



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



Agrotóxicos: meu bem, meu mal? Incentivo ao Ensino de Ciências, Saúde e Meio Ambiente.

LAURA CAROLINE HELD

Campo Grande – MS

2014



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



Agrotóxicos: meu bem, meu mal? Incentivo ao Ensino de Ciências, Saúde e Meio Ambiente.

LAURA CAROLINE HELD

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.

Campo Grande – MS

2014



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



Banca Examinadora:

Prof. Dr. DARIO XAVIER PIRES (ORIENTADOR)

Prof.^a Dr.^a LENICE HELOISA DE ARRUDA SILVA

Prof.^a Dr.^a DEISY LUCIA CARDOSO

Prof.^a Dr.^a VERA DE MATTOS MACHADO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre iluminou os meus passos. Não foi fácil chegar até aqui, mas com minha fé, eu consegui.

E se estou aqui hoje, eu devo aos meus pais, Florença e José Aparecido, que nunca mediram esforços para que eu tivesse uma boa educação. Agradeço a vocês por nunca ter me faltado nada.

Ao “Mor”, meu esposo e sempre companheiro de todos os momentos. Sua compreensão e incentivo nos momentos de dificuldades foram essenciais.

Ao meu irmão Lucas e a minha vó Delmira, pessoas que amo muito. Quando me pergunto de onde veio o gosto pela Biologia e Educação Ambiental, a resposta está na minha vó.

Ao vô Chiquinho que me buscava na UFMS para que eu pudesse me deliciar com o almoço da vó Carmem. Meu sustento entre uma aula e outra do mestrado.

Ao meu orientador, professor Dario que nos “quarenta e cinco minutos do segundo tempo” do processo seletivo, aceitou o meu pedido. Obrigada pelo seu incentivo, paciência e sugestões.

Aos membros da banca examinadora desta dissertação, professoras Lenice e Vera, por muito contribuírem na qualificação para melhorar este trabalho.

Professora Vera, se não fosse o seu apoio no processo de seleção, eu não estaria aqui.

A professora Deisy por aceitar prontamente o meu convite para a banca examinadora.

Aos meus colegas de curso, especialmente ao Airton, Ana Maria, Fabi, Lilian, Marisa e Patrícia, com quem compartilhei as minhas certezas e incertezas. E a Sandra pelas suas palavras num momento de angústia.

As professoras Eloty e Graziella da ANHAGUERA- UNIDERP pelo apoio prestado a este trabalho.

A diretora Claudia pela oportunidade e as colegas e professoras Elaine e Leonice pela imensa colaboração.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de elaborar e avaliar uma sequência didática sobre meio ambiente e saúde utilizando a problematização do uso dos agrotóxicos nas aulas de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Campo Grande- MS. A sequência didática foi permeada pela teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e aplicada a 24 estudantes em 14 aulas de 50 minutos. Com a sequência didática tentamos desfazer a visão ingênua de retirar o uso dos agrotóxicos da agricultura, por sabermos do impacto que este fato causaria, mas não deixamos de apontar os prejuízos que estes produtos podem causar ao meio ambiente e a saúde humana. No entanto contextualizamos o assunto nas atividades com a finalidade de formar cidadãos críticos. Para coleta de dados utilizamos textos de opinião, debate e mapas conceituais. Ao final da aplicação, percebemos que a cada etapa os estudantes apresentaram a evolução dos conceitos e argumentos determinando aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Agrotóxico. Escola urbana. Sequência didática. Mapa conceitual.

ABSTRACT

This work aimed to develop and evaluate a didactical sequence about the environment and healthcare using the questioning of the use of agrottoxics at the 8th grade Science classes of The Public Elementary School in Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul. The didactical sequence was permeated by David Ausubel' theory of significative apprenticeship and applied to 24 students in 14 classes of 50 minutes. Utilizing the didactical sequence we tried to undo the the naïve view to withdraw the use of pesticides in agriculture because we know the impact that this fact would cause, not forgetting to point the damage that these products can cause to the environment and humans health, however we contextualize the subject in the activities in order to form critical citizens. For data collection we used standpoint texts debate and conceptual maps. At the end of the application, we noticed that the students presented evolution about the concepts and arguments appointing significative apprenticeship.

Keywords: Agrottoxics. Urban School. Didactical Sequence. Conceptual Maps

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 <i>Parâmetros Curriculares Nacionais.....</i>	14
1.2 <i>Por que os agrotóxicos?</i>	15
1.3 <i>Agrotóxicos.....</i>	16
1.4 <i>Agrotóxicos e Educação</i>	18
1.5 <i>As Tecnologias na Educação.....</i>	20
1.5.1 <i>Tecnologias da Informação e Comunicação em Ensino de Ciências.....</i>	21
2 QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS.....	24
2.1 <i>Objetivos específicos:.....</i>	24
3 ASPECTOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA UMA ABORDAGEM DE CONTEÚDO SOBRE OS AGROTÓXICOS	25
3.1 <i>Teoria da Aprendizagem Significativa</i>	25
3.2 <i>Sequência Didática</i>	31
3.3 <i>Mapas Conceituais</i>	33
4 METODOLOGIA.....	34
4.1 <i>Tipo de Pesquisa</i>	34
4.2 <i>Local da Pesquisa.....</i>	34
4.3 <i>Técnicas de Análise de Dados:.....</i>	35
4.4 <i>Etapas da Sequência Didática:</i>	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
5.1 <i>Considerações Iniciais</i>	49
5.2 <i>Análise do texto inicial.....</i>	50
5.2.1 <i>Metatexto.....</i>	51
5.3 <i>Aprofundamento do conhecimento: Visitas a ANHAGUERA UNIDERP</i>	53
5.4 <i>Debate</i>	55
5.5 <i>Análise do texto final.....</i>	59
5.5.1 <i>Metatexto.....</i>	59
5.6 <i>Mapa conceitual.....</i>	62
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES.....	74
<i>Apêndice I – Atividade apresentada na quarta etapa da sequência didática.....</i>	75
<i>Apêndice II – Lista de exercício apresentada na terceira etapa da sequência didática.....</i>	77
<i>Apêndice III – Slides sobre “alimentação saudável” apresentados na terceira etapa.....</i>	81

<i>Apêndice IV – Slides sobre “Nutrição” apresentados na terceira etapa</i>	<i>86</i>
<i>Apêndice V – Desenvolvimento dos mapas conceituais por etapa</i>	<i>94</i>
<i>Apêndice VI – Quadro com as categorias, subcategorias e unidades de análise do texto inicial</i>	<i>99</i>
<i>Apêndice VII – Respostas dos alunos ao texto inicial</i>	<i>101</i>
<i>Apêndice VIII – Quadro com as categorias, subcategorias e unidades de análise do texto final.....</i>	<i>108</i>
<i>Apêndice IX – Respostas dos alunos ao texto final</i>	<i>110</i>

ANEXOS 117

<i>Anexo I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE1 – entregue aos responsáveis pelos alunos</i>	<i>118</i>
<i>Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE1 – assinado pela direção escolar.....</i>	<i>120</i>
<i>Anexo III – Referencial Curricular do Primeiro Bimestre do Oitavo Ano do Ensino Fundamental – Secretária de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED)</i>	<i>122</i>
<i>Anexo IV – Revista em quadrinhos “Descobrimos a Agricultura com o Jovem Neno”</i>	<i>124</i>
<i>Anexo V – Folder produzido pela UNIDERP e entregue aos alunos na oficina de caldas e inseticidas.....</i>	<i>135</i>
<i>Anexo VI – Trecho dos artigos.....</i>	<i>140</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aprendizagem receptiva e por descoberta estão em diferentes contínuos que partem da aprendizagem automática ou da aprendizagem significativa. (Fonte: AUSUBEL <i>et al.</i> , 1980).....	28
Figura 2 - Representação esquemática do princípio de assimilação. (Fonte: MOREIRA, 2006).	28
Figura 3 - Esquema do processo de assimilação. (Fonte: MOREIRA, 2010).	30
Figura 4 - Diagrama de hierarquia conceitual. As linhas contínuas sugerem a diferenciação progressiva dos conceitos. As linhas tracejadas sugerem a reconciliação integrativa, para que ocorra a reconciliação integrativa deve-se descer dos conceitos mais gerais para os específicos e subir novamente para os gerais (Fonte: MOREIRA, 2006).	32
Figura 5 – Alunos do 8º ano redigindo o texto de opinião (Fonte: Próprio autor).	38
Figura 6 - Alunos visitando a Universidade ANHAGUERA – UNIDERP para participação das oficinas (Fonte: UNIDERP, 2013).	43
Figura 7 - Alunos participando da oficina “Composteira Doméstica” na UNIDERP (Fonte: Próprio autor).	44
Figura 8 - Alunos participando da oficina “Produção de Caldas ou Inseticidas” no laboratório de Botânica da UNIDERP (Fonte: UNIDERP, 2013).	45
Figura 9 - Alunos participando da oficina “Separação do Lixo” ministrada pelos acadêmicos de Agronomia da UNIDERP (Fonte: UNIDERP, 2013).	46
Figura 10 - Sacolas de presente produzidas com revistas utilizadas (Fonte: UNIDERP, 2013).	46
Figura 11 - Mapa inicial elaborado pela pesquisadora	63

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIFINA- Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades

AVE- Ambiente Virtual de Ensino

EENC- Experiências em Ensino de Ciências

EJA- Educação para Jovens e Adultos

MS – Mato Grosso do Sul

MT – Mato Grosso

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PE- Pernambuco

QNesc- Química Nova na Escola

REMEA- Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

RS- Rio Grande do Sul

SED- Secretaria de Educação de Mato Grosso do Sul

STE- Sala de Tecnologias Educacionais

TCC- Trabalho de Conclusão de Curso

TIC- Tecnologia de Informação e Comunicação

UFMS- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UNIDERP- Universidade para Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

WWW- *World Wide Web*

APRESENTAÇÃO

Graduada em Ciências Biológicas em 2007. Com a monografia intitulada “Arborização Urbana e Qualidade de Vida”, iniciava os meus trabalhos relacionando os temas: saúde e meio ambiente. Em 2009, conclui a Especialização em Gestão da Segurança de Alimentos e mais um trabalho de conclusão de curso que ligava a educação ambiental à saúde. Intitulado de “Água e Segurança Alimentar”, o TCC não foi bem visto por algumas pessoas do curso, por tratar-se de um curso voltado para área da saúde, pois acreditavam que eu deveria trabalhar somente com esta temática. Mas, desde então, já compreendia a necessidade da união dos dois temas.

Em 2010, iniciei o magistério como professora da Rede pública de Ensino. Como professora de Ciências, percebi a dificuldade em introduzir a educação ambiental e saúde no currículo das Ciências de forma mais ampla e contextualizada para meus alunos. Com o apoio da equipe da escola, bem como dos familiares que percebiam o anseio por aperfeiçoamento, decidi ingressar no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, para melhorar a prática pedagógica e auxiliar outros colegas professores a desenvolverem projetos de educação ambiental e saúde voltados para a realidade da nossa região, introduzindo a agricultura na vida dos estudantes da área urbana.

O tema agrotóxico veio ao encontro de minha formação na área de alimentos. Ao iniciar o mestrado em 2011, comecei também os trabalhos com a temática. Publicamos um artigo intitulado de “Percepção sobre agrotóxicos em estudantes das séries finais do ensino fundamental” (HELD e VARGAS, 2012), que foi fruto do trabalho realizado com os alunos de duas turmas do 9º ano do ensino fundamental na qual eu lecionava na ocasião.

A utilização do tema agrotóxico pode levar os alunos à compreensão dos malefícios e benefícios desses produtos químicos para a população. Desse modo, adquirindo uma visão crítica diante dos problemas atuais.

Após levantamentos bibliográficos, percebemos que poucos trabalhos abordavam a união entre os assuntos meio ambiente, saúde e agrotóxicos.

Portanto com este trabalho tive o objetivo de elaborar e avaliar uma sequência didática sobre ambiente e saúde, utilizando a temática dos agrotóxicos e problematizar questões sociais envolvidas no tema.

Para esta problematização, trabalhamos as questões sobre economia, saúde e meio ambiente. De modo que, conseguíssemos desfazer a visão romântica da retirada completa do uso dos agrotóxicos da agricultura, pois sabemos que a primeira e difícil realidade é a necessidade humana por alimentos. Mas em nenhum momento da sequência didática, deixamos de enfatizar os danos que estes produtos químicos podem causar à saúde e ao meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências tem o objetivo de trazer os conhecimentos presentes no dia-a-dia do aluno para dentro da sala de aula, desenvolvendo no estudante a capacidade de se questionar, tirar suas próprias conclusões, tomar atitudes e justificar suas escolhas (SEMED, 2008).

As Ciências Naturais no ensino fundamental situam o aluno como um ser crítico e ativo dentro do universo, que interage com o meio que o cerca.

Atualmente, precisamos de sujeitos críticos e conscientes das transformações que estão ocorrendo no mundo, e que se questionem acerca do rumo que a sociedade está tomando em relação à natureza e a si próprios.

Um dos propósitos do trabalho sobre meio ambiente, é ajudar a desenvolver no aluno, um espírito de crítica às induções de consumismo e o senso de responsabilidade e solidariedade, que devem expressar as relações sociais, econômicas e culturais (BRASIL, 1997b).

Para tanto, temos o trabalho com a educação ambiental, que tem como função formar cidadãos conscientes de seus atos e que respeitam a si mesmos, ao outro e a biodiversidade.

Segundo a Constituição Federal do Brasil (1988) em seu artigo 225:

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988, p.128).

Deve-se ainda, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

Em vista disso, utilizamos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Meio Ambiente (1997b), que são diretrizes na qual indicam que esta temática, por tratar-se de um tema transversal, deve estar presente em todas as disciplinas e fazer parte de todo o currículo escolar.

Da mesma maneira que o tema transversal Meio Ambiente, o tema Saúde necessita ser discutido em sala de aula, refletindo na melhoria da qualidade de vida da população, visando que a escola é um local de discussão de saberes.

No entanto, para o debate sobre o meio ambiente e a saúde precisamos de um currículo amplo, dinâmico e flexível, e que necessita se relacionar à vida escolar e ao cotidiano do aluno (KRAMAER, 1997).

Os conteúdos sobre alimentação possibilitam a aprendizagem interdisciplinar entre o Ensino de Ciências e os temas transversais Meio Ambiente e Saúde, evitando assim, a fragmentação do conteúdo em disciplinas distintas.

Apresentamos a seguir um levantamento sobre quais referências os PCN Ciências Naturais e Temas Transversais: Meio Ambiente e Saúde fazem ao assunto agrotóxico.

1.1 Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tem como objetivo auxiliar o professor na execução de atividades, elaboração de projetos educativos, planejamento das aulas e elaboração de materiais didáticos.

Os PCN de Ciências Naturais (1997a) e Temas Transversais: Meio ambiente e Saúde (1997b) possuem as seguintes referências que podemos relacionar a este trabalho:

O conhecimento sobre a prática agrícola pode ser abordado, considerando os conteúdos sobre recursos tecnológicos e ambientais, possibilitando assim a conexão com o tema transversal Meio Ambiente (BRASIL, 1997a).

No Ensino de Ciências e relacionando o tema Meio Ambiente e Saúde, podem-se desenvolver estudos sobre como os alimentos são aproveitados mediante o desenvolvimento de diversas técnicas (BRASIL, 1997a).

A associação direta entre higiene e alimentação precisa ser enfatizada. O reconhecimento da possibilidade de contaminação de alimentos por produtos químicos, como os agrotóxicos, assim como a identificação de alimentos contaminados como fontes de doença são elementos componentes do preparo do aluno para uma alimentação saudável (BRASIL, 1997b).

