILVA RONDELLI

**PONTA PORÃ, MS
AGOSTO DE 2011**



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

**ÁGUAS QUE QUEIMAM:
PERCEPÇÃO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE AGROTÓXICOS
EM UMA ESCOLA RURAL DE PONTA PORÃ, MS**

KAREN GOMES DA SILVA RONDELLI

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para a conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Área de Concentração Educação Ambiental, sob a orientação do Prof. Dr. Dario Xavier Pires.

**PONTA PORÃ, MS
AGOSTO DE 2011**

*Não haverá borboletas se a vida
não passar por longas e
silenciosas metamorfoses.*

Rubem Alves

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela saúde e superação das dificuldades, permitindo-me ingressar em mais um desafio que me possibilitou uma aprendizagem diária.

Existem pessoas para as quais singelas palavras não são suficientes para traduzir minha gratidão. Mesmo assim, não posso deixar de registrar meu agradecimento a algumas delas:

A meu companheiro de todas as horas, Cleverson Henrique, pelo apoio e constante compreensão e paciência neste período de concretização de mais uma etapa importante de minha vida.

A minha família: minha avó Dionéia, por sempre acreditar em mim e me apoiar em todas as decisões; meu avô Manuel, por me ensinar os valores de uma vida honesta e digna; e minha mãe, por ser um exemplo de dedicação e generosidade.

A minha madrinha Eunice, por me auxiliar em todos os momentos em que mais necessitei. Sem ela este sonho não seria possível.

A meu aluno e amigo Daniel Valdez (Puca), por sua solidariedade ao auxiliar-me com as passagens para viajar e por sua atenção e apoio.

A todos os amigos que me apoiaram e de alguma forma contribuíram com meu crescimento.

Faço questão de lembrar o nome de cada um: Rut Munhoz, Sandra Bezerra, Fram, Leni Klais, Ingrid Landolfi, Marina, Sandrinha e Nelli. A vocês, muito obrigada.

À UFMS por proporcionar-me esta oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Ensino de Ciência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pois as horas de críticas e sugestões foram de suma importância para minha formação.

A Camila e Paola, secretárias do Programa de Pós-Graduação, pela atenção despendida.

A minhas amigas “companheiras de jornada” Elisangela e Carina, por havermos juntas compartilhado momentos de alegria e angústia, entre outros.

A meus colegas de Mestrado que comigo compartilharam momentos semelhantes. Assim, crescemos juntos no conhecimento a cada aula – e aqui quero lembrar o nome de cada um: Ademir, Adriana, Ana Lúcia, Carina, Diane, Elisangela, Eliéverson, Luciana, Márcio, Milena e Thaisa.

Ao Prof. Dr. Josino Costa Moreira, pela atenção, pela demonstração de carinho e por haver aceito prontamente o convite para participar de minha banca.

À Prof.^a D.^{ra} Icleia Albuquerque Vargas, pela atenção e carinho por aceitar o convite para participar de minha banca.

À Prof.^a D.^{ra} Maria Celina Recena Piazza, pelo carinho e motivação.

Por fim, um agradecimento mais que especial ao Prof. Dr. Dario Xavier Pires, meu orientador, pela paciência e carinho em todos os momentos, via *e-mail* e telefone; pela compreensão nos constantes momentos de dúvida; pela amizade construída; por toda a clareza nas orientações; e pelo constante apoio e incentivo. Por confiar em mim e acreditar em meu trabalho, sou-lhe imensamente grata.

RESUMO

Esse trabalho apresenta uma pesquisa desenvolvida com estudantes do sexto ano do ensino fundamental da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus de Ponta Porã, MS, com os objetivos de verificar suas percepções sobre a dispersão de agrotóxicos nos elementos água, ar e solo além de propor uma metodologia capaz de subsidiar a coleta de informações que o estudante dispõe sobre a relação entre agrotóxicos e ambiente e ressaltar a importância dos cuidados preventivos no uso e manuseio dos agrotóxicos e seus possíveis danos à saúde e ao ambiente. Uma sequência didática foi desenvolvida com a participação de 38 estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental, durante oito aulas de 60 minutos, tendo como referencial teórico Paulo Freire e David Ausubel. A coleta de dados foi feita por meio de textos e mapas mentais. Para avaliação dos mapas mentais, foi utilizada a metodologia de Kozel. Ao final da pesquisa, constatou-se que 32 estudantes apresentaram aprendizagem significativa, o que pôde ser avaliado a cada etapa da sequência didática.

Palavras-chave: Agrotóxicos, percepção, sequência didática, aprendizagem significativa

ABSTRACT

The purposes of this investigation, conducted in sixth-grade students of a rural municipal school in Ponta Porã, Mato Grosso do Sul state, Brazil, were to explore their perceptions of pesticide dispersal in water, air, and soil; to propose a methodology for collecting information held by students on the relationship between agricultural pesticides and the environment; and to highlight the importance of preventive measures in the handling and application of these products, given their potential risks to health and the environment. A teaching sequence consisting of eight 60-minute classes was applied to 38 sixth-grade students. The theoretical framework was based on Paulo Freire's and David Ausubel's work. The sources for data collection were texts and mental maps produced by the students. Kozel's method was used to evaluate the mental maps. Evaluations conducted at each step of the teaching sequence revealed that significant learning ultimately occurred in 32 participants.

Keywords: Pesticides, awareness, teaching sequence, significant learning

Sumário

PREÂMBULO: BUSCAR SOLUÇÕES PARA ESTE PROBLEMA	10
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA HISTÓRIA	12
1.2 UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA REFLEXÃO E AÇÃO	15
1.3 A EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUAS PECULIARIDADES.....	19
1.4 OBJETIVOS	25
OBJETIVO GERAL.....	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 PAULO FREIRE COMO REFERENCIAL TEÓRICO PARA UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSCIENTE	26
2.1.1 TEMAS GERADORES.....	30
2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	31
2.2.1 CONDIÇÕES PARA QUE OCORRA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	33
2.2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E APRENDIZAGEM MECÂNICA	34
2.2.3 ASSIMILAÇÃO	36
2.2.4 TIPOS DE APRENDIZAGEM.....	39
2.2.4.1 Aprendizagem representacional	39
2.2.4.2 Aprendizagem de conceitos	40
2.2.4.3 Aprendizagem proposicional	41
2.2.5 ORGANIZADORES PRÉVIOS.....	44
2.3 PERCEPÇÃO	44
2.3.1 PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	45
2.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE	47
3 METODOLOGIA.....	49
3.1 LÓCUS DA PESQUISA	49
3.2 ETAPAS DESENVOLVIDAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	50
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1 PRIMEIRA ETAPA DA METODOLOGIA	53
4.1.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE O QUE SÃO OS AGROTÓXICOS.....	53
4.1.2 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS AGROTÓXICOS E OS RISCOS À SAÚDE.....	56
4.2 SEGUNDA ETAPA DA METODOLOGIA	61
4.2.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A DISPERSÃO DOS AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE	61
4.3 TERCEIRA ETAPA DA METODOLOGIA.....	70
4.3.1 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	70
4.4 QUARTA ETAPA DA METODOLOGIA	83
4.4.1 NOVAS PERCEPÇÕES APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	83
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
6 CONCLUSÕES	104
REFERÊNCIAS	105
ANEXOS	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cemitério de agrotóxicos encontrado em 2006 no Assentamento Itamarati, em Ponta Porã, MS.....	10
Figura 2. Esquema da aprendizagem significativa, segundo Ausubel (ROSA, 2008).....	35
Figura 3. Esquema da aprendizagem mecânica, segundo Ausubel (ROSA, 2008).....	36
Figura 4. A Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, em Ponta Porã, MS.....	50
Figura 5. Percepção sobre o agrotóxico (estudante 2).....	55
Figura 6. Mapa mental da percepção sobre a relação entre o agrotóxico e a saúde da criança (estudante 14).....	57
Figura 7. Mapa mental da percepção sobre a relação entre o agrotóxico e a saúde da criança (estudante 6).....	58
Figura 8. Mapa mental da percepção sobre o perigo do agrotóxico para crianças (estudante 18). ...	59
Figura 9. Distribuição das percepções dos 38 estudantes da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, em Ponta Porã, MS.	60
Figura 10. Mapa mental da percepção sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 24).....	62
Figura 11. Mapa mental da percepção sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 26).....	63
Figura 12. Mapa mental sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 31).	64
Figura 13. Mapa mental sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 22).	65
Figura 14. Mapa mental sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 26).	68
Figura 15. Mapa mental sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 37).	69
Figura 16. Página em que o livro didático de Ciências adotado em 2010 focaliza o conceito de 'agrotóxico'.....	71
Figura 17. Esquema representativo dos estados físicos da matéria.	73
Figura 18. Esquema representativo das mudanças de estado físico da matéria.	74
Figura 19. Esquema representativo do ciclo da água e da dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente.	75
Figura 20. Esquema da dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (TOMITA; BEYRUTH, 2002)..	76
Figura 21. Discussão dos esquemas (organizadores prévios).	77
Figura 22. Palestra sobre aplicação dos agrotóxicos e reciclagem das embalagens.	78
Figura 23. Palestra sobre aplicação dos agrotóxicos e reciclagem das embalagens.	79
Figura 24. A fotonovela <i>Menina Veneno</i> (PERES, 2003).	80
Figura 25. Estudantes lendo a fotonovela.....	81
Figura 26. Estudantes trocando informações acerca da fotonovela.....	82
Figura 27. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 19).	91
Figura 28. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 13).	92
Figura 29. Detalhe do mapa mental mostrado na Figura 28.	93
Figura 30. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 2).	94
Figura 31. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 9).	95
Figura 32. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 5).	96
Figura 33. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 10).	97
Figura 34. Detalhe ampliado do mapa mental mostrado na Figura 33.	98
Figura 35. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 10).	99

LISTA DE SIGLAS

ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Figura 1. Cemitério de agrotóxicos encontrado em 2006 no Assentamento Itamarati, em Ponta Porã, MS.

PREÂMBULO

BUSCAR SOLUÇÕES PARA ESTE PROBLEMA

Em 2006, um programa de televisão noticiou que uma criança de quatro anos, moradora do Assentamento Itamarati, no município sul-mato-grossense de Ponta Porã, após brincar em um riacho que passa pelo assentamento, apresentou marcas de queimadura no corpo. Como isso foi possível? Águas não queimam.

Mesmo frente à gravidade do problema, o fato foi pouco explorado pela mídia, mas levou o Ministério Público Federal a denunciar o descarte irregular de embalagens de agrotóxicos naquele local (Anexo B).

Em julho do mesmo ano o Ministério Público Federal instaurou inquérito civil, sendo empreendida vistoria nos assentamentos com apoio técnico do Departamento de Apoio às Atividades de Execução do Ministério Público Estadual. Nessa vistoria foram encontradas embalagens de agrotóxicos, constatando-se também o uso inadequado do herbicida denominado 2,4-D, que sabidamente ocasiona contaminação do solo e da água, com conseqüente morte de peixes.

Além do descarte irregular de embalagens de agrotóxicos, foram encontrados vestígios de contaminação em área de preservação permanente, bem como o uso de pivôs de irrigação de assentamento sem licenciamento ambiental. Essas embalagens, que teriam sido utilizadas pela Fazenda Itamarati em épocas anteriores, encontravam-se dispersas em vários locais, incluindo cabeceiras da pista de aviação em que se abasteciam as aeronaves utilizadas para aspersão de agrotóxicos em lavouras. A pista se localizava nas proximidades de rios e represas que supriam os assentamentos com água para consumo.

Esse fato levou-me, na qualidade de Professora da Rede Municipal de Ensino de Ponta Porã, atuando em uma escola situada no meio agrícola, a buscar mais informações sobre o problema dos agrotóxicos na região.

O caminho mais lógico para analisar e formalizar essa problemática apresentou-se na forma da produção desta dissertação desenvolvida no âmbito do programa Mestrado em Ensino de Ciências da UFMS por permitir, por meio dessa, cooperar com os esforços voltados a trazer atenção para o grande problema atual do uso inadequado dos agrotóxicos.

Estamos destruindo a vida com virulência tal, que parece suicídio. Seria uma morte procurada, se não fosse o resultado da destrutividade humana, aparentemente inevitável, que acabará mesmo com tudo que vale a pena. Só não o fará, de fato, se desencadear uma nova revolução, para que a vida sobreviva.

Darcy Ribeiro

1 INTRODUÇÃO

1.1 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA HISTÓRIA

Ao longo dos anos, grandes avanços tecnológicos permitiram ao ser humano dar grandes passos em direção a um mundo globalizado, moderno e industrializado, embora à custa de sérias agressões ao meio ambiente.

De acordo com Reis (2003), a década de 1960 foi marcada pela origem das preocupações com as perdas na qualidade ambiental.

Tal interesse motivou a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) a promover em 1975 o Congresso Internacional de Belgrado, que teve por objetivo estabelecer metas e princípios para a Educação Ambiental.

Dois anos depois, teve lugar a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, conhecida como Conferência de Tbilisi, organizada pela UNESCO em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Esse encontro visou unir as práticas de Educação Ambiental com aspectos que também fazem parte da temática ambiental – incluindo elementos do âmbito político, econômico, social, científico, cultural, ético, tecnológico e ecológico – e que propõem uma visão multidisciplinar do ensino ambiental. A conferência foi de fundamental importância para a Educação Ambiental, pois a partir de então esse enfoque passou da teoria à prática, tendo em vista a resolução de problemas através de abordagens interdisciplinares.

Segundo Reigota (2006), o principal marco da Educação Ambiental foi estabelecer princípios norteadores e estratégicos para uma prática pedagógica ambiental viável. Dessa maneira, a Educação Ambiental passou a ser um conceito abrangente, pois destaca a participação da comunidade na construção de valores sociais e morais, tais como conscientização, conhecimento, comportamento, competência, capacidade de avaliação e participação, possibilitando mudanças de comportamento na humanidade.

Foi pensando nessas mudanças de comportamento que o antigo Conselho Federal de Educação emitiu o parecer 226/87, enfatizando que a Educação Ambiental deve ser iniciada na escola, em uma abordagem interdisciplinar que possibilite um posicionamento da população em relação à problemática ambiental.

A lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, declara em seu capítulo I, Art. 2.º, que “a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999).

O meio ambiente passa a ser tratado como um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), cujas diretrizes recomendam que tais temas sejam trabalhados de forma transversal e interdisciplinar nos currículos escolares, e não como disciplina específica.

Antes mesmo da promulgação da lei 9.795, ocorreram várias discussões e encontros em âmbito nacional para a promoção da Educação Ambiental. Em 1992 foi realizada a Conferência ECO-92, no Rio de Janeiro, que resultou na criação um tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis, propondo mudanças de atitude para uma melhor qualidade de vida e harmonia entre seres humanos e outras formas de vida.

A Agenda 21, de 1992, instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, foi produto da ECO-92. Pouco depois, em 1994, foi aprovado no Brasil o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), que parte do princípio que a Educação Ambiental é um dever constitucional do poder público, com o envolvimento da comunidade (THAINES, 2008).

Cinco anos após a ECO-92, foram elaborados em 1997 os PCNs, tendo entre os temas transversais 'Saúde' e 'Meio ambiente'. Esses parâmetros abordam a Educação Ambiental como uma temática transversal, de forma a contribuir para a construção da cidadania, a fim de que este possa, como cidadão reflexivo, autônomo e conhecedor de seus direitos e deveres, enfrentar os possíveis problemas, visando alcançar melhor qualidade de vida (BRASIL, 1998).

Para Santos (2003), os PCNs têm a função de oportunizar o ensino de Educação Ambiental através de uma prática interdisciplinar entre os conteúdos das disciplinas tradicionais do currículo, apoiando-se nos conhecimentos e experiências do senso comum vivenciadas pelos estudantes.

Santos (2003) ressalta os seguintes objetivos dos PCNs: coerência entre o ensino e a prática escolar, participação efetiva do educando na construção de sua cidadania e resgate da produção coletiva do conhecimento.

A análise dos fundamentos históricos da Educação Ambiental precisa levar em conta seu contexto social, político e econômico. Essa análise é de extrema importância para que ocorra uma educação efetiva. Os objetivos pedagógicos da questão ambiental devem ser bem definidos, efetivando a formação de um evento constante ao longo do ano letivo, permeando atividades que envolvam toda a escola e todas as disciplinas. É decisivo desenvolver uma nova forma de ver o mundo.

A Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros. (DIAS, 1994, p. 59)

O papel da escola não é apenas alfabetizar, mas propiciar uma leitura de mundo, promovendo debates acerca dos problemas que afetam a vida do estudante e de sua comunidade, em âmbito local e global. Os estudantes necessitam ser incentivados a refletir e a agir, passando a construir seus saberes de forma participativa e crítica.

A obra de Paulo Freire destaca que a população necessita estar não somente alfabetizada, mas principalmente conscientizada. Para Freire, a alfabetização não se reduz à junção de letras ($b + a = ba$), mas deve propiciar uma leitura de mundo que permita uma compreensão-ação sobre a realidade.

[...] o ensino deve ser organizado de forma a proporcionar oportunidades para que os alunos possam utilizar o conhecimento sobre o Meio Ambiente para compreender a sua realidade e atuar nela, por meio do exercício da participação em diferentes instâncias: nas atividades dentro da própria escola e nos movimentos da comunidade. (BRASIL, 1998, p. 190)

Para Sauv  (1996), a Educa o Ambiental possibilita a indivíduos e a grupos sociais uma nova forma de percep o de suas rela es com o ambiente, indo muito além de um simples repasse de conhecimento. A Educa o Ambiental visa também a constru o dos saberes com uma perspectiva crítica diante das catástrofes ambientais e propõe o saber-fazer juntamente com o poder-fazer, modificando assim as atitudes, valores e condutas através de uma aprendizagem coletiva e cooperativa por e para uma a o ambiental contínua.

1.2 UMA EDUCA O AMBIENTAL PARA REFLEXÃO E A O

Atualmente   possível identificar algumas necessidades no que diz respeito ao cotidiano escolar. Uma delas   a inser o da temática ambiental no cotidiano do estudante e também dos indivíduos que não fazem parte do espaço formal de educa o. Mas como trabalhar a temática ambiental com indivíduos no espaço não-formal? Atualmente acredita-se que o ponto de partida seja o espaço formal, pois os estudantes são multiplicadores de conhecimento e podem passar adiante seus conhecimentos sobre a temática ambiental para seus pais e sua comunidade através de a es em seu dia a dia. Dessa forma, os conhecimentos em Educa o Ambiental podem ir muito além dos muros da escola.

De acordo com Santos (2003),   necessário modificar os modelos de educa o, promovendo uma prática que resulte em mudanças de atitude, buscando um novo sentido para a aprendizagem, que não se limite às reflexões. Tais reflexões devem gerar frutos que possibilitam formar cidadãos capazes de agir diante de um problema ambiental em busca de uma melhor qualidade de vida para sua escola, comunidade e município.

Os conteúdos do currículo escolar organizam-se tradicionalmente em áreas de conhecimento bem sedimentadas, cada uma das quais apresenta seus conceitos básicos necessários   aprendizagem dos conteúdos. Essa forma de ensino acaba,

porém, fragmentando alguns temas, tornando o ensino estanque e baseado essencialmente em conceitos.

É de suma importância modificar essa forma arraigada de educação, tornando-a o mais contextualizada possível, mais próxima da realidade do estudante, sem no entanto criar novas disciplinas para o currículo. A inclusão dos temas transversais nos currículos escolares busca alcançar essa integração de tal maneira que a problemática ambiental não se atenha a disciplinas como Ciências, Biologia e Geografia.

A preocupação em recuperar este referencial unificador para nossa docência aconselha que tenhamos clareza das diferenças que há entre conteúdos mais fechados e mais abertos [...]. O ensino nos treina, nos torna capazes de aprender certas capacidades que podemos chamar de “fechadas”: algumas estritamente funcionais, como andar, vestir-se; outras mais sofisticadas, como ler, escrever e contar. São habilidades extremamente úteis e imprescindíveis para a vida diária, para o trabalho, e para outros aprendizados. [...] Essas habilidades fechadas se esgotam uma vez aprendidas [...]. Há capacidades “abertas”: o convívio social, a ética, a cultura, as identidades, os valores da cidade, do trabalho, da cidadania, relações sociais de produção, os direitos, o caráter, as condutas, a integridade moral, a consciência política, os papéis sociais, os conceitos e preconceitos, o destino humano, as relações entre os seres humanos, entre os iguais e os diversos, o universo simbólico, a interação simbólica com os outros, nossa memória coletiva e herança cultural, o coletivo do raciocínio, o aprender a aprender, a sentir, a ser... Esses conteúdos [...] nunca foram fechados em grade, nem se prestam a ser disciplinas em disciplinas. (ARROYO, 2000, p. 70)

Dessa maneira, a contribuição da inclusão de temas de relevância social no currículo escolar propicia o diálogo entre as disciplinas, permitindo que cada uma mostre ao estudante uma forma peculiar de ver, compreender e solucionar estes problemas. De fato, “a proposta da interdisciplinaridade é estabelecer relações de complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos” (BRASIL, 1998).

A temática transversal ‘Meio Ambiente’ não pode se reduzir aos temas ‘Ambiente’ e ‘Vida’. Cabe ao professor estabelecer relações entre todos os fatores que fazem parte do contexto ambiental, político, econômico e histórico para viabilizar diálogos acerca do desenvolvimento e bem-estar do estudante e, principalmente, de sua comunidade. Todas as áreas de ensino devem enriquecer o diálogo, visando a transformação de práticas sociais.

Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que se obtenham

cidadãos mais participantes. Cada professor, dentro da especificidade de sua área, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o Tema Meio Ambiente, assim como os demais Temas Transversais. Essa adequação pressupõe um compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola, para haver explicitação dos valores que se quer transmitir e coerência entre estes e os experimentados na vivência escolar, buscando desenvolver a capacidade de todos para intervir na realidade e transformá-la, tendo essa capacidade relação direta com o acesso ao conhecimento acumulado pela humanidade. (BRASIL, 1998, p. 193)

No entanto, grande parte das instituições educacionais não é coerente com a prática interdisciplinar. É o que ocorre com a Educação Ambiental, que ainda se restringe às áreas de Geografia, Ciências e Biologia.

As metas que são propostas pelos temas transversais, particularmente o tema 'Meio ambiente', só poderão ser atingidas por meio de metodologias que contemplem várias áreas do conhecimento. Essas metodologias devem ser relevantes, de modo a contribuir para a formação do conceito de cidadão ambiental.

Reigota (2006) relata que em meados da década de 1980 ocorreu um importante debate nos meios educacionais, no qual se discutiu se a Educação Ambiental deveria ou não ser uma disciplina a mais no currículo escolar. O Conselho Federal de Educação optou pela negativa, assumindo as posições dos principais educadores ambientalistas brasileiros da época, pois o objetivo da Educação Ambiental é promover uma reflexão e posteriormente uma ação em âmbito interdisciplinar, e não transformar a temática em uma disciplina. "Atualmente, ouvimos com frequência, principalmente dos políticos apressados, que o ensino de ecologia deve ser disciplina obrigatória nos currículos" (REIGOTA, 2006, p. 25).

Deve-se enfatizar nas escolas um estudo do meio ambiente que permita ao estudante levantar os principais problemas existentes na comunidade local e as possíveis soluções a serem tomadas em conjunto, para que esse estudante comece a dar o devido valor ao meio ambiente de que faz parte. Segundo Gadotti (2000):

Hoje, tomamos consciência de que o sentido das nossas vidas não está separado do sentido do próprio planeta. Diante da degradação das nossas vidas no planeta chegamos a uma verdadeira encruzilhada entre um caminho *Tecnozoico*, que coloca toda a fé na capacidade da tecnologia de tirar da crise sem mudar nosso estilo poluidor e consumista de vida, e um caminho *Ecozoico*, fundado numa nova relação saudável com o planeta, reconhecendo que somos parte do mundo natural, vivendo em harmonia com o universo, caracterizado pelas atuais preocupações ecológicas. (GADOTTI, 2000, p. 5)

Nesse contexto, o PNUMA estabelece que a Educação Ambiental seja oferecida em todos os níveis de ensino e em programas específicos direcionados à comunidade, visando assim a preparação de todo cidadão para efetivamente participar na defesa do ambiente. Realizar a inserção da Educação Ambiental implica modificar o planejamento pedagógico, o qual deverá ser voltado à reflexão diante dos diferentes contextos sociais. Na verdade, a Educação Ambiental já está inserida no cotidiano da escola. O que falta são palavras-chave como 'conscientização', 'reflexão', 'crítica', 'emancipação', 'intervenção'. Todos esses termos representam atitudes que se espera alcançar como resultado de uma metodologia dinâmica, significativa e, o mais importante, contextualizada de acordo com o ambiente em que o estudante está inserido. De acordo com Sauv e:

A Educa o Ambiental   mais do que uma esfera da educa o, uma educa o a mais entre outras. Trata-se de uma dimensão essencial da educa o fundamental que diz respeito a uma esfera de intera oes que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da rela o com o meio em que vivemos, com essa "casa de vida" compartilhada. A Educa o Ambiental visa induzir dinâmicas sociais, de início na comunidade local e, posteriormente, em redes mais amplas de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão aut noma e criativa dos problemas que se apresentam e das soluçoes possíveis para elas. (SAUVÉ, 2005, p. 317)

O presente estudo adota uma concep o crítica tendo como base a Educa o Ambiental e as questões problematizadoras de Paulo Freire e a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, pois acreditamos que tal referencial responda melhor aos dilemas socioambientais atuais e aos desafios educacionais vivenciados pelos contextos escolares.

1.3 A EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUAS PECULIARIDADES

Então o camponês descobre que, tendo sido capaz de transformar a terra, é capaz também de transformar a cultura: renasce, não mais como objeto dela, mas também como sujeito da história.

Paulo Freire

O processo educacional leva o ser humano a uma aprendizagem que faz parte de seu cotidiano e que atua na elaboração de conflitos no cotidiano.

Acredita-se que tarefa de raciocínio é humana e manifesta-se em um sentido de busca constante em aprender. É possível concluir que a educação nada mais é do que razão (elaboração mental) e aprendizagem (trabalho de construção do conhecimento), que é um exercício da prática do saber.