Nas nações mais industrializadas passa-se a constatar uma deterioração na qualidade de vida que afeta a saúde tanto física quanto psicológica dos habitantes das grandes cidades. Por outro lado, os estudos ecológicos começam a tornar evidente que a destruição e até a simples alteração de um único elemento num ecossistema pode ser nociva e mesmo fatal para o sistema como um todo. Grandes extensões de monocultura, por exemplo, podem determinar a extinção regional de algumas espécies e a proliferação de outras. Vegetais e animais favorecidos pela plantação ou cujos predadores foram exterminados, reproduzem-se de modo desequilibrado, prejudicando a própria plantação. Eles passam a ser considerados então uma “praga”. A indústria química oferece como solução o uso de praguicidas que acabam, muitas vezes, envenenando as plantas, o solo e a água. (BRASIL, 1997b, p.20).

Abordar as principais atividades locais que provocam poluição, como a utilização intensiva de agrotóxicos, desenvolve o senso crítico e oferece oportunidade para a discussão de medidas que podem ser tomadas pelos alunos, pela escola e pela comunidade para a reversão de quadros indesejados (BRASIL 1997b).

A partir destas referências, fica evidente como Ensino de Ciências e o tema Meio Ambiente e Saúde estão ligados. Por isso, propomos uma sequência didática para as aulas de Ciências do 8º ano do ensino fundamental, que aborde os conteúdos sobre saúde e meio ambiente e para tal, utilizo a problematização do uso dos agrotóxicos.

1.2 Por que os agrotóxicos?

Segundo Milare e Alves-filho (2010), a utilização no ambiente escolar de temas importantes na sociedade atual ajuda na formação do cidadão, na escolha e na contextualização dos conteúdos de Ciências e, ainda, favorece a interdisciplinaridade.

O livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson (1962) foi a primeira grande crítica sobre os efeitos dos agrotóxicos no homem, nos animais e em toda a cadeia alimentar, que se tem notícia no âmbito da sociedade.

Segundo Carson (1962, p.95):

Na medida em que o Homem avança, no seu enunciado objetivo de conquistar a natureza, ele vem descrevendo uma sequência deprimente de destruições; as destruições não são dirigidas apenas contra a Terra que ele

habita, mas também contra a vida que compartilha o Globo com ele [...] Nós estamos acrescentando novo capítulo e nova espécie de devastação [...] praticamente, de toda a vida silvestre, por meio de inseticidas químicos pulverizados indiscriminadamente sobre o solo.

Percebendo que a população está envolvida diretamente com a questão dos agrotóxicos, discutir essa temática em sala de aula é importante, principalmente quando identificamos a escola como um local de discussão de conhecimento (DAL-FARRA; LIMA, 2010).

A utilização do tema agrotóxico pode proporcionar aos alunos a compreensão dos malefícios e benefícios pelo uso desses produtos químicos para a população. Desse modo, adquirindo uma visão crítica diante dos problemas econômicos, de saúde e de meio ambiente.

Para que os estudantes entendam a complexidade e abrangência das questões ambientais, é necessário que eles adquiram uma visão contextualizada da realidade ambiental, o que inclui, além do ambiente físico, as suas condições sociais e culturais (BRASIL, 1997b).

De acordo com Dal-Farra e Lima (2010):

O assunto agrotóxico pode ser inserido no ensino de ciências dentro de uma visão sistêmica, indo desde a cadeia de produção e comercialização dos produtos até a sua utilização e os impactos ambientais decorrentes, sem olvidar dos prejuízos diretos e indiretos à saúde das pessoas, estejam elas envolvidas diretamente com a agricultura, ou com o consumo de alimentos com resíduos de agrotóxicos (Dal-Farra e Lima, 2010, p.9).

Com a maioria da população urbana, o país precisa de uma elevada produção de alimentos para suprir as necessidades básicas de todos. Portanto, abordar a temática dos agrotóxicos na escola pode contribuir para a tentativa de encontrar um equilíbrio entre as vozes dissonantes a respeito da agricultura e do impacto ambiental que a mesma produz (DAL-FARRA; LIMA, 2010).

1.3 Agrotóxicos

Com objetivo de proteger a sua colheita, o homem desenvolveu os agrotóxicos também denominados pesticidas, praguicidas ou defensivos agrícolas

(CARRARO 1997). Segundo o Decreto 4.074/2002, entende-se por agrotóxicos e afins:

Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 2002).

A Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989 regulamentada pelo Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2012, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos.

A Lei definiu o conceito de defensivos agrícolas, estabeleceu as características necessárias para as embalagens e definiu as informações necessárias que os rótulos das embalagens de agrotóxicos deveriam conter (LADEIRA; MAEHLER; NASCIMENTO, 2012).

Conforme Carraro (1997), entre os defensivos agrícolas são encontrados os produtos classificados em:

- Bactericidas: destinam-se ao controle de doenças causadas por bactérias;
- Nematicidas: destinados ao controle de nematoides;
- Herbicidas: destinados ao controle do mato;
- Fungicidas: usados no controle de doenças causadas por fungos;
- Inseticidas: destinados ao controle dos insetos;
- Acaricidas: destinados ao controle de ácaros.

Também são considerados defensivos agrícolas os reguladores de crescimento, que aceleram o amadurecimento e floração de plantas.

1.4 Agrotóxicos e Educação

Apresentamos a seguir uma revisão literária de artigos e dissertações que nos auxiliaram no desenvolvimento e entendimento deste estudo. Foi realizada a revisão do ano de 2010 até 2013 na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental (REMEA), na Revista Experiências em Ensino de Ciências (EENC) e nas Dissertações do Mestrado em Ensino de Ciências da UFMS. Visto que, foram poucos os artigos sobre a temática agrotóxico encontrados nestas revistas, tivemos a preocupação em pesquisar na internet por meio do site *Google Acadêmico* os principais trabalhos realizados sobre o assunto.

Ao realizar o levantamento, observamos que são poucas as pesquisas que trabalham o assunto agrotóxico.

Barbosa e Pires (2011) realizaram uma investigação na Escola Técnica Estadual de Rondonópolis - MT. A comunidade escolar investigada entende que todo e qualquer impacto provocado pelas atividades agrícolas, como: uso exacerbado de agrotóxicos, desmatamentos, queimadas e erosões, são justificáveis visto que é preciso manter/aumentar o desenvolvimento econômico do estado. Portanto, foi desenvolvida uma atividade de extensão, aplicada aos estudantes do curso Técnico em Agricultura, que teve como finalidade influenciar a visão dos participantes sobre educação ambiental e o papel do agronegócio frente ao ambiente e sociedade, de maneira a promover a alteração de uma consciência transitiva ingênua para uma consciência transitiva crítica.

Almeida e Favetta (2012) analisaram o processo de educação ambiental infantil no turismo rural pedagógico da Fazenda Quinta da Estância Grande em Viamão - RS. Entre as atividades realizadas na Fazenda, está o projeto alimentação saudável, que possibilitou às crianças inúmeras experiências concretas. Como exemplo, aponta-se a horta orgânica, compreendido como um local onde ocorre o contato direto com a terra, com os alimentos em sua origem, servindo como um laboratório vivo para diferentes aprendizagens.

Cavalcanti e *et al.* (2009) descrevem uma intervenção didática desenvolvida com estudantes do Ensino Médio, na qual se relacionou a Química com Agrotóxicos.

A abordagem envolveu a construção dos conceitos de elementos químicos, substâncias, misturas, funções orgânicas, solubilidade, concentração, densidade, pontos de fusão e ebulição, bem como na pesquisa de fórmulas estruturais de agrotóxicos e de seus efeitos sobre o meio ambiente e na saúde humana.

Gilda Carraro (1997) nos apresenta um dos mais importantes trabalhos sobre agrotóxicos para o ensino formal. Intitulado de “Agrotóxico e Meio Ambiente: uma proposta de Ensino de Ciências e de Química”. Demonstra ao professor como desenvolver a temática integrando os diferentes conteúdos desenvolvidos nas disciplinas de Ciências das séries finais do ensino fundamental e Química no ensino médio. Os tópicos são relacionados ao cotidiano dos alunos e podem ser trabalhados não somente em escolas rurais, como também nas urbanas. A pesquisa apresenta o currículo da disciplina de Ciências do 6º, 7º, 8º e 9º anos do ensino fundamental, abordando o Meio Ambiente e os Defensivos Agrícolas. E ainda sugere atividades para as disciplinas de Ciências e Química.

Gotardi (2012) construiu e avaliou uma sequência didática sobre o uso dos agrotóxicos. O autor abordou o tema dos agrotóxicos e os impactos ambientais causados pelos mesmos na região de Culturama, distrito do município de Fátima do Sul - MS, e contextualizou a temática em aulas de química, numa turma de segundo ano do Ensino Médio, oriundos tanto da zona urbana, quanto da zona rural.

Medeiros e Barros (2011) realizaram um trabalho que visou demonstrar a importância da agricultura orgânica para os alunos da Escola Municipal Deoclides de Andrade, localizada a 8 km da área urbana do Município de Vicência - PE. Os alunos realizaram visitas técnicas, nas quais tiveram a oportunidade de observar como é realizado o manejo orgânico e puderam acompanhar os procedimentos para se produzir um vegetal orgânico sem o acréscimo de agrotóxicos. Após as visitas, os alunos preparam um espaço para a implantação da horta orgânica na escola.

Rondelli (2011) trabalhou com estudantes do sexto ano do ensino fundamental da Escola Polo Municipal Rural Graça de Deus de Ponta Porã - MS. A pesquisa teve o objetivo de verificar as percepções dos alunos sobre a dispersão de agrotóxicos nos elementos água, ar e solo. A autora elaborou e avaliou uma sequência didática sobre os estados físicos da matéria e a dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente, em que os alunos leram e discutiram a fotonovela

Menina Veneno, assistiram a vídeos sobre agrotóxicos e participaram de uma palestra que abordou a aplicação de agrotóxicos e a reciclagem de suas embalagens.

Após as pesquisas, percebemos que muitos trabalhos apontam os agrotóxicos somente como o “vilão”. No entanto, compreendemos a importância desse produto químico na economia e na produção de alimentos. Nesse sentido, com a elaboração e a aplicação de uma sequência didática, procuramos trabalhar questões sobre economia, saúde e meio ambiente relacionadas ao uso desses produtos químicos com o objetivo de tentar superar uma visão ingênua da retirada completa do uso dos agrotóxicos da agricultura, pois compreendemos que a primeira e difícil realidade é a necessidade humana por alimentos.

Na aplicação dessa sequência, em nenhum momento, deixamos de enfatizar os danos que estes produtos podem causar à saúde e ao meio ambiente. Apenas contextualizamos o assunto, a fim de formar cidadãos críticos na escola e na sociedade.

Diante disto, trabalhamos o assunto agrotóxico dentro do conteúdo “nutrição” com alunos do 8º ano do ensino fundamental. Para tanto, como Professora Gerenciadora de Tecnologias Educacionais e Recursos Midiáticos utilizamos algumas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Para melhor compreensão do uso das TIC na educação, a seguir discutimos de forma breve, alguns aspectos e estudos relacionados a este tema.

1.5 As Tecnologias na Educação

A trilogia “A Era da Informação” de Manoel Castells mostra que a tecnologia da informação favoreceu a ampliação da comunicação entre as pessoas, principalmente, por meio da comunicação em rede (SOARES *et al.*, 2011).

Segundo Miranda (2007, p.43), o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) “refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou

informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente no World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão”.

As tecnologias da informação e comunicação trazem soluções para diversos problemas antigos. Hoje, pesquisar um trabalho é muito simples, mesmo que este seja escrito por alguém de outro país. A *internet* tornou as informações atualizadas e acessíveis a todos.

As diversas formas de tecnologias da comunicação provocaram transformações na sociedade, exigindo mudanças no processo ensino e aprendizagem.

No entanto, trabalhar com as TIC, especialmente em sala de aula, não é tarefa fácil e exige cuidados especiais, pois no “mundo” da *internet* os alunos têm acesso a diversos conteúdos, podendo estes ser interessantes ou não à aprendizagem.

1.5.1 Tecnologias da Informação e Comunicação em Ensino de Ciências

Realizamos um levantamento das dissertações do Mestrado em Ensino de Ciências da UFMS que trabalham com as tecnologias da informação comunicação e apresentaremos a seguir:

A pesquisa de Watanabe (2010) visou o aprendizado significativo crítico do assunto radioatividade a partir do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação. O autor apresenta uma sequência didática baseada na navegação de hipertexto com diversos recursos digitais, tais como animações e simulações, o que resultou em uma ferramenta didática digital para o ensino de radioatividade.

Veronez (2010) desenvolveu um material didático em hipermídia com a finalidade de proporcionar aos alunos um suporte potencialmente significativo para a aprendizagem de transformações químicas.

Matos (2010) desenvolveu uma sequência didática para uma formação continuada e uma proposta de material didático voltado para o nono ano, com o

tema Ciclos Biogeoquímicos, abordado numa perspectiva interdisciplinar e permeado pela Educação Ambiental. Foram trabalhados: texto sobre a importância de se estudar Química bem como os aspectos envolvidos nesse estudo (macroscópico, microscópico e representacional), o “jogo do pirata”, a linha do tempo da evolução dos conceitos químicos, o *movie maker*, a *webquest* sobre ciclos biogeoquímicos, o mapa conceitual sobre ciclos biogeoquímicos e a *webquest* sobre a estrutura da molécula de água.

Costa (2011) apresentou CD-ROM interativo construído com o recurso do hipertexto e estratégias de multimídias sobre Botânica. O grupo participante foram alunos do terceiro ano do Ensino Médio. O CD-ROM multimídia abrangeu as múltiplas relações dos Grupos Vegetais, bem como a dinâmica dos ecossistemas e atuais eventos de ação antrópica sobre a flora.

Silva (2011) verificou um ambiente de aprendizagem denominado Laboratório Educativo Virtual e Interativo – LEDVI, em que os alunos, organizados aos pares, precisavam interagir e colaborar entre si, via ambiente, para resolver um problema proposto. Esse software foi desenvolvido para proporcionar aulas que potencializam a interação entre aluno/aluno e aluno/professor e teve como foco norteador a interatividade por meio da internet. A pesquisa foi realizada com alunos do 2º ano do ensino médio e um grupo de universitários.

Gonzales (2011) trabalhou os conceitos de eletricidade em uma sequência didática na Educação de Jovens e Adultos (EJA). O material instrucional utilizado na sequência didática foi um Ambiente Virtual de Ensino (AVE), contendo assuntos relacionados aos circuitos elétricos simples.

Ramos (2011) avaliou a utilização integrada de uma atividade experimental e de uma atividade computacional, como recursos mediadores para promover a aprendizagem dos conceitos de “estados físicos da água”, “mudanças de estado” e “ciclo da água”, por alunos do 4º ano do ensino fundamental. Os dois recursos pedagógicos foram elaborados para serem trabalhados de forma complementar durante uma sequência didática em um ambiente multimodal, que serviu de fonte para a elaboração conceitual dos alunos, já que uma variação de recursos pedagógicos e uma diversidade de metodologias estiveram presentes durante o desenvolvimento da sequência didática.

Silva (2012) investigou os processos de elaboração de um vídeo como aprendizado de conceitos de Radiações Ionizantes por alunos da 3ª série do Ensino Médio. Os estudantes passaram por atividades de formação de conceitos relacionados à criação de vídeos e à aplicação de radiações ionizantes na Medicina. Para realização das atividades foram confeccionadas duas apostilas: uma sobre produção de vídeos e outra sobre a utilização de Radiações Ionizantes na Medicina. Ao final, os alunos elaboraram o roteiro, o storyboard e executaram o curta metragem que teve duração de 5 a 10 minutos.

Coelho (2012) verificou a ocorrência da aprendizagem significativa do conceito massa e energia utilizando o software de hipermídia “Tópicos de Física Moderna para o Ensino Médio”.

Já podemos encontrar diversos trabalhos com o uso das tecnologias na educação, então, por que mais um trabalho?

Poucas são as atividades que unem meio ambiente, saúde e agrotóxico para o ensino fundamental, ainda menos são as que utilizam as TIC. Trabalhei como professora de Sala de Tecnologias Educacionais (STE) e conheço a dificuldade dos professores em encontrar materiais para serem utilizados na sala. Muitos agendam vídeos ou pesquisas na internet para os alunos, mas trabalham de forma descontextualizada com o que está aplicando em sala de aula, não por falta de interesse, mas muitas vezes pela dificuldade em articular os conteúdos com as tecnologias.

Neste trabalho empregamos as tecnologias de forma simples, a favor do desenvolvimento da aprendizagem do aluno e para isso utilizamos vídeos e pesquisa na internet.

Segundo Marcelino-Jr. *et al.* (2004), a utilização de vídeos traz a possibilidade de usar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do professor, podendo trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva.

Já o uso do computador não pode ter um fim em si mesmo (MARINHO, 2001). A internet deve ser utilizada de forma a desenvolver o exercício da investigação pelos alunos.

Desse modo, a elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a problematização do uso dos agrotóxicos para alunos do 8º ano, utilizando recursos tecnológicos, dentro do conteúdo “nutrição”, justificam o presente projeto.

2 QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

Essa pesquisa procurou responder a questão de investigação: **Como uma sequência didática trabalhada no conteúdo sobre nutrição, utilizando materiais digitais e vídeos, pode contribuir para a aprendizagem significativa da problematização do uso dos agrotóxicos em alunos do 8º ano do Ensino Fundamental?**

“Quem trabalha com questões relativas ao meio ambiente pensa de modo romântico, ingênuo, acredita que a natureza humana é intrinsecamente “boa” e não percebe que antes de tudo vem a dura realidade das necessidades econômicas. Afinal, a pior poluição é a pobreza, e para haver progresso é normal que algo seja destruído ou poluído” (BRASIL, 1997b, p.46).

A partir desta ideia, temos como objetivo geral deste trabalho, elaborar e avaliar uma sequência didática sobre meio ambiente e saúde, utilizando a problematização do uso dos agrotóxicos, nas aulas de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental.

2.1 Objetivos específicos:

1. Elaborar e aplicar uma sequência didática utilizando materiais digitais e vídeos;
2. Investigar as percepções que os estudantes de uma escola urbana têm sobre os agrotóxicos;
3. Superar uma visão ingênua da retirada completa do uso dos agrotóxicos da agricultura.

Para atingir esses objetivos e buscar respostas para a questão de investigação proposta neste trabalho, nos apoiamos na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, cujos conceitos apresentamos a seguir.

3 ASPECTOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA UMA ABORDAGEM DE CONTEÚDO SOBRE OS AGROTÓXICOS

3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa

Utilizamos a teoria de David Ausubel (AUSUBEL *et al.*, 1980) referente a aprendizagem significativa, como sendo a mais adequada para essa sequência didática.

A teoria da aprendizagem significativa fundamenta-se na teoria cognitivista, em que a estrutura cognitiva precisa de uma organização hierárquica das ideias para que ocorra a aprendizagem. A aprendizagem pensada na teoria cognitiva ocorre quando as informações são incorporadas à estrutura do cérebro do sujeito para ser utilizada e manipulada futuramente (MOREIRA; MASINI, 1982).

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isto e ensine-o de acordo. Assim, o professor precisa compreender a estrutura cognitiva do aluno, saber quais conceitos que este já conhece e a partir deles criar novos conceitos. O processo de interação entre uma nova informação e outra já existente na estrutura cognitiva do aluno é o que podemos chamar de aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno de maneira não arbitrária e substantiva (não literal). Esta relação significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura de conhecimento do sujeito, como uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma preposição.

Outro fator importante para que ocorra a aprendizagem significativa é a pré-disposição do indivíduo em relacionar o novo conceito à sua estrutura cognitiva, além disso, o material de aprendizagem precisa ser potencialmente significativo.

Material potencialmente significativo é aquele que o significado está nas pessoas, não nas coisas, deve ter significado lógico (ter estrutura, organização, exemplos, linguagem adequada) e os sujeitos devem ter conhecimentos prévios adequados para dar significado aos conhecimentos veiculados por esses materiais (MOREIRA, 2011).

Para fazer a “ancoragem” entre o conceito anterior e o novo conceito, Ausubel utiliza o termo subsunçor.

Subsunçor é uma ideia mais ampla que interage com a estrutura cognitiva e serve de ancoradouro para novas informações. Ao ocorrer a aprendizagem significativa, o subsunçor é diferenciado e modificado.

Caso o aprendiz não possua subsunçores, a estratégia proposta por Ausubel é a utilização de organizadores prévios, que são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si, destacando certos aspectos do assunto. Eles são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, sendo a sua principal função a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser apreendido de forma significativa (MOREIRA, 2008).

Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a razão para usar os organizadores é:

1. A importância de ter ideias estabelecidas relevantes e de outra forma apropriada já disponíveis na estrutura cognitiva para tornar logicamente significativas ideias novas potencialmente significativas e lhes dar um esteio estável;
2. As vantagens de usar as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina como ideias de esteio ou subordinadores (a saber, a adequação e a especificidade de sua relevância, sua maior estabilidade inerente, seu maior poder explanatório e sua capacidade de integração);
3. O fato de que eles próprios tentam tanto identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva (e a ser explicitamente relacionado com ele) como indicar explicitamente a relevância deste conteúdo e a sua própria relevância para o novo material de aprendizagem.

Eles são mais proveitosos quando apresentados antes do início do material a ser apreendido (MOREIRA; MASINI, 1982). Os organizadores prévios são usados de modo a facilitar a aprendizagem significativa, contrapondo assim, a aprendizagem mecânica.

A aprendizagem mecânica ou automática é a memorização, sem significado, de informações a serem reproduzidas em curto prazo; é simplesmente decorar. Do ponto de vista cognitivo, as informações são internalizadas praticamente sem interação com conhecimentos prévios (MOREIRA, 2011).

Se o indivíduo não possuir conceitos subsunçores para que ocorra a aprendizagem significativa, neste caso, ocorrerá a aprendizagem mecânica. Para Moreira e Masini (1982):

[...] a aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informação numa área de conhecimento completamente nova para ele. Isto é, a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações na mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados. À medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

O processo de aprendizagem pode ser por descoberta ou recepção. De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), na aprendizagem receptiva (automática ou significativa) todo conteúdo daquilo que vai ser aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final. Este tipo de aprendizagem é mais comum em sala de aula, é o que chamamos de aula expositiva.

Já a aprendizagem por descoberta, o conteúdo não é “dado” ao aluno, mas sim descoberto antes de ser significativamente internalizado a sua estrutura de conhecimento. Um exemplo na Biologia são as aulas de campo, em que o estudante encontra múltiplas informações e deve saber interpretá-las para solucionar os problemas propostos.

Segundo Moreira e Masini (1982), “[...] quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária à estrutura cognitiva”.

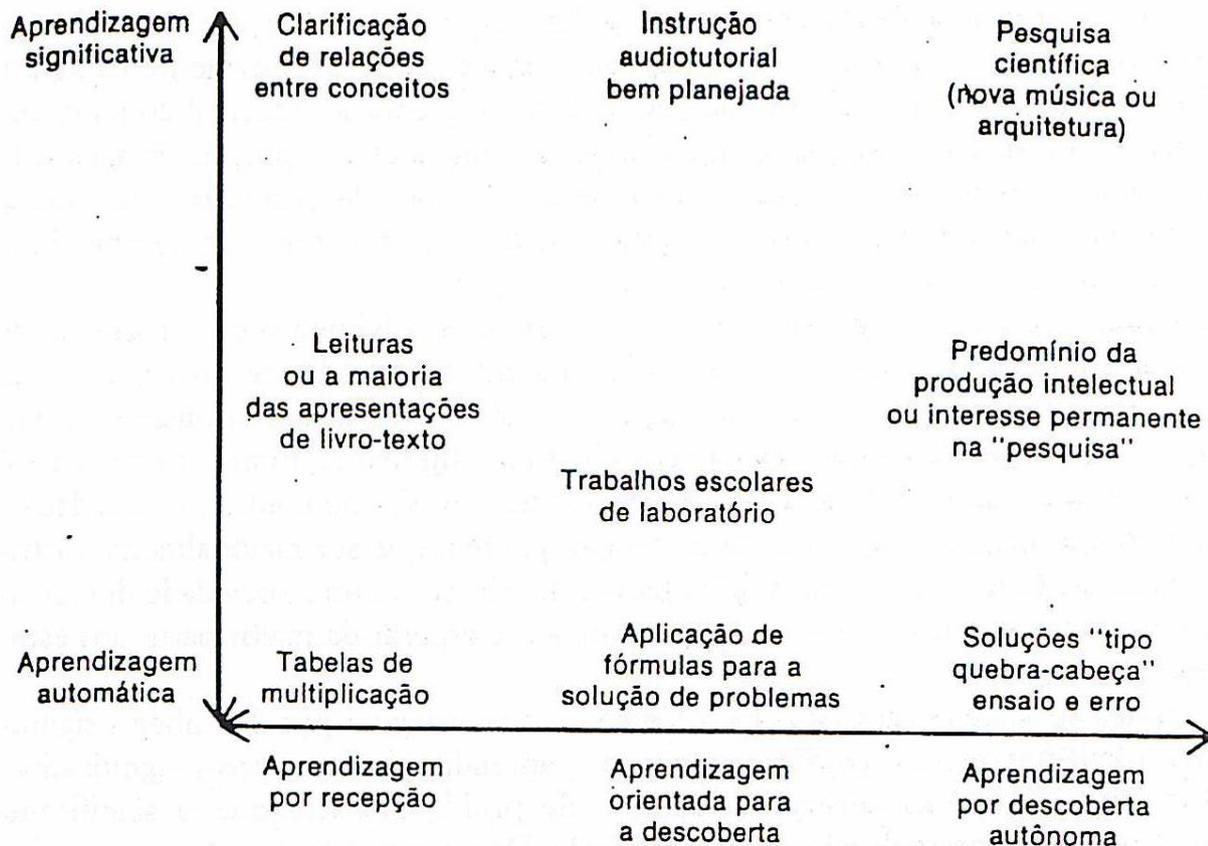


Figura 1 - Aprendizagem receptiva e por descoberta estão em diferentes contínuos que partem da aprendizagem automática ou da aprendizagem significativa. (Fonte: AUSUBEL *et al.*, 1980).

Os novos conceitos podem ser adquiridos por meio dos processos da assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

O processo de assimilação (figura 2) ocorre quando um conceito ou proposição α , potencialmente significativo, é assimilado sob outro conceito mais inclusivo A , já existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Este processo é também chamado de "subsunção".

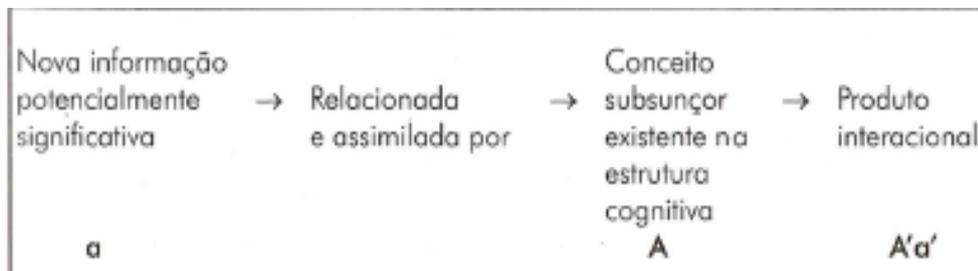


Figura 2 - Representação esquemática do princípio de assimilação. (Fonte: MOREIRA, 2006).

A nova informação α e o conceito subsunçor (informação antiga e inclusiva) **A** se relacionam e são modificados, resultando em **A' α'** .

Em Biologia, por exemplo, o conceito transgênico (α) será potencialmente significativo, se o aprendiz já tiver o conceito de DNA (**A**) na sua estrutura cognitiva. Se a aprendizagem significativa ocorrer, o novo conceito α será assimilado por **A**. Como resultado da interação, o novo conceito apresentará seu significado α' e o subsunçor **A'** se tornará mais elaborado.

O processo de assimilação facilita a retenção das informações. Segundo Moreira e Masini (1982), durante um período de tempo variável, as informações permanecem dissociáveis de suas ideias âncora e, portanto, reproduzíveis como entidades individuais.



A interação **A' α'** por um tempo é dissociada em **A'** e α' , o que favorece a retenção de α' . Após a aprendizagem significativa, começa o estágio de assimilação obliteradora em que as novas informações tornam-se menos dissociáveis, até que não sejam mais reproduzidas como ideias individuais, reduzindo-se simplesmente a **A'**.

O processo de assimilação (figura 3) reflete uma relação de subordinação do novo material à estrutura cognitiva preexistente. Este tipo de aprendizagem significativa é chamada de subordinada, que é o tipo mais comum de aprendizagem.

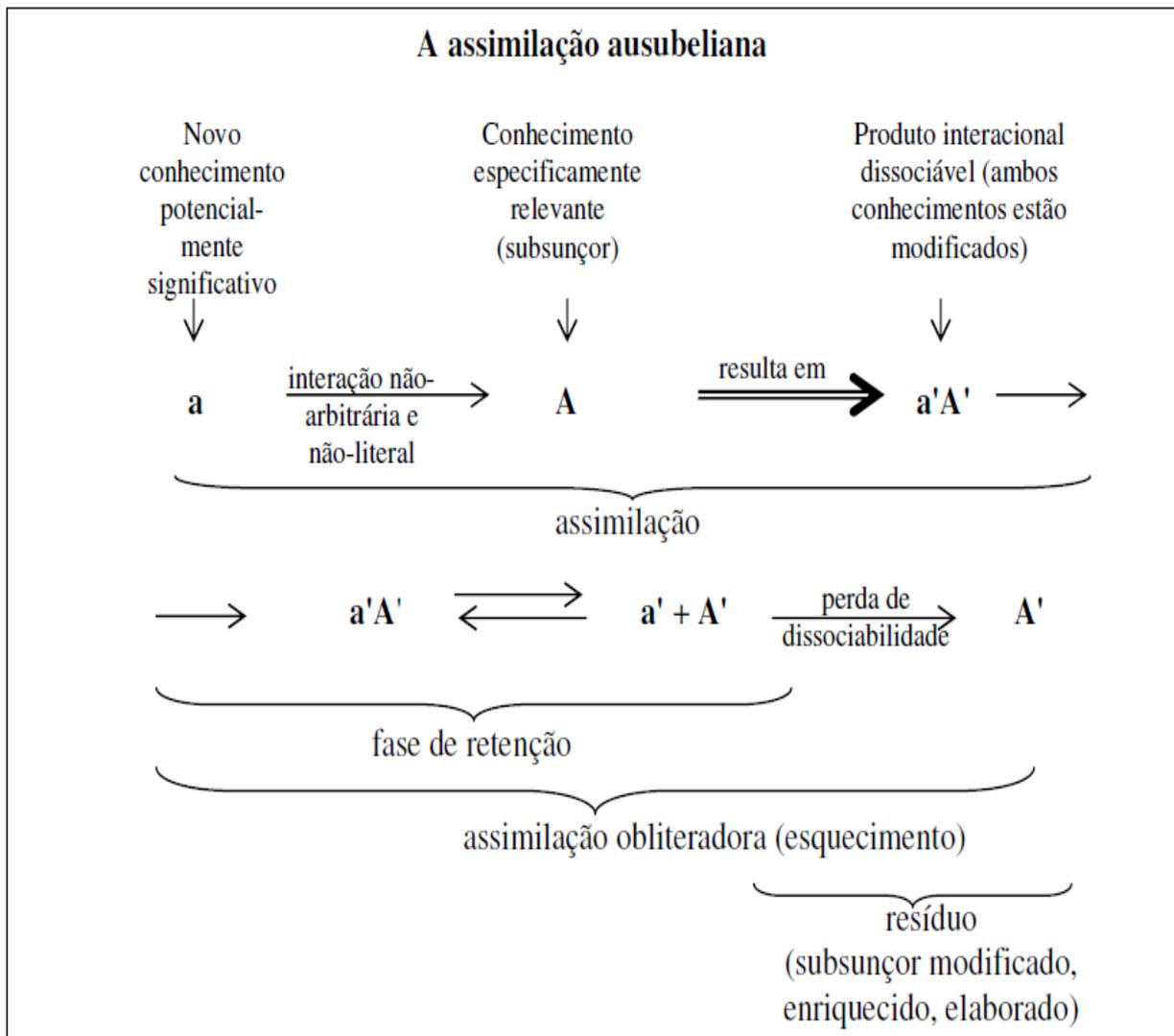


Figura 3 - Esquema do processo de assimilação. (Fonte: MOREIRA, 2010).