Sendo ampla, segundo Leite (2002), a educação apresenta uma variável de conformidade como o “espaço”, existindo por isso tipos e formas educacionais distintos, dentre os quais figura a educação rural.

O contexto em que a educação do campo se manifesta é o campo propriamente dito, que apresenta estrutura social, cultural e econômica muito distinta da sociedade urbana, o que delinea características de comportamentos em nível educacional e de aprimoramento de experiências. A práxis rural busca, ou deveria buscar, um tipo de atendimento que contemple as necessidades do meio rural.

Pensar a escola do campo é pensar o homem rural, seu contexto, sua dimensão como cidadão, sua ligação com o processo produtivo. É questionar sua ligação direta com a qualificação direta profissional e seu grau de comprometimento e interferência na formação sociopolítica das pessoas ali envolvidas e a forma como tem acompanhado as transformações ocorridas no campo. (LEITE, 2002, p. 14).

Historicamente, a trajetória da educação oferecida no campo é marcada por precariedade, insignificância, atraso, o que nos leva a refletir sobre as atuais metodologias pedagógicas aplicada nas escolas rurais.

Acreditava-se que a educação rural, hoje oficialmente denominada Educação Básica do Campo, teria uma metodologia diferenciada, desde o currículo até a dinâmica utilizada em sala, pois os estudantes do campo apresentam perfil

diferenciado dos estudantes de escolas urbanas. A falta de preparo dos professores os levava a aplicar a metodologia da educação urbana à educação rural.

De acordo com Leite (2002) a falta de metodologias adequadas para os estudantes do campo contribuiu para a descaracterização da sociedade rural.

Na década de 1950, condicionado ao capitalismo, o meio rural passou a ser visto como um lugar de produção, de lucros, e não como um espaço de vida.

Segundo Calazans (1993), a educação do campo sempre esteve à mercê das elites que trabalham em busca da evolução nas estruturas agrárias.

Atualmente a política de educação no campo busca cumprir com o compromisso de lotação do quadro de professores e se preocupa com o transporte escolar e com a merenda, mas acaba esquecendo-se do ator principal: o estudante do campo.

Que qualificação esse modelo de escola oferece ao estudante do campo? Será que ele aprende algo na escola que possa contribuir para sua vida no campo? Restringindo-se a oferecer uma imitação da escola urbana, a política de educação do campo não proporciona uma educação que possibilite aos estudantes dar continuidade à vida de seus pais, quanto menos qualificar esses estudantes para uma melhor qualidade de vida.

Advogando que a educação do campo se desvincule das metodologias da educação urbana, a Lei de Diretrizes e Bases sugere um planejamento contextualizado na vida rural. Desse modo, a educação no campo passa a ter como meta alcançar dimensões sociopolíticas e culturais com base na solidariedade, para formar cidadãos do campo reflexivos.

Portanto, a educação escolar do campo deverá ser diferenciada, pois os estudantes do campo necessitam ter um tratamento diferenciado do que diz respeito ao calendário escolar e às metodologias educacionais.

[...] deverá adequar-se às peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas, a critério do respectivo sistema de ensino, sem com isso reduzir o número de horas letivas previsto nesta lei, de modo a favorecer a escolaridade rural com base na sazonalidade do plantio/colheita e outras dimensões socioculturais do campo. (BRASIL, 1996, art. 23, § 2.º)

No entanto, mesmo com todas essas modificações, a educação do campo não mudou tanto assim.

Depois de passar por inúmeros planos, de ser alvo de crítica ou de valorização dos vários segmentos sociais, de ver crescer em seu meio as proposições de uma educação popular, de sofrer um processo de urbanização fortíssimo, a ponto de perder, em muitos casos, sua identidade própria, a escola rural, hoje, volta-se para uma perspectiva de integração e fundamentação de seus princípios pedagógicos ligados ao campo e à vida campesina. (LEITE, 2002, p. 112)

De acordo com o antropólogo Carlos Rodrigues Brandão (1990), a escola do campo é uma espécie de escola urbana mal equipada e completamente desprovida de uma estratégia voltada ao campo.

Enquanto se preparam para a carreira de licenciatura, os professores não recebem orientações concernentes ao estudante do campo. Ao deparar-se com esse contexto, acabam por utilizar a mesma metodologia que aplicariam a estudantes das escolas urbanas.

Na década de 1990, o poder público criou políticas para a educação rural, que passou a ser designada Educação Básica do Campo. A proposta sugeria uma adequação no currículo, com disciplinas voltadas à vida no campo. Tais modificações curriculares não visavam retirar o aluno do meio em que habita, mas ensiná-lo a extrair seu sustento desse meio.

Novamente aqui, constatou-se um descompasso entre intenção e prática, a começar pelo livro didático: as coleções aprovadas para distribuição pelo Plano Nacional do Livro Didático são escritas para estudantes da zona urbana, e não do meio rural.

O campo apresenta elementos naturais passíveis de sofrer impactos ambientais em decorrência da ação de agentes externos, sendo que a maneira como o homem do campo trabalha constitui a principal ameaça ao equilíbrio natural desse meio.

Muitos estudantes nasceram e passaram a vida no meio rural, cabendo pois à escola educá-los para que possam desenvolver uma consciência ambiental, sem limitar-se aos aspectos econômicos. Esse trabalho de conscientização é tarefa que por vezes pode parecer inviável, mas a conscientização, se promovida de maneira adequada, pode gerar grandes frutos para um futuro com qualidade de vida.

Segundo Graziano Neto (1982), a modernização do campo vem configurando um forte desastre para a população rural no país:

Para os trabalhadores rurais, ela significa a perda da moradia, salários miseráveis, comidas frias, desemprego, favelas; para os pequenos produtores rurais, proprietários ou não, essa moderna agricultura representa a perda da terra onde trabalham e alimentam a família, a submissão aos grandes capitais, o endividamento crescente; para os segmentos das classes de baixa renda nas cidades, ela significa falta de alimentos no prato, altas de preços, inflação e fome. (GRAZIANO NETO, 1982, p. 54).

Para Caporal (2004), a modernização da agricultura causou muitos impactos ambientais, justificando uma revisão do modelo de desenvolvimento imposto ao setor agrícola.

A escola é, pois, local favorável para a construção de um novo pensamento comprometido com o meio ambiente. Atualmente o maior desafio da educação no campo está na necessidade de:

Estimular um processo de reflexão sobre modelos de desenvolvimento rural que sejam responsáveis, economicamente viáveis e socialmente aceitáveis, que colaborem para a redução da pobreza, para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade, para a resolução dos problemas ambientais, fortalecendo as comunidades que vivem no campo, não dissociando a complexidade da sociedade e da natureza. (ZAKRZEVSKI; SATO, 2004, p. 85)

Segundo Leite (2002), a escola tem obrigação de expor as causas e as consequências dos fenômenos ocorridos no cotidiano da vida no campo, evidenciando as decorrências sobre o meio ambiente advindas de práticas agrícolas inadequadas.

Todas as escolas do campo deveriam ter como alicerce as premissas da Educação Ambiental, pois esta se coloca a serviço de um desenvolvimento de valores e atitudes que vão muito além dos valores impostos pelo desenvolvimento econômico da atualidade.

A Educação Ambiental no campo deve transcender a simples lógica marchetada pelo valor agrícola, mas deve ser comprometida com o empoderamento social. Isso possibilitará que diversas vozes expressem a sonoridade do grito da liberdade, buscando a responsabilidade ambiental na construção de um mundo que valorize a diversidade biológica e a diferença cultural. [...] É o sentido de compreender a memória coletiva da cotidianidade rural, marginalizada pelos desmontes econômicos e esquecidas pelas políticas públicas voltadas à condição urbana. (ZAKRZEVSKI; SATO, 2004, p. 84)

Mesmo que tenham acontecido inúmeras tentativas de agrupar a Educação Ambiental aos currículos escolares, atualmente são poucas as pesquisas que buscam promover uma Educação Ambiental voltada à população do campo.

No presente estudo procedeu-se a um levantamento bibliográfico para verificar a existência de trabalhos sobre Educação Ambiental no contexto da educação do campo.

O estudo empreendido por Arão (2009) teve por principal objetivo identificar a percepção de trabalhadores rurais quanto ao impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde e sobre o meio ambiente em que vivem. Esse estudo mostrou que os trabalhadores dispõem de pouca informação relacionada a esses produtos e que não têm consciência dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde nem sobre o meio ambiente.

Alguns trabalhos abordam a problemática ambiental no espaço não-formal, mas há carência de estudos sobre educação formal que focalizem a problemática no campo.

Pires, Caldas e Recena (2005) avaliaram as condições socioeconômicas e de saúde de cotonicultores dos municípios sul-mato-grossenses de Fátima do Sul e Vicentina, na microrregião de Dourados, constatando que dispunham de baixo nível de escolaridade, praticavam agricultura familiar e recebiam pouca assistência técnica. O estudo revelou que o baixo nível escolar favorecia a ocorrência de acidentes com agrotóxicos, uma vez que para preparar a calda de veneno é necessária a leitura do rótulo.

Dentre os poucos trabalhos que abordam a problemática ambiental no ensino formal, cabe destacar o realizado por Silva *et al.* (2008), que avaliou o conhecimento de estudantes do ensino fundamental na educação do campo em Bonito, PE, quanto ao impacto do uso de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana.

Zakrzewski e Sato (2004) acrescentam que o currículo escolar na maior parte das vezes foge da realidade do campo e acaba deixando de valorizar a cultura local, gerando assim uma negação dos valores rurais. Não é somente o calendário que está fora do contexto rural; lamentavelmente, os livros didáticos utilizados em salas de aula na educação do campo ainda se baseiam na realidade dos centros urbanos e seus autores na maior parte das vezes desconhecem a ampla realidade campesina brasileira.

A educação do campo necessita de uma práxis que valorize a realidade rural para que os estudantes possam ter atitudes responsáveis com relação ao meio ambiente. Notas boas não impedem o desenvolvimento ou manutenção de atitudes negativas em relação ao meio ambiente.

Os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente, ou realizar outro tipo de ação danosa, seja por não perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem. (BRASIL, 1998, p. 169).

A Educação Ambiental vem a suprir as necessidades de uma práxis mais voltada à realidade rural. De acordo com Loureiro (2002), a Educação Ambiental contribui com o desenvolvimento de uma práxis educativa voltada à construção de valores que possibilitem a compreensão e atuação lúcida e responsável das pessoas no meio ambiente.

Estariam os conteúdos sendo propostos de maneira a suprir as necessidades da realidade da educação no campo?

Analisando o programa de ementa curricular da Secretaria Municipal de Educação de Ponta Porã, MS, verificou-se que os conteúdos de Ciências são assim propostos: “Os seres vivos e o ambiente; terra; água e ar”. O livro didático adotado pelos professores desse município em 2008 propõe conteúdos de maneira muito desconectada. Os conceitos são distribuídos por unidades nos capítulos, na seguinte sequência: “Os seres vivos e o ambiente”, “A Terra por dentro e por fora”, “A água no ambiente”, “O ar e o ambiente”, “Desequilíbrios ambientais” e “Universo – o ambiente maior”.

A análise desse livro mostra que a abordagem do tema ‘terra, ar e água’ é feita de maneira fragmentada, o que não condiz com a realidade dos estudantes, que tem como vivência a agricultura.

A proposta do presente trabalho é desenvolver uma sequência didática que aborde os elementos terra, água e ar de maneira contextualizada, tendo como tema gerador o agrotóxico, uma vez que este faz parte do cotidiano dos estudantes da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, situada em Ponta Porã, de modo a permitir identificar as concepções dos estudantes sobre esse produto.

As percepções são resultado das experiências vividas por cada sujeito. Segundo Tuan (1980), a experiência é constituída de sentimento e pensamento. Ao

verificar-se como os usuários de agrotóxicos percebem os riscos que sua utilização impõe sobre o meio ambiente, revela-se que o espaço do homem reflete a qualidade de suas experiências, seus sentidos e sua mentalidade, ou seja, sua visão de mundo. Tuan (1980) destaca que a visão de mundo é necessariamente construída a partir dos elementos conspícuos do ambiente social e físico de um povo.

A visão de mundo reflete os ritmos e as limitações do meio ambiente natural, estando pois estritamente ligada ao meio em que o indivíduo está inserido. Tal ligação, seja ela positiva ou não, tem interferências diretas no meio ambiente.

As percepções dos estudantes do campo são de fundamental importância para organizar e facilitar a construção de conhecimentos que possibilitem a reflexão, a construção e a reconstrução de suas vivências (CARVALHO, 2005). Nesse sentido, acredita-se que a partir das percepções dos estudantes possa ser elaborada uma sequência didática que facilite o processo ensino–aprendizagem.

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Elaborar uma sequência didática que aborde os elementos terra, água e ar de maneira contextualizada, tendo como tema gerador o agrotóxico, uma vez que este faz parte do cotidiano dos estudantes da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, do município de Ponta Porã.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar as percepções dos estudantes sobre os agrotóxicos e sua dispersão no ambiente.
- Desenvolver a sequência didática.
- Ressaltar a importância dos cuidados preventivos no uso e manuseio dos agrotóxicos agrícolas e os possíveis danos à saúde e ao meio ambiente.

Ao ouvir pela primeira vez a palavra conscientização, percebi imediatamente a profundidade de seu significado, porque estou absolutamente convencido de que a educação, como prática libertária, é um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da realidade.

Paulo Freire

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PAULO FREIRE COMO REFERENCIAL TEÓRICO PARA UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONSCIENTE

Atualmente, pensar nas questões ambientais pressupõe refletir sobre as práticas educacionais no espaço formal. Desde remoto passado, as relações humanas com o ambiente foram marcadas por explorações que com frequência ocasionaram degradação ambiental violenta, razão pela qual hoje não podemos separar os problemas ambientais dos sociais.

Por que usar a teoria de Paulo Freire como referencial para a Educação Ambiental? Freire não atuou como educador ambiental, mas sua filosofia de mundo nos possibilita refletir, graças a sua práxis teórica, que oferece meios de observação e indagação sobre política e ética e sobre o pedagógico ato de ensinar e aprender. Parece-nos portanto válido procurar na práxis de Freire pressupostos teóricos que possam subsidiar a Educação Ambiental. Esta necessita de uma prática que não se restrinja à escola, mas que possa se refletir positivamente na sociedade.

A concepção freiriana tem como práxis a dialogicidade e a problematização, sendo a experiência de vida do estudante o ponto de partida para que ocorra a aprendizagem. É nesse sentido que a Educação Ambiental pode ter em Freire um referencial, pois a dialogicidade foca a interlocução do professor com o estudante, num diálogo que permite a este ter conhecimento de seu pensar ingênuo e, com isso, libertar-se da situação de oprimido. A teoria freiriana propicia ao estudante uma prática libertária em que ele possa refletir e agir.

Segundo Freire (2005), existe a uma grande dificuldade por parte do oprimido em se libertar, pois

A liberdade, que é uma conquista, e não uma doação, exige uma permanente busca. Busca permanente que só existe no ato responsável de quem a faz. Ninguém tem liberdade para ser livre: pelo contrário, luta por ela precisamente porque não a tem. Não é também a liberdade um ponto ideal, fora dos homens, do qual inclusive eles se alienam. Não é ideia que se faça mito. É condição indispensável ao movimento de busca em que estão inscritos os homens como seres inclusos. (FREIRE, 2005, p. 18)

Para que o estudante possa ser liberto dos paradigmas opressores, necessita do auxílio do professor. Este deve levar em consideração, e com muito respeito, a realidade do estudante, para que ocorra uma prática libertária.

Uma vez que o professor faça uma sondagem da realidade do estudante, começarão a surgir temas geradores, extraídos da problematização. De acordo com Freire (2005), os conteúdos que são aprendidos pelos estudantes resultam de uma metodologia com base no diálogo. O ponto importante no ato de educar não é transmitir conteúdos, mas despertar no estudante a reflexão, a conscientização.

O que Freire tem a ver com Educação Ambiental? Falar em Paulo Freire é fazer vir à mente seu bem conhecido método de alfabetização, mas a teoria freiriana é muito mais do que um método. Freire sempre lutou pela emancipação das classes populares, marginalizadas pela sociedade, classes que foram se tornando surdas e mudas, em um processo desumano de opressão. O legado de Freire, portanto, não se limita ao método de alfabetização, mas abrange sua luta para que os oprimidos exerçam sua “vocação de ser mais”.

Pensar nas questões ambientais requer primeiramente dispor de uma consciência que permita ver que os problemas ambientais não podem ser separados dos sociais. É nesse aspecto que Freire entra como coadjuvante nas práticas ambientais, pois as práticas por ele sugeridas estão pautadas na conscientização, emancipação, reflexão e ação. Para que ocorra uma prática ambiental viável, o estudante necessita antes de tudo conscientizar-se, refletir e libertar-se de sua consciência ingênua, para que possa agir e ter um pensamento emancipado que lhe possibilite enfrentar problemas ambientais em sua escola, bairro ou cidade, de modo a poder alcançar uma melhor qualidade de vida.

Infelizmente, o contexto capitalista faz com que a educação se molde para atender os interesses do capital, de tal maneira que os oprimidos não conseguem compreender a realidade em que vivem (FREIRE, 2005).

Quando o homem passa a refletir sua realidade, numa reelaboração crítica sobre seu ambiente concreto, passa a vivenciar “o ato de ser mais”. “Na medida em que o homem, integrado em seu contexto, reflete sobre esse contexto e se compromete, constrói a si mesmo e chega a ser sujeito” (FREIRE, 2001, p. 41).

Quando o professor viabiliza em sala de aula a reflexão sobre a problemática ambiental, abre possibilidades para que do estudante possa emergir a conscientização. Essa possibilidade se concretiza a partir do diálogo. O diálogo tem papel importante nas relações sociais e principalmente nas práticas em sala de aula, mas, antes de ensinar, o professor deverá saber ouvir, pois é ouvindo que aprendemos a falar. O diálogo é, portanto um recurso que considera quem fala e quem ouve. Ambos são sujeitos do saber. De acordo com Figueiredo (2003), o diálogo exige respeito e coerência, tanto de quem fala quanto de quem ouve.

Para Freire, o conhecimento deve ser construído na coletividade, estando sempre pautado em reflexão que possa tornar-se ação, para que assim a prática pedagógica possa fazer diferença na sociedade.

A pedagogia de Freire se caracteriza pela dialógica e dialética. Nesse enfoque pedagógico, os elementos ação, reflexão, sujeito, objeto, homem, mundo, professor e aluno apresentam interrelações mútuas, nenhuma das quais é menos importante que as outras. Para esse pensador, a educação não é uma via de mão única; em vez disso, a dialética proporciona uma via de mão dupla, simétrica, permeada por harmonia na comunicação que se estabelece com o outro e que se orienta pela busca de consciência (FREIRE, 2005).

A conscientização é um processo educativo que visa mobilizar o estudante e intervir sobre problemas que estejam presentes em sua realidade, propiciando a ele buscar soluções. Quanto a isso, o pensador relata:

Ao ouvir pela primeira vez a palavra conscientização, percebi imediatamente a profundidade de seu significado, porque estou absolutamente convencido de que a educação, como prática libertária, é um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da realidade. (FREIRE, 2001, p. 29)

Freire (2001) considera que a conscientização nada mais é que a extensão da tomada de consciência perante a realidade. Cita ainda outros tipos de consciência: os oprimidos apresentam consciência intransitiva, estática, que não lhes permite compreender os problemas e não lhes dá domínio da própria condição nem entendimento da situação em que se encontram na sociedade. Freire (1983) caracteriza a consciência como:

- intransitiva (ou mágica);
- transitiva ingênua;
- transitiva crítica.

A consciência intransitiva, ou mágica, se caracteriza pela centralização dos interesses do homem em torno de formas vegetativas de vida. É o que acontecia com sociedades “fechadas”, em que a preocupação do homem se cingia nele próprio e em suas necessidades vitais, por lhe faltar um teor histórico de vida. Essa consciência é o compromisso entre o homem e sua existência (FREIRE, 2001).

A consciência mágica ocorre através da não-captação da causalidade. Na medida em que o homem amplia seu poder de captação, aumenta seu poder de dialogação. Suas preocupações vão além da esfera vital (suas necessidades biológicas). Quando isso ocorre, o homem sai da consciência mágica e passa a ter consciência transitiva, que o leva a vencer seus compromissos com a existência.

Para que essa passagem da consciência mágica à transitiva, é necessário que ocorra um diálogo do homem com o homem e com o mundo. Segundo Freire (2001):

Essa dialogação do homem sobre o mundo e com o mundo mesmo, sobre os desafios e problemas, é que o faz histórico. Por isso, nos referimos ao compromisso do homem preponderantemente intransitivo com a sua existência e ao plano de vida mais vegetativo que histórico, característico da intransitividade. (FREIRE, 2001, p. 22)

A consciência transitiva ingênua caracteriza-se pela simplicidade na interpretação dos problemas e pela tendência que as pessoas têm em considerar que o passado foi melhor que o presente. Esse tipo de consciência apresenta fragilidade de argumentação.

A consciência transitiva crítica, por sua vez, é consciência de dialogação, voltada à responsabilidade social e caracterizando-se por profunda interpretação dos

problemas. Na consciência crítica ocorre substituição de explicações mágicas por princípios causais. Para Freire, essa consciência procura:

Testar os “achados” e se dispor sempre a revisões. Por despir-se ao máximo de preconceitos na análise dos problemas e, na sua apreensão, esforçando-se por evitar as deformações. Por negar a transferência da responsabilidade. Pela recusa à posição quietista. Por segurança na argumentação. Pela prática do diálogo e não da polêmica. Pela receptividade ao novo, não apenas porque novo, e pela não-recusa ao velho, só porque é velho, mas pela aceitação de ambos, enquanto válidos. Por se inclinar sempre a arguições. (FREIRE, 2001, p. 23)

É nessa modalidade que a filosofia de Freire tem muito a contribuir, pois projeta o indivíduo para que se emancipe e exerça a cidadania, construindo assim uma nova conscientização crítica.

Freire nos faz refletir sobre a relação que o capitalismo exerce sobre os indivíduos na sociedade. Mostra-nos uma direção a seguir para a construção de uma práxis que tenha como objetivo principal valorizar o indivíduo e auxiliá-lo na busca de conhecimento.

2.1.1 TEMAS GERADORES

Para que as práticas ambientais se tornem viáveis em sala de aula, a educação necessita de algumas modificações, como deixar de ser conteudista e utilizar temas geradores para elucidar os temas ambientais. Os temas geradores possibilitam uma reflexão ampla que conseqüentemente possibilita uma formação crítica. Nesse sentido, Freire (2005) aponta que os temas geradores são utilizados em uma metodologia que viabiliza uma conscientização, que faz com que o homem comece a pensar em seu mundo e em sua realidade real.

A metodologia que Freire propõe visa demonstrar para o estudante suas situações vividas e, com isso, viabilizar que este possa refletir, compreender e agir. Estas são ações importantes para que ocorra uma prática libertária.

Freire (2005) destaca que para ocorrer uma prática libertária é necessário conhecer o universo do estudante, seu vocabulário, suas credices populares. Com isso, podem-se identificar quais são os temas geradores a serem trabalhados e quais serão as questões problematizadoras de um determinado grupo de estudo.

As questões problematizadoras servem como exercício de conscientização sobre a problemática vivenciada. Os temas geradores são o ponto de partida para a construção de estudantes críticos que possam refletir e agir, gerando o seguinte mecanismo no aprendiz:

reflexão —→ ação

Assim, de acordo com Freire (2005), os temas geradores propiciam aos estudantes:

- a compreensão da realidade vivida;
- um nível mais crítico de conhecimento;
- reflexão coletiva;
- prática social.

Ao se propor aos estudantes o processo de conscientização pela reflexão e ação, tem-se a possibilidade de transformar consciência ingênua em consciência crítica.

Utilizar na Educação Ambiental o processo de conscientização como metodologia permite utilizar os problemas locais como temas geradores, de modo a articular uma participação social, engajando a emancipação na resolução dos problemas locais.

2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.

David Ausubel

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que tem como ideia central a compreensão de como o aprendiz constrói significados, aponta o caminho a ser trilhado para a elaboração de estratégias que facilitem o ensino, propiciando uma aprendizagem significativa.

Como Ausubel define aprendizagem significativa? De acordo com Moreira e Mansini (2001), Ausubel a define como um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Quando e como ocorre aprendizagem significativa? Esta ocorre quando uma nova informação se ancora a subsunçores – elementos que preexistem na estrutura cognitiva do estudante.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), as informações se armazenam na mente de maneira organizada, formando hierarquias conceituais em que os elementos mais específicos do conhecimento são assimilados e relacionados a conceitos mais gerais. Portanto, a estrutura cognitiva apresenta-se organizada como estrutura hierárquica de subsunçores.

Mas, afinal, o que são subsunçores? Moreira e Mansini (2001) expõem que um subsunçor é um conceito ou ideia já presente no cognitivo do indivíduo, servindo de âncora ao novo conceito de modo a possibilitar ao indivíduo atribuir significado a novas informações. Em outras palavras, subsunçores são informações presentes no cognitivo dos estudantes que têm como função dar suporte para que uma nova informação possa fazer parte dos conteúdos, formando assim uma estrutura hierárquica conceitual na qual os conceitos específicos são relacionados e assimilados a conceitos mais gerais.

O processo de ancoragem resulta em uma modificação do subsunçor, tornando-o capaz de facilitar e potencializar a aprendizagem significativa.

A aprendizagem só será significativa quando o conceito ou novo conteúdo for relacionado aos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Na concepção ausubeliana, a aprendizagem é significativa quando a nova informação se incorpora de maneira não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva (MOREIRA; MANSINI, 2001).

Como se formam os subsunçores na estrutura cognitiva? Tudo o que uma criança aprende ao longo de sua infância, desde ouvir até pronunciar pequenas palavras, se caracteriza como novo conceito, acomodando-se em sua estrutura cognitiva por um processo conhecido como formação de conceitos. Quando a criança atinge a idade escolar, já possui alguns conjuntos de conceitos que lhe permitirão uma aprendizagem significativa por recepção.

Segundo Novak e Gowin (1999), a maioria dos novos conceitos é adquirida através de assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa de conceitos.