Na aprendizagem superordenada conforme ocorre a aprendizagem significativa, além da elaboração dos conceitos subsunçores, é possível a ocorrência de interações entre esses conceitos originando, assim, outros mais abrangentes (MOREIRA, 2006).

Por exemplo, uma criança aprende os conceitos de cão, gato, macaco, rato etc., na escola, ela aprende que todos esses conceitos são subordinados ao de mamífero, o conceito de mamífero representa então, a aprendizagem superordenada.

Para Moreira *et al.* (1997):

O novo material de aprendizagem guarda uma relação de superordenação à estrutura cognitiva quando o sujeito aprende um novo conceito ou

proposição mais abrangente que possa a subordinar, ou “subsumir”, conceitos ou proposições já existentes na sua estrutura de conhecimento.

Na aprendizagem subordinada, a assimilação leva à diferenciação progressiva. Na aprendizagem superordenada, os conceitos já existentes na estrutura de conhecimento são relacionados com os novos conceitos, são reorganizados e adquirem novos significados. Este rearranjo é conhecido como reconciliação integrativa (MOREIRA, 2006).

3.2 Sequência Didática

Um material potencialmente significativo pode ser aplicado dentro de uma sequência didática, que, conforme Moreira (2011), deve levar em conta alguns princípios como:

- os conhecimentos prévios do aluno;
- os organizadores prévios;
- as situações-problemas;
- a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa;
- a aprendizagem significativa.

Conforme Moreira *et al.* (1997), a organização sequencial, na programação do conteúdo com fins instrucionais:

[...] consiste em sequenciar os tópicos, ou unidades de estudo, de maneira tão coerente quando possível (observados os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa) com as relações de dependência naturalmente existentes entre eles na matéria de ensino.

Diferenciação progressiva são as ideias mais gerais e mais inclusivas de determinada disciplina, que são apresentadas em primeiro lugar, até conceitos mais específicos, numa estrutura hierárquica (AUSUBEL *et al.*, 1980).

Reconciliação integrativa é a recombinação e reorganização de conceitos já existentes na estrutura cognitiva, apontando similaridades e diferenças significativas (AUSUBEL *et al.*, 1980; MOREIRA; MASINI, 1982).

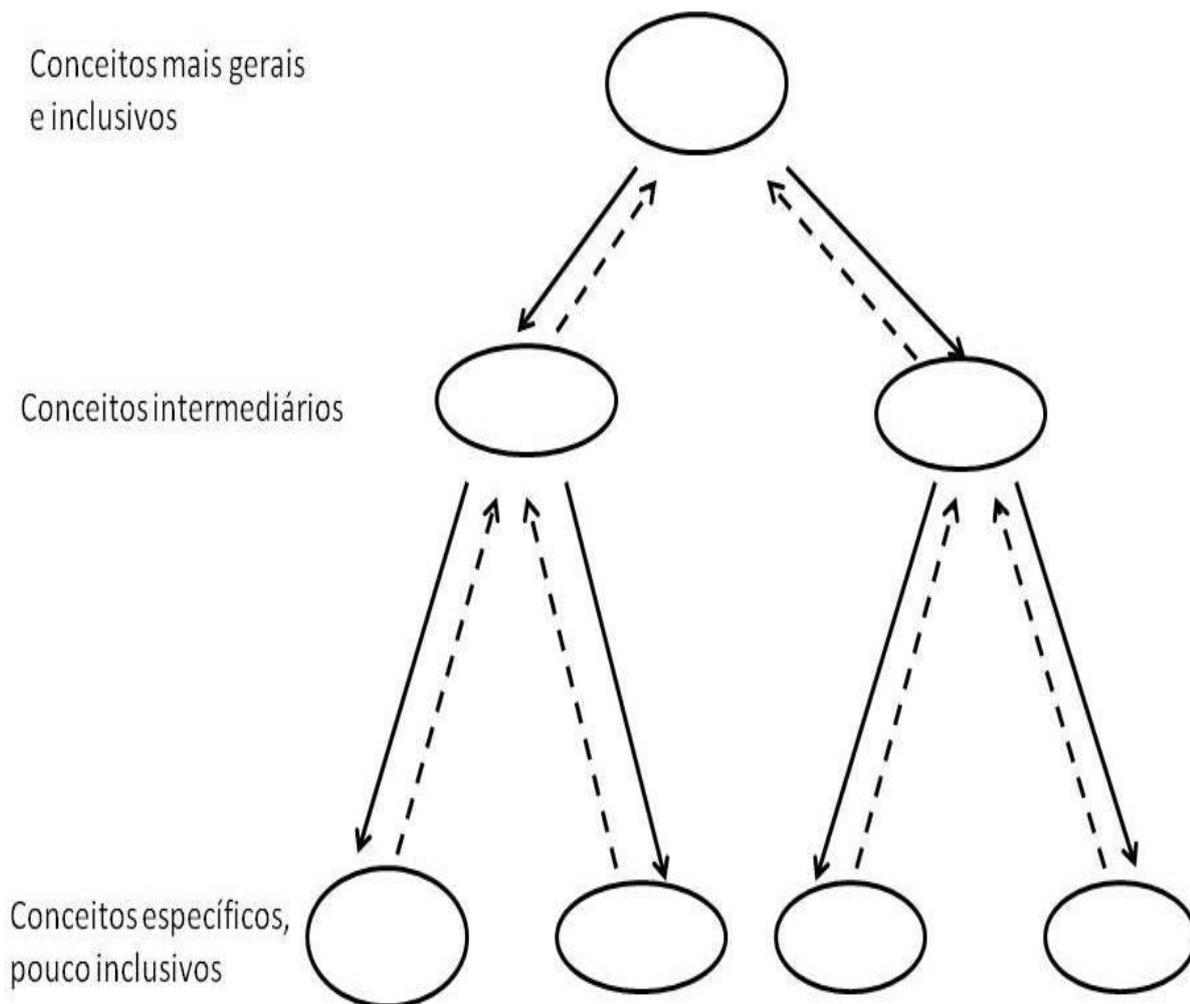


Figura 4 - Diagrama de hierarquia conceitual. As linhas contínuas sugerem a diferenciação progressiva dos conceitos. As linhas tracejadas sugerem a reconciliação integrativa, para que ocorra a reconciliação integrativa deve-se descer dos conceitos mais gerais para os específicos e subir novamente para os gerais (Fonte: MOREIRA, 2006).

Para Moreira (2011), situação-problema significa tarefa, que pode ser a explicação de um fenômeno, a construção de um diagrama, etc... são inúmeras as possibilidades, mas, independente de qual for a tarefa, é essencial que o aprendiz a perceba como um problema.

Assim, caso o material apresentado tenha significado lógico para o aprendiz e este conseguir fazer novas relações com os conceitos apreendidos, pode ser que ocorra a aprendizagem significativa.

3.3 Mapas Conceituais

A técnica dos mapas conceituais não foi desenvolvida por Ausubel, mas sim por Joseph Novak na década de 1970. Apesar de Ausubel nunca ter comentado sobre mapas conceituais, a técnica foi baseada na teoria da aprendizagem significativa.

Os mapas conceituais são diagramas bidimensionais que relacionam hierarquicamente conceitos. Não há regras fixas para a construção dos mapas. Podem ser utilizadas setas para conectar os conceitos e indicar o sentido das relações, entre estas podem incluir palavras-chave, que demonstram as relações entre tais conceitos. Os dois conceitos juntamente com as palavras-chave formam uma proposição, evidenciando o significado da relação conceitual (MOREIRA, 1997).

Do ponto de vista instrucional, o mapa conceitual não deve seguir somente uma direção. Se seguir o modelo ausubeliano, o mapa deve promover a diferenciação progressiva (conceitos mais inclusivos na parte superior do mapa e conceitos mais específicos na parte inferior) e a reconciliação integrativa. Assim, deve-se explorar o mapa descendo e subindo entre os conceitos.

Os mapas conceituais podem ser utilizados pelos professores para demonstrar a estrutura conceitual de uma disciplina ou parte dela. No entanto, é interessante que sejam explicados para que ocorra a externalização dos significados.

Com base nessas ideias e para buscar a resposta à questão de investigação: Como uma sequência didática trabalhada no conteúdo sobre nutrição, utilizando materiais digitais e vídeos, pode contribuir para a aprendizagem significativa da problematização do uso dos agrotóxicos em alunos do 8º ano do Ensino Fundamental?

Propomos o desenvolvimento da sequência didática que será apresentada neste estudo.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa seguiu a abordagem qualitativa. Um exemplo desse tipo de pesquisa é a mudança da percepção dos alunos sobre determinado assunto após atividades realizadas (ROSA, 2011). Os instrumentos de coleta de dados mais utilizados são: questionários, entrevistas, testes e filmagens.

Nesta pesquisa alguns dados foram representados em números, mas serão analisados qualitativamente.

Todos os sujeitos participantes da pesquisa foram informados que estavam participando da pesquisa e optaram em participar ou não. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento – TCLE (Anexo I) foi encaminhado ao responsável pelo aluno para que os dados obtidos pudessem ser utilizados nessa pesquisa.

A autorização (Anexo II) para aplicação da sequência didática foi assinada pela diretora responsável pela escola.

4.2 Local da Pesquisa

A sequência didática foi desenvolvida em uma escola pública localizada na cidade de Campo Grande-MS e envolveu a participação de 24 (vinte e quatro) alunos do 8º ano do Ensino Fundamental do turno vespertino. A maioria dos estudantes mora no bairro na qual a escola está localizada e outros vivem na Comunidade de Tia Eva, uma comunidade quilombola localizada próxima à escola. A escola conta com dois turnos de funcionamento: matutino e vespertino e em 2013, estudaram quase 400 alunos em ambos os turnos.

A pesquisadora foi professora da escola nos anos de 2012 e 2013, portanto conhecia a realidade dos alunos.

A escola está inserida em uma comunidade na qual a maioria das pessoas são funcionários públicos ou autônomos. A situação socioeconômica é considerada boa. Os pais têm um nível de escolaridade entre bom e muito bom.

A sequência didática foi desenvolvida em 14 aulas de 50 minutos. Essa quantidade de aulas foram necessárias devido aos imprevistos ocorridos durante o desenvolvimento da sequência didática, tal como, a mudança da data da formação continuada de professores. Além disso, como a pesquisadora era professora da Sala de Tecnologias Educacionais da escola, durante a aplicação da sequência didática, algumas vezes, era interrompida por professores, alunos ou funcionários da escola ou da secretária de educação que estavam necessitando de alguma ajuda ou solicitando algum documento relacionado à tecnologia.

A aplicação da sequência didática contou com a colaboração da professora regente de Ciências e da Professora de Língua Portuguesa, que nos auxiliou em todas as etapas que compreendia a escrita de texto.

4.3 Técnicas de Análise de Dados:

A técnica de análise do texto utilizada foi a análise textual discursiva.

Para Moraes (2003), a análise textual discursiva é uma análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa: a análise de conteúdo e a análise de discurso.

Os textos foram analisados a partir de três elementos principais da análise textual:

- 1) Unitarização ou desmontagem do texto;
- 2) Categorização ou estabelecimento de relações;
- 3) Comunicação ou captação do novo emergente.

O conjunto de documentos da análise textual é chamado de *corpus*. Para Moraes (2003), o *corpus* é constituído principalmente de produções textuais, que podem tanto terem sido produzidas especialmente para a pesquisa, quanto podem ser de documentos já existentes. Neste trabalho, o *corpus* são os textos aplicados

antes e depois do desenvolvimento da sequência didática. Além dos textos, os materiais para análise podem ser transcrições de entrevistas, observações ou debates.

Após o pesquisador definir e delimitar o *corpus* da pesquisa, se inicia o processo de unitarização.

Segundo Roque Moraes (2003, p.195), a unitarização “consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes”.

Para processo de unitarização, é necessário definir a unidade de análise, que é o elemento unitário a ser classificado. Esta pode ser as palavras, frases, temas ou os documentos em sua forma integral (MORAES, 1999).

Posteriormente, é necessário atribuir códigos a cada unidade. As unidades a serem levadas para a categorização precisam estar isoladas.

Na categorização, os elementos semelhantes são reunidos, nomeados e definidos em categorias (MORAES, 2003).

Para Moraes (1999), as categorias devem ser “*válidas, exaustivas e homogêneas*” (grifo do autor).

As categorias podem ser “*a priori*” ou emergentes. Quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise, as categorias são “*a priori*”, assim basta separar as unidades de acordo com esses temas ou categorias. Ou podem construir as categorias a partir de uma análise, neste caso a categoria é emergente.

Após definida as categorias, é necessário comunicar os resultados. Segundo Moraes (1999), “é o momento de expressar os significados captados e intuídos nas mensagens analisadas”.

É a etapa de construir as categorias: um metatexto; um novo texto que demonstra a percepção do pesquisador sobre os significados e sentidos dos textos originais.

Conforme Moraes (2003), o objetivo da análise textual qualitativa é a produção de metatextos a partir dos textos do *corpus*.

O pesquisador ainda poderá produzir textos parciais para as diferentes categorias que, gradativamente poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo.

4.4 Etapas da Sequência Didática:

Todas as etapas da sequência didática foram acompanhadas de discussões sobre os conteúdos. Vale ainda ressaltar que, em nenhum momento os alunos foram expostos aos agrotóxicos ou a qualquer outro produto nocivo a sua saúde.

Utilizamos os pressupostos teóricos de David Ausubel para a construção da sequência didática, assim como, para os demais materiais didáticos.

As etapas da sequência didática serão descritas a seguir:

1) Situação inicial: Diagnóstico inicial – 1 aula.

Objetivo: Levantar a percepção inicial dos estudantes sobre os agrotóxicos. Para esta etapa, foi solicitado aos estudantes que respondessem as seguintes questões:

1. O que você sabe sobre os agrotóxicos em lavouras e em hortas orgânicas?
2. De onde conhece estas informações?
3. Caso não conheça, pretende conhecer?
4. Qual a sua opinião sobre agrotóxicos?

Após a análise dos questionários e pelas dificuldades observadas em sala de aula, identificamos que os alunos não souberam opinar. Portanto, com o auxílio da professora regente de Língua Portuguesa, solicitamos aos alunos que redigissem o texto de opinião a seguir:

Faça um texto opinando sobre os agrotóxicos (venenos ou produtos químicos aplicados na lavoura) nas seguintes áreas: economia – produção de alimentos, saúde humana e meio ambiente.

Na aula anterior a aplicação do texto, a professora de Língua Portuguesa ministrou uma aula sobre as características de um texto de opinião. A professora ainda comunicou aos alunos que esses textos seriam, também, avaliados por ela.

Para Carvalho e *et al.* (2010), é importante para o ensino de Ciências que os alunos consigam expressar-se não só verbalmente, mas também por meio de escrita. Para tal, os autores sugerem a interdisciplinaridade do ensino de Ciências e de Língua Portuguesa.

Durante a aplicação, a pesquisadora evitou responder aos questionamentos dos alunos, de modo a não influenciar em suas percepções.

Os textos foram analisados pela técnica da Análise Textual Discursiva.

Esta etapa teve a função de evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes e verificar os subsunçores existentes na estrutura sua cognitiva, que facilitem a aprendizagem dos conteúdos propostos. Com o resultado desta etapa delineamos os conteúdos que foram trabalhados no decorrer da sequência didática.



Figura 5 – Alunos do 8º ano redigindo o texto de opinião (Fonte: Próprio autor).

2) Situação – problema inicial: 2 aulas.

Esta etapa funciona como organizador prévio. Para Moreira (2011, p.4) “são as situações que dão sentido aos novos conhecimentos, mas, para isso, o aluno deve percebê-las como problemas e deve ser capaz de modelá-las mentalmente”.

São propostas em nível introdutório e leva em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Está em um nível mais elevado de abstração, generalidade e inclusividade que o material de aprendizagem em si.

1º) Questionário

Objetivo: Estimular o interesse sobre o assunto.

Utilizamos um questionário com questões abertas, no qual os alunos responderam com suas próprias palavras.

O questionário foi elaborado conforme as normas para a construção de questionários (ROSA, 2011). As questões mais gerais são apresentadas em primeiro e as mais específicas por último.

- a) Para você o que é ter uma alimentação saudável?
- b) Por que o alimento é importante para o nosso organismo?
- c) Observando os dois tomates, você consegue diferenciar qual é orgânico e qual é cultivado na agricultura convencional? Justifique.
- d) O que é um alimento orgânico?
- e) Quais são os efeitos que produtos químicos como os agrotóxicos podem causar a sua saúde?
- f) O que pode ser feito para reduzir o uso de agrotóxicos em frutas e hortaliças?

Estas questões foram respondidas em sala de aula e discutidas em grupo sob mediação da pesquisadora.

2º) Apresentação de conceitos de herbicida, fungicida, inseticida e pesticida.

Objetivo: Compreender os textos, vídeos e documentos que apresentam estes conceitos.

A pesquisadora anotou na lousa o significado dos conceitos de herbicida, fungicida, inseticida e pesticida.

3º) Apresentação de vídeos e textos

Objetivos: Apresentar aos alunos as diferenças nas visões sobre uso dos agrotóxicos.

Apresentamos aos alunos dois vídeos; o primeiro foi veiculado no Jornal Nacional (2011) e intitulado de “ANVISA divulga lista dos alimentos com maior nível de contaminação”. A reportagem apresenta os perigos do uso descontrolado dos agrotóxicos. O segundo foi o vídeo “A lagarta acabou com meu feijão!” do Novo Telecurso (2012) que apresenta a história fictícia de uma plantação atacada por insetos herbívoros, o vídeo também mostra que as plantações podem ser atacadas tanto por insetos herbívoros, quanto por ervas daninhas e fungos.

Após os vídeos, entregamos aos alunos trechos de artigos (Anexo VI) da Monsanto, Portal Dia de Campo e Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades - ABIFINA que demonstraram a importância dos agrotóxicos, chamados de defensivos agrícolas nos textos, para a agricultura.

Após a apresentação dos vídeos e textos, fizemos uma discussão em grupo.

4º) Atividade (Apêndice I)

Objetivo: Verificar a apropriação dos conceitos apresentados.

5º) Mapa Conceitual

Objetivo: Verificar a evolução dos conceitos no decorrer da sequência didática.

Propomos um mapa conceitual dinamizado, que foi modificado ao final de cada etapa, a fim de que os alunos compreendessem a organização dos conteúdos no decorrer da sequência didática.

Mapas conceituais são diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, devem ser vistos apenas como uma das possíveis representações de uma estrutura conceitual (MOREIRA; MASINI, 1982).

O primeiro mapa conceitual (Apêndice V) foi elaborado pela pesquisadora e apresentado aos alunos.

Estes materiais têm a finalidade de ancorar os novos conceitos que surgirão na sequência didática e podem ser considerados como recursos instrucionais potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa.

3) Aprofundamento do conhecimento: Apresentação do conhecimento a ser ensinado – 5 aulas.

1º) Apresentação do conteúdo do componente curricular

Objetivos:

- Refletir o porquê de nos alimentarmos;
- Explicar os princípios de uma alimentação saudável;
- Informar sobre a importância dos alimentos que constituem uma refeição e a função principal de cada um deles.
- Ensinar como reaproveitar os alimentos a fim de se evitar o desperdício;
- Explicar os diferentes métodos de conservação de alimentos;
- Explicar os conceitos de higiene pessoal, higiene do ambiente e segurança alimentar;
- Definir e explicar os tipos, funções e fontes dos nutrientes e das fibras;
- Explicar o conceito de caloria e como calcular o valor nutricional de um alimento;
- Reconhecer a importância da alimentação para o funcionamento do nosso organismo;
- Conhecer algumas doenças relacionadas à alimentação;
- Reconhecer características de cada grupo de alimentos: gorduras, carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais.

Apresentamos um material instrucional por meio do aplicativo *PowerPoint*, promovendo a diferenciação progressiva sobre o seguinte conteúdo:

- **Nutrição:** Os alimentos; Alimentação Saudável; Doenças relacionadas à alimentação; Cuidados com os alimentos; Segurança alimentar; Sustentabilidade e Meio Ambiente; Calorias; Grupos de Alimentos.

Os conteúdos da sequência didática foram baseados no Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (Anexo III).

Fizemos a discussão em grupo de todos os conteúdos.

2º) Lista de exercícios

Objetivo: Favorecer a reconciliação integrativa das ideias discutidas.

Promovemos a resolução coletiva da lista de exercícios (Apêndice II), visando a discussão em grupo. Este momento foi importante para compartilharmos os significados.

3º) Visita a Universidade ANHANGUERA-UNIDERP

Objetivo: Contribuir com a formação dos alunos por meio das oficinas: composteira doméstica, produção de calda ou inseticida, horta vertical e separação do lixo.

Os alunos fizeram três visitas técnicas à Universidade ANHANGUERA-UNIDERP no período vespertino e contaram com o apoio das professoras Me. Eloty Schleder e Me. Graziella Brum, além dos acadêmicos do 7º semestre do curso de Agronomia da ANHANGUERA-UNIDERP.



Figura 6 - Alunos visitando a Universidade ANHAGUERA – UNIDERP para participação das oficinas (Fonte: UNIDERP, 2013).

Oficinas realizadas:

Composteira doméstica - a produção da composteira doméstica foi ensinada aos alunos para o reaproveitamento de materiais orgânicos na produção de um adubo natural. Os estudantes manusearam caixas de madeira revestidas com plástico e preenchidas com terra, restos de comida e folhas.



Figura 7 - Alunos participando da oficina “Composteira Doméstica” na UNIDERP (Fonte: Próprio autor).

Produção de caldas ou inseticidas - Os alunos vestiram um jaleco descartável para utilização do laboratório de Botânica junto aos acadêmicos. No local os estudantes prepararam uma armadilha para insetos com garrafas pet, fermento biológico, açúcar e água.



Figura 8 - Alunos participando da oficina “Produção de Caldas ou Inseticidas” no laboratório de Botânica da UNIDERP (Fonte: UNIDERP, 2013).

Horta vertical - a oficina ensinou a fazer uma horta vertical e utilizou garrafas pet, terra, adubo, barbante e mudas de diversas plantas.

Separação de lixo - A oficina ensinou a separar os materiais secos (recicláveis) dos molhados (não recicláveis) para o descarte correto. Apresentou dicas como a limpeza de embalagens plásticas e o reaproveitamento de papéis para, por exemplo, a confecção de sacolas para presentes. A produção destes materiais foi ministrada pelos acadêmicos.



Figura 9 - Alunos participando da oficina “Separação do Lixo” ministrada pelos acadêmicos de Agronomia da UNIDERP (Fonte: UNIDERP, 2013).



Figura 10 - Sacolas de presente produzidas com revistas utilizadas (Fonte: UNIDERP, 2013).

Os alunos participaram de entrevistas para a TV Pantanal e programa “Record Rural” da TV Record MS. Além das notícias veiculadas nos sites da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED) e da Universidade ANHANGUERA-UNIDERP sobre as visitas.

Após cada visita, os alunos redigiram um relatório para ser entregue à professora de Língua Portuguesa.

4) Nova situação: Demos continuidade aos conteúdos, porém em nível mais alto de complexidade – 4 aulas

1º) Descobrimo a agricultura com o jovem Neno

Objetivo: Apresentar numa linguagem acessível, interessante e divertida situações cotidianas no meio rural.

Apresentamos um material potencialmente significativo, a revista em quadrinhos “Descobrimo a agricultura com o jovem Neno” (Anexo IV) desenvolvida pelo pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública, Frederico Peres (2008).

Material potencialmente significativo deve ter estrutura, organização, exemplos, linguagem adequada e os alunos devem ter conhecimentos prévios para dar significado aos conhecimentos veiculados por este material (MOREIRA, 2011).

2º) O Veneno está na Mesa

Objetivo: Apresentar um debate sobre o uso dos agrotóxicos.

Foram exibidos trechos do documentário “O Veneno está na Mesa” (2011) e fizemos a discussão, integrando os conteúdos apresentados e os temas transversais Meio Ambiente e Saúde.

O documentário faz parte do material da “Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida”, possui 50 minutos e está disponível gratuitamente na internet.

Apesar de debater, principalmente, sobre os danos que os agrotóxicos podem causar à saúde e ao meio ambiente, o vídeo traz diversos trechos de reportagens e entrevistas, dentre eles, o debate feito em audiência pública pela senadora Katia

Abreu, em que ela defende o uso dos agrotóxicos para o aumento da produção de alimentos, assim, ficando mais baratos para os consumidores brasileiros.

3º) Debate

Objetivo: Oportunizar a reflexão e o debate sobre as questões que envolvem o uso dos agrotóxicos.

Segundo Altarugio *et al.* (2010), o debate contribui para a formação do cidadão crítico e capaz de tomar decisões relevantes frente aos problemas sociais.

Os alunos podem dizer o que pensam, argumentar e expor suas ideias com persuasão, e não somente repetindo o que o professor disse. Quando se produz oportunidades de discussão e argumentação entre os alunos, também se incrementa a habilidade dos alunos de compreender os temas ensinados e os processos de raciocínio envolvidos (CARVALHO e *et al.*, 2010).

Ao contar aos outros o que pensam sobre um problema, os alunos elaboram e refinam seus pensamentos e aprofundam sua compreensão (WHEATLEY, 1991 *apud* CARVALHO e *et al.*, 2010).

Utilizamos o debate como uma das formas de verificar os conceitos apreendidos pelos alunos.

Para realização do debate, a pesquisadora disponibilizou algumas referências bibliográficas para os alunos e os deixou livres na STE para pesquisar outras. No entanto, alguns reclamaram que a maioria dos documentos encontrados na internet discorre somente sobre os malefícios que os agrotóxicos trazem a saúde e ao meio ambiente.

A turma foi dividida em dois grupos, no qual um defendeu o uso dos agrotóxicos e outro foi contra o uso dos agrotóxicos.

Esta atividade foi mediada pela pesquisadora e pela professora regente e gravada em áudio e vídeo para posterior análise.

Este material não será divulgado, sendo utilizado apenas para a coleta de dados.

5) Avaliação da aprendizagem: 2 aulas

1º) Texto de opinião 2

Objetivo: Verificar se a sequência didática proporcionou a aprendizagem significativa.

Na última etapa da sequência didática, solicitamos aos alunos que redigissem um novo texto opinando sobre os agrotóxicos.

Com esse texto, pudemos verificar se a sequência didática auxiliou na retenção e acomodação das novas informações. Os textos foram analisados pela técnica da Análise Textual Discursiva.

Caso o estudante fosse capaz de explicar seus conhecimentos, poderia ser uma evidência da ocorrência da aprendizagem significativa.

6) Avaliação da sequência didática: Realizada em função dos resultados de aprendizagem obtidos no decorrer da sequência didática.

Total de horas aula: Quatorze aulas de 50 minutos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Considerações Iniciais

Primeiramente, solicitamos aos alunos que respondessem ao questionário da primeira etapa a respeito do que eles sabiam sobre os agrotóxicos. Ao analisarmos as respostas pela Técnica da Análise Textual Discursiva, percebemos que os alunos não conseguiram expor suas opiniões.

Pedimos aos alunos que respondessem as questões com “suas próprias palavras”, mas a maioria teve medo de responder e faziam perguntas como:

Mais ou menos o que a senhora quer?

Fala uma palavra sobre isso?

Professora, olha a minha resposta, vê se é assim mesmo.

Alguns ainda queriam deixar os questionários sem respostas.

Os alunos estão acostumados com o certo ou errado. Muitas vezes respondem aos exercícios ou as avaliações com as mesmas palavras do livro ou da professora. Acreditam que se não responderem desta forma, estarão errados.

A autonomia do estudante nem sempre é trabalhada na escola, refletindo em um sujeito que não possui capacidade de “fazer sozinho”.

Carvalho e *et al.* (2010), relataram por meio de suas experiências que, quando o professor escreve perguntas na lousa, a tendência é que os alunos a respondam de forma “seca”, mas quando os alunos estão livres para escrever, eles fazem de maneira bastante criativa e chegam a surpreender os professores.

Por estes motivos, decidimos aplicar novamente a primeira etapa, mas desta vez por meio de um texto de opinião.

5.2 Análise do texto inicial

A primeira etapa é referente à aplicação de um texto de opinião a 22 alunos com o propósito verificar as percepções iniciais que eles possuem sobre os agrotóxicos.

Esta etapa contou com o apoio da professora de Língua Portuguesa que, em uma aula anterior a aplicação, explicou aos alunos as características de um texto de opinião. A aula fez toda a diferença para este trabalho. Tanto na aplicação como na análise dos textos, foi perceptível a diferença de postura dos estudantes. Eles não pediram dicas para responder, nem mesmo cogitaram a ideia de não responder.

A professora de Língua Portuguesa comunicou aos alunos que avaliaria os textos. Os textos foram avaliados com notas de 0 a 2 pontos e tiveram comentários como: não definiu opinião, faltaram argumentos, repetições, sem clareza no primeiro fator, incoerente e fugiu do tema.

Acreditamos que esta contribuição tenha auxiliado em todas as etapas da sequência didática, caso os alunos não entendessem o que é expor a opinião, perderíamos dados importantes.

Os textos foram analisados por meio da análise textual discursiva e surgiu como um apoio para escolhas das atividades da sequência didática.

A análise textual pode utilizar de diferentes metodologias. No nosso caso, utilizamos o método dedutivo que, segundo Moraes (2003), implica construir categorias antes mesmo de examinar o *corpus* de textos. As categorias gerais foram pré-estabelecidas pela pesquisadora. São elas: economia, saúde humana e meio ambiente.

Primeiramente, realizamos a desmontagem dos textos, processo chamado de unitarização (MORAES, 2003). Foram realizadas exaustivas leituras dos textos produzidos pelos alunos. Reduzimos os textos em unidades de análise, de modo que tivessem sentido. Posteriormente, categorizamos as unidades de análise, formando as subcategorias. As categorias como já informado, foram definidas a “*priori*”.

Neste trabalho, os alunos são identificados pela letra maiúscula “A” e por um código numérico, mantendo o sigilo de suas identidades.

5.2.1 Metatexto

Por meio do processo de fragmentação, unitarização e categorização do *corpus*, construímos o metatexto interpretando significados analisados.

Os quadros com as categorias, subcategorias e unidades de análise do texto inicial (Apêndice VI) apresentam os agrupamentos de cada categoria.

Coforme os quadros (Apêndice VI) e respostas dos alunos (Apêndice VII), verificamos que os estudantes percebem os agrotóxicos como algo importante e lucrativo para o agricultor, pois elimina insetos e pragas nas lavouras. Assim, aumentando a produção de alimentos para a população.

É perceptível que os educandos percebem a questão dos agrotóxicos como um problema do meio rural, pois 11 estudantes opinaram sobre a relação dos agrotóxicos e economia na visão do agricultor. Somente três alunos consideraram o consumidor final. Por se tratar de alunos do meio urbano, poucos se interessam ou desconhecem o assunto.

Os estudantes relataram que o agrotóxico é prejudicial a saúde, no entanto não souberam explicar o porquê. Eles sabem que estes produtos químicos podem causar algum dano à saúde humana, mas não sabem o que e como pode acontecer, conforme o relato do aluno A19: *“na saúde humana pode causar danos”*.¹

Os alunos ainda citaram o agrotóxico como um “veneno”, mas sem argumentar. Talvez, isto se deva ao fato de que colocamos o termo “veneno” no questionamento do texto de opinião inicial. Este cuidado não foi pensado inicialmente, mas é um fator que deve ser considerado na análise dos dados.