A assimilação, de acordo com Moreira e Mansini (2001), é a forma pela qual as crianças mais velhas, bem como os adultos, adquirem novos conceitos por recepção de seus atributos criteriosais e pelo relacionamento desses atributos com ideias já estabelecidas na estrutura cognitiva.

O processo de assimilação de conceitos, segundo Moreira e Mansini (2001), envolve de maneira “substantiva” e “não-arbitrária” as ideias relevantes na estrutura cognitiva do estudante com conteúdos potencialmente significativos.

Para potencializar a aprendizagem e torná-la significativa, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios que possam servir de âncora para que ocorra uma nova aprendizagem e desenvolvimento de conceitos subsunçores que a facilitem. Ausubel propõe o uso de organizadores prévios como uma estratégia que facilite ao desenvolver uma aprendizagem significativa.

Como são os organizadores prévios? E qual sua função? De acordo com Moreira e Mansini (2001), são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido. Segundo Ausubel, o organizador prévio tem como principal função servir de ponte entre o que o estudante já sabe e o que deve saber, potencializando dessa maneira uma aprendizagem significativa. Então podemos definir os organizadores prévios como facilitadores de aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA; MANSINI, 2001).

Assim, os organizadores prévios têm a função de superar o limite entre o que o estudante já sabe e o que precisa saber, permitindo a incorporação e assimilação do conhecimento de modo a torná-lo significativo.

2.2.1 CONDIÇÕES PARA QUE OCORRA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A essência do processo da aprendizagem significativa está, segundo Ausubel, pautada nas ideias expressas de maneira não-arbitrária e substantiva (não-litera). Ausubel considera necessário sempre levar em conta o que o estudante já sabe. Quando um novo conteúdo é exposto de maneira não-arbitrária, de acordo

com o conhecimento prévio já adquirido, a aprendizagem se torna bem mais eficiente do que quando o conteúdo é exposto de modo tal que leve o estudante a armazená-lo arbitrariamente. Quando o novo conteúdo se associa de forma não-arbitrária à estrutura cognitiva preexistente, ocorre aprendizagem significativa.

Para Ausubel, a aprendizagem só será significativa quando o material a ser aprendido for potencialmente significativo e relacionável de forma não-arbitrária e não-literal. Para que ocorra aprendizagem, o material deverá ser também “logicamente significativo”, de modo que possa ser relacionado aos conceitos subsunçores específicos, propiciando assim uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma arbitrária e substantiva (não-literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado [...]. A aprendizagem automática, por sua vez, ocorre se a tarefa consistir em associação puramente arbitrária, como associação de pares, quebra-cabeça. [...] e quando falta ao aluno o conhecimento prévio relevante para tornar a tarefa potencialmente significativa [...] adotando uma estratégia para internalizar de forma arbitrária e literal. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 23)

Não basta que o material seja significativo se o aprendiz tiver somente a intenção de memorizá-lo. O produto desse tipo de aprendizagem será mecânico.

Por isso, Ausubel reforça a ideia de que todo material a ser apresentado ao estudante leve em conta os conhecimentos prévios de que este dispõe, para que os conceitos novos se liguem aos subsunçores e ocorra assimilação, com conseqüente aprendizagem significativa.

2.2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E APRENDIZAGEM MECÂNICA

A aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova (um novo conhecimento) se relaciona na estrutura cognitiva do aprendiz.

A Teoria da Aprendizagem Significativa descreve um mecanismo que propicia aquisição de novos conhecimentos. Para que ocorra aprendizagem significativa, os novos conceitos devem se relacionar de forma não-arbitrária e não-literal aos conhecimentos já existentes no cognitivo dos estudantes.

Na Figura 2, os elementos C representam conhecimentos prévios pertencentes à estrutura cognitiva do aluno. S_1 e S_2 são conceitos subsunçores, que

viabilizam à nova informação “ancorar-se”, passando a fazer parte da nova estrutura de conhecimento (MOREIRA, 1999).

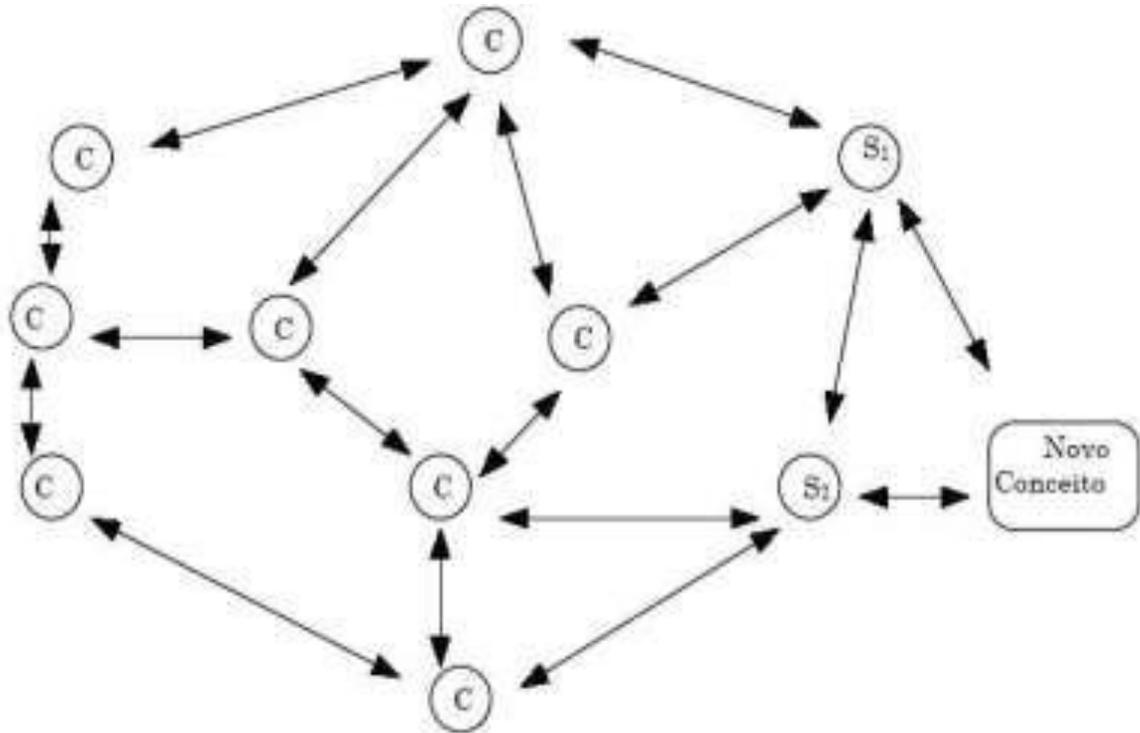


Figura 2. Esquema da aprendizagem significativa, segundo Ausubel (ROSA, 2008).

Para melhor entendermos esse esquema, consideremos o exemplo do ciclo hidrológico. Se o aprendiz já tiver em sua estrutura cognitiva os conceitos de estado físico da matéria, de mudança de estado físico (fusão, evaporação, condensação e solidificação) e de aumento e diminuição de pressão, estes servirão de subsunçores para novas informações referentes ao ciclo hidrológico, potencializando assim uma aprendizagem menos vulnerável do que aquela permitida por associações arbitrárias. Sem subsunçores, a aprendizagem será mecânica.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem mecânica consiste em uma associação arbitrária de conceitos. Esse tipo de aprendizagem deixa lacunas que impedem que a nova informação faça sentido (Figura 3).

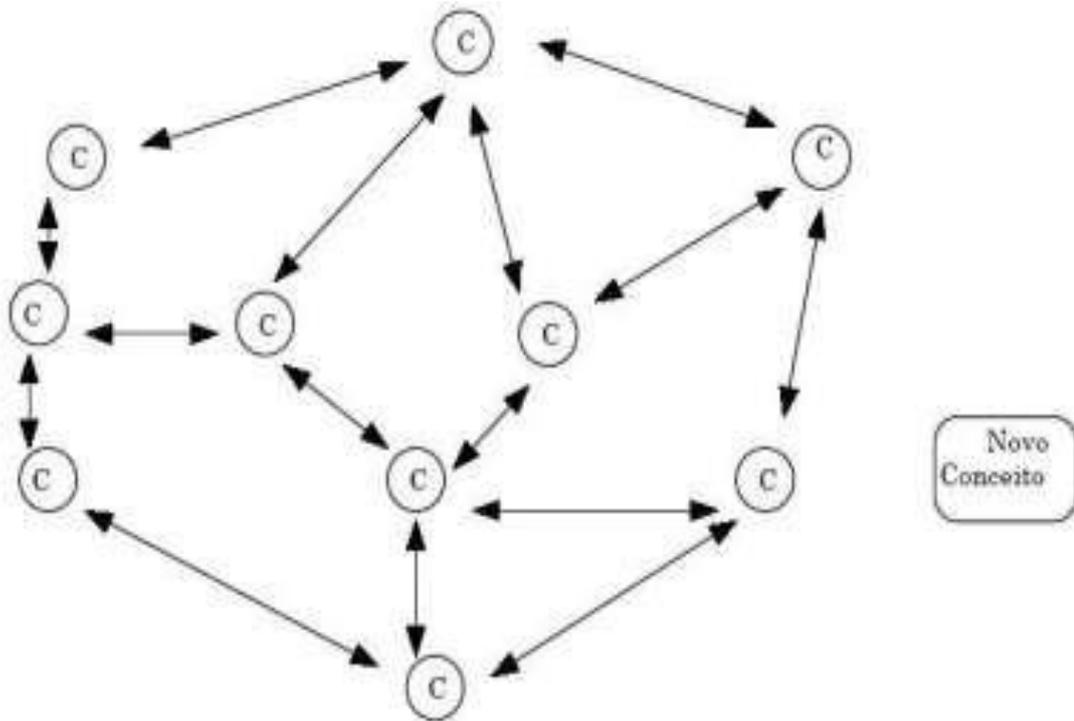


Figura 3. Esquema da aprendizagem mecânica, segundo Ausubel (ROSA, 2008).

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) apontam algumas vantagens da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem mecânica:

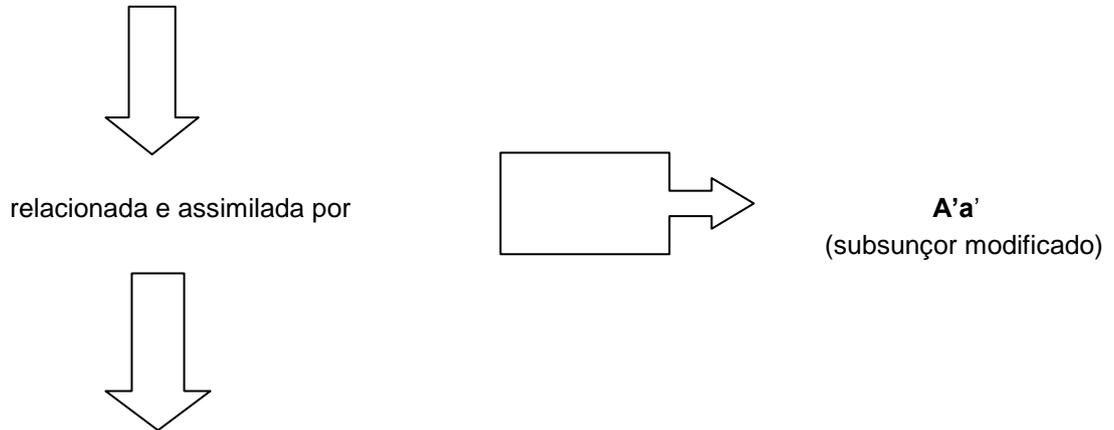
- Todo conhecimento adquirido significativamente é assimilado no cognitivo do aprendiz.
- As informações assimiladas servem de âncoras, potencializando a aprendizagem de novos conteúdos.
- Quando aprendidas significativamente, as novas informações podem ser aplicadas através de conceitos, problemas e contextos.

2.2.3 ASSIMILAÇÃO

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a assimilação é o processo mais importante da aprendizagem escolar, pois é a relação de novas informações potencialmente significativas com informações preexistentes no cognitivo do aprendiz. A aprendizagem que ocorre por assimilação recebe o nome de subsunciva (ou também aprendizagem subordinada, ou subsunção subordinada).

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) consideram que o processo de subsunção pode ser assim representado, tendo-se em conta o princípio de assimilação:

a' (nova informação potencialmente significativa)

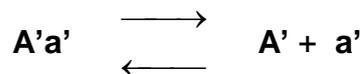


A' (conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva)

De acordo com esse esquema, todo e qualquer conceito novo potencialmente significativo (**a**) será assimilado sob um conceito mais exclusivo, que já faz parte da estrutura cognitiva. Como resultado, a nova informação e o conceito subsunçor serão modificados (**A'a'**), tornando-se mais elaborados.

Assim, a assimilação (também designada ancoragem) atua provavelmente como um facilitador na retenção do novo significado, que passa a ser mais estável no cognitivo do aprendiz.

No entanto, o período durante o qual o novo conceito fica retido é variável, pois as informações ancoradas aos subsunçores (**A'a'**) são capazes de dissociar-se (**A'** e **a'**), favorecendo a retenção de **a'**, que é a nova informação que passará a ser assimilada, tornando-se um significado estável no cognitivo do aprendiz, momento a partir do qual não mais será possível ocorrer dissociação de **A'a'**.



Esse processo (subsunção subordinada) ocorre quando uma nova informação potencialmente significativa (**a'**) é assimilada sob uma ideia mais inclusiva (**A'**). Resumindo, após **a'** haver interagido com **A'**, adquire um novo

significado, que por sua vez se ancora em **A'**, podendo os dois serem utilizados independentemente em operações distintas. A ancoragem permite que **a'** seja retido por longo tempo.

Para esclarecer a dinâmica da subsunção, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) descrevem dois tipos diferentes desse mecanismo:

- A subsunção derivativa, que se dá quando o material aprendido é entendido como um exemplo específico de conceitos estabelecidos na estrutura cognitiva ou apenas como corroborante e ilustrativo de uma proposição mais geral previamente aprendida. O significado desse material emerge rápida e relativamente sem esforço, porém tende à assimilação obliteradora com certa facilidade.
- A subordinada correlativa, que se dá quando o material aprendido é uma extensão da elaboração, modificada ou qualificada de conceitos ou proposições previamente aprendidos incorporados por interação com subsunções relevantes e mais inclusivos, mas com sentido não-implícito e não podendo ser adequadamente representado pelos subsunções. Apesar disso, a mesma tendência obliteradora ocorre e é particularmente evidente se os subsunções forem instáveis, pouco claros ou insuficientemente discriminados ou se o material aprendido não for suficientemente discriminado ou bem compreendido. As consequências da assimilação obliteradora não são, neste caso, tão inócuas como no caso da subsunção derivativa. Quando a proposição correlativa perde sua identidade e não pode ser dissociada dos subsunções, ocorre uma genuína perda de conhecimento (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p.100-101).

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a subsunção derivativa ocorre quando um exemplo da nova informação a ser exposta para o aprendiz já pertence à estrutura cognitiva, corroborando sem esforço as proposições preexistentes para que as novas informações adquiram significado, ocorrendo assim assimilação obliteradora. A assimilação obliteradora ocorre à custa da perda de ideias detalhadas e de informações específicas, que são corpos do conhecimento.

A subsunção correlativa ocorre quando o material a ser aprendido não passa de uma extensão modificada de conceitos que são previamente aprendidos e incorporados pela interação de subsunções relevantes e inclusivos e não-implícitos. Pode-se então concluir que a subsunção correlativa não pode ser adequadamente representada por subsunções.

Para que se possa facilitar e potencializar a aprendizagem significativa, deve-se tentar não utilizar o processo de assimilação obliteradora, o que porém torna-se inevitável para alguns professores, pois a assimilação obliteradora facilita a retenção de ideias mesmo que por curto tempo.

Todo recurso utilizado pelo professor em sala de aula para facilitar a aprendizagem de novas informações tem o objetivo de contribuir para que o aprendiz adquirira uma estrutura cognitiva organizada, mas Ausubel, muito crítico, sugere que o professor restrinja o uso da assimilação obliteradora e utilize processos que possibilitem ao estudante aprender e assimilar significativamente.

2.2.4 TIPOS DE APRENDIZAGEM

Há três tipos básicos de aprendizagem significativa, de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980):

- aprendizagem representacional;
- aprendizagem de conceitos;
- aprendizagem proposicional.

2.2.4.1 APRENDIZAGEM REPRESENTACIONAL

Ocorre quando o aprendiz aprende a dar significados a símbolos aprendendo o que cada símbolo representa. Embora a aprendizagem representacional tenha características próximas às da aprendizagem mecânica, ela se torna significativa se for relacionada de forma não-arbitrária à estrutura cognitiva.

Para explicitar como ocorre a aprendizagem representacional no cognitivo de uma criança em estágio primário de desenvolvimento, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) oferecem o seguinte exemplo:

Quando a criança aprende pela primeira vez o significado da palavra “cachorro”, o objetivo é que o som da palavra (que é potencialmente significativo mas que ainda não possui significado para a criança) represente ou seja equivalente a um objeto-cachorro particular que está sendo percebido naquele momento e, portanto, significa a mesma coisa (uma imagem desse objeto-cachorro) que o objeto propriamente dito. A criança, por sua vez relaciona ativamente, de forma não-arbitrária e substantiva, esta proposição da equivalência representacional ao conteúdo relevante de sua estrutura cognitiva. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39)

Quando a palavra ‘cachorro’ começa a ter um significado, torna-se um símbolo para aquele objeto.

A aprendizagem representacional é básica, sendo um pré-requisito para a aprendizagem proposicional verdadeira, a qual passa então a ser verbalizada. Cabe lembrar que o objetivo da aprendizagem proposicional não é simplesmente aprender proposições de equivalência representacional, mas sim aprender proposições verbais que possam expressar ideias.

2.2.4.2 APRENDIZAGEM DE CONCEITOS

Um conceito pode ser definido como um elemento que oferece atributos aos objetos de situações. Os conceitos apresentam um aspecto importante dentro da teoria da assimilação, pois, para que um estudante possa compreender e solucionar um problema, precisa dispor de uma ampla gama de conceitos em sua estrutura cognitiva. Tais conceitos constituem a matéria-prima para que ocorra aprendizagem receptiva significativa, tanto para as proposições significativas como para as soluções de problemas.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os conceitos atuam nas abstrações de atributos que são essenciais e comuns na categorização de objetos, eventos e fenômenos. Ausubel caracteriza a formação de conceitos em crianças na idade pré-escolar como aprendizagem por descoberta.

Após a infância, a aquisição de conceitos torna-se uma questão de assimilação de conceitos. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) ressaltam a importância da assimilação de conceitos relevantes na aprendizagem escolar, pois estes são essenciais para a aprendizagem verbal significativa.

Quando um estudante apreende um novo conceito a partir de outros conceitos que já existem em seu cognitivo, há uma reelaboração do cognitivo, ocorrendo assim uma nova formação de conceitos.

Qual é a diferença entre formação de conceitos e assimilação de conceitos? É necessário oferecer muitos exemplos para que o aprendiz possa formar novos conceitos. Já na assimilação, o aprendiz já possui conceitos que servem como ancoradouro, facilitando a assimilação no cognitivo.

2.2.4.3 APRENDIZAGEM PROPOSICIONAL

É um tipo de aprendizagem significativa que não se resume a um aprendizado de representação de conceitos isolados. A aprendizagem proposicional refere-se essencialmente ao significado do aprendizado de novas informações ou ideias que são expressas de forma proposicional. Esse tipo de aprendizagem proposicional também recebe o nome de aprendizagem subordinada, superordenada ou combinatória.

A) APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PROPOSICIONAL SUBORDINATIVA SUPERORDENADA

É a aprendizagem que apresenta uma relação superordenada, quando se aprende uma nova informação ou ideias inclusivas, possibilitando o surgimento de novas ideias. A aprendizagem superordenada ocorre quando o material apresentado ao aprendiz é organizado e relaciona-se significativamente a ideias relevantes, que já estão presentes em sua estrutura cognitiva – um processo de ancoragem. Tanto a ancoragem como a aprendizagem superordenada estão relacionadas, pois a estrutura cognitiva está organizada hierarquicamente em níveis de abrangência de ideias, abstração e generalização.

As novas ideias passam a ser significativamente integradas por subordinação a ideias mais gerais. Isso favorece a organização das hierarquias na estrutura do cognitivo do aprendiz.

B) APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PROPOSICIONAL DERIVATIVA

Essa aprendizagem só ocorre se o material de aprendizagem apresenta ideias ou conceitos que ofereçam exemplos, que possibilitem um reforço entre as ideias-âncora que já existem no cognitivo do aprendiz.

C) APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PROPOSICIONAL COMBINATÓRIA

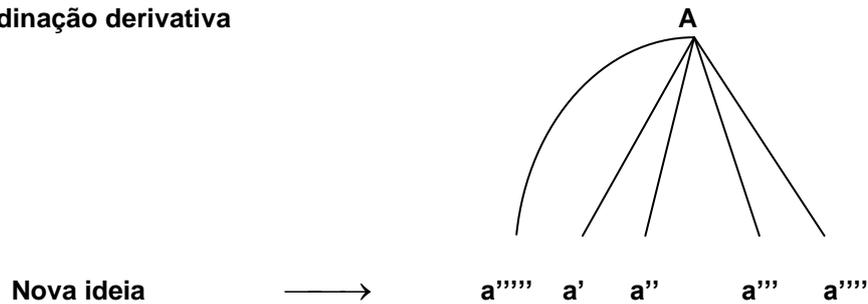
Ocorre quando a ideia é potencialmente significativa e relacionada de maneira não-arbitrária à estrutura cognitiva, embora a nova ideia não se relacione a ideias particulares subordinadas, e muito menos às superordenadas do cognitivo.

Com isso, a nova ideia acaba se tornando não-relacionável, acarretando dificuldade de aprendizado das novas informações.

Os esquemas a seguir apresentam as formas de aprendizagem, de acordo com a teoria da assimilação de Ausubel, Novak e Hanesian (1980):

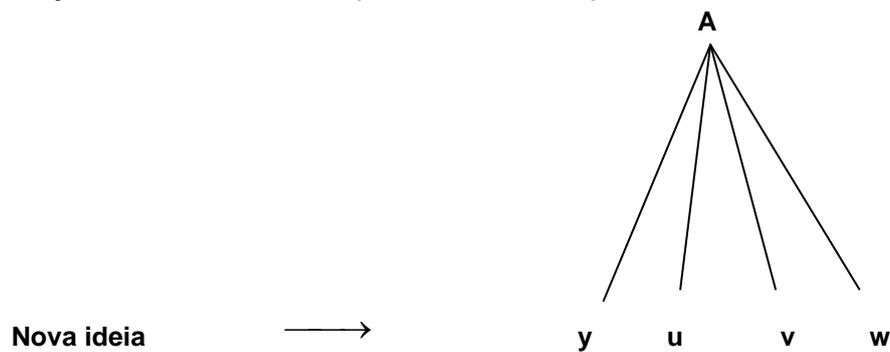
D) APRENDIZAGEM SUBORDINATIVA DERIVATIVA (IDEIA ESTABELECID)

A. Subordinação derivativa

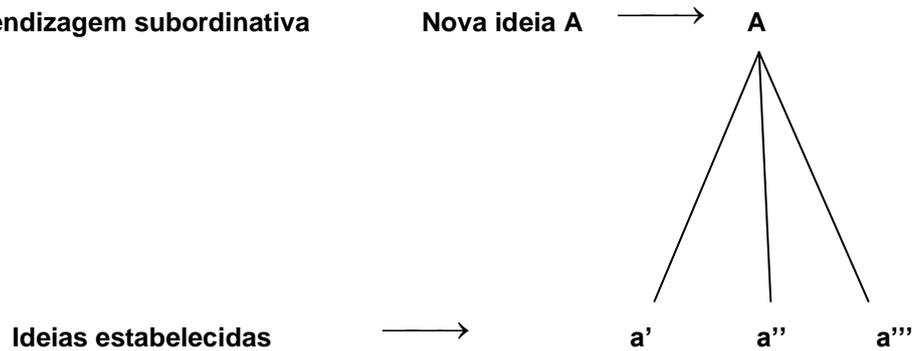


Na aprendizagem subordinada derivativa, a informação nova **A** está ligada à ideia superordenada **A** e representa outro exemplo ou extensão de **A**. Os atributos essenciais do conceito **A** não sofreram alterações, mas os novos exemplos são considerados relevantes. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 57)

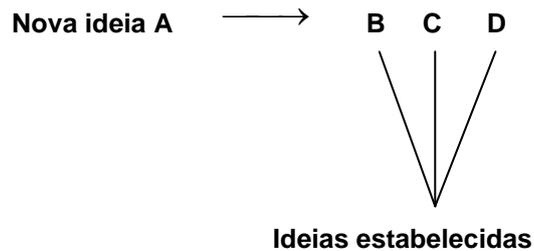
B. Subordinação correlativa (ideia estabelecida)



Na aprendizagem subordinada correlativa, a nova informação **y** está ligada à ideia **x**, mas não é uma extensão, modificada ou qualificada de **x**. Os atributos essenciais do conceito subordinativo podem ser ampliados ou modificados com a nova subordinação correlativa. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 576)

C. Aprendizagem subordinativa

Na aprendizagem subordinada, as ideias estabelecidas **a'**, **a''** e **a'''** são consideradas como exemplos mais específicos da nova ideia **A** e passam a associar-se a **A**. A ideia superordenada **A** é definida por um novo conjunto de atributos essenciais que abrange as ideias subordinativas. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 576)

D. Aprendizagem combinatória

Na aprendizagem combinatória, a nova ideia **A** é vista como relacionada às ideias existentes **B**, **C** e **D**, mas não é mais abrangente nem mais específica do que as ideias **B**, **C** e **D**. Neste caso, considera-se que a nova ideia **A** tem alguns atributos essenciais em comum com as ideias preexistentes, mas mesmo assim **A** não é abrangente, acarretando uma dificuldade em relacionar-se a novas ideias. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 576)

Ausubel propõe a teoria da aprendizagem como um meio de se organizar o conhecimento do aprendiz para que se possa potencializar a aprendizagem, colaborando finalmente com a estabilização de ideias. Essa teoria também vem auxiliar os professores em sala de aula para que possam elaborar materiais potencialmente significativos que facilitem a captação e estruturação de conceitos e conteúdos, atuando principalmente na integração da estrutura do cognitivo, viabilizando assim uma aprendizagem significativa para o aprendiz.