Oito alunos disseram que a lavagem dos alimentos elimina os resíduos de agrotóxicos, como o aluno A21: *“os alimentos que tem agrotóxicos deve ser bem lavados para não causar nenhum dano para saúde humana”*. Eles acreditam que se lavarem os alimentos que contém resíduos de agrotóxicos, o problema estará resolvido.

O aluno A3 interpreta os agrotóxicos como um produto tóxico. Talvez este aluno tenha respondido *“é um problema por que contem muitos produtos tóxicos”* pela composição da palavra agro-tóxico.

É interessante observar que, quando os agrotóxicos são tratados na categoria “economia”, os alunos destacam a importância para os agricultores, mas quando o assunto é tratado na categoria “saúde humana”, nenhum aluno cita a saúde de quem trabalha diretamente com o produto.

Fica evidente a influência do meio social destes alunos. Gotardi (2012) realizou uma pesquisa com alunos da região de Culturama- MS, distrito com ampla prática agrícola. Na pesquisa inicial, os alunos já percebiam os efeitos do envolvimento direto e indireto com os agrotóxicos e compreendiam que não somente a pessoa que aplica o agrotóxico está sujeita aos seus efeitos nocivos, mas também

¹ A grafia dos alunos foi preservada

os consumidores dos produtos gerados com o uso, tais como as pessoas que compram esses produtos no mercado.

Treze alunos destacaram o agrotóxico como sendo, de alguma forma, prejudicial à biodiversidade: animais e plantas.

Oito estudantes afirmaram que os agrotóxicos poluem o ar, como cita o aluno A12: *“No nosso meio ambiente é como uma poluição para as árvores, e o ar que a gente respira fica ruim e piora o oxigênio”*. Quando tratado nos livros de Ciências, é comum aparecer a ilustração de um avião dispersando agrotóxicos na lavoura, provavelmente, muitos alunos citaram a poluição do ar e até mesmo o problema respiratório na categoria “saúde humana”, devido a esta imagem.

Apenas um aluno (A20) citou uma alternativa para o uso dos agrotóxicos: *“Ao invés de agrotóxicos, seriam usados insetos que combatessem outros insetos, sem que prejudicasse as lavouras”*. Indicando algum conhecimento sobre a agricultura orgânica.

5.3 Aprofundamento do conhecimento: Visitas a ANHAGUERA UNIDERP

Os alunos fizeram três visitas técnicas à Universidade ANHANGUERA-UNIDERP no período vespertino e contaram com o apoio da Professora Me. Eloty Schleder e da Coordenadora do Curso de Agronomia Me. Graziella Brum.

Os alunos foram acompanhados pela pesquisadora e pela professora regente de Ciências.

Os estudantes foram divididos em quatro grupos, de modo que cada grupo participasse de uma oficina ministrada pelos acadêmicos do 7º semestre do curso de Agronomia. A pesquisadora participou com um grupo e a professora regente com outro.

Na oficina de compostagem doméstica, os alunos aprenderam a construir uma composteira com os restos de alimentos. Os acadêmicos demonstraram as várias etapas de uma composteira até a transformação em adubo orgânico. As caixas de compostagem já estavam previamente prontas, de modo que, os alunos conseguissem verificar estas etapas. Os acadêmicos informaram o material

necessário para a fabricação da composteira e indicaram a importância da minhoca neste processo.

A oficina de produção de caldas aconteceu no laboratório de Botânica da universidade, os alunos vestiram jalecos descartáveis e aprenderam a manipular as vidrarias. Além disso, os acadêmicos demonstraram como produzir caldas e inseticidas naturais com os materiais disponíveis em casa. Na ocasião, os alunos aprenderam a fazer armadilhas para matar mosquitos e repelente de cravo da Índia. Os acadêmicos entregaram um folder (Anexo V) com a função, material e modo de preparo de vários inseticidas e repelentes. Infelizmente, devido ao tempo, nem todas as receitas puderam ser realizadas.

Nesta oficina os acadêmicos questionaram os alunos sobre os benefícios e os malefícios dos inseticidas químicos, os mesmos souberam explicar.

Na oficina de montagem da horta vertical, os acadêmicos ensinaram a construção de uma pequena horta utilizando garrafa pet, terra, adubo (feito na composteira orgânica), barbante e mudas de plantas, como alface e rúcula.

Os acadêmicos disseram aos alunos que poderiam comprar as sementes em mercados e que deveriam plantá-las, primeiramente, em bandeja de isopor para plantio ou copos de “danoninho” e depois que as mudas atingissem um determinado tamanho, transplantá-las para a garrafa pet.

Os acadêmicos demonstraram a facilidade e a importância de cultivar uma horta vertical em casa ou mesmo em um apartamento.

Na oficina de separação do lixo, foi explicada a diferença entre o lixo seco e o lixo molhado, enfatizando a importância e como fazer o descarte correto. Foi ensinado como fazer a lavagem do lixo seco antes de realizar o descarte. Além disso, os alunos aprenderam fazer sacolas de presente com revistas velhas.

Após as oficinas, os alunos conheceram o herbário e estufa do laboratório de Botânica, a técnica do laboratório mostrou no microscópio lâminas com cortes de vegetais.

Eles também conheceram o laboratório de Zoologia e o serpentário.

Muitos alunos nunca tinham conhecido um laboratório, esse momento foi importante para eles.

No segundo dia da visita, os alunos foram filmados e participaram de entrevistas para o programa “Record Rural” da TV Record e “UNIDERP em Dia” da TV Pantanal. A entrevista para o Record Rural foi apresentada no dia seguinte a visita e os alunos puderam assistir na STE da escola. Eles ficaram muito entusiasmados e felizes por estarem participando deste processo.

Ao final de cada dia de visita, a professora de Língua Portuguesa solicitou um relatório, constatando mais uma vez o apoio da professora com este projeto.

No ônibus, ao voltar para escola, era possível observar os alunos mostrando para os colegas de outros grupos o que fizeram nas oficinas. Foi perceptível o contentamento deles pelas visitas. Eles chegavam animados à escola, contando para os funcionários e colegas de outras turmas como foram as oficinas.

Para Ausubel e *et al* (1980), além da pré-disposição do aluno em aprender, ele precisa ter motivação. Acreditamos que as oficinas e o fato de “sair da escola” tenham motivado os alunos a se interessarem mais pelo assunto apresentado na sequência didática.

5.4 Debate

Após as atividades e assistirem ao vídeo o “Veneno está na Mesa” (2011), os alunos foram divididos em dois grupos e tiveram que assumir uma posição contra os agrotóxicos ou a favor dos agrotóxicos. Os grupos foram divididos em aula anterior ao debate, favorecendo a dinâmica de estudo e pesquisa pelos estudantes.

Alguns estudantes reclamaram que a maioria dos documentos encontrados na internet discorre somente sobre os malefícios que os agrotóxicos trazem a saúde e ao meio ambiente. A pesquisadora auxiliou o grupo na busca de bibliografias e os lembrou do trecho do vídeo “O veneno está na mesa” em que a senadora Katia Abreu discute sobre o uso dos agrotóxicos.

A professora de Língua Portuguesa lembrou aos alunos, as características de um debate, pois ela já havia feito uma atividade semelhante no início do ano letivo.

Antes de iniciar o debate, a pesquisadora impôs as regras e determinou o tempo que cada grupo teria para argumentar e dar a réplica. O papel da pesquisadora foi de mediadora, instigando o conhecimento dos alunos em determinados momentos.

Conforme Altarugio e *et al.* (2010, p.29):

No espaço criado para o aluno falar, o professor deixa de ser o centro das atenções dos alunos e passa a ocupar a posição de ouvinte e, principalmente, de mediador. O aluno, por sua vez, é obrigado a sair da posição passiva, de mero espectador do processo e de dependência do professor, para uma posição mais ativa de participação.

O objetivo do debate foi oportunizar a reflexão sobre as questões que envolvem o uso dos agrotóxicos.

A análise foi realizada a partir da transcrição das falas dos alunos durante o debate.

O grupo “contra os agrotóxicos” foi o primeiro a argumentar. Abaixo expomos as relações das categorias e as transcrições da fala de alguns alunos na etapa de argumentação:

1- Alternativa: estufas.

A utilização das estufas foi indicada pelo aluno A20: *“Por que o grupo a favor continua querendo usar o agrotóxico que pode prejudicar muito a nossa saúde, sendo que existe o uso das estufas, que podem ser mais caras em geral, mas comparadas a cinco anos de uso de agrotóxicos, elas podem equivaler ao mesmo valor”*.

A alternativa do uso de estufas não foi citada pela pesquisadora e nem apareceu nos vídeos ou textos apresentados, evidenciando desta forma, o interesse dos alunos em pesquisar novas informações a respeito do assunto.

2- Meio ambiente: prejudica os animais; extinção das espécies; causa infertilidade do solo; mau uso e não reutilização das embalagens.

Os estudantes argumentaram que a utilização dos agrotóxicos pode prejudicar a biodiversidade e até mesmo causar a infertilidade do solo.

A questão da reutilização e reciclagem foi apontada na fala do aluno A20: *“7,1% das embalagens de agrotóxicos são jogadas inadequadamente na natureza. As estufas não são jogadas fora”*.

3- Saúde: causa câncer.

Os alunos citaram o fato dos agrotóxicos causar o câncer.

As categorias a seguir foram encontradas nos argumentos do grupo “a favor dos agrotóxicos”:

1- Economia: diminui os custos; alimentos mais acessíveis à população de baixa renda; alimento orgânico é mais caro.

Para os alunos, os agrotóxicos diminuem os custos, tornando os alimentos mais acessíveis à população em geral. Enquanto os alimentos que não utilizam agrotóxicos, encarece a produção e são menos acessíveis ao consumidor final.

Os alunos lembraram que a população do país é formada principalmente por pessoas de baixa renda, que não tem condições de ter acesso aos alimentos orgânicos. Como citou o aluno A9: *“Por exemplo, o tomate que já está caro com o uso dos agrotóxicos, imagina o orgânico, ficaria muito mais caro”*.

2- Alternativa: uso correto dos agrotóxicos.

Uma alternativa apontada pelos alunos foi a utilização dos agrotóxicos nas lavouras, seguindo as normas de aplicação ou o manual do fabricante.

3- Saúde: pode gerar a fome.

O aluno A8 argumentou que *“sem os agrotóxicos a oferta de alimentos diminuiria, causando fome aos pobres e pessoas de classe média”*.

As categorias abaixo foram encontradas na réplica do grupo “contra os agrotóxicos”:

1- Economia: gasta-se mais com agrotóxicos; agrotóxico custa R\$ 8,00/ litro.

Os estudantes disseram que a longo prazo, o custo com o uso dos agrotóxicos é maior do que se utilizarem uma forma alternativa para eliminar pragas e insetos. Como pode ser complementado pela próxima categoria.

2- Alternativa: As estufas ao longo do tempo continuam funcionando, os agrotóxicos não.

3- Meio ambiente: resíduos de agrotóxicos carregados pelas chuvas; infertilidade do solo.

O aluno A7 disse que *“as terras com resíduos de agrotóxicos são carregadas pelas águas da chuva e polui o meio ambiente”*.

4- Saúde: “saúde em primeiro lugar”.

Conforme o aluno A20, *“vamos colocar a saúde em primeiro lugar, depois o dinheiro”*.

As categorias a seguir foram encontradas na réplica do grupo a favor dos agrotóxicos:

1- Economia: orgânicos só favorecem a classe alta; alimentos suficientes para população de baixa renda; o agricultor demora para se certificar para vender o produto orgânico.

O aluno A8 argumentou que *“demora certo tempo para o agricultor se adaptar a agricultura orgânica, pois o agrotóxico fica na terra.”* O aluno A4 complementou, *“isso poderia prejudicar o agricultor, pois teria que esperar a terra ficar totalmente sem agrotóxicos”*.

Isto evidencia que os alunos tiveram preocupação em pesquisar sobre a agricultura orgânica, de forma que eles conseguissem argumentar causando um maior convencimento. Um dos objetivos de trabalhar a atividade de debate com os alunos é a pesquisa do assunto como um todo e não apenas os tópicos.

2- Saúde: lavagem correta; as pessoas precisam comer para não passar fome.

O aluno A9 fez uma réplica do argumento do aluno A20 sobre “a saúde em primeiro lugar”, para o aluno, *“você precisa comer frutas, legumes e verduras, então como as pessoas pobres terão saúde em primeiro lugar?”*.

Este fato demonstra que em pouco tempo os alunos conseguiram formar argumentos para uma resposta coerente.

Os educandos apresentaram uma postura crítica em relação ao uso desses produtos químicos e defenderam bem os seus argumentos, apesar de muitas vezes não ser o pensamento real. Além disso, apresentaram novos conceitos que não foram mencionados pela pesquisadora, demonstrando a evolução do conhecimento, fato pertinente a aprendizagem significativa.

Notamos que alguns estudantes participaram mais do debate do que outros. Alguns alunos pela timidez, outros pelas dificuldades de sustentarem seus argumentos. Isto demonstra a necessidade de mais pesquisa por esses alunos. Eles queriam participar das discussões, mas pela falta de conhecimentos científicos, tinham problemas em se expressar.

Após a análise do texto final, foi possível perceber que os alunos não foram influenciados pela posição que tomaram durante o debate. Também constatamos que, apesar da pesquisadora não ter comentado sobre o uso de estufas, a pesquisa feita pelo grupo “contra os agrotóxicos”, motivou no texto de muitos alunos, mesmo daqueles do grupo “a favor”.

5.5 Análise do texto final

O texto final foi aplicado a 24 (vinte e quatro) alunos e teve a intenção de verificar se a sequência didática auxiliou na retenção e acomodação das novas informações. Os textos foram analisados pela técnica da Análise Textual Discursiva.

5.5.1 Metatexto

Após o desenvolvimento da sequência didática, percebemos a postura crítica dos estudantes em relação ao uso dos agrotóxicos. Apesar de já termos observado a aprendizagem significativa nos alunos na atividade do debate, a análise do texto

final nos auxiliou a averiguar se houve a acomodação das novas informações na estrutura cognitiva, expressas pela produção de texto.

Percebemos que os estudantes souberam opinar sobre a relação dos agrotóxicos com a economia. Além de perceberem os agrotóxicos como algo importante e lucrativo para o agricultor (2 alunos), pois elimina insetos e pragas nas lavouras (10 alunos) e que sua aplicação aumenta a produção dos alimentos (6 alunos). Como já destacado no texto inicial, agora 15 alunos também apontaram a questão da acessibilidade destes alimentos pela população de baixa renda, adquirindo assim, uma visão menos ingênua sobre o uso dos agrotóxicos. O fato é que os alimentos orgânicos ainda são mais caros que os convencionais, o que dificulta a aquisição pela população mais pobre. Podemos observar essa visão na percepção do aluno A9: *“Os alimentos com agrotóxico saí mais barato, sem falar que nem todas as pessoas vão ter acesso, ao alimento orgânico, por conta do seu preço”*.²

Os alunos reconheceram os efeitos nocivos do uso dos agrotóxicos para a saúde humana, tais como o câncer, intoxicações alimentares, mal estar em geral, alergia, cegueira e até a morte. Eles acreditam que estes produtos químicos são usados em excesso, sendo uma possível causa para estas doenças.

O aluno A16 citou que o uso dos agrotóxicos pode causar cegueira, talvez isto se deva pela apresentação de um trecho do documentário “O Veneno está na Mesa”, que traz o relato de um agricultor pernambucano que ficou cego de um olho, devido ao uso dos agrotóxicos na lavoura.

É importante salientar que inicialmente os alunos não sabiam explicar o porquê dos agrotóxicos causarem danos a saúde humana, após o desenvolvimento da sequência didática, 20 estudantes dos 22, que participaram desde o início das atividades, conseguiram explicar as causas ou ao menos os efeitos destes produtos químicos para a saúde. Destes 20, 12 alunos compreenderam que os efeitos nocivos podem ser amenizados se o produto for aplicado de acordo com as normas de aplicação.

² A grafia dos alunos foi preservada

Apesar da pesquisadora ter explicado que a lavagem dos alimentos não elimina todos os resíduos de agrotóxicos, percebemos que três alunos não modificaram a concepção quanto a lavagem dos alimentos, demonstrando ocorrer a aprendizagem mecânica, revelando assim uma não-assimilação das novas informações. No entanto, vale destacar, que dois são alunos que apresentaram baixa frequência escolar.

Apenas 14 estudantes responderam sobre a relação agrotóxico e meio ambiente. Isto pode ter ocorrido por não termos especificados as categorias (economia, saúde humana e meio ambiente) no texto final. Ou talvez porque a sequência didática tratasse dos conteúdos sobre alimentação, que é mais voltado para o tema saúde. Deve-se mencionar, também, o fato de que a discussão sobre economia e saúde possa ter chamado mais a atenção dos alunos.

Os alunos que opinaram sobre esta relação, além de argumentarem que os agrotóxicos podem ser prejudicial a biodiversidade, ainda tiveram o reconhecimento da contaminação do solo.

Cinco alunos citaram alternativas para o uso desses produtos químicos, como observados em alguns relatos abaixo:

A7- Para evitar seres que prejudica a lavoura, pode-se usar o controle biológico...

A15- Hoje em dia alguns agricultores estão usando estufas para não ter de usar agrotóxicos...

A18- poderiam fazer mais estufas que são menos poluentes que os agrotóxicos.

Neste sentido, a sequência didática trouxe contribuições quanto ao conhecimento de alternativas para ao uso dos agrotóxicos.

Os estudantes disseram sobre o uso correto dos agrotóxicos, como observado na fala do aluno A9: *“Usando o agrotóxico de forma adequada, segundo o manual do fabricante. É o meio mais eficaz de matar as pragas, como as ervas daninhas”*.

O aluno A10 comentou sobre o descarte das embalagens vazias: *“a embalagem não é reciclada ele jogam de qualquer jeito causando uma contaminação maior ainda”*.

Os alunos perceberam a necessidade de conscientização quanto ao uso dos agrotóxicos, especialmente pelos agricultores.

No entanto, o aluno A18 teve uma visão radical de que deveriam parar de fabricar os agrotóxicos. Sabemos que isto não é tão simples assim. Mas, como o objetivo da sequência didática foi problematizar o uso dos agrotóxicos, compreendemos que os alunos tiveram suas escolhas se posicionando criticamente frente ao uso destes produtos químicos.

Para os alunos, os agrotóxicos são um mal necessário. Eles percebem que os agrotóxicos são importantes na produção de alimentos, assim oferecendo alimentos mais baratos a população. Mas, também reconhecem o lado prejudicial dos agrotóxicos, tanto para a saúde do agricultor quanto para o consumidor final.

5.6 Mapa conceitual

Um mapa conceitual foi modificado com toda a turma a cada etapa da sequência didática e essas modificações são apresentadas por etapa no Apêndice V.

O mapa inicial (figura 14) trouxe os conceitos básicos que seriam trabalhados no decorrer das atividades. O objetivo foi identificar se os alunos incorporaram alguns dos conceitos discutidos em cada etapa.

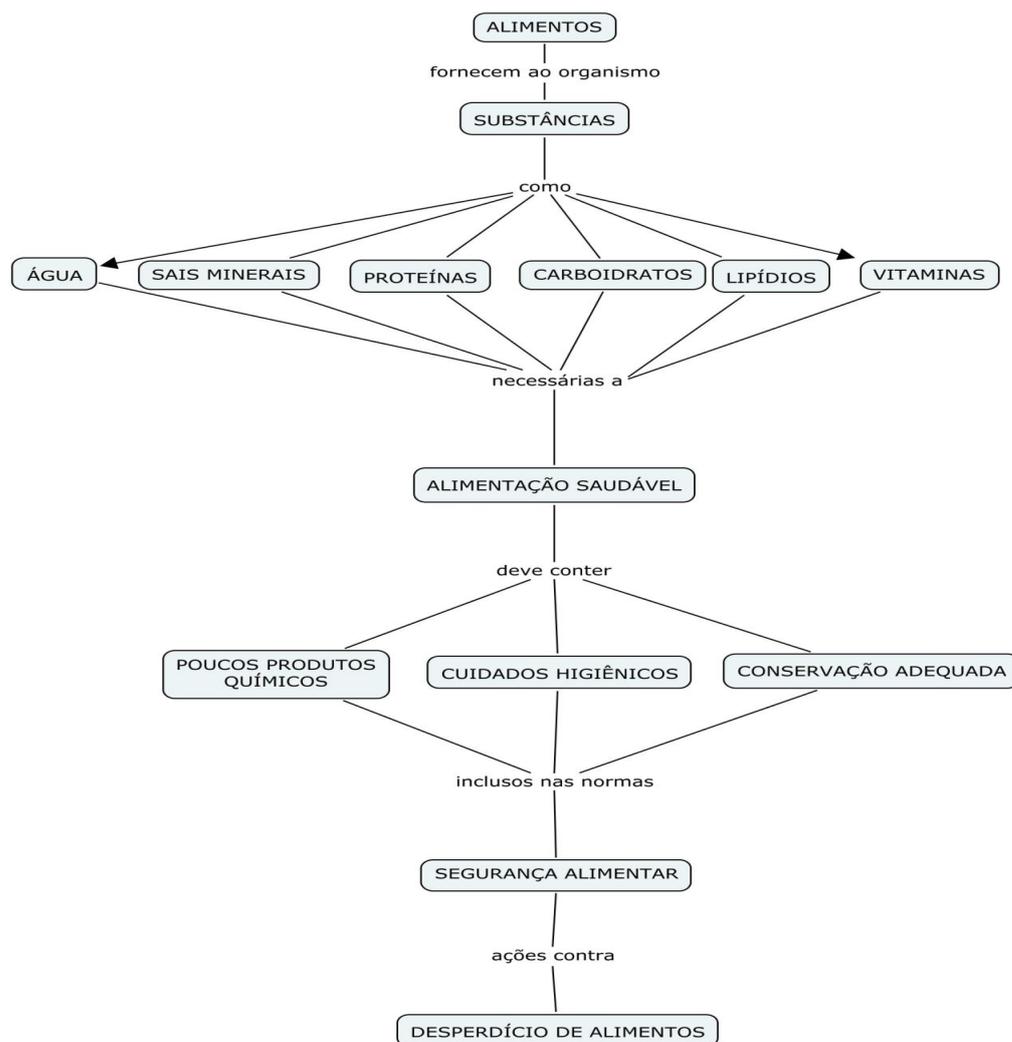


Figura 11 - Mapa inicial elaborado pela pesquisadora

No início, os alunos não entenderam o significado da utilização dos mapas, mas conforme os mapas foram evoluindo, eles perceberam que os mapas foram utilizados para demonstrar a estrutura dos conceitos apresentados no decorrer da sequência didática, passível de alterações.

Nos primeiros mapas, houve apenas interação de poucos alunos. Mas, no mapa final, todos quiseram sugerir conceitos para fazer as suas ligações.

Com a utilização dos mapas, foi possível observar a evolução conceitual dos alunos. Esta atividade foi uma forte ferramenta para verificar a aprendizagem significativa, pois foi possível organizar hierárquica e conceitualmente as ideias dos alunos.

Além dos conceitos apresentados no mapa inicial, as modificações sugeridas envolveram os seguintes conceitos básicos:

- Doenças relacionadas à alimentação;
- Os nutrientes e seus exemplos de alimentos;
- Formas de conservação dos alimentos;
- Cuidados higiênicos;
- Formas de reaproveitamento dos alimentos;
- Tipos de agrotóxicos;
- Cuidados na aplicação dos agrotóxicos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nosso objetivo com este trabalho foi elaborar e avaliar uma sequência didática sobre meio ambiente e saúde, utilizando a problematização do uso dos agrotóxicos, nas aulas de Ciências do 8º ano do Ensino Fundamental.

A avaliação da sequência didática se deu por meio da evolução conceitual dos alunos no decorrer das atividades.

Quanto à resposta à questão de investigação: “Como uma sequência didática trabalhada no conteúdo sobre nutrição, utilizando materiais digitais e vídeos, pode contribuir para a aprendizagem significativa da problematização do uso dos agrotóxicos?”, se faz necessário analisar cada etapa da sequência didática.

Iniciamos a sequência didática aplicando um texto inicial com objetivo de levantar a percepção dos estudantes sobre os agrotóxicos.

A análise do texto demonstrou que 11 estudantes opinaram sobre a relação da economia com os agrotóxicos apenas na visão do agricultor.

Os alunos relataram que o agrotóxico é prejudicial a saúde, no entanto não souberam explicar o porquê. Eles sabiam que estes produtos químicos podiam causar algum dano à saúde humana, mas não sabiam o que e como poderia acontecer. Oito alunos ainda diziam que a lavagem dos alimentos eliminava os resíduos de agrotóxicos, apesar disso não acontecer.

Após esta etapa, utilizamos alguns organizadores do conhecimento, aplicamos um questionário, apresentamos vídeos e textos introdutórios e finalizamos com uma atividade, este material foi importante para criar subsunçores para as demais atividades da sequência didática.

Nesta etapa, já pudemos perceber a importância da utilização dos vídeos como contribuição para a aprendizagem significativa. No vídeo de “A lagarta acabou com meu feijão!” do Novo Telecurso (2012), a ideia de lavouras e utilização de agrotóxicos saiu do abstrato e passou para o visual.

Já o vídeo “ANVISA divulga lista dos alimentos com maior nível de contaminação” do Jornal Nacional (2011) teve caráter motivador que conforme Ferres (1996), proporciona a motivação inicial sobre um assunto.

Estes vídeos foram importantes para introduzir a temática, além de ser uma motivação para aprender.

Segundo Marcelino-Jr. *et al.* (2004), a utilização de vídeos traz a possibilidade de usar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do professor, podendo trazer um impacto muito maior do que um livro ou uma aula expositiva.

Na etapa seguinte, aprofundamos os conhecimentos e trabalhamos conteúdos sobre alimentação saudável e nutrição, abordando sempre o assunto agrotóxico. Destacamos nesta etapa, as visitas a Universidade UNIDERP-ANHAGUERA, na qual os alunos realizaram oficinas de composteira doméstica, produção de calda ou inseticida, horta vertical e separação do lixo.

A quarta etapa teve um nível mais alto de complexidade. Nesta etapa, realizamos um debate em que os alunos foram divididos em dois grupos, um grupo foi contra os agrotóxicos e outro a favor. Para auxiliar nas argumentações, apresentamos trechos mais relevantes do vídeo “O Veneno está na Mesa” e os levamos para STE para que fizessem pesquisas na internet.

A pesquisa na internet fez dos alunos seres autônomos no seu processo de aprendizagem, a pesquisadora figurou apenas como uma mediadora do vasto conhecimento encontrado no “grande mundo da internet” (WWW).

A utilização da tecnologia torna as atividades mais atrativas e auxilia na contextualização dos assuntos.

O objetivo do debate foi oportunizar a reflexão sobre as questões que envolvem o uso dos agrotóxicos. Os educandos apresentaram uma postura crítica em relação ao uso desses produtos químicos e defenderam bem os seus argumentos, apesar de muitas vezes não ser o pensamento real. Além disso, apresentaram novos conceitos que não foram apresentados pela pesquisadora, demonstrando a evolução do conhecimento, fato este, pertinente à aprendizagem significativa.

Na última etapa, aplicamos um texto de opinião final que verificou se a sequência didática auxiliou na retenção e acomodação das novas informações.

Os alunos além de perceberem os agrotóxicos como algo importante e lucrativo para o agricultor, pois elimina insetos e pragas nas lavouras e que sua aplicação aumenta a produção dos alimentos, também citaram a acessibilidade destes alimentos pela população de baixa renda, adquirindo assim, uma visão menos ingênua sobre os agrotóxicos.

Dos 13 alunos que inicialmente não sabiam explicar o porquê dos agrotóxicos causarem danos a saúde humana, 12 estudantes conseguiram explicar as causas ou ao menos os efeitos destes produtos químicos para a saúde.

Caracterizando assim, a aprendizagem significativa quanto a esta categoria.

Apesar da pesquisadora ter explicado que a lavagem dos alimentos não elimina os agrotóxicos, percebemos que três alunos não modificaram a concepção quanto a lavagem dos alimentos com resíduos de agrotóxicos, demonstrando ocorrer a aprendizagem mecânica, já prevista por David Ausubel.

Por meio do mapa conceitual, a cada etapa notamos a ocorrência da assimilação e retenção das informações apresentadas nas aulas. Desde os conceitos referentes a nutrição e alimentação saudável, como também ao assunto agrotóxicos.

Constatamos que os alunos apresentaram uma evolução conceitual, alguns com conceitos mais complexos e científicos do que outros.

O desenvolvimento conceitual e a postura crítica dos alunos são considerados como resultados positivos deste trabalho. Dados semelhantes obtivemos em uma pesquisa no ano de 2011 com alunos do nono ano do ensino fundamental em Campo Grande- MS. O trabalho intitulado de “Percepção sobre Agrotóxicos em Estudantes das Séries Finais do Ensino Fundamental” (HELD e VARGAS, 2012), apresentou a percepção de dezessete estudantes sobre o que eles entendiam sobre agrotóxicos. Na intervenção pudemos perceber que os alunos da zona urbana conseguiram criar conceitos sobre os agrotóxicos e que esses não se encontram apenas no meio rural.

Ressaltamos que para a utilização deste material por outros professores, se faz necessárias adaptações para cada realidade.

REFERÊNCIAS

ABIFINA. **É necessária uma mudança de mentalidade daqueles que temem o progresso científico e até mesmo impedem o acesso aos nossos recursos da biodiversidade.** 2012. Disponível: <<http://sustainagro.org/blog/entrevistas/e-necessaria-uma-mudanca-de-mentalidade-daquelles-que-temem-o-progresso-cientifico-e-ate-mesmo-impedem-o-acesso-aos-nossos-recursos-da-biodiversidade/>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

ALMEIDA, V. J. de.; FAVETTA, L. R. A. A horta mandala na agrofloreta sucessional: uma aliada na restauração ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 28, jan.- jun. 2012. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol28/art7v28.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

ALTARUGIO, M. H.; LUSTOSA, M.; LOCATELLI, S. W.; O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v.32, p.26-30, 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2013.

AUSUBEL, D. P. et al. **Psicologia educacional**. 2ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

BARBOSA, L. C. A.; PIRES, D. X. O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental: uma experiência em busca da educação problematizadora. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, V. 6, n. 1, mar. 2011. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID133/v6_n1_a2011.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2013.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1988. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/download/pdf/Constituicoes_declaracao.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2014.

_____. Decreto Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível na internet em <www.planalto.gov.br/ccil>. Acesso em: 18 mar. 2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **O veneno está na mesa**. Direção: Silvio Tendler. Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/filme>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

CARRARO, G. **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e Química**, Porto Alegre: UFRGS, 1997. Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/agrotoxicos.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2011.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1962. 305 p.

CARVALHO, A. M. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2010.

CAVALCANTI, J. A. et al. Agrotóxicos: uma temática para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, V.32, N.1, fev. 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf>. Acesso em: 18 out. 2011.

COELHO, K. R. Utilização de um Software de Hipermídia para o ensino do conceito de equivalência massa e energia em uma turma de 2ª série do Ensino Médio. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

COSTA, M. V. Material instrucional para ensino de botânica: CD-ROM possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011.

DAL-FARRA, R.A; LIMA, F.S de. **Os Agrotóxicos como Temática no Ensino: Reflexões Preliminares**. 2010. Disponível em: <http://forum.ulbratorres.com.br/2010/palestra_texto/PALESTRA%203.pdf>. Acesso em: 18 out. 2011.

FERRES, J. **Vídeo e educação**. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

GONZALES, E. G. Aprendizagem Significativa e Mudança Conceitual: utilização de um ambiente virtual para o ensino de Circuitos Elétricos na Educação de Jovens e Adultos. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011.