2.2.5 ORGANIZADORES PRÉVIOS

O professor deve se ater aos conhecimentos prévios dos estudantes para que assim possa elaborar seus organizadores prévios. Mas o que são os organizadores prévios? Segundo Moreira (2006):

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si [...]. Eles podem tanto fornecer ideias-âncora relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem. (MOREIRA, 2006, p. 137)

Pode-se concluir que os organizadores prévios têm o objetivo de facilitar a aprendizagem do material, mas isso somente se viabilizará se o organizador prévio for potencialmente significativo para o aprendiz.

O presente estudo utilizará a Teoria da Aprendizagem Significativa para que no ensino de Ciências a temática ambiental possa ser potencialmente significativa para os estudantes.

2.3 PERCEPÇÃO

A psicologia da percepção é um estudo voltado à interpretação da realidade, pois todas as pessoas possuem sua visão de mundo.

De acordo com Di Tullio (2005), o estudo da percepção ambiental visa compreender como o indivíduo percebe o ambiente em que está inserido e quais valores são implícitos no momento da tomada de decisões diante de um problema ambiental.

Uma maneira de analisar como o ser humano se relaciona com o ambiente é entender de que forma o ambiente é percebido em sua mente, ou seja, como ocorre a construção das imagens mentais em seu cognitivo. Para Vestena e Vestena (2003), os mapas mentais (desenhos) permitem identificar as percepções do indivíduo sobre determinado lugar ou situação, pois são imagens derivadas das experiências que o indivíduo transcreve de seu cognitivo para o papel em forma gráfica.

Segundo Kozel e Nogueira (1999, *apud* KOZEL, 2001), a interpretação de desenhos deve considerá-los como uma forma de comunicação, pois expressam características do mundo real. Por serem construídos por sujeitos que têm uma história de vida, os desenhos reproduzem lugares e experiências vivenciados.

O desenho possibilita conhecer o estudante através de outra linguagem, uma linguagem de pensamentos, sentimentos e realidade, pois o que este desenha é a manifestação semiótica de suas experiências vividas.

A palavra 'semiótica' traz em sua raiz o conceito de 'signo'. De acordo com Santaella (1994), signo é um algo que representa algo. A palavra 'casa', uma pintura que retrata uma casa e a planta de uma casa são todos exemplos de signos. O signo não é o objeto, mas uma representação deste.

2.3.1 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

O ser humano a todo o momento recebe estímulos que proporcionam sensações que lhe possibilitam perceber o meio ambiente a seu redor.

Para Kozel (2001), a percepção é um processo mental em que indivíduo e ambiente interagem por meio de mecanismos perceptivos, que são armazenados sob a forma de memória aferida de significado.

Sendo assim, julgamos pertinente investigar as percepções de estudantes sobre o uso de agrotóxicos. Para tanto, o presente estudo utilizará aspectos da metodologia desenvolvida por Kozel, Costa Silva e Gil Filho (2007) para a interpretação de mapas mentais como representações simbólicas da realidade dos estudantes.

Os desenhos têm função valiosa, pois são mapas mentais que podem ser validados como recurso que permite leituras e interpretações do que o estudante produz em relação ao cotidiano. Na maioria das vezes, o desenho expressa algo que seu autor incluiu em um texto.

De acordo com a metodologia de Kozel, os mapas mentais são analisados com base nos seguintes quesitos:

1. Interpretação quanto à forma de representação dos elementos na imagem.

2. Interpretação quanto à distribuição dos elementos na imagem.
3. Interpretação quanto à especificidade dos ícones:
 - representação dos elementos da paisagem natural;
 - representação dos elementos da paisagem construída;
 - representação dos elementos móveis.
4. Apresentação de outros aspectos ou particularidades.

Os sentidos do corpo humano são decisivos para a percepção ambiental. Sobre os sentidos, Tuan (1980) expõe:

Visão: considerada o sentido mais valioso do ser humano para progredir no mundo. O homem é apresentado como um animal visual. Seus olhos são notáveis discernidores das gradações de cores, além de apresentarem visão estereoscópica, que auxilia a ver as coisas nitidamente.

As mãos e o sentido do tato: homens e primatas veem o meio ambiente como uma coleção de coisas, mais do que simplesmente como um padrão. Para adquirir essa habilidade, o desenvolvimento de mãos fortes e hábeis foi fundamental. Os seres humanos estão sempre em contato.

O tato seria a experiência direta do mundo como um sistema de resistência e de pressões que nos persuadem da existência de uma realidade independente de nossa imaginação.

Audição: não é muito desenvolvida nos seres humanos e nos primatas. Os olhos obtêm informações mais detalhadas e precisas sobre o meio ambiente do que os ouvidos, mas geralmente somos mais sensibilizados pelo que ouvimos do que pelo que vemos. Para muitos, a música é experiência emocional mais forte do que as artes plásticas. Somos mais vulneráveis aos sons, porque não podemos fechar os ouvidos como podemos fechar os olhos.

Olfato: o odor tem o poder de evocar lembranças vívidas, carregadas emocionalmente de eventos e cenas passadas. Para uns, o poder de um odor transporta-nos ao passado, o que pode estar relacionado ao fato de que o córtex, com sua grande reserva de lembranças que evoluem daquela parte do encéfalo, originalmente se relaciona com o olfato. (TUAN, 1980 p. 7-12)

Embora todos os seres humanos tenham os mesmos órgãos dos sentidos, a percepção que cada indivíduo tem do meio ambiente é única.

Segundo Ferrara (1988), a percepção ambiental pode ser encarada como uma prática cultural que resgata o uso do espaço.

Nas palavras de Tuan (1980):

[...] espaço é mais que abstrato que lugar. O que começa como espaço indiferenciado transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor e o dotamos de valor. Espaço e lugar são termos familiares que indicam experiências comuns. Vivemos no espaço. Não há lugar para outro edifício no lote. As Grandes Planícies dão sensação de espaciosidade. O lugar é

segurança e o espaço é liberdade: estamos ligados ao primeiro e desejamos o outro. Não há lugar como o lar. O que é lar? É a velha casa, o velho bairro, a velha cidade ou a pátria. (TUAN, 1980 p. 3)

De acordo com Claval (2002), o espaço pode ser considerado como “palco ou palcos no qual os atores possam atuar, uma plateia e camarotes para aqueles a quem o drama, a comédia, ou a tragédia interessam [...]”.

Dessa maneira o espaço compõe a história, residência onde a humanidade constrói suas vivências, sociais e suas ações.

Para que se possam entender quais são as concepções de mundo, de espaço ou de lugar de um estudante, é necessário conhecer como ele se relaciona com o meio em que está inserido e qual é seu papel em relação à tomada de decisões sobre determinada problemática – neste caso, a ambiental.

2.4 TÉCNICAS DE ANÁLISE

O momento da análise de dados é de fundamental importância para o pesquisador. Na presente pesquisa, utilizou-se a análise textual discursiva de Roque Moraes. Esse tipo de análise consagra a pesquisa qualitativa. Segundo Moraes e Galiuzzi (2003), a análise pode ser de dois tipos: de conteúdo e de discurso.

O texto submetido a análise recebe a denominação de *corpus*:

O *corpus* da análise textual, sua matéria-prima, é constituído essencialmente de produções textuais. Os textos são entendidos como produções linguísticas, referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo. São vistos como produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos. (MORAES; GALIAZZI, 2003, p. 3)

Para realizar uma análise textual discursiva, torna-se primeiramente necessário identificar e isolar os enunciados, categorizando-os e agregando a eles descrições e interpretações. Segundo Moraes e Galiuzzi (2003), a análise textual apresenta os seguintes focos indispensáveis:

1. desmontagem do texto;
2. estabelecimento de relações;
3. captação do novo emergente.

O primeiro foco se destina à desmontagem do texto para que possa ser analisado.

No segundo foco, verifica-se a relação entre as unidades, o que permite categorizações. Segundo Moraes e Galiazzi (2003), classificar e categorizar exige grande atenção e deve ser feito mais de uma vez.

O terceiro foco é a concretização de um metatexto. Para Moraes e Galiazzi (2003), o metatexto é uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

Para Santos e Mortimer (2002), a análise textual discursiva constitui uma metodologia de análise aberta – um caminho para o pensamento investigativo.

3 METODOLOGIA

3.1 LÓCUS DA PESQUISA

A sequência didática foi aplicada em 2010 a 38 estudantes de 11 a 13 anos pertencentes a duas turmas de 6.º ano (A e B) do ensino fundamental regular na Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus (Figura 4), que atende exclusivamente alunos que vivem no campo no município de Ponta Porã, MS.

Esses estudantes trabalham na lavoura no contraturno da escola, ou seja, se o estudante está matriculado no período matutino, trabalha no período vespertino, e vice-versa, na fazenda em que vive. Os estudantes, em sua maioria, são filhos de funcionários das fazendas e alguns são filhos de patrões. Alguns vivem em assentamentos, como o Assentamento Corona.

Nessa região a atividade agrícola baseia-se principalmente na cultura de algodão, soja e milho, sendo que muitos desses estudantes trabalham ajudando seus pais em tarefas agrícolas e têm conhecimento sobre tratores e sobre o preparo das caldas de agrotóxicos.

Ponta Porã faz fronteira seca com Pedro Juan Caballero, no Paraguai. O município desenvolve predominantemente atividades econômicas de comércio, seguidas de agricultura.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (protocolo 1 467; Anexo A).



Figura 4. A Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, em Ponta Porã, MS.

3.2 ETAPAS DESENVOLVIDAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1.^a ETAPA: LEVANTAMENTO DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES

Inicialmente foi solicitado aos estudantes, em uma aula de 60 minutos, que redigissem um texto de aproximadamente 15 linhas sobre o que sabiam sobre agrotóxicos – o tema gerador. A análise desse texto, segundo a técnica de análise textual de Moraes e Galiazzi (2003), permitiu determinar as percepções iniciais desses estudantes.

Ao final do texto, também foi solicitado que utilizassem desenhos como forma de se expressarem. Segundo Kozel, Costa Silva e Gil Filho (2007), tais mapas mentais retratam a visão de mundo de cada indivíduo.

Nesta etapa a professora-pesquisadora evitou ao máximo responder a qualquer dúvida ou questionamento dos estudantes, de modo a não influir em suas percepções.

Essa etapa foi de fundamental importância, por evidenciar os conhecimentos prévios e as dúvidas a serem sanadas através de uma sequência didática que viabilize uma aprendizagem significativa, segundo Ausubel, através de organizadores prévios.

O resultado do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes nessa etapa permitiu definir quais temas deveriam ser abordados na sequência didática a se iniciar.

Essa etapa consistiu também na troca, leitura e discussão dos textos por eles redigidos, com o objetivo de poderem verificar as percepções dos colegas.

Como o presente estudo tem como referencial teórico a dialogicidade (Paulo Freire), além da discussão em classe dos textos, foi também solicitado aos estudantes que sugerissem ações para as aulas subsequentes.

Alguns estudantes lembraram que no ano anterior haviam visitado um local de recolhimento de embalagens, e por isso sugeriram que fosse feita uma palestra ministrada pelo agrônomo responsável.

2.^a ETAPA: LEVANTAMENTO DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A DISPERSÃO DOS AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE

Uma vez que na análise dos textos redigidos pelos estudantes e de seus mapas mentais (primeira etapa) não foi identificado nenhum conhecimento sobre como os agrotóxicos se dispersam no meio ambiente, foi-lhes solicitado que redigissem um novo texto e elaborassem um novo desenho sobre como os agrotóxicos se dispersam no meio ambiente.

Essa atividade também foi desenvolvida em uma aula de 60 minutos.

3.ª ETAPA: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Essa etapa (quatro aulas de 60 minutos) incluiu a apresentação e discussão em sala de aula dos conhecimentos sobre os estados físicos da matéria e sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente – aspectos esses utilizados como organizadores prévios. Consistiu também da leitura e discussão da fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003) e da apresentação de dois vídeos abordando o tema ‘agrotóxico’. Encerrou-se essa etapa com a palestra sugerida anteriormente pelos estudantes, onde foram abordados:

- quantidade de agrotóxicos consumidos no Brasil por ano;
- uso correto do EPI (equipamento individual);
- tríplex lavagem;
- devolução das embalagens;
- tipos de embalagens;
- como preparar as embalagens para a devolução;
- por que lavar e devolver as embalagens;
- quando e onde devolver as embalagens;
- reciclagem das embalagens;
- produtos fabricados a partir da reciclagem de embalagens vazias.

4.ª ETAPA: AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ELABORAÇÃO DE TEXTOS E DESENHOS APÓS A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Novamente foi solicitado aos estudantes que elaborassem um novo texto de 15 linhas e um desenho sobre todas as informações que haviam sido trabalhadas ao longo da sequência didática. Esta foi avaliada pela comparação dos textos e desenhos citados na primeira etapa com os novos textos e desenhos elaborados nesta nova etapa, com o objetivo de avaliar o rendimento dos estudantes após a aplicação dessa metodologia.

Para a confecção dos desenhos, foram-lhes fornecidos papel sulfite, canetas coloridas e lápis de cor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRIMEIRA ETAPA DA METODOLOGIA

4.1.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE O QUE SÃO OS AGROTÓXICOS

A análise dos textos e dos desenhos referentes à primeira etapa da metodologia indicou que para os estudantes o agrotóxico é um veneno (16 estudantes) ou um produto químico (5) ou mesmo vidros de veneno vazios abandonados após seu uso em plantações (11) ou em rios (4) e que matam peixes (2), sendo utilizados para matar insetos e pragas (4) ou para fazer as plantas crescerem a contento (4). Somente um estudante afirmou que o agrotóxico é uma coisa boa.

Foram estas as percepções dos estudantes sobre agrotóxicos¹:

Definição de agrotóxico

01. *É um produto...*
02. *É um tipo de veneno...*
03. *É um veneno que coloca no tubo...*
04. *São produtos que tem o poder de matar os insetos...*
05. *Eu sei que é utilizado para matar os bichinho ou pragas...*
06. *São vidros de venenos vazios...*
07. *É um veneno que usa para matar inseto e mato...*
08. *O agrotóxico faz a planta crescer bem bonitinho...*
09. *É um veneno que muita gente usa em lavoura...*
10. *São venenos usados no manejo da plantação...*
11. *Agrotóxico são lixos galões de veneno jogado na barranca de rios...*
12. *Para mim agrotóxico é a plantação de soja, milho...*
13. *Agrotóxico é veneno que joga na água matam os peixes...*
14. *É um produto químico usado para eliminar insetos...*

¹ Foram preservadas as grafias originais dos textos produzidos pelos estudantes.

15. *É um tipo de produto químico usado nas lavouras...*
16. *É um tipo de veneno usado nas plantações...*
17. *É uma substancia química.*
18. *É um veneno utilizado em plantações de soja...*
19. *Agrotóxico ajuda a planta a se desenvolver bem...*
20. *São embalagens vazias...*
21. *São passados na lavoura...*
22. *É um veneno...*
23. *São venenos que são derramados na lavoura...*
24. *Eu sei que agrotóxico tem alguma coisa a ver com o milho e a soja...*
25. *É um veneno que é utilizado na mistura do milho...*
26. *São venenos que são utilizados na plantação...*
27. *São utilizados na lavoura na plantação de soja...*
28. *É para lavoura...*
29. *Eu estudei isso é um veneno.*
30. *É um veneno de lavoura e serve para a planta crescer bonitinha...*
31. *É um veneno...*
32. *É um vidro de veneno...*
33. *Eu acho que é alguma coisa haver com venenos.*
34. *É usado para combater erva daninha...*
35. *É um veneno...*
36. *É uma substancia de veneno usado para passar na plantação...*
37. *É um veneno prejudica rios...*
38. *Agrotóxico é bom...*

Verificamos também que cinco estudantes mencionaram preocupação com a aplicação dos venenos a menos de 50 ou 100 metros dos corpos d'água, embora o tenham feito de modo mecânico. Supomos que isso se deva ao fato de que, quando esses estudantes estavam no 5.º ano do Ensino Fundamental, assistiram uma palestra em um local de devolução de embalagens vazias. Acreditamos que tal fato não tenha propiciado uma aprendizagem significativa – pelo contrário, acarretou alguns obstáculos epistemológicos, como mostram estas descrições:

- *São vidros de venenos vazios...*
- *Agrotóxico são lixos galões de veneno jogado na barranca de rios...*
- *São embalagens vazias...*

Dois estudantes, ao relatarem casos de intoxicação ocorridos na família, mostraram uma preocupação com a relação patrão–empregado, configurando o paradigma da opressão, de acordo com Paulo Freire:

- Professora, não podemos falar sobre agrotóxicos, pois tem filho de patrão na sala.
- O patrãozinho vai contar para o pai dele que a gente fica falando sobre os produtos.

Na Figura 5 podemos perceber essa relação conflituosa entre patrão e empregado quanto ao manuseio seguro dos agrotóxicos. Para o autor desse mapa mental, o fato de o patrão buscar reduzir despesas compromete o meio ambiente e a saúde de todos:

[Patrão:] Depois de usar o agrotóxico é pra jogar no rio pra não ter despesas.

[Empregado:] De jeito nenhum. Assim, prejudicamos o meio ambiente e a nós mesmos.



Figura 5. Percepção sobre o agrotóxico (estudante 2).

A partir das frases acima citadas, buscaram-se na prática freiriana da dialogicidade momentos da sequência didática que pudessem propiciar mudanças em relação a esse paradigma. Desse modo, por meio do diálogo e do intercâmbio dos textos, esses estudantes tomaram ciência de quais são seus papéis, visando a

transformação de suas condições de vida, uma vez que, segundo Gadotti, o diálogo é:

[...] portanto, uma exigência existencial, que possibilita a comunicação e permite ultrapassar o imediatamente vivido. Ultrapassando suas “situações-limites”, o educando chega a uma visão totalizante do programa, dos temas geradores, da apreensão das contradições até a última etapa do desenvolvimento de cada estudo. (GADOTTI, 1996, p. 8)

Para Freire (2001) o silêncio “é uma forma de não reconhecer o mundo e fugir dele”. Portanto, o rompimento com a cultura do silêncio deve ocorrer na escola, que é um espaço de educação formal.

4.1.2 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS AGROTÓXICOS E OS RISCOS À SAÚDE

Somente sete estudantes mencionaram a relação entre agrotóxicos e saúde, o que pode indicar pobreza nessa percepção. Assim, agrotóxico é um produto tóxico e perigoso (2 estudantes), veneno forte e perigoso que faz mal para crianças (2 estudantes), de cheiro forte (1 estudante) e, se inalado, pode causar problemas (2 estudantes).

Reproduzimos a seguir as expressões dos estudantes sobre a relação dos agrotóxicos com a saúde:

- 01. [...] é perigoso...
- 06. [...] são fortes e perigosos para crianças...
- 07. [...] uns são fortes e outros não...
- 08. [...] tem cheiro forte...
- 09. [...] se alguém inalar pode ter problema...
- 12. [...] produtos tóxico perigoso que faz mal...
- 14. [...] são fortes e perigosos para crianças...

Nessa análise, ressalta-se a relação entre o agrotóxico e a saúde das crianças (Figuras 6 a 8). Para eles, é grande a preocupação de seus pais quanto à permanência dos filhos – por exemplo, durante brincadeiras – na proximidade de galpões em que se guardam esses produtos. Isso pode ser evidenciado na presença de galpões em seus desenhos (mapas mentais), quando citam essa preocupação de seus pais.

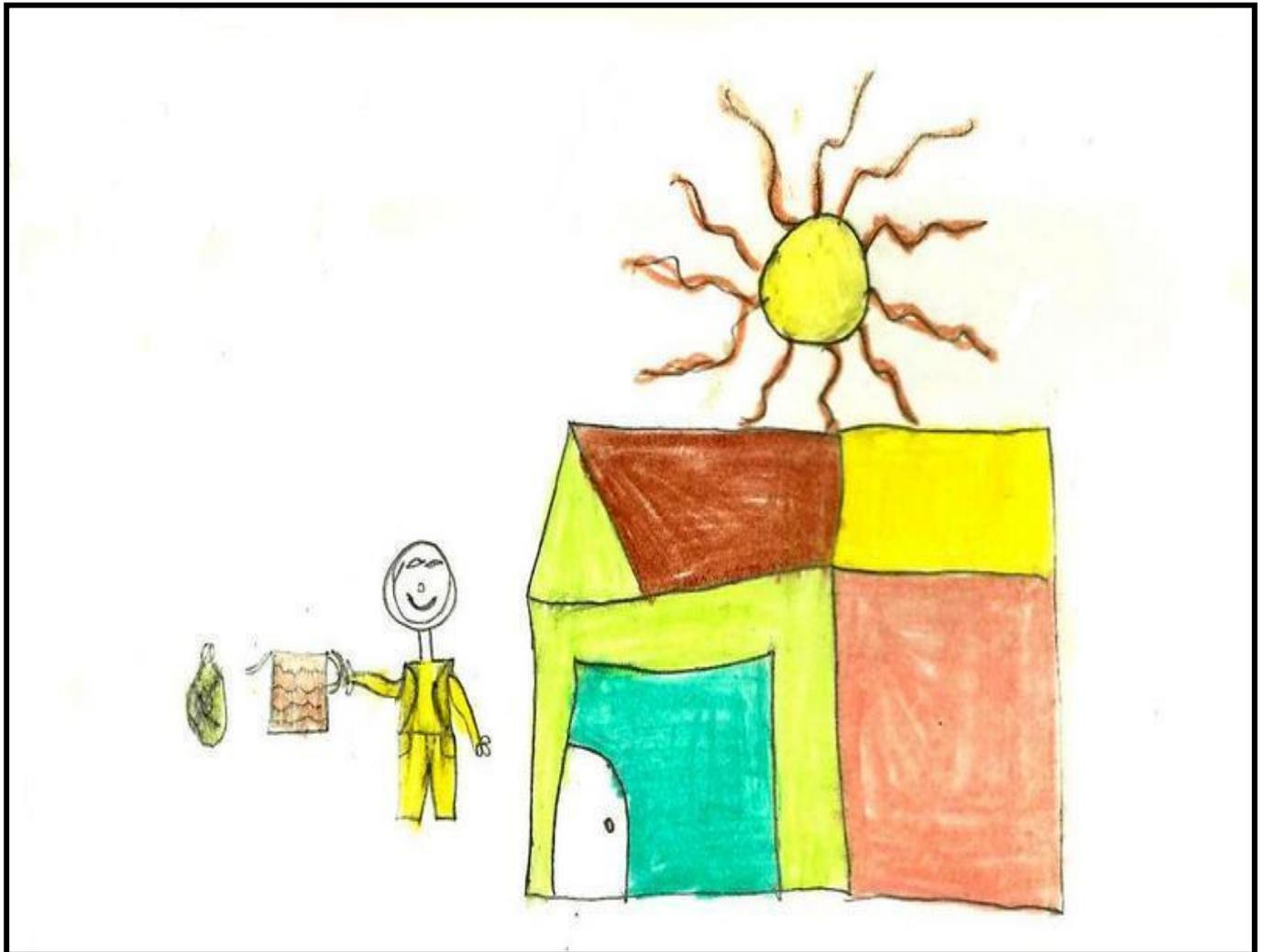


Figura 6. Mapa mental da percepção sobre a relação entre o agrotóxico e a saúde da criança (estudante 14).

[...] são fortes e perigosos para crianças...

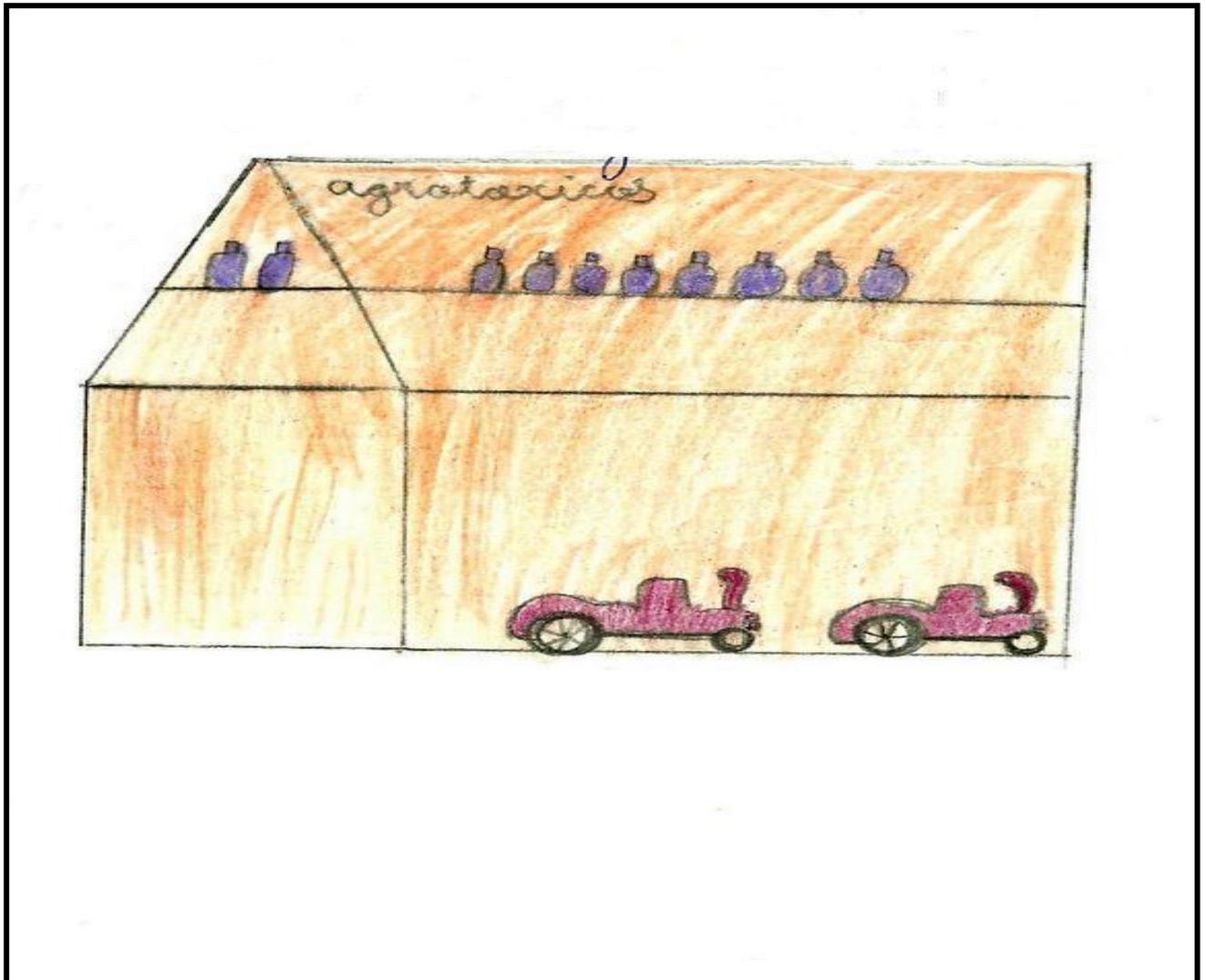


Figura 7. Mapa mental da percepção sobre a relação entre o agrotóxico e a saúde da criança (estudante 6).

[...] são fortes e perigosos para crianças...

Como se observa na Figura 8, o agricultor, mesmo manuseando agrotóxicos sem proteção, não está sendo afetado, o que não ocorre com a criança retratada ao retirar um agrotóxico da prateleira. Indagamo-nos se não residiria aí uma minimização dos cuidados no manuseio dos agrotóxicos, quando essas crianças se transformarem em agricultores adultos.



Figura 8. Mapa mental da percepção sobre o perigo do agrotóxico para crianças (estudante 18).

Constatamos também que a palavra ‘agrotóxico’ era nova para muitos estudantes, sendo provavelmente fruto da palestra que assistiram no ano anterior, e que a utilização do termo ‘veneno’ – principalmente em referência a pragas – não significa que disponham de ampla percepção de seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente.

De modo geral, a avaliação das percepções dos estudantes permitiu perceber que, dos 38 estudantes, 19 afirmaram que agrotóxicos são venenos, 15 disseram que os agrotóxicos são responsáveis pela mortandade de peixes, 4 os definiram como produtos e somente 3 os definiram como tóxicos (Figura 9).



Figura 9. Distribuição das percepções dos 38 estudantes da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus, em Ponta Porã, MS.

Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Silva *et al.* (2008) ao avaliarem o que pensam estudantes do Ensino Fundamental do município pernambucano de Bonito a respeito da relação entre agrotóxicos, saúde e meio ambiente. Nesse estudo, ao se fazer a pergunta: “Você tem consciência dos males

que os agrotóxicos podem causar a nossa saúde?”, apenas 30% dos respondentes afirmaram conhecer as consequências desses produtos sobre a saúde, enquanto 70% desconheciam essa relação, o que aponta uma falta de informação acerca dos perigos dos agrotóxicos.

No presente estudo, a grande maioria dos estudantes apresentou uma visão ingênua sobre o agrotóxico. Embora 19 o tenham definido como veneno, afirmaram que esse produto faz bem às plantas. Isso leva a concluir que para esses estudantes o agrotóxico simboliza um remédio para o vegetal. Na visão ausubeliana, a relação ensino–aprendizagem deve superar o conhecimento ingênuo, passando a ser significativa, sem o que se tem apenas uma aprendizagem mecânica.

Nas séries iniciais, a aprendizagem mecânica, segundo Moreira e Mansini (2001), é bastante estimulada, sendo que as novas informações são ensinadas de maneira arbitrária, não configurando aprendizagem significativa.

Esses resultados mostram a necessidade de abordar os agrotóxicos através de conceitos mais específicos, de maneira a propiciar aprendizagem significativa e, conseqüentemente, melhor assimilação de conceitos.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) propõem que a utilização da diferenciação progressiva nos assuntos abordados deva ser devidamente programada, para que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas de modo progressivamente diferenciado, tendo como base a introdução de detalhes específicos.

4.2 SEGUNDA ETAPA DA METODOLOGIA

4.2.1 ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE A DISPERSÃO DOS AGROTÓXICOS NO MEIO AMBIENTE

Ao longo da análise textual da primeira etapa, emergiram categorias que não haviam sido pré-estabelecidas, tais como:

24. Não pode passar perto da matinha tem que ser 50 a 100 metros...

26. Tem que passar 50 a 100 metros do mato da beira do rio.

31. Eles devem passar o veneno mais ou menos 50 a 100 metros longe da mata e rios.

Tais informações representam conceitos mecânicos, arbitrários, como evidencia a próxima sequência de desenhos (Figuras 10, 11 e 12). Na Figura 13, os agrotóxicos “escorrem e vão para o rio”.



Figura 10. Mapa mental da percepção sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 24).

Não pode passar perto da matinha tem que ser 50 a 100 metros...

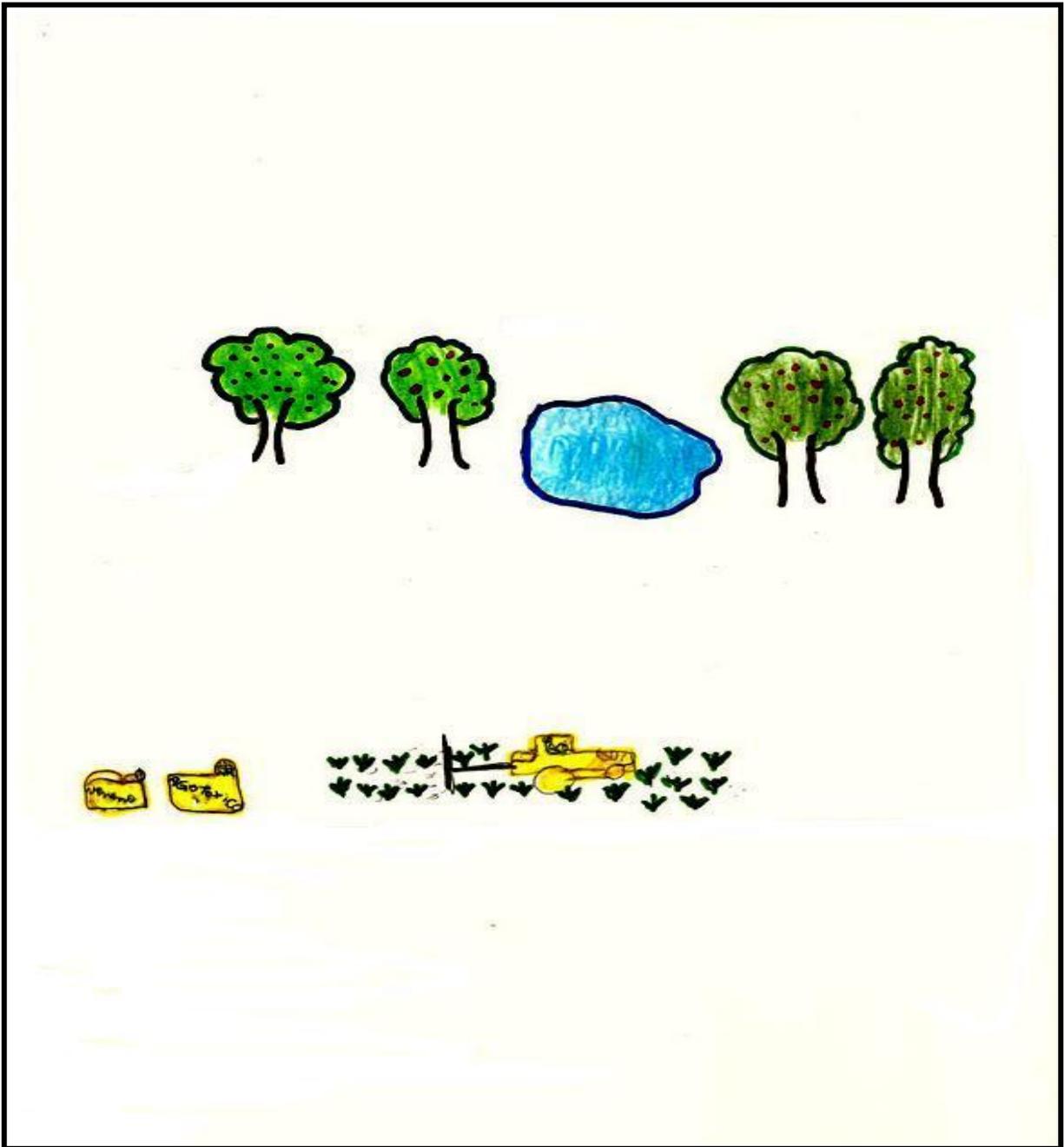


Figura 11. Mapa mental da percepção sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 26).

Tem que passar 50 a 100 metros do mato da beira do rio.

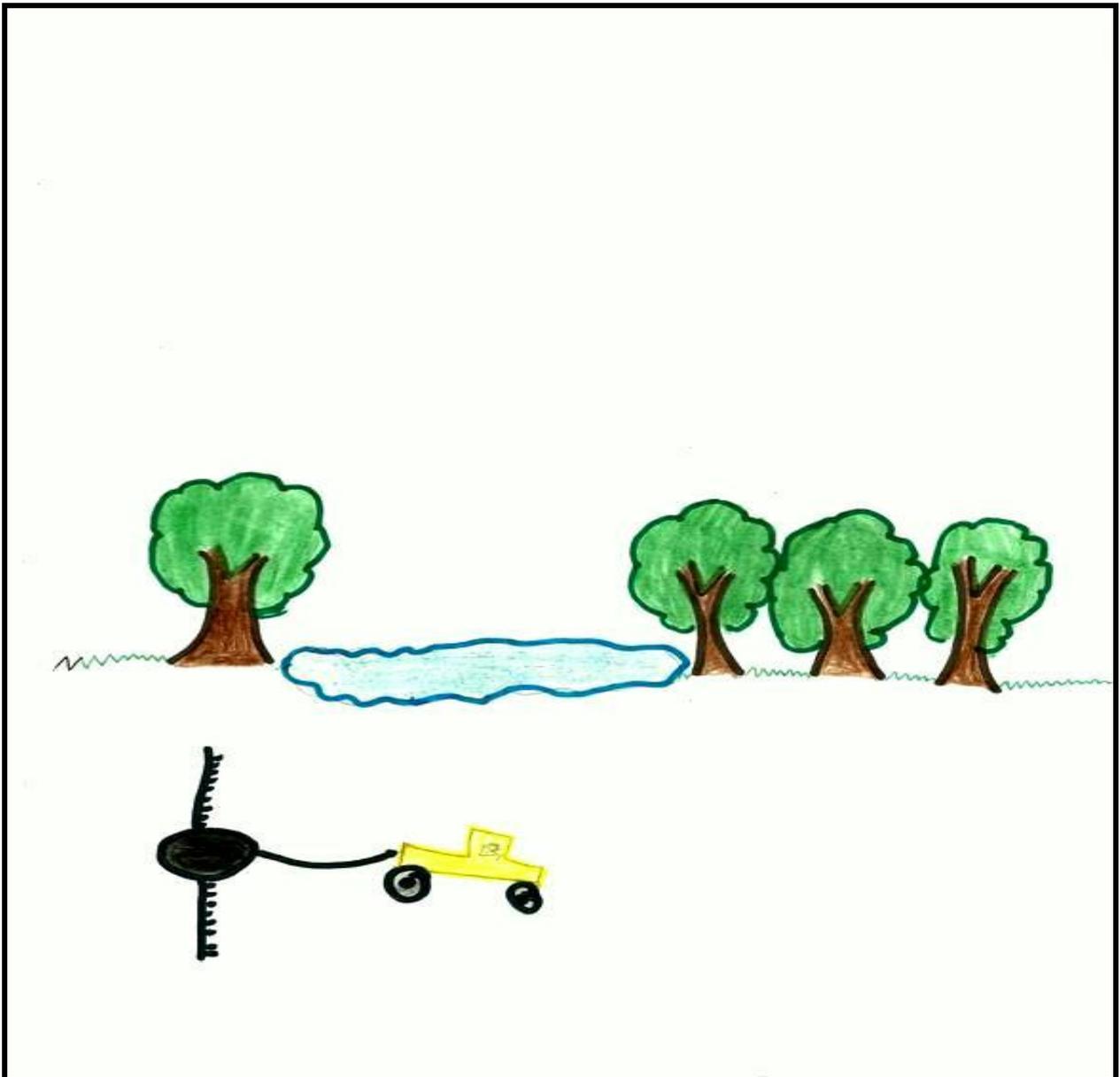


Figura 12. Mapa mental sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 31).

Eles devem passar o veneno mais ou menos 50 a 100 metros longe da mata e rios.



Figura 13. Mapa mental sobre dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 22).

Esses agrotóxicos são passados nas lavouras e eles escorrem e vão para o rio.

A análise dos textos e dos desenhos referentes à segunda etapa da metodologia, que aborda a percepção quanto à dispersão dos agrotóxicos no meio

ambiente, indicou que essa dispersão acontece quando as embalagens de agrotóxicos vazias são abandonadas no meio ambiente (10 estudantes).

Em uma investigação que abordou a percepção de risco por 158 crianças de 8 a 10 anos sobre o trabalho rural, realizada em 14 escolas do município fluminense de Paty do Alferes, Peres (2007) analisou 29 desenhos, 22 dos quais mencionavam a problemática da saúde e do ambiente em conexão com embalagens de agrotóxicos vazias abandonadas em lavouras.

No presente estudo, seis estudantes mencionaram o efeito das enxurradas pluviais que carregam agrotóxicos para os rios e seis outros estudantes correlacionaram a aplicação dos agrotóxicos nas lavouras com sua dispersão pela ação dos ventos. Outros seis estudantes mencionaram o fato de os agrotóxicos se disseminarem no ambiente, escorrendo pelo solo a partir das plantações e alcançando os rios. Como são oriundos de grandes propriedades, não mencionaram a aplicação dos agrotóxicos por bombas costais, mas sim utilizando tratores. Somente dois estudantes mencionaram a dispersão dos agrotóxicos por lixiviação, atingindo o lençol freático.

Estas foram as percepções dos estudantes sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente:

01. [...] eu acho que o agrotóxico se dispersa no meio ambiente pelo tartor.
02. [...] dispersa pelo solo e rios.
03. [...] quando é jogado o galão no rio.
04. [...] se espalha pelo solo vai até água, rios e contamina tudonhu.
05. [...] eu acho que o agrotóxico se dispersa quando é passado na planta e ele se espalha no ar.
06. [...] se espalha quando chove ai escorre até o rio.
07. [Nada foi citado sobre dispersão.]
08. [...] quando passa na plantinha, ai chove escorre para o lençol freático.
09. [...] eu acho que se espalha no meio ambiente pela enchorrada.
10. [...] o agrotóxico só se dispersa se o latão estiver aberto ai chove e escorre vai para o rio.
11. [...] eu acho que os agrotóxicos é dispersado no ar quando passa na lavoura
12. [...] o agrotóxico se dispersa no ambiente quando os agricultores passam o veneno na lavoura e ai eles vão direto para os rios.
13. [...] o agrotóxico se dispersa com os galões jogados nos rios e no chão.
14. [...] quando vai para os rios e mata os peixinhos.
15. [...] se dispersa pelo chão quando é derramado.
16. [...] se dispersa pelo vento.

17. [...] através dos galões lavados nos rios.
18. [...] quando é passado na lavoura.
19. [...] se espalha pelo ar.
20. [...] através das chuvas.
21. [...] ele se dispersa quando cai no solo e vai para o rio.
22. [...] Esses agrotóxicos são passados nas lavouras e eles escorrem e vão para o rio.
23. [...] quando as pessoa jogam os vidros de veneno nos rios.
24. [...] o agrotóxico se espalha por causa dos humanos que passam nas lavouras.
25. [...] se dispersa quando passamos o veneno perto do rio.
26. [...] se espalha através das embalagens no solo.
27. [...] se espalha quando chove o veneno é carregado para o corgo e mata os animais.
28. [...] o agrotóxico se espalha por que é passado no meio ambiente.
29. [...] acho que se espalha pelo vento.
30. [...] quando o tartor passa o agrotóxico no meio ambiente.
31. [...] se espalha quando uma pessoas joga a embalagen nos rios.
32. [...] quando é pasado o veneno e escorre para o solo vai para o rio.
33. [...] quando é jogado no meio ambiente.
34. [...] se dispersa pelo vento.
35. [...] eu acho que o agrotóxico se espalha pelos lixos dos venenos.
36. [...] quando é passado na lavoura.
37. [...] se escorre e vai para o rio.
38. [...] acho o agrotóxico se escorre quando chove e vai para o lençõeis freáticos.

Essas percepções reafirmam que os estudantes tiveram uma aprendizagem arbitrária.

Os mapas mentais a seguir (Figuras 14 e 15) revelam as percepções dos estudantes sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente, embora sem explicarem como isso ocorre.



Figura 14. Mapa mental sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 26).

[...] o agrotóxico cai na barranco e escorre vai para o rio mata os peixinhos e onça.

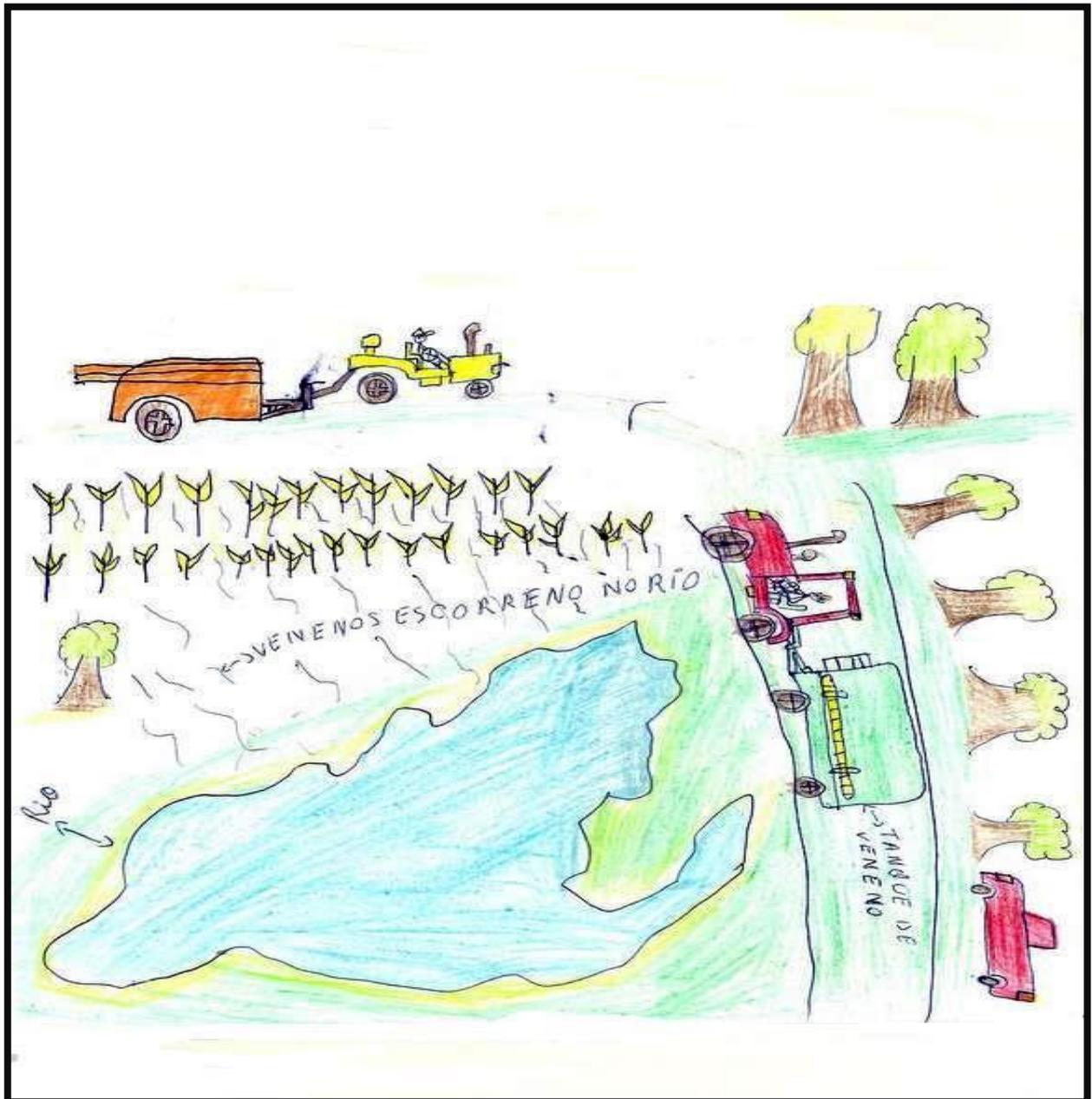


Figura 15. Mapa mental sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (estudante 37).

[...] se escorre e vai para o rio.

Os estudantes apontam que o agrotóxico é aplicado à planta e, por ocasião da chuva, escorre e vai para o rio de maneira “mágica”.

A análise dos textos da segunda etapa da metodologia revelou que os estudantes não conseguiram relacionar a dispersão do agrotóxico com os elementos da natureza. Esperava-se que mencionassem o ciclo da água nessa dispersão, bem como sua absorção pelo solo. Isso mostra que não dispunham de conhecimentos suficientes (subsunçores) para estabelecerem tal relação.

Um fato que chama atenção é que os estudantes referiram-se ao ambiente como se fosse algo distante da realidade que vivenciam, pois em alguns textos foi possível observar frases como “dispersa pelo solo e vão para os rios, isso acaba prejudicando o ambiente”.

Tal frase pode fazer pressupor que para esse estudante o agrotóxico presente no rio não faz mal à saúde humana, uma vez que a água consumida nas regiões agrícolas provém de lencóis freáticos e de poços artesianos. Possivelmente, para esse estudante, alimentar-se de peixes provenientes do rio contaminado não causaria intoxicação.

Verifica-se que os estudantes têm concepções incorretas dos conceitos citados em seus textos. Para Macedo (1994), as concepções incorretas correspondem:

[...] a uma contradição, conflito ou falha na teoria (hipótese que explica determinado fenômeno. O erro nesse plano corresponde, então, às lacunas em que aquilo que a criança diz não se articula com o que faz, ou em que aquilo que diz em uma situação não se coordena com o que diz na situação seguinte. (MACEDO, 1994, p. 74)

O erro permite que o estudante entre em contato com seu processo de aprendizagem e perceba que existe diferença entre o senso comum (as concepções ingênuas) e os conceitos científicos (AUSUBEL, 1982).

4.3 TERCEIRA ETAPA DA METODOLOGIA

4.3.1 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática foi elaborada tendo como embasamento a ementa curricular proposta pela Secretaria Municipal de Educação de Ponta Porã, centrada no livro-texto adotado (GEWANDSZNAJDER, 2006) (Anexo C)

Na análise da ementa curricular e do livro didático é possível perceber que os elementos da natureza (ar, água e solo) são tratados de maneira desconexa e isolada. No capítulo que trata sobre poluição ambiental, o termo ‘agrotóxico’ é assim mencionado: “Como você já sabe, uma das maneiras de combater as pragas consiste em usar agrotóxicos, também chamados de defensivos agrícolas [...]” (GEWANDSZNAJDER, 2006) (Figura 16 e Anexo D).

86
UNIDADE II



Fig. 6.14

Em algumas regiões, planta-se milho em uma estação do ano e soja ou feijão em outra: é a rotação de culturas, que ajuda a diminuir o esgotamento do solo.

Uma questão social

O uso incorreto do solo leva a uma diminuição na produção de alimentos. Com isso, diminui também a renda dos que cultivam o solo. E, sem condições de se manterem, muitas dessas pessoas vão procurar trabalho nas grandes cidades — o que, infelizmente, nem sempre encontram.

Os agrotóxicos usados contra insetos são chamados inseticidas. Mas há também herbicidas (contra ervas daninhas, que são plantas que nascem no meio dos vegetais cultivados e prejudicam seu crescimento) e fungicidas (contra fungos que atacam plantas).

Outra forma de proteger a terra é cultivar plantas diferentes no mesmo terreno, mas em períodos alternados. Desse modo o solo sempre tem uma cobertura protetora. É comum a alternância entre o milho, por exemplo, e uma leguminosa. As leguminosas, como vimos, trazem uma vantagem adicional: elas repõem o nitrogênio retirado do solo pelo milho ou por outra cultura. Esse rodízio de plantas é conhecido como **rotação de culturas**. Veja a figura 6.14.

Cabe ao governo orientar os agricultores sobre as plantas mais adequadas ao cultivo em suas terras e sobre as técnicas agrícolas mais apropriadas. É fundamental também que os pequenos proprietários rurais tenham acesso a recursos que lhes possibilitem comprar equipamentos e materiais para o uso correto do solo.

Agrotóxicos

As plantações são, em geral, mais vulneráveis a um ataque de insetos do que a vegetação natural. Lembre-se de que, com a remoção da mata original, muitos predadores de insetos desaparecem.

Como você já sabe, uma das maneiras de combater as pragas consiste em usar **agrotóxicos**, também chamados de defensivos agrícolas.

No entanto, o governo precisa fiscalizar o uso de agrotóxicos. E esses produtos devem ser vendidos apenas mediante receitas de agrônomos e utilizados de acordo com as recomendações de especialistas.

As pessoas que aplicam os agrotóxicos nas plantas devem estar bem protegidas — com roupas especiais, máscara, luvas. É o que vemos na figura 6.15. O produto deve ser aplicado na quantidade correta e o alimento só pode ser colhido após certo tempo para que



Fig. 6.15

Aplicação de agrotóxicos em plantação de morango. Observe que a pessoa está bem protegida.

Figura 16. Página em que o livro didático de Ciências adotado em 2010 focaliza o conceito de ‘agrotóxico’.

Além de apresentar poucas informações sobre agrotóxicos, o livro didático contraditoriamente define esses produtos como defensivos agrícolas que combatem as pragas – conceito que vai ao encontro às percepções dos estudantes, pois mesmo que estes percebam os agrotóxicos como venenos (ou também como remédios ou como promotores do crescimento das plantas), não têm percepção dos danos causados por esses produtos ao meio ambiente e à saúde.

Esse conceito, reforçado pelo livro didático, pode explicar as concepções trazidas pelos estudantes, uma vez que, dos 38 estudantes pesquisados, 19 classificaram agrotóxicos como venenos, mas menos de quatro os consideraram tóxicos à saúde humana, e quase que exclusivamente em referência a crianças.

A sequência didática desenvolveu-se tendo como base a evolução de alguns conceitos teóricos, inicialmente em uma aula expositiva utilizando três esquemas confeccionados em EVA que abordaram os seguintes conceitos:

- Esquema 1: os estados físicos da matéria (Figura 17).
- Esquema 2: mudanças de estados físicos da matéria (Figura 18).
- Esquema 3: o ciclo da água (Figura 19).

Para que os estudantes pudessem entender o ciclo da água, foi necessário trabalhar primeiro os estados físicos dessa substância, uma vez que estes também fazem parte da ementa curricular (Figuras 17, 18 e 19).

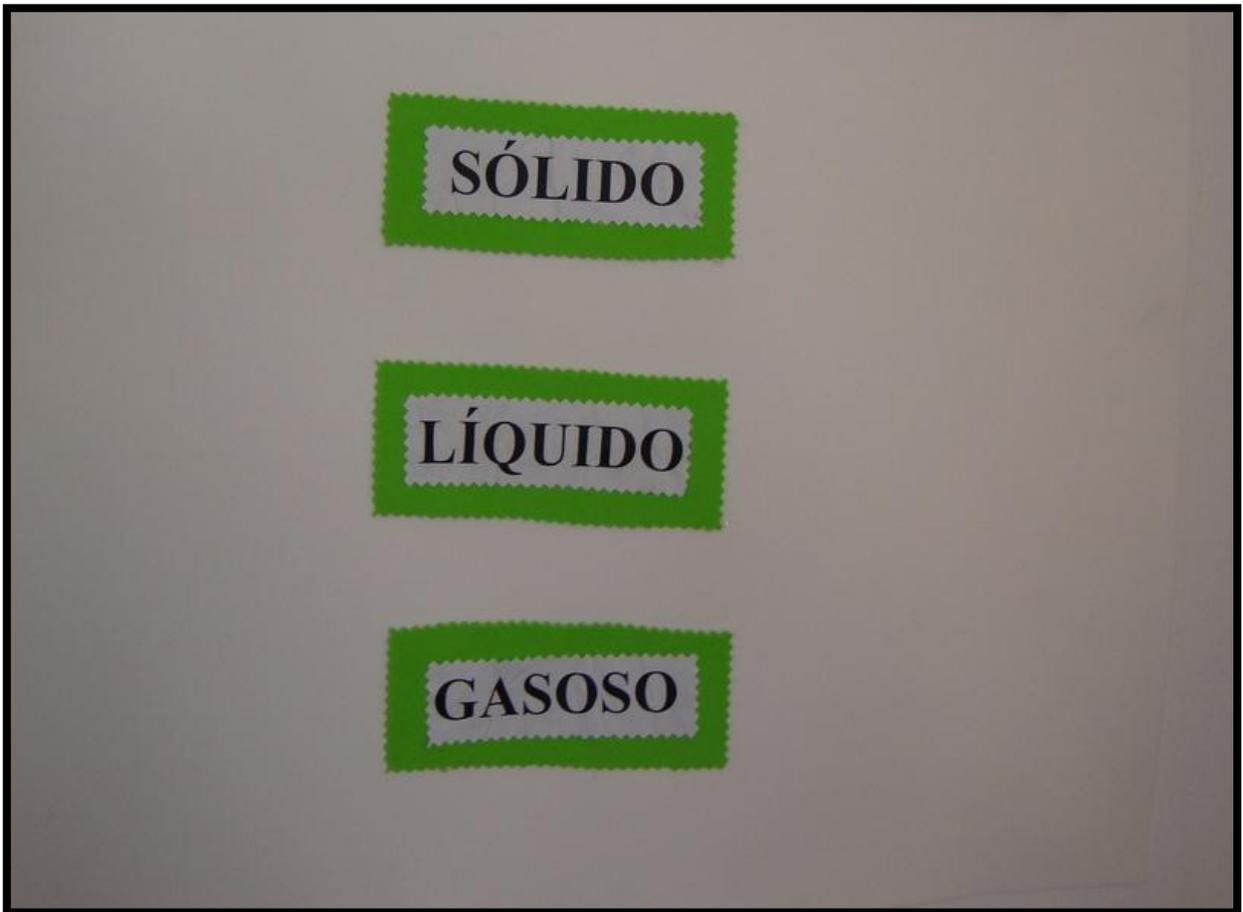


Figura 17. Esquema representativo dos estados físicos da matéria.



Figura 18. Esquema representativo das mudanças de estado físico da matéria.

O terceiro esquema propõe a unificação dos três elementos da natureza, utilizando o ciclo da água, viabilizando assim uma melhor compreensão sobre a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente.

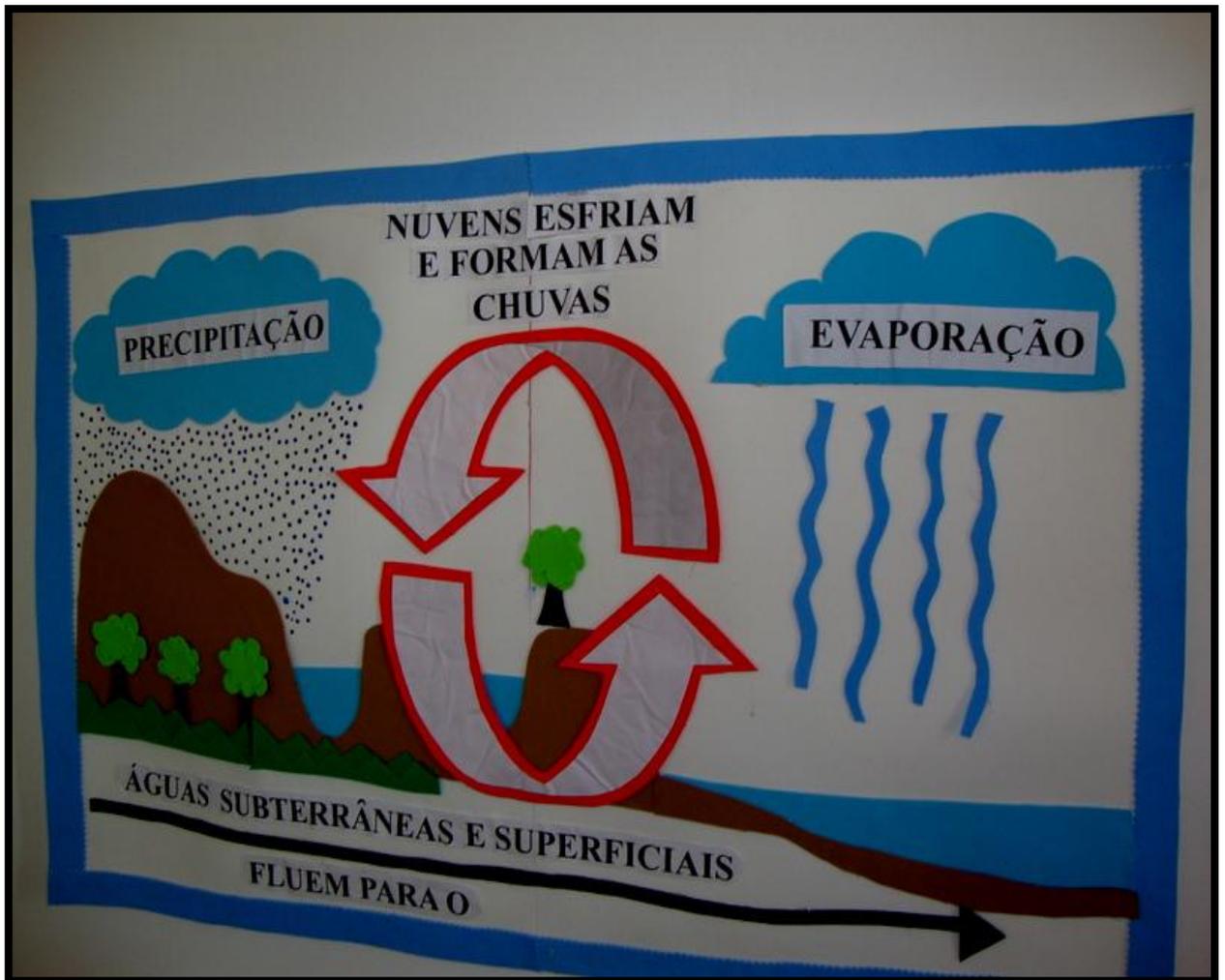


Figura 19. Esquema representativo do ciclo da água e da dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente.

A elaboração desses esquemas permitiu a compreensão do esquema proposto por Tomita e Beyruth (2002), que havia sido trabalhado em sala de aula (Figura 20). Segundo Tomita e Beyruth, os agrotóxicos podem alcançar os ambientes aquáticos em decorrência de aplicação intencional, ocasionando deriva e escoamento superficial a partir das áreas de aplicação.

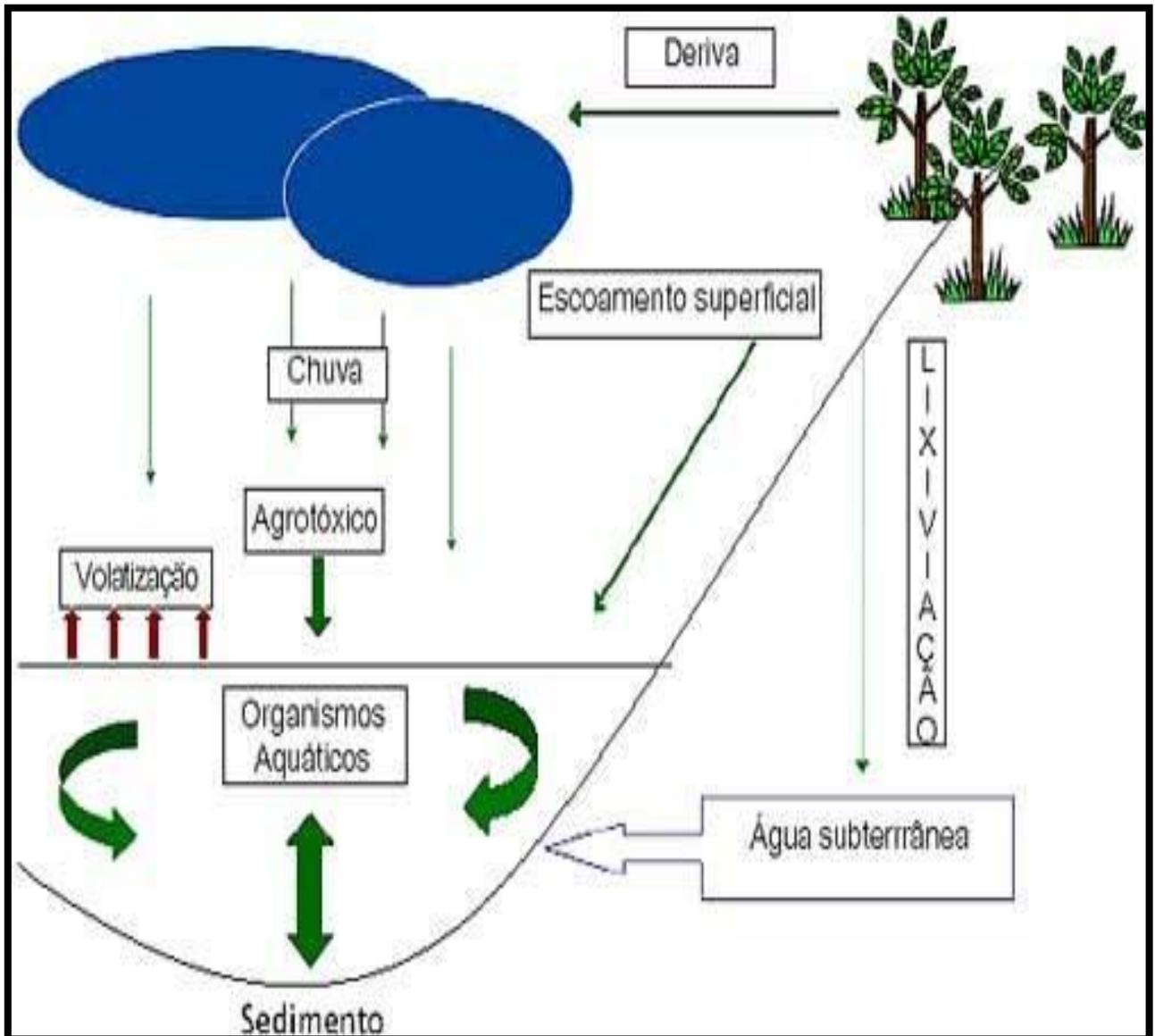


Figura 20. Esquema da dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente (TOMITA; BEYRUTH, 2002).

Utilizado como um organizador prévio, o esquema de Tomita e Beyruth (2002) teve o objetivo de ampliar as percepções dos estudantes sobre a dispersão dos agrotóxicos nos elementos da natureza.

Após a discussão desses esquemas em sala de aula (Figura 21), foi ministrada uma palestra abordando a aplicação de agrotóxicos e a reciclagem de suas embalagens (Figuras 22 e 23).



Figura 21. Discussão dos esquemas (organizadores prévios).



Figura 22. Palestra sobre aplicação dos agrotóxicos e reciclagem das embalagens.



Figura 23. Palestra sobre aplicação dos agrotóxicos e reciclagem das embalagens.

Posteriormente, foram apresentados dois vídeos, o primeiro sobre o tema ‘A verdadeira história dos agrotóxicos’² e o segundo sobre ‘EPI, agricultura e segurança do trabalhador’³.

Finalmente, como apoio didático, foi lida e discutida a fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003), para que os estudantes pudessem perceber os riscos de manipular agrotóxicos sem proteção (Figuras 24, 25 e 26).

² <http://www.youtube.com/watch?v=37MatLLUVbA>

³ <http://www.youtube.com/watch?v=S3BQPgLtenE>

Menina Veneno



Fotonovela

Figura 24. A fotonovela *Menina Veneno* (PERES, 2003).



Figura 25. Estudantes lendo a fotonovela.



Figura 26. Estudantes trocando informações acerca da fotonovela.

No decorrer da sequência didática, a professora-pesquisadora observou fatos que atraíram maior atenção dos estudantes:

- Uma visão mais abrangente sobre a dispersão dos agrotóxicos no ambiente proporcionada pelo esquema de Tomita e Beyruth (Figura 20), a ponto de os estudantes se mostrarem surpresos ao verificarem que o solo se deixa permear pelos agrotóxicos no processo de lixiviação, provocando contaminação dos lençóis freáticos.
- O processo de reciclagem das embalagens vazias.

- A extrema surpresa ao saberem que as partes que compõem o EPI devem ser lavadas separadamente do restante das roupas da casa.

4.4 QUARTA ETAPA DA METODOLOGIA

4.4.1 NOVAS PERCEPÇÕES APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Foram novamente elaborados pelos estudantes textos e desenhos para verificar se a sequência didática propiciou uma aprendizagem significativa tendo como referencial a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, centrada na dialogicidade e nos pressupostos da teoria de Paulo Freire.

Reproduzimos a seguir as percepções dos estudantes sobre o que são agrotóxicos, sua influência na saúde e sua dispersão no meio ambiente.

O que é agrotóxico

01. [...] agrotóxico é um veneno que se passa na lavoura...
02. [...] são produtos usados no controle de pragas que prejudicam a agricultura também são conhecidos como venenos.
03. [...] eu entendo que o agrotóxico é um veneno.
04. [...] é uma substância química ou seja veneno.
05. [...] é um veneno utilizado nas lavouras.
06. [...] são venenos para usar na lavoura.
07. [...] ele é um veneno químico.
08. [...] é um produto químico tóxico usado na lavouras.
09. [...] é um veneno.
10. [...] serve para matar pragas e também prejudica o meio ambiente.
11. [...] é um produto químico usado na lavoura.
12. [...] agrotóxicos são venenos perigosos que são usados para passar na lavouras.
13. [...] agrotóxicos são venenos tóxicos.
14. [...] é usado nas lavouras, para combater pragas daninhas.
15. [...] são produtos usados nas lavouras
16. [...] os agrotóxicos são produtos químicos usados na lavouras.
17. [...] é um produto químico.
18. [...] é um produto químico.

19. [...] é um veneno.
20. [...] agrotóxico é um veneno.
21. [...] é um veneno.
22. [...] é um veneno.
23. [...] é um veneno.
24. [...] agrotóxico é veneno.
25. [...] é um veneno.
26. [...] é um veneno.
27. [...] são venenos.
28. [...] é um veneno.
29. [...] é um veneno.
30. [...] é um veneno.
31. [...] agrotóxicos são venenos.
32. [...] são produtos químicos.
33. [...] é um veneno.
34. [...] é um produto químico.
35. [...] é um veneno.
36. [...] é um veneno.
37. [...] é um veneno.
38. [...] é perigoso.

Influência na saúde

01. [...] nós devemos usar o EPI equipamento individual para passar o veneno na lavoura.
02. [...] agrotóxicos são produtos tóxicos, por isso tem que ter cautela e usar o EPI.
03. [...] você tem que usar o EPI para não se intoxicar.
04. [...] você tem que prestar atenção nisso: para passar o veneno tem que usar o EPI, para, se você estiver usando o EPI pode ficar tranquilo.
05. [...] cada agrotóxico tem toxicidade para saber isso é só ler as faixas, tem que deixar em um local próprio bem guardadinho, para utilizar o veneno tem que usar o EPI se você mexer no veneno e se intoxicar pode até desenvolver câncer.
06. [...] antes de utilizar o veneno tem que por o EPI.
07. [...] se for manuseado de forma errada ele pode prejudicar a saúde do operador, por isso tem que usar o EPI é lei o patrão tem que fornecer para o operador.
08. [...] é importante manusear com muito cuidado para não se contaminar com o veneno.
09. [...] para passar o veneno tem que usar o EPI para não se intoxicar.
10. [...] também devemos cuidar da nossa saúde usando o EPI, e não como nem beber nem fumar na hora de passar o agrotóxico.
11. [...] se for usado exageradamente pode causar sérios danos na vida das pessoas, por isso tem que usar o EPI para manusear os agrotóxicos.
12. [...] para passar o agrotóxico precisa usar o EPI, o agrotóxico não prejudica só a pessoa mas também o meio ambiente ao prepara a calda não pode comer nem beber.

13. [...] os agrotóxicos podem prejudicar a saúde e o meio ambiente, por isso tem que usar o EPI.
14. [...] todo o produtor tem que usar o EPI.
15. [...] o homem pode se intoxicar se não usar o EPI por isso é importante usar o EPI.
16. [...] todos devemos tomar alguns cuidados para não prejudica a saúde e o meio ambiente como: não jogar as embalagens vazias nos rios, furar e devolver, usar corretamente o EPI.
17. [...] faz mal a saúde se não souber usar o uso do EPI é importante porque ele protege você da intoxicação.
18. [...] quando for passar o veneno na lavoura tem usar o EPI.
19. [...] para proteger precisa usar o EPI mesmo se for no trator gabinado ou maquina costal.
20. [...] para preparar a calda deve usar o EPI corretamente para não se intoxicar, é importante lembrar que tem que lavar o EPI separado das roupas.
21. [...] tem uma classificação que diz se é tóxico muito tóxico, mediamente tóxico, é importante usar o EPI para passar o veneno.
22. [...] o veneno que tem a faixa vermelha é muito tóxico é perigoso ate pode matar.
23. [...] o EPI é importante pois ele protege do veneno.
24. [...] é importante usar o EPI para fazer a calda e passar o veneno ele não pode fumar comer e beber não pode deixar pessoas estranhas entrar no local de trabalho principalmente crianças na hora de preparar a calda.
25. [...] perigoso.
26. [...] perigoso para saúde porque pode intoxicar tem que usar o EPI.
27. [...] quando usar o veneno tem que se cuidar porque causas doenças pode ate causar câncer, o sintomas de intoxicação são: dor de cabeça, vomito.
28. [...] é muito forte e não pode passar 50 a 100 metros.
29. [...] precisa usar o EPI por que intoxica.
30. [Não fez referência à saúde.]
31. [...] se não usar o EPI podemos parar no hospital os sintomas são: dor de cabeça, vomito, diarreia.
32. [Não fez referência à saúde.]
33. [...] existem alguns cuidados.
34. [...] é obrigado usar o EPI para aplicar o veneno.
35. [...] devemos lavar os alimentos por que pode prejudicar a saúde do ser humano.
36. [...] é importante tomar cuidado com os agrotóxicos para não se intoxicar.
37. [...] prejudica a saúde porque intoxica.
38. [...] perigoso.

Dispersão no meio ambiente

01. [...] no dia quente não pode passar o veneno porque ele volatiliza e vai para as nuvens e depois chove e vai para os rios.
02. [...] em dias quentes não pode passar o veneno, nas plantas por que ele volatiliza.
03. [...] em dia chuvoso não pode passar o veneno nem em dia quente porque o veneno pode volatilizar e ai é absorvido no solo vai para o lençol freático e mata os peixinhos.

04. [...] lembre-se de não passar o veneno em dia quente, pois chove e o veneno vai para o lençol freático vai para o rio, e então evapora indo para as nuvens.
05. [Não fez referência à dispersão.]
06. [...] não pode utilizar agrotóxico com o tempo quente porque o veneno volatiliza e vai para as nuvens.
07. [...] não se esqueça que em dia quente não pode passar o veneno por que se não ele evapora na nuvens precipita quando forma as nuvens e ai a água vai cair e voltar para o rio tem um pouquinho de veneno ai.
08. [...] a calda do agrotóxico não pode ser preparada em lugar quente porque ele volatiliza e vai para as nuvens as nuvens se movimentam e ai ocorre a precipitação quando chove essa chuva terá um pouco do veneno, essa chuva é absorvida pelo solo e também por lixiviação que ai vai para os rios.
09. [...] não pode passar o veneno em dia quente por que ele evapora vai para as nuvens e ai quando chove o tem um pouquinho de veneno nessa água.
10. [Não fez referência à dispersão.]
11. [Não fez referência à dispersão.]
12. [Não fez referência à dispersão.]
13. [...] também não pode passar em dias quentes pode evaporar e vai para as nuvens ai acontece precipitação e pode ir para os rios.
14. [Não fez referência à dispersão.]
15. [...] não é recomendado passar o agrotóxico com o dia quente porque ele volatiliza e vai para os rios matando os peixes.
16. [...] os venenos não podem ser preparados em clima muito quente ou no vento por que é muito perigoso.
17. [...] quando chove o agrotóxico evapora vai para as nuvens e as nuvens se movimentam e ai chove essa chuva pode ir para os rios com um pouquinho do veneno.
18. [...] em dia quente, dia chuvoso não pode passar o veneno, por que se chover ele é absorvido e vai para o lençol freático, no dia quente ele evapora e vai para a nuvem.
19. [...] como você sabe não pode passar o veneno quando o tempo esta fechado se fizer isso chove a ai a chuva lava a plantação ai evapora e chove de novo a água com veneno.
20. [...] a professora explicou que o veneno volatiliza vai para nuvens e ai chove e é absorvido vai para o lençol freático.
21. [...] não pode passar o veneno em dia quente por que ele evapora e vai para a nuvem.
22. [Não fez referência à dispersão.]
23. [...] e para poder passar o veneno não pode estar calor por causa que ele evapora não pode ter vento porque ele vai para outro lugar, e quando chove ele escorre e vai para o rio.
24. [...] não pode passar o veneno em dia quente, por que ele volatiliza evapora para o ar e la nas nuvens ocorre a precipitação e chove essas gotas tem veneno.
25. [Não fez referência à dispersão.]
26. [...] se o tempo estiver armado para chover nem é bão passar o veneno porque se você passar pode chover ai o veneno é lavado e ocorre a lixiviação e vai para o solo chega ate o lençol freático.
27. [...] não pode passar o veneno quando estiver quente por que se não ele evapora e é absorvido pelo solo vai para o lençol freático ai evapora e vai para nuvem e chove um pouquinho do veneno.
28. [Não fez referência à dispersão.]
29. [Não fez referência à dispersão.]

30. *[Não fez referência à dispersão.]*
 31. *[Não fez referência à dispersão.]*
 32. *[...] em dia quente não pode passar o veneno por que ele volatiliza e vai para as nuvens.*
 35. *[...] o agrotóxico também pode ir para o rio pela lixiviação.*
 35. *[Não fez referência à dispersão.]*
 36. *[Não fez referência à dispersão.]*
 37. *[...] não pode passa em dias quentes por que o veneno evapora.*
 38. *[Não fez referência à dispersão.]*

Nesses textos, o agrotóxico é descrito como veneno (26 estudantes) ou produto químico perigoso (7 estudantes) utilizado para matar pragas na lavoura. Quanto à saúde, 24 estudantes mencionaram preocupação com o uso do EPI, pois os produtos são “tóxicos” (7 estudantes) – daí a necessidade de manuseá-los com cautela, sem o que podem causar intoxicação (sintomas: dor de cabeça, vômito e diarreia) (2 estudantes) ou causar câncer (1 estudante).

Essa cautela refere-se:

- a não beber, não comer e não fumar durante o manuseio, principalmente no preparo da calda (3 estudantes);
- à atenção às faixas de toxicidade (3 estudantes).

Somente dois estudantes nada mencionaram a respeito dos agravos à saúde provocados pelos agrotóxicos.

Finalmente, quanto à dispersão dos agrotóxicos no ambiente nesta quarta etapa, verificou-se principalmente a relação entre a aplicação em dias quentes e a consequente volatilização do produto. Assim, 18 estudantes mencionaram que a aplicação do agrotóxico não deve ser realizada em dias quentes, pois volatilizam (13 estudantes) ou evaporam (10), vão para as nuvens, carregados pelos ventos (2), e se precipitam, sendo arrastados pelas chuvas (5).

Ao voltarem ao solo arrastados pelas chuvas esses produtos são absorvidos pelo solo, lixiviados (4 estudantes), contaminando o lençol freático (4) e os rios (2) e matando os peixes (1 estudante).

Catorze estudantes nada mencionaram a esse respeito.

Para melhor avaliação da sequência didática, passaremos a comparar os textos dos estudantes redigidos na primeira e na segunda etapa da metodologia e os

textos redigidos na quarta etapa. Para tanto, apresentaremos esses textos agrupados em três categorias: 'O que é agrotóxico?', 'Influência na saúde' e 'Dispersão no meio ambiente'.

O que é agrotóxico?

Primeira etapa da metodologia

O agrotóxico é um veneno (16 estudantes) ou um produto químico (5) ou mesmo vidros de venenos vazios abandonados após seu uso em plantações (11) ou em rios (4), que matam peixes (2) e são utilizados para matar insetos e pragas (4) e fazem as plantas crescerem a contento (4). Somente um estudante afirmou que o agrotóxico é uma coisa boa. Cinco estudantes mencionaram preocupação com a aplicação dos venenos a menos de 50 ou 100 metros dos corpos d'água, o que poderia prejudicar os peixes.

Quarta etapa da metodologia

O agrotóxico é um veneno (26 estudantes) ou um produto químico perigoso (7 estudantes) utilizado para matar pragas na lavoura.

Nessa primeira comparação verifica-se que as palavras 'veneno' e 'produto químico' são mantidas, porém com um acréscimo: esse produto químico passa a ser perigoso. Não mais relacionam o termo 'agrotóxico' com as embalagens vazias abandonadas, o que era fruto da palestra assistida no ano anterior, e deixaram de mencionar de maneira mecânica a relação entre aplicar agrotóxico a menos de 50 ou 100 metros dos corpos d'água e a morte de peixes.

Influência na saúde

Primeira etapa da metodologia

Agrotóxico é veneno e produto tóxico e perigoso (2 estudantes), veneno forte e perigoso que faz mal para crianças (2), de cheiro forte (1) e, se inalado, pode causar problemas (2).

Quarta etapa da metodologia

Agrotóxico é um veneno (26 estudantes) ou um produto químico perigoso (7) utilizado para matar pragas na lavoura. Quanto à saúde, 24 estudantes mencionaram preocupação com o uso de EPI, pois esses produtos são “tóxicos” (7), daí a necessidade de serem manuseados com cautela, sem a qual podem intoxicar (sintomas: dor de cabeça, vômito e diarreia) (2) ou causar câncer (1).

Essa cautela refere-se a:

- não beber, não comer, não fumar durante o seu manuseio, principalmente durante o preparo da calda (3 estudantes).
- atenção às faixas de toxicidade (3)

Somente dois estudantes nada mencionaram a respeito dos agravos à saúde provocados pelos agrotóxicos.

A comparação com os efeitos à saúde pela aplicação e manuseio dos agrotóxicos mostra que um número muito maior de estudantes tornou-se sensível a esse aspecto. O agrotóxico passou a ser visto como veneno, que além de servir para matar pragas na lavoura é perigoso para a saúde, daí a necessidade de uso de EPI, mencionado pela maioria dos estudantes. São tóxicos e necessitam de uma série de cuidados, incluindo a preocupação quanto às faixas de classificação de toxicidade.

Dispersão no meio ambiente

Segunda etapa da metodologia

Essa dispersão acontece quando as embalagens vazias de agrotóxicos são abandonadas no meio ambiente (10 estudantes). Seis estudantes mencionaram o efeito das enxurradas pluviais, que carregam os agrotóxicos para os rios e seis outros estudantes correlacionaram a aplicação dos agrotóxicos nas lavouras com sua dispersão pela ação dos ventos. Outros seis estudantes mencionaram também o fato de os agrotóxicos se disseminarem no meio ambiente, escorrendo pelo solo a partir das plantações e chegando aos rios. Como são oriundos de grandes propriedades, não mencionaram a aplicação dos agrotóxicos por bombas costais, mas utilizando tratores. Somente dois estudantes mencionaram a dispersão dos agrotóxicos por lixiviação, atingindo o lençol freático.

Quarta etapa da metodologia

Nesta etapa, verifica-se a relação entre a aplicação em dias quentes e a consequente volatilização do produto. Assim, 18 estudantes mencionaram que a aplicação do agrotóxico não deve ser realizada em dias quentes porque volatilizam (13), evaporam (10), vão para as nuvens (deriva), carregados pelos ventos (2) e se precipitam, arrastados pelas chuvas (5).

Ao retornarem ao solo arrastados pelas chuvas, esses produtos são absorvidos pelo solo lixiviados (4 estudantes), contaminando o lençol freático (4) e os rios (2), matando os peixes (1). Catorze estudantes nada mencionaram a esse respeito.

Nessa comparação, os agrotóxicos, que eram basicamente embalagens vazias abandonadas no solo e nos rios, causadores da dispersão no meio ambiente, agora deixam de ser mencionados. Anteriormente essa era uma concepção mecânica de aprendizagem. Agora deixa de ser mecânica e passa a ser significativa, pois as novas informações passam figuram nos textos de maneira contextualizada, com utilização de conceitos científicos (volatilização, evaporação, dispersão, precipitação, lixiviação e lençol freático).

Catorze estudantes não demonstraram evolução em sua aprendizagem. Ao longo de seus textos, não conseguiram fazer relações não-mecânicas entre os elementos da natureza e a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente, revelando assim uma não-assimilação das novas informações. Isso demonstra que não havia conceitos subsunçores na estrutura cognitiva desses estudantes, que por isso necessitam de uma nova prática para potencializar suas aprendizagens sobre o tema abordado.

Procurando melhor exemplificar os resultados dessa comparação, apresentamos a seguir alguns exemplos de mapas mentais.

Inicialmente temos dois mapas, que exemplificam uma situação não-pertencente à realidade vivida pelo estudante (Figura 27) e uma aprendizagem mecânica (Figura 28).

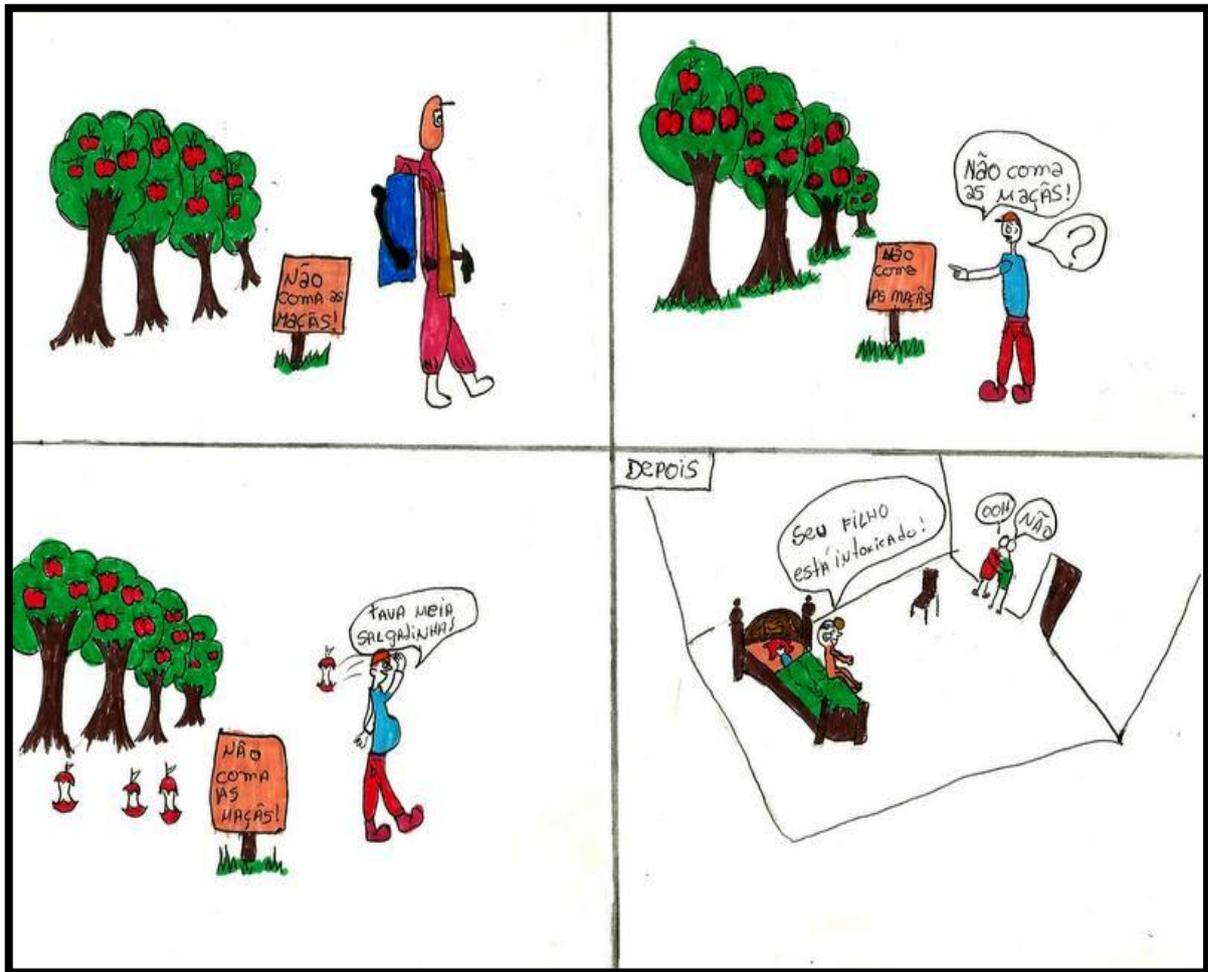


Figura 27. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 19).

O primeiro desses mapas aborda um conhecimento que não faz parte da realidade do estudante. O mapa focaliza um cultivo de macieiras que se encontravam “saladinhas” após aplicação dos agrotóxicos, provocando intoxicação em quem as comia. Para esse estudante o impacto dos agrotóxicos em relação a saúde



Figura 28. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 13).

No mapa da Figura 28, notam-se resquícios de conceitos mecânicos. O estudante incluiu no desenho uma pessoa munida de EPI preparando a calda, mas nada mais é explicitado.

No destaque ampliado (Figura 29), o estudante expressa que não se pode aplicar o veneno em dias quentes, mas não explicita as razões para isso.



Figura 29. Detalhe do mapa mental mostrado na Figura 28.

O próximo mapa mental (Figura 30) aborda a questão do conflito patrão-empregado, já exposto na primeira etapa da metodologia.



Figura 30. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 2).

O mapa mental mostrado na Figura 30 evidencia conflito entre patrão e empregado: o patrão quer jogar as embalagens no rio como forma de minimizar despesas, mas o empregado contrapõe que esse procedimento é errado.

A sequência dos quatro próximos mapas mentais (Figuras 31 a 35) aborda, além do uso do EPI e da necessidade da tríplice lavagem das embalagens usadas, a questão da volatilização dos agrotóxicos aplicados em dias quentes, a deriva, a precipitação por meio da chuva, a lixiviação e o grau da toxicidade (o qual pode ser identificado observando-se as cores dos rótulos).



Figura 31. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 9).

Na figura 31, o mapa mental superior direito aborda a importância do uso de EPI e também o fato de não ser recomendado aplicar o produto em dias quentes, pois ele volatiliza e alcança as nuvens, poluindo o meio ambiente.



Figura 32. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 5).

A imagem inferior direita no mapa mental mostrado na Figura 32 focaliza a volatilização do agrotóxico e menciona que este alcança as nuvens e se precipita com a chuva. Seu autor expressa um conceito que para alguns estudantes era de senso comum – qual seja, não aplicar agrotóxicos em dias quentes ou chuvosos – e passa agora a relacionar esse conceito ingênuo com um conceito científico.

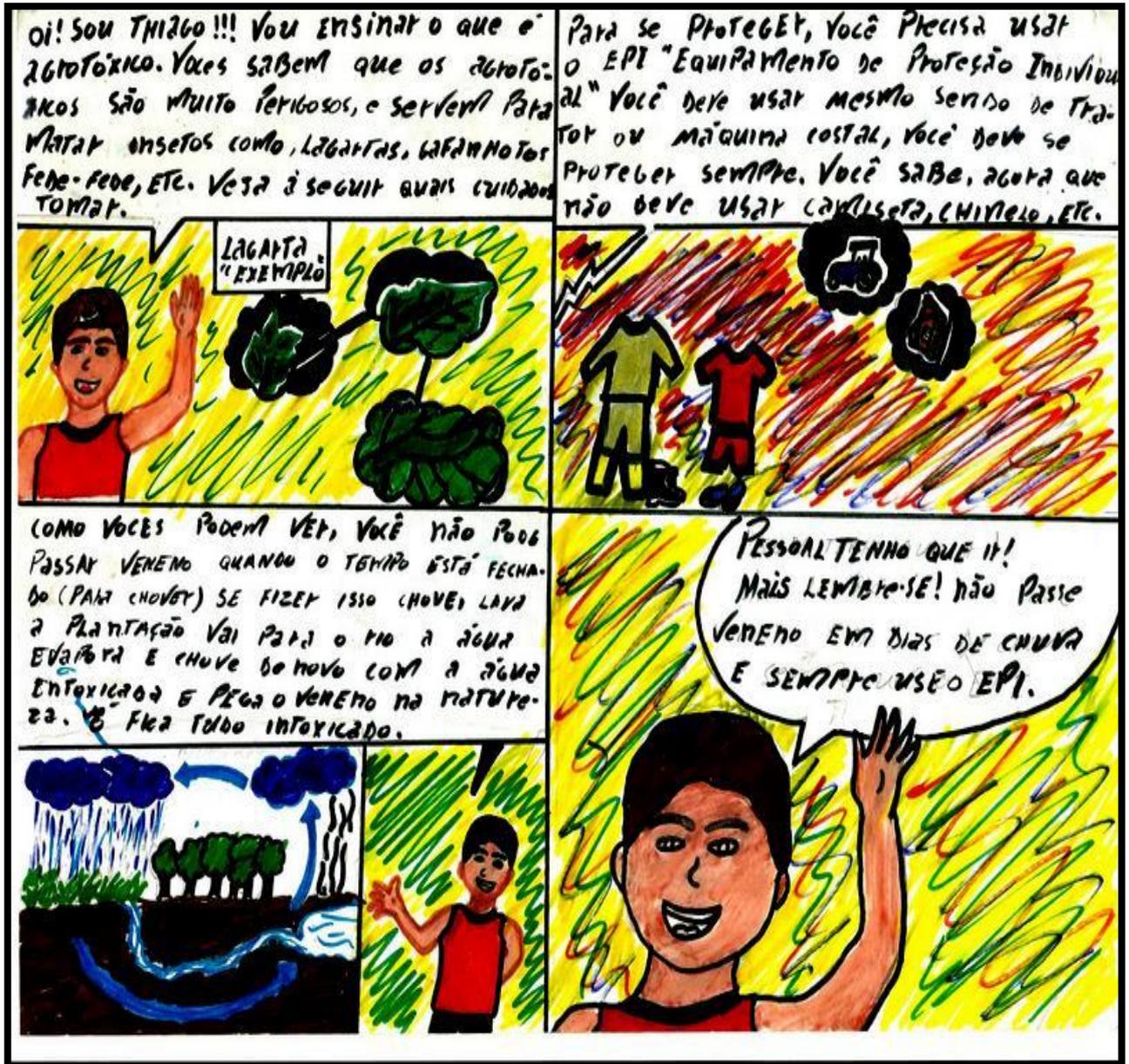


Figura 33. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 10).



Figura 34. Detalhe ampliado do mapa mental mostrado na Figura 33.

No detalhe ampliado do mapa mental mostrado na Figura 34, o estudante mostra a dispersão do agrotóxico no meio ambiente, relacionando-a com a evaporação, a deriva, a precipitação pela chuva, a lixiviação e a contaminação do lençol freático.



Figura 35. Mapa mental construído na quarta etapa da metodologia (estudante 10).

O mapa mental mostrado na Figura 35 descreve o agrotóxico como produto perigoso e relata como medida de prevenção o uso de EPI. Seu autor ainda classifica os agrotóxicos de acordo com a toxicidade e aborda a maneira correta de manuseá-los.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Águas que queimam!”

Em 2006, uma notícia veiculada na mídia reportando o acidente com uma criança que brincava em um riacho vizinho ao assentamento Itamarati, em Ponta Porã, MS, com consequentes queimaduras sérias, motivou investigação pelo Ministério Público a respeito dos resíduos de agrotóxicos encontrados nesse assentamento. O evento também nos impulsionou a elaborar, aplicar e avaliar a sequência didática descrita no presente estudo, a qual se fundamentou nas teorias de Paulo Freire e de David Ausubel.

A escola em que essa metodologia foi aplicada situa-se em uma região agrícola na qual predominam extensas culturas soja, milho e algodão. Os estudantes incluídos no estudo foram crianças e pré-adolescentes de ambos os sexos, na faixa de 11 a 13 anos, que cursavam o sexto ano do ensino fundamental e eram filhos de proprietários ou funcionários das fazendas ou filhos de assentados.

Como professora da disciplina de Ciências, e procurando minimizar a possibilidade de que novos acidentes como o acima relatado viessem a acontecer, procuramos desenvolver o estudo dos elementos da natureza (solo, água e ar) constante da ementa do sexto ano, buscando superar a maneira desconectada como a ementa e o livro didático adotado focalizam esse tema.

Nesse sentido, o tema ‘agrotóxico’ tornou-se o tema gerador da metodologia, unificando assim esses três elementos e discutindo suas relações, visando alcançar maior compreensão e, desse modo, permitir percepção mais abrangente da relação entre agrotóxicos, meio ambiente e intoxicação.

No início da metodologia, seguindo a teoria de Ausubel, que aborda a aprendizagem significativa, procuramos por meio de textos e desenhos (mapas mentais) conhecer a percepção sobre agrotóxicos que tais estudantes traziam de suas vivências como moradores e filhos de agricultores, para a partir daí desenvolver e aplicar a metodologia.

De início, um fato criou mal-estar na sala de aula: alguns estudantes, manifestando a angústia da classe, referiram-se à questão do conflito patrão–empregado, alegando que a discussão sobre o uso dos agrotóxicos poderia levar a desentendimentos no ambiente de trabalho de seus pais, como expressam estas falas:

- *Professora, não podemos falar sobre agrotóxicos, pois tem filho de patrão na sala.*
- *O patrãozinho vai contar para o pai dele que a gente fica falando sobre os produtos.*

Para contornar tal situação, que poderia inviabilizar a pesquisa, adotamos, junto com a teoria de Ausubel, a teoria da dialogicidade de Freire, a qual balizou todo o desenrolar da sequência didática.

As primeiras percepções dos estudantes, colhidas em seus textos e desenhos, mostraram que o agrotóxico servia para as plantas crescerem com desenvoltura. Talvez devido a uma palestra que haviam assistido no ano anterior, a palavra ‘agrotóxico’ era-lhes desconhecida e a relacionavam com embalagens do produto abandonadas no campo e nos rios. Esse fato pode indicar que o abandono dessas embalagens é uma realidade em seu cotidiano. Nessa primeira percepção, essas embalagens são vistas como as principais causadoras de todos os problemas advindos do uso de agrotóxicos. Ainda como fruto da palestra, permanecia a preocupação com uma aprendizagem mecânica (não aplicar o produto a menos de 50 ou 100 metros da beira dos rios, para evitar mortandade de peixes).

Poucos estudantes inicialmente se preocuparam com a relação entre agrotóxicos e saúde, mesmo porque o “veneno” por eles aludido era visto como “veneno para matar pragas”.

Ressalte-se, dentre os poucos relatos que mencionaram a relação entre veneno e saúde, a referência aos cuidados que os pais tinham para com as crianças, não as deixando se aproximar e brincar próximo aos galpões em que guardavam agrotóxicos.

Como os estudantes que citaram essa preocupação de seus pais eram meninos pré-adolescentes, parece-nos que estavam relatando uma incumbência dada a eles por seus pais, para que vigiassem os irmãos menores e os impedissem de se aproximar desses galpões. Muitos desses estudantes pré-adolescentes, e portanto mais responsáveis e conscientes dos riscos, relataram em seus textos

conhecimentos sobre como preparar a calda, bem como sobre as partes dos tratores e os nomes de vários agrotóxicos, mostrando que também trabalhavam no campo auxiliando seus pais.

A percepção inicial de como os agrotóxicos se dispersam no meio ambiente esteve novamente relacionada ao abandono das embalagens vazias, às enxurradas e ao vento, porém de maneira que expressou uma aprendizagem mecânica, “mágica”.

Com base nessas percepções, a sequência didática teve início focalizando os estados físicos da matéria, as transformações desses estados e o ciclo da água, de um modo abrangente, utilizando esquemas que ressaltavam uma esquematização proposta por Tomita e Beyruth (2002).

Seguiram-se palestras, vídeos e leitura de textos, sempre privilegiando a socialização de conhecimentos centrados em suas realidades.

A avaliação dessa metodologia mostrou que 24 estudantes abandonaram suas concepções originais, não quanto ao conceito de que agrotóxico são venenos, mas principalmente de serem venenos que necessitam ser manuseados com cautela – daí o uso de EPI e adoção de medidas por parte do aplicador relacionadas a não comer, não beber, não fumar e respeitar o grau de toxicidade expresso nos rótulos.

Quanto à dispersão no meio ambiente, a maioria dos estudantes mencionou preocupação em não aplicar o produto em dias quentes e chuvosos, devido à possibilidade de volatilização, deriva e precipitação por meio das chuvas, uma vez que seu retorno ao solo contaminaria o lençol freático.

Dados da literatura mostram que a prevalência de intoxicações provocadas pelo uso e manuseio dos agrotóxicos diminui com a escolaridade de seus aplicadores (PIRES *et al.*, 2005; FARIA; ROSA; FACCHINI, 2009; SILVA *et al.*, 2008). No entanto, vários documentos, como minutas de projetos de lei, obtidos da Internet, expressam a preocupação de legisladores, em vários estados da União, para que o ensino, tanto fundamental quanto médio, receba adaptações para que seus conteúdos expressem uma realidade mais condizente com a vivida pelo homem do campo – o que em nosso entender é requisito para uma maior conscientização a respeito dos problemas relacionados ao uso dos agrotóxicos e a

seus efeitos sobre o meio ambiente e a saúde. Isso também minimizaria a ocorrência de acidentes como o que motivou esta pesquisa.

Educar um estudante para ser um cidadão como o sonhado por Paulo Freire, consciente dos problemas ambientais, não é responsabilidade de um único ramo de conhecimento e tampouco se alcançará concentrando as problemáticas ambientais em uma única disciplina do currículo, voltada à Educação Ambiental e à cidadania. Cabe, em vez disso, a todas as disciplinas curriculares utilizar essas problemáticas como temas geradores, não restringindo tal tarefa ao ensino de Ciências. Esta é a evolução que compete a todos nós, educadores, empreender.

Só assim, acreditamos que essas águas deixariam de queimar.

6 CONCLUSÕES

1. Foi elaborada aplicada e avaliada uma sequência didática tendo como referenciais teóricos as teorias de Paulo Freire e de David Ausubel sobre agrotóxicos e tendo como tema gerador os elementos da natureza.
2. A sequência didática foi aplicada a 38 estudantes de ambos os sexos, na faixa etária de 11 a 13 anos, que cursavam o ensino fundamental em uma escola da zona rural do município de Ponta Porã, MS.
3. Vinte e quatro estudantes apresentaram variação em suas concepções originais quanto à definição de agrotóxicos, efeitos na saúde e sua dispersão no meio ambiente.
4. Ao final da sequência didática, os estudantes passaram a ver o agrotóxico como um veneno que, embora utilizado para combater pragas na lavoura, também é tóxico para a saúde, necessitando-se medidas cautelares em seu emprego, de modo a levar em conta sua dispersão no meio ambiente em razão de sua volatilidade, deriva, precipitação pela chuva e lixiviação no solo.
5. Catorze estudantes não mostraram progresso significativo em suas concepções originais, permanecendo com concepções mecânicas e ingênuas.
6. Necessidade de alterações nos livros didáticos e metodologias de ensino.

REFERÊNCIAS

- ARÃO, R.I. *Percepção por trabalhadores rurais dos municípios de Rio Verde e Catalão de riscos ambientais e à saúde em relação a defensivos agrícolas*. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.
- ARROYO, M.G. *Ofício de mestre: imagens e autoimagens*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- AUSUBEL, D.P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução de *Educational psychology: a cognitive view*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRANDÃO, C.R. *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei n.º 9 394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (temas transversais)*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Lei 9 795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 1, 28 abr. 1999.
- CALAZANS, M.J.C. Para compreender a educação do estado no meio rural (traços de uma trajetória). In: THERRIEN, J.; DAMACENO, M.N. *Educação e escola no campo*. Campinas: Papirus, 1993. p. 15-42.
- CAPORAL, F.R. As bases para a extensão rural do futuro: caminhos possíveis no Rio Grande do Sul. In: CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. *Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável*. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.
- CARVALHO, I.C.M. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (Orgs.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- CLAVAL, Paul. Campo e perspectivas da geografia cultural. In CORRÊA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). *Geografia cultural: um século* (3). Rio de Janeiro: EdUERJ, 2002.
- DIAS, G.F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 1994.
- DI TULLIO, A. *Biodiversidade e educação ambiental: a abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa em São José do Rio Pardo – SP*. Dissertação (mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

FARIA, N.M.X.; ROSA, J.A.R.; FACCHINI, L.A. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 335-44, 2009.

FERRARA, L.D. *Ver a cidade*. São Paulo: Nobel, 1988.

FIGUEIREDO, J.B.A. *Educação ambiental dialógica e representações sociais da água em cultura sertaneja nordestina: uma contribuição à consciência ambiental em Irauçuba - CE (Brasil)*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2003.

FREIRE, P. *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação*. 3. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GADOTTI, M. *Paulo Freire: uma bibliográfica*. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire; Brasília: UNESCO, 1996.

GADOTTI, M. *Pedagogia da terra*. 5. ed. São Paulo: Peirópolis, 2000. (Série Brasil Cidadão)

GEWANDSZNAJDER, F. *Ciências: o planeta Terra*. São Paulo: Ática, 2006.

GRAZIANO NETO, F. *Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura*. São Paulo: Brasiliense, 1982.

LEITE, S.C. *Escola rural: urbanização e política educacional*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Questões da Nossa Época, v. 70)

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e democracia. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (Orgs.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

KOZEL, S.T. *Das imagens às linguagens do geográfico: Curitiba, a "Capital Ecológica"*. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

KOZEL, S.; COSTA SILVA, J.; GIL FILHO, S.F. *Da percepção e cognição à representação: reconstruções teóricas da geografia cultural e humanista*. São Paulo: Terceira Margem; Curitiba: NEER, 2007.

MACEDO, L. *Ensaio construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MOREIRA, M.A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M.A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: UnB, 2006.

MOREIRA, M.A.; MANSINI, E.F.S. *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

NOVAK, J.D.; GOWIN, B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano, 1999.

PERES, F. *Menina Veneno*: fotonovela. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, 2003.

PERES, F. *Percepção de risco de crianças sobre o trabalho rural de Paty do Alferes, RJ*. Apresentação em Sessão Científica do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Osvaldo Cruz. 30 abr. 2007. Disponível em: <<http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/sessoes-cientificas/detalhes-noticias.php?matid=3994>>. Acesso em: 3 ago. 2011.

PIRES, X.D.; CALDAS, D.X.; RECENA, P.C.M. Intoxicação provocada por agrotóxicos de uso agrícola na micro-região de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 804-814, maio-jun. 2005.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2006. (Coleção Primeiros Passos)

REIS, M.F.C.T. Pesquisa em educação ambiental na universidade: produção de conhecimento e ação educativa. In: TALAMONI, J.L.B; SAMPAIO, A.C. (Orgs.). *Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. São Paulo: Escrituras, 2003 (Educação para as Ciências)

ROSA, P.R.S. *A teoria cognitivista de David Ausubel: instrumentação para o ensino de ciência*. 2008. Disponível em: <http://www.dfi.ufms.br/prrosa/instrumentacao/Capitulo_4.pdf>. Acesso em: 12 maio 2011.

SANTAELLA, L. *O que é semiótica*. 13. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

SANTOS, E.P. Educação ambiental: uma visão ideológica e pedagógica. In: NOAL, F.O.; BARCELOS, V.H.L. (Orgs.). *Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência Tecnologia Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 1-23, dez. 2002.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SAUVÉ, L. Environmental education and sustainable development: a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, v.1 (Spring), p. 7-34, 1996.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I.C.M. (Orgs.). *Educação ambiental: pesquisas e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, L.P.; CAVALCANTI, J.A.; QUEIROZ, I.F.; FREITAS FILHO, J.R. A avaliação do impacto do uso de agrotóxico no meio ambiente e na saúde humana: o que pensa o estudante do ensino fundamental do município de Bonito – PE? *Educação Ambiental em ação*, v. 7, n. 26, 2008.

THAINES, E. Educação ambiental e ludicidade: caminhos para ressignificar o pensar ecológico. In: BAGGIO, A.; BARCELOS, V. (Orgs.). *Educação ambiental e complexidade entre pensamentos e ações*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2008.

TOMITA, R.Y.; BEYRUTH, Z. *Toxicologia de agrotóxicos em ambiente aquático*. *O Biológico*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 135-142, jul./dez. 2002.

TUAN, Y.-F. *Topofilia*. São Paulo: Difel, 1980.

VESTENA, C.L.B.; VESTENA, L.R. Percepção e educação ambiental no ensino fundamental das séries iniciais do sudoeste paranaense. *Analecta*, v. 4, n. 1, 103-114, 2003.

ZAKRZEVSKI, S.B.B.; SATO, M. Sustentabilidade do meio rural: empoderamento pela educação ambiental. *Perspectiva*, Erechim, v. 28, n. 101, p. 8, 2004.

ANEXOS

ANEXO A: A APROVAÇÃO

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Comitê de Ética em Pesquisa /CEP/UFMS

*Carta de Aprovação*

A minha assinatura neste documento, atesta que o protocolo nº 1467 da Pesquisadora Karen Gomes da Silva Rondeli intitulado "Avaliação das percepções dos estudantes em relação aos riscos de intoxicação pela exposição aos agrotóxicos e possíveis danos ao meio ambiente em uma escola pública do município de Ponta Porá/MS", e o seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram revisados por este comitê e aprovados em reunião ordinária no dia 25 de junho de 2009, encontrando-se de acordo com as resoluções normativas do Ministério da Saúde.

Prof. Paulo Roberto Haidamus de Oliveira Bastos
Coordenador em exercício do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS

Campo Grande, 29 de junho de 2009.

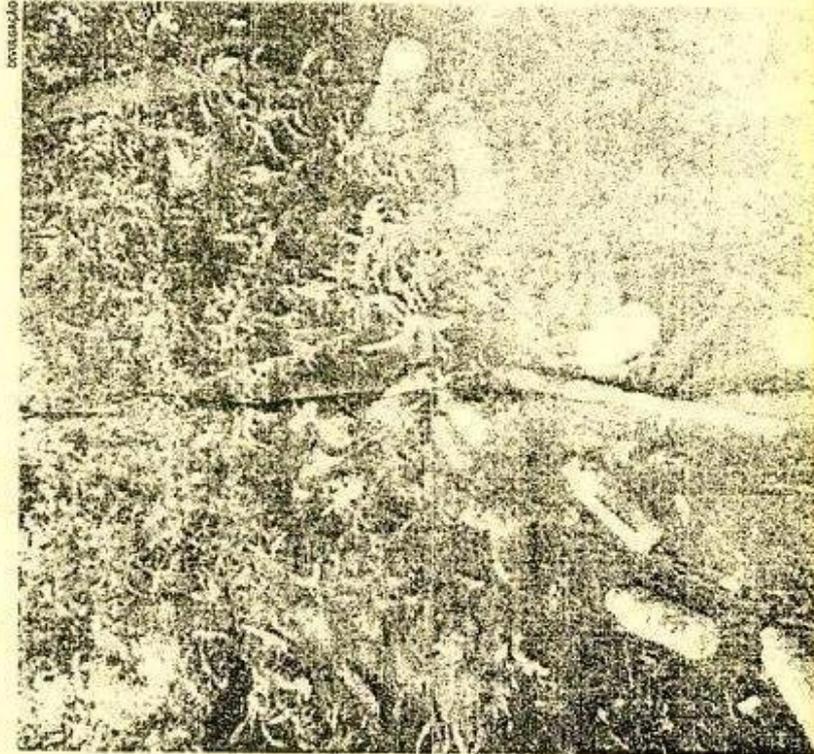
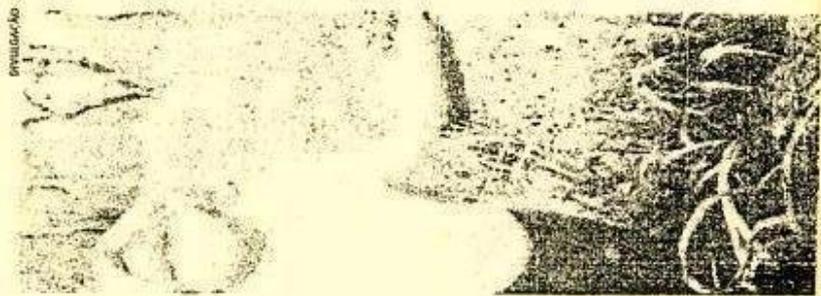
Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<http://www.propp.ufms.br/bioetica/cep/>
bioetica@propp.ufms.br
fone 0XX67 345-7187

ANEXO B: DOCUMENTOS SOBRE O CEMITÉRIO DE AGROTÓXICO ENCONTRADO NO ASSENTAMENTO ITAMARATI



Assentamento em Ponta Porã, conselheiros recolheram embalagens de produtos químicos que podem causar doenças graves e até a morte

Itério de embalagens de agrotóxicos



Conselheiros constatam vários danos ambientais

Para os conselheiros de saúde são fatos concretos no Assentamento Itaipuarati: a existência de lixões de agrotóxicos; poços abertos; poços de água para beber, rios e represas, sendo utilizados pelas famílias sem nenhuma análise prévia, pessoas tomando água de veneno sem nenhuma segurança; situações de contaminação humana; produtos químicos adquiridos no Paraguai, que são utilizados sem fiscalização; vigilância sanitária do município sem competência para cuidar do assunto; produtos expostos que podem causar câncer e outras doenças.

**FORUM PERMANENTE DOS USUARIO DO SUS
PONTA PORÁ / MS
FUSUS/PP**

Rua Paraguai Nº 2851 Ponta Porá-MS CEP 79.900.000
Fone:(067) 3431-6273, 9223-8700
Darcy Nascimento@hotmail.com

Decreto nº 2.740/91

Ofício:01/2007/FUSUS/PP Protocolo
Deputados Federal, Ministério do Meio Ambiente,Presidente Conselho Nacional de Saúde
Solicitação de ajuda

O FUSUS/PP da Area Rural da região da Fazenda Itamarati I e II vem a traves da conselheira Municipal Ponta Porá e coordenadora do Fórum dos Usuários do SUS **Sra. Darcy Nascimento Fernandes** solicitar ajuda no que se refere ao relatório em anexo sobre denuncia de possivel contaminação ambiental. Solicitamos providencia referente ao assunto

Justificativa :

Considerando que ja foi feito relatório ao Ministério publico Estadual a Câmara Municipal, a Secretaria de Saúde, Conselho Estadual de Saúde ao Deputado Geraldo Resende que participou de uma reunião na Fazenda Itamarati e ate a presente data não tivemos resultado de nem um órgão publico, não foi realizado nem um exame nas águas dos rios dos assentamentos nem analise da terra ficando em letras mortas todas as denuncias feitas pelos usuarios do SUS na Fazenda Itamarati. Esperamos que vossa excelência como representante do povo tome providencia o mas urgente possivel

Limitando-me ao exposto, aproveito o ensejo para renovar o protesto de elevada estima e respeito.
Atenciosamente;

WILSON LOUSE

Darcy
Darcy Nascimento Fernandes
Coordenadora do FUSUS/PP
Conselheira Municipal de Saúde

Dep. Fernando Resende
Dep. Fernando Resende

Ponta Porá, 7 de abril de 2007

Marcos 24/27
Giacini - P. 182599

Dep. Antonio Carlos B. Silva
Dep. Antonio Carlos B. Silva

Recebe em 10.04.07
C. Alexandre A. Garcia

Recebi copia n P. 182599

Recebi em 10.04.07

Recebi em 10.04.07
Recebi em 10.04.07

**FORUM PERMANENTE DOS USUARIO DO SUS
PONTA PORÁ / MS
FUSUS/PP**

Rua Paraguai Nº 2851 Ponta Porá-MS CEP 79.900.000
Fone:(067) 3431-6273, 9223-8700
Darcy Nascimento@hotmail.com

Decreto nº 2.740/91

Ofício:01/2007/FUSUS/PP Protocolo
Deputados Federal, Ministério do Meio Ambiente,Presidente Conselho Nacional de Saúde
Solicitação de ajuda

O FUSUS/PP da Area Rural da região da Fazenda Itamarati I e II vem a traves da conselheira Municipal Ponta Porá e coordenadora do Fórum dos Usuários do SUS **Sra. Darcy Nascimento Fernandes** solicitar ajuda no que se refere ao relatório em anexo sobre denuncia de possivel contaminação ambiental. Solicitamos providencia referente ao assunto

Justificativa :

Considerando que ja foi feito relatório ao Ministério publico Estadual a Câmara Municipal, a Secretaria de Saúde, Conselho Estadual de Saúde ao Deputado Geraldo Resende que participou de uma reunião na Fazenda Itamarati e ate a presente data não tivemos resultado de nem um órgão publico, não foi realizado nem um exame nas águas dos rios dos assentamentos nem analise da terra ficando em letras mortas todas as denuncias feitas pelos usuarios do SUS na Fazenda Itamarati. Esperamos que vossa excelência como representante do povo tome providencia o mas urgente possivel

Limitando-me ao exposto, aproveito o ensejo para renovar o protesto de elevada estima e respeito.
Atenciosamente;

SENHOR DEPUTADO

Darcy Nascimento Fernandes
Darcy Nascimento Fernandes
Coordenadora do FUSUS/PP
Conselheira Municipal de Saúde

Dep. Fernando Resende
Dep. Fernando Resende

Ponta Porá, 7 de abril de 2007

Marcos 24/27
Giacini - P. 182599

Dep. Antonio Carlos B. Silva
Dep. Antonio Carlos B. Silva

Recebe em 10.04.07
Antonio A. Garcia

Recebi copia em P. 182599

Recebi em 10.04.07

Recebi em 10.04.07
Antonio A. Garcia

- São pessoas voluntária que são selecionadas por grupos e seguimentos na área rural com a finalidade de auxiliar o conselho municipal de saúde. Que fornecem informações da área rural sobre todos as questões de saúde.

Solicitação do usuários do sus da área rural

Que se faça exame da água em represas, poço, e rios da região.

Que se faça análise da contaminação da terra pois tem locais em que a plantaço não desenvolve.

Que se faça varredura nos locais que tem embalagem de agrotóxico

Que se crie um programa educativo aos assentado no uso de produtos agrotóxico

Que tenha controle sobre as pessoas que estão usando produtos sem precaução, que colocam a vida de terceiro em risco

Que se faça um mapeamento no local

Parecer da fiscalização

Em visita na fazenda Itamarati constatamos as seguintes irregularidades,

-foi encontrado o que os assentados se referia como cemitérios são na realidade lixão antigos aterrados, com todos os tipos de lixos entre os lixos encontramos vidro de remédios de agrotóxicos com produtos, lixos hospitalar, vidros de venenos sem identificação o lixão foi queimado a pouco tempo, os vidro de veneno sem identificação retirados da barraca do rio esta lacrado e tem um liquido amarelo aparentando ser muito perigoso, existem muitos vidro quebrados igual o que foi retirados no local existe dos mesmos vidros porem quebrados todos na beira do rios. Em outro local identificado como antigo lixão foi encontrado vasilhames de agrotóxico com produtos e prazo de validade de 200... no meio de um bananal segundo informação a água do rio passam por uma barragem depois desembocam no rio Dourados, foi retirado do local três vidro de um produto sem identificação com cheiro muito forte que chegou a furar as luvas dos conselheiros, pelos técnicos da promotoria publica foi fotografados as embalagem encontradas mapeando o local indicado, sobre suspeita

Dia 25/10/2006

Conselheiros Darcy Nascimento e Iolando Carlos Maganha após convidar outros conselheiros da vigilância de risco e não conseguindo a possibilidade de levar ninguém da vigilância sanitária se dirigiram ao local em companhia do coordenador do fórum dos usuário do sus Abrão Gomes e Srta Roselinda Trindade secretaria do fórum dos usuário rural e coordenador do MST o Sr. Rosni Machado se dirigiram ao local do lixão todos com luvas e mascara e constataram ali que realmente havia produtos de agrotóxico, foi retirado do local, três vidros com produtos desconhecidos procuramos a secretaria de saúde com o pessoal da vigilância sanitária para saber o que fazer do vidro que aviamos retirado do local, para supressa dos conselheiros o pessoal da vigilância sanitária também não sabia o que fazer com o produto retirado do local do lixão após, muita discussão, fomos todos para a promotoria publica, para relator o que aviamos visto na promotoria fomos atendido pela sr. Elizete secretaria do Dr. Paulo Zene que nos recebeu e nos comunicou que o promotor já havia instaurado um inquérito de investigação, neste

forma dando a entender que a responsabilidade e dos assentado os problemas ali existente , o que na verdade não procede.

E fato

Que existe vários lixão na fazenda Itamarati
 Que tem produtos expostos de agrotóxico
 Que não tem análise da água dos poços, rios, e represas.
 Que pessoas tentando esconder a verdade
 Que estão passado veneno atualmente sem nenhuma segurança
 Que tem muitas pessoas com sintomas de contaminação
 Que nossa autoridade tem que tomar providencias urgente
 Que as autoridades responsável em assentar a população não levou em conta a questão do agrotóxico
 Que os produtos são comprados no Paraguai sem nem uma fiscalização
 Que o produto fica exposto
 Que a nossa vigilância sanitária do município não tem competência para verificar o assunto
 Que estes produtos exposto vão causar câncer e outras doenças na pessoas ali assentada
 Que é um imenso problema para as autoridades
 Que se deve fazer algo urgente
 Que deve ter prevenção com urgência
 Que tenha campanha de conscientização aqueia população
 Que os trabalhos deste voluntário não fiquem em matérias de jornal e produza efeito para salvar vidas que daqui a vinte anos estas matéria não venha a tona para dizer que foi avisado e ninguém fez nada. e se lamentar pelos problemas de saúde desta população
 Que algumas autoridades seja conscientizados que os atos das pessoas envolvida em solucionar os problemas não são de cunho político partidário, em sim com a finalidade de salvar vidas.

Propostas

Que o conselho municipal de saúde solicite dos oguns competente
 -Parecer do ministério de meio ambiente sobre o local em que estão sendo assentados
 -Parecer do inca sobre as referidas denuncia
 -Se o inca tem conhecimento dos locais dos lixão
 -Se inca tem proposta ou projeto para eliminar o referido problema
 -Solicitar do inca exame das águas dos poço , represas e rios com laudo
 -Solicitar da vigilância sanitária, quais as normas de procedimento dos fiscais nesta referida denuncia
 -Quais os procedimentos já realizados e parecer técnicos
 -O que a vigilância sanitária fará com os materiais colhidos pelos conselheiros
 -Solicitar da Dra Ester o resultado do exame de sangue de colinesterase que foi feito na menor Jenifer e quais os exames realizado na menor
 Que seja feito exames nos produtos retirados da barranca do rio pelos conselheiros.

ANEXO C: EMENTA**6º ANO****1º BIMESTRE****Os Seres Vivos e o Ambiente:**

- O que a Ecologia estuda;
- Unidos para sempre: a Teia Alimentar;
- As variadas relações entre os Seres Vivos;
- Ecossistema Pantanal;
- Aquífero Guarani;
- A importância da Biodiversidade.

2º BIMESTRE**As Rochas e o solo:**

- O Planeta por dentro e por fora;
- Cuidando do Solo;
- Cuidado com essas Doenças;
- O Lixo;
- Recursos renováveis e não renováveis.

3º BIMESTRE**Água:**

- Estados Físicos da Água;
- A Qualidade da Água;
- Contaminação e Poluição.

4º BIMESTRE**Ar**

- Atmosfera;
- De que é feito o Ar;
- O ar e a nossa Saúde.
- O Universo.

HABILIDADES

- expressão, organização, registro e comunicação oral, através de perguntas, suposições e conclusões que respeitem diferentes opiniões, justificando idéias;
- análise e interpretação de fatos e idéias;
- registro escrito através de desenhos, listas, textos, quadros, esquemas, tabelas e gráficos;
- formulação de perguntas e hipóteses, estabelecimentos de relações, utilizando informações de dados para validação de uma idéia;
- interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações de semelhança, diferença, de seqüências de fatos de regularidades, da relação de causa e efeito;
- confrontação das suposições individuais e coletivas com informações obtidas, para justificar suas idéias;
- flexibilização de idéias;
- valorização da disseminação de informações socialmente relevantes aos membros de sua comunidade.

ANEXO D

86
UNIDADE II




Fig. 6.14

Em algumas regiões, planta-se milho em uma estação do ano e soja ou feijão em outra: é a rotação de culturas, que ajuda a diminuir o esgotamento do solo.

Uma questão social

O uso incorreto do solo leva a uma diminuição na produção de alimentos. Com isso, diminui também a renda dos que cultivam o solo. E, sem condições de se manterem, muitas dessas pessoas vão procurar trabalho nas grandes cidades — o que, infelizmente, nem sempre encontram.

Os agrotóxicos usados contra insetos são chamados inseticidas. Mas há também herbicidas (contra ervas daninhas, que são plantas que nascem no meio dos vegetais cultivados e prejudicam seu crescimento) e fungicidas (contra fungos que atacam plantas).

Fig. 6.15

Aplicação de agrotóxicos em plantação de morango. Observe que a pessoa está bem protegida.

Outra forma de proteger a terra é cultivar plantas diferentes no mesmo terreno, mas em períodos alternados. Desse modo o solo sempre tem uma cobertura protetora. É comum a alternância entre o milho, por exemplo, e uma leguminosa. As leguminosas, como vimos, trazem uma vantagem adicional: elas repõem o nitrogênio retirado do solo pelo milho ou por outra cultura. Esse rodízio de plantas é conhecido como **rotação de culturas**. Veja a figura 6.14.

Cabe ao governo orientar os agricultores sobre as plantas mais adequadas ao cultivo em suas terras e sobre as técnicas agrícolas mais apropriadas. É fundamental também que os pequenos proprietários rurais tenham acesso a recursos que lhes possibilitem comprar equipamentos e materiais para o uso correto do solo.

Agrotóxicos

As plantações são, em geral, mais vulneráveis a um ataque de insetos do que a vegetação natural. Lembre-se de que, com a remoção da mata original, muitos predadores de insetos desaparecem.

Como você já sabe, uma das maneiras de combater as pragas consiste em usar **agrotóxicos**, também chamados de defensivos agrícolas.

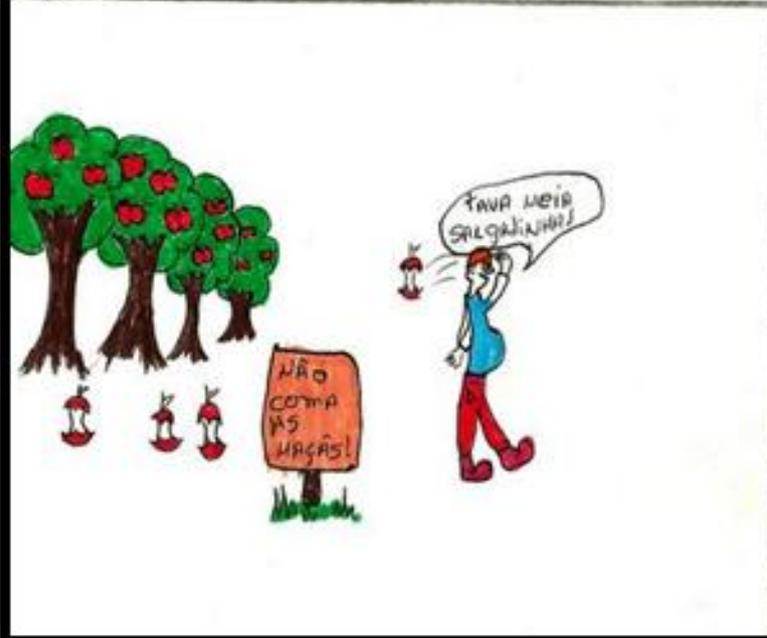
No entanto, o governo precisa fiscalizar o uso de agrotóxicos. E esses produtos devem ser vendidos apenas mediante receitas de agrônomos e utilizados de acordo com as recomendações de especialistas.

As pessoas que aplicam os agrotóxicos nas plantas devem estar bem protegidas — com roupas especiais, máscara, luvas. É o que vemos na figura 6.15. O produto deve ser aplicado na quantidade correta e o alimento só pode ser colhido após certo tempo para que



ANEXO E: MAPAS MENTAIS





Oi pessoal sou Kevin! Vou explicar o que é exatamente o "agrotóxico" Então! Vamos lá?

Os agrotóxicos são muito perigosos. Por isso, devemos tomar muito cuidado. O "EPI" equipamento de proteção individual é esse equipamento que você só pode usar se tiver o selo de autorização da Embrapa! Preste atenção antes de usá-lo



Em torno das embalagens de agrotóxicos tem faixas de cores diferentes para indicar o tamanho do cuidado para tomar. Veja na tabela abaixo os significados dessas cores:

Perigoso	Azul	Perigoso	Verde
Muito Tóxico	moderado tóxico	Tóxico	Pouco tóxico

Mesmo sendo pouco tóxico Tenha cuidado



Não use esse tipo de produto dentro de casa ou em locais onde há crianças e animais, pois isso pode causar danos à saúde humana e animal. Isso é totalmente proibido!



É bom lembrar que você deve usar o produto de acordo com o rótulo, com o EPI sempre presente, isto é, que se cuidar está bem. Por isso, não torça o nariz!



Quem tem que ir mas não esqueça de usar o EPI e cuidar o que entende a todos!

AGROTOXICO

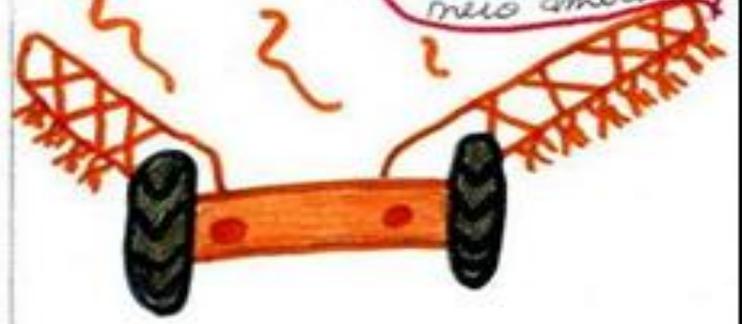




Para passar o resíduo tem que usar EPI para não se intoxicar



não pode passar o resíduo em dia quente porque se não ele volatiliza vai para as nuvens e polui o meio ambiente.



Depois de terminar o serviço faça a triplice lavagem das embalagens



é depois devolver no posto de recolhimento.





Oi! Sou THIAGO!!! Vou ensinar o que é agrotóxico. Vocês sabem que os agrotóxicos são muito perigosos, e servem para matar insetos como, lagartas, gafanhotos febre-febre, etc. Vê se à seguir quais cuidados tomar.

Para se proteger, você precisa usar o EPI "Equipamento de Proteção Individual" Você deve usar mesmo sendo de Trator ou máquina costal, você deve se proteger sempre. Você sabe, agora que não deve usar camiseta, chinelo, etc.



COMO VOCES PODEM VER, VOCÊ NÃO PODE PASSAR VENENO QUANDO O TEMPO ESTÁ FECHADO (PARA CHOVER) SE FIZER ISSO (CHOVER) LAVA A PLANTAÇÃO VAI PARA O RIO A ÁGUA EVAPORA E CHUVE DE NOVO COM A ÁGUA ENTOXICADA E PEGA O VENENO NA NATUREZA. E FICA TUDO ENTOXICADO.

PERSONAL TENHO QUE IR! MAIS LEMBRE-SE! NÃO PASSE VENENO EM DIAS DE CHUVA E SEMPRE USE O EPI.