GOTARDI, O. L. N. Agrotóxicos e meio ambiente – abordagem cts numa perspectiva freireana para o ensino de química em Culturama – MS. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

JORNAL NACIONAL. **ANVISA divulga lista dos alimentos com maior nível de contaminação**. Rio de Janeiro: GLOBO, 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2011/12/anvisa-divulga-lista-dos-alimentos-com-maior-nivel-de-contaminacao.html>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

HELD, L.C.; VARGAS, I. A. Percepção sobre agrotóxicos em estudantes das séries finais do ensino fundamental. In: Fórum de Educação Ambiental de Mato Grosso do Sul, 2012. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UCDB, 2012.

KRAMER, S. **Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica**. Educação & Sociedade, v.18, n.60, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v18n60/v18n60a1.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2012.

LADEIRA, W. Jr; MAEHLER, A. E.; NASCIMENTO, L. F. M. Logística reversa de defensivos Agrícolas : Fatores Que influenciam na Consciência Ambiental de Agricultores gaúchos e mineiros . **Rev. Econ. Sociologia.Rural** [online]. Vol.50, n.1, 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/resr/v50n1/a09v50n1.pdf>>. Acesso em 31 mar. 2014.

MARCELINO-JR. et al. Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 19, 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a05.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

MARINHO, S. P. P. WebQuest – um uso inteligente da Internet na escola. **Caderno do Professor**, n.7, p.55-64, Fev. 2001. Disponível em: <http://www.pucminas.br/imagedb/mestrado_doutorado/publicacoes/PUA_ARQ_ARQUI20120827100749.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2013.

MATOS, M. A. E. Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências na Série Final do Ensino Fundamental com o Tema Ciclos Biogeoquímicos. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2010.

MEDEIROS, M. C.; BARROS, L. C. A importância do projeto agropedagógico de agricultura orgânica para a Escola Municipal Deoclides de Andrade Lima, Vicência – Pernambuco. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 27, jul. - dez. 2011. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol27/art18v27.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

MILÁRE, T.; ALVES-FILHO, J.P. 2010. A química disciplinar em ciências do 9º ano. **Revista Química Nova na Escola**, v.32, n.1, p.43-52. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/09-PE-0909.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2012.

MIRANDA, G. L. Limites e possibilidades das TIC na Educação. **Revista das Ciências da Educação**, n. 3, mai/ago 2007. Disponível em: <<http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/sisifo03PT03.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2012.

MONSANTO. **Defensivos agrícolas: ciência que protege a agricultura brasileira**. Disponível em: <http://www.monsanto.com.br/institucional/para_sua_informacao/defensivos_agricolas_ciencia_que_protege.asp> . Acesso em: 24 fev. 2013.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html#_ftnref1>. Acesso em: 10 jan. 2013.

_____. 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. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 2006. 185p.

_____. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica**. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS, 2010. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira>. Acesso em 28 jan. 2012.

_____. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre. Instituto de Física da UFRGS, 1997. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em 28 jan. 2012.

_____. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, vol. 7, n. 2, p. 23-30, 2008. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em 28 jan. 2012.

_____. Unidades De Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. In: MOREIRA, M. A. Unidades De Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, V1(2), p. 43-63, 2011. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>>. Acesso em 30 jan. 2012.

_____. et al. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: MOREIRA, M.A.; CABALLERO, M.C.; RODRÍGUEZ, M.L. (Orgs.). **Actas Del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo**. Burgos: Espanha, 1997. p. 19-44. . Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>>. Acesso em 26 jan. 2012.

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

NOVO TELECURSO. A lagarta acabou o meu feijão. 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=CLjxhGp86yY>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

PERES, F. Descobrimo a agricultura com o jovem Neno. Rio de Janeiro: Fiocruz. 2008.

PORTAL DIA DE CAMPO. Produzimos alimentos saudáveis. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25821&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 24 fev. 2013.

RAMOS, L. B da. C. R. A Física e o meio ambiente: construindo os conceitos de estados físicos da água, de mudanças de estado e de ciclo da água pela integração de uma atividade experimental com uma atividade computacional. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011.

RONDELLI, K. G. da S. Águas que queimam: percepção e sequência didática sobre agrotóxicos em uma escola rural de Ponta Porã, MS. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011.

ROSA, P. R. S. Uma introdução à pesquisa qualitativa em Ensino de Ciências. Campo Grande: Monografia não publicada, 2011. Disponível em: <<http://www.dfi.ufms.br/prrosa>>. Acesso em: 03 jan. 2012.

SEMED. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino: 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental/ Matemática e Ciências**. Campo Grande: Prefeitura Municipal de Campo Grande, 2008.

SILVA, E. W. F. M de. LEDVI, Laboratório Educativo Virtual Interativo: Análise de uma atividade de Hidrostática. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011.

SILVA, R. C. Ensino de Radiações Ionizantes por meio de produção de vídeos por alunos da 3ª Série do Ensino Médio. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

SOARES, A.A. et al. **Tendências Contemporâneas, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e Gestão do Conhecimento em EaD**. Dourados, 2011. Apostila do Curso de Formador-Conteudista – Educação a Distância da UFGD.

VERONEZ, K. N da. S. Uma proposta de ambiente virtual para promover a aprendizagem significativa de Transformações Químicas. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2010.

WATANABE, M. Desenvolvimento e avaliação de hiperídia sobre o tema radioatividade visando à aprendizagem significativa crítica. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2010.

APÊNDICES

**Apêndice I – Atividade apresentada na quarta etapa da
sequência didática**

ATIVIDADE

Claramente existem dois lados a serem considerados. O crescimento rápido da população exige uma maior produção de alimentos, o que faz dos agrotóxicos artigos de necessidade primária para se obter maiores rendimentos nas plantações. Por outro lado, o uso desses produtos químicos causa uma série de problemas na natureza, e na saúde humana, que podem chegar a atrapalhar a melhoria das condições de vida das pessoas, pois aí se encaixam várias doenças e a perda dos recursos naturais mais rapidamente devido a contaminação dos mesmos por estes produtos.

<http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/juliana.htm>

Diante destas informações, imagine uma campanha de esclarecimento da população sobre o uso dos agrotóxicos. Pode ser um slogan, um texto, uma frase, história em quadrinhos, uma carta para os políticos de Campo Grande ou noticiários. Use a imaginação!

Lembre-se dos principais pontos positivos:

- Grande aumento da produtividade de alimentos;
- Desenvolvimento agrícola;
- Desenvolvimento tecnológico.

E dos principais pontos negativos:

- Saúde humana;
- Perda da biodiversidade;
- Agressões ao meio ambiente.

Apêndice II – Lista de exercício apresentada na terceira etapa da sequência didática

Aluno: _____

Data: _____

EXERCÍCIOS

1. Elabore uma receita pensando no reaproveitamento de alimentos.

2. Marina fez um bolo de lanche para seus colegas de sala. No outro dia, todos estavam com sintomas como: diarreia, vômitos, náuseas e dor de cabeça. Marina ficou muito preocupada e acredita que o bolo que ela fez, causou os sintomas nos colegas. Ajude a Marina a verificar as principais causas e as soluções para os problemas ocorridos no preparo do bolo.

1º Marina havia aberto a caixa de leite pela manhã para tomar e o deixou em cima da pia para fazer o bolo no período da tarde.

Causas: _____

Solução: _____

2º Marina comprou os ovos no mercado próximo a sua casa. A caixa de ovos não continha a data de validade do mesmo.

Causas: _____

Solução: _____

3º Marina atendeu ao celular enquanto preparava o bolo. E depois de desligar, esqueceu-se de lavar as mãos.

Causas: _____

Solução: _____

3. Circule as ações que previnem a contaminação dos alimentos.

Evitar tossir ou espirrar próximo dos alimentos.

Utilizar alimentos armazenados em locais limpos e secos.

Não preparar alimentos se você estiver doente ou com ferimentos nas mãos, sem proteção.

Levar todos os alimentos diretamente da embalagem ou da horta para a tábua.

Após utilizar o banheiro ou assoar o nariz, lavar bem as mãos.

Aproveitar alimentos com a data vencida para incrementar receitas.

Lavar bem facas, outros utensílios e equipamentos.

Guardar os alimentos destampados na geladeira para que se conservem mais frescos.

Lavar as mãos após manusear alimentos crus ou lixo.

Não utilizar os mesmos utensílios e equipamentos que você utilizou no preparo de alimentos crus para preparar alimentos cozidos, sem antes lavá-los bem, a fim de evitar a contaminação cruzada.

Usar o mesmo utensílio para preparar o alimento cru e o cozido, evitando o desperdício de água.

Observar o prazo de validade dos produtos.

Descongelar os alimentos ao sol.

Descongelar os alimentos dentro da geladeira.

Manter os animais longe da área de preparo de alimentos.

4. Quais são os tipos de defensivos agrícolas ou agrotóxicos aplicados pelo homem?

5. O agricultor José Antônio cultivava morangos. Há algum tempo tem percebido a presença de fungos na sua plantação. Caso não resolva o problema, ele terá prejuízos. Sabendo que não existem inimigos naturais para estes fungos, qual medida ele precisa tomar?

6. O vizinho de José Antônio atrai para sua plantação de soja, o pássaro tesourinha que se alimenta de lagartas, desse modo, dispensando o uso de inseticidas. Por que esta medida dispensa o uso de inseticidas? Como é chamada essa medida?

7. Pense numa área de cultivo de feijão cercada por árvores frutíferas, como laranjeiras. Muitas abelhas polinizam as flores de laranjeira e produzem um delicioso mel. Se as folhas de feijão fossem atacadas por lagartas de borboletas, o agricultor deveria aplicar inseticida na plantação. Sabendo-se que o inseticida não é específico, isto é, não há um inseticida capaz de matar apenas lagartas de borboletas:

a) o que aconteceria com as abelhas que vivem na região?

b) o que aconteceria com as laranjeiras?

8. Uma fazenda possui uma área para plantação de feijão, próxima a uma área de pastagem. A plantação de feijão é pulverizada constantemente com o inseticida DDT. Por sua proximidade à área de cultivo de feijão, resíduos de inseticida são encontrados na pastagem que, ao ser ingerida pelo gado, acarreta um acúmulo desses compostos na gordura do animal. Se esse gado for abatido para alimentação humana, e uma amostra de sangue da pessoa que ingeriu essa carne for analisada, que composto ficará evidenciado no exame? Por que?

9. Cite três exemplos de maneiras para conservar os alimentos. Como é feita a conservação.

10. Monte um prato que você considera saudável:

11. – Marcos comeu bife, salada, arroz, feijão maçã e tomou suco de laranja.

– Rita comeu macarrão e bebeu refrigerante.

– Paulo comeu bastante salada, ovo e bebeu um copo de leite.

Quem você acha que comeu bem? Por quê?

12. Para você uma boa alimentação é aquela em que só se comem frutas e verduras? Justifique.

13. Por que será que, mesmo sabendo dos malefícios causados por alimentos como os *fast foods* (hambúrgueres, pizzas e etc.), o consumo desses produtos vem aumentando cada vez mais?

14.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL / INFORMACIÓN NUTRICIONAL / NUTRITIONAL INFORMATION		Quantidade por porção / Cantidad por porción / Quantity per portion
Porção / Porción / Portion 30 g	Valor energético / Caloric value	140kcal = 588kJ
	Carboidratos / Carbohidratos / Carbohydrates	19 g
	Proteínas / Proteínas / Proteins	2,2 g
	Gorduras totais / Grasas totales / Total fat	6,0 g

Calcule a quantidade de calorias em um pacote de 165g de bolacha passatempo. Sabendo que:

1 grama de açúcar(carboidrato) fornece 4 kcal;
1 grama de proteína também fornece 4 kcal;
1 grama de gordura fornece 9 kcal.

15.

CAFÉ DA MANHÃ

Alimento	Quantidade (peso g)	Medida caseira	Preço (R\$)	Valor energético (kcal)
Pão	50g	1 unidade	0,23	135,50
Manteiga	10g	½ colher de sopa	0,06	90,00
Laranja	180g	1 unidade média	0,25	97,50
Leite	150g	3/4 de copo	0,30	88,5
Café com açúcar	50g	¼ de copo	0,10	33,00
TOTAL			0,94	444,00

CAFÉ DA MANHÃ

Alimento	Quantidade (peso/g)	Medida caseira	Preço (R\$)	Valor energético (kcal)
Biscoito recheado	65g	5 unidades	0,70	350,00
Pão de queijo	20g	2 unidade pequenas	0,30	86,00
Refrigerante	200g	1 copo cheio	0,25	162,00
TOTAL			1,25	598,00

Em comparação ao primeiro café da manhã, por que o segundo não é saudável?

16. Mário tem dificuldades no aprendizado, quais os principais nutrientes podem estar em falta no seu organismo?

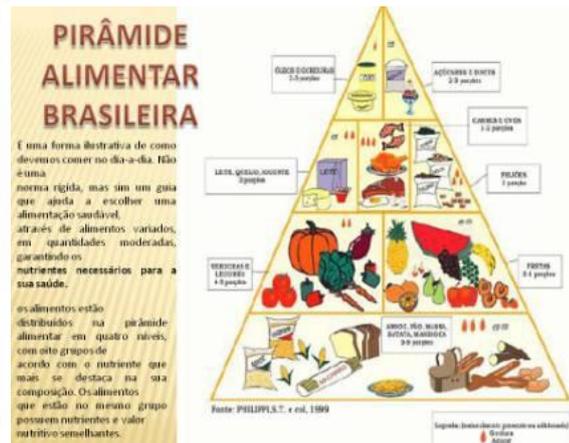
17. Sérgio já quebrou o braço três vezes e constantemente está com cárie dentária. De quais alimentos ele deve se alimentar para ajudar a solucionar seus problemas?

18. Lana está com anemia, qual o nutriente está em falta no seu organismo? Sugira um alimento para ajudá-la na cura.

**Apêndice III – Slides sobre “alimentação saudável”
apresentados na terceira etapa**



Quais alimentos são adequados para montar um prato de alimentação saudável?



Higiene dos alimentos

- É a ciência que tem como objetivo preservar a saúde e evitar doenças através de práticas de limpeza. Existem vários tipos de higiene, mas as que mais se relacionam com os alimentos são: higiene pessoal, do ambiente e, é claro, dos alimentos!

Escolha e compra de alimentos

- Para que se tenha uma alimentação saudável, não basta saber o significado dos nutrientes e o valor nutritivo dos alimentos
- Torna-se de extrema importância conhecimentos como seleção, preparo, rotulagem e conservação dos alimentos.

Não podemos falar em higiene sem falar de microorganismos....

- São invisíveis a olho nú.



Bactéria *Escherichia coli* aumento de 10 000 num microscópio eletrônico.

ONDE SE ENCONTRAM OS MICRORGANISMOS?



QUANTIDADE DE BACTÉRIAS NO NOSSO CORPO



Cuidados Higiênicos

- Corporal;
- Mãos;
- Ambiente;



Higiene dos alimentos

- Frutas, verduras e hortaliças;
- Não misturar alimentos crus com cozidos;
- Prazo de validade;
- Carnes vermelhas, aves, peixes e ovos.

Conservação adequada Alimentos perecíveis

Quando sobra comida do almoço/janta o que você ou sua família costuma fazer?

- Geladeira: ≠ Temperaturas
- 4°C ou 5°C
- Descongelamento
- Freezer: -18°C
- Congelador: 0°C

Antigamente não existia eletrodomésticos como a geladeira, como você acha que as pessoas conservavam alimentos como a carne, por exemplo?

Salgar ou Secar ao sol



Quais outras maneiras para conservar os alimentos?

- **Fervura:** alimento cozido → 70°C
- Ex: Carnes, Leite ...
- **Pasteurização:** Principalmente leite. Ferve entre 65°C e 85°C e depois resfria.
- **Defumação:** Secar alimento usando fumaça. Desidratação e a absorção de compostos presentes na fumaça. Sabor.
- **Liofilização:** Técnica de desidratação em que o produto é congelado sob vácuo e o gelo formado, sublimado.



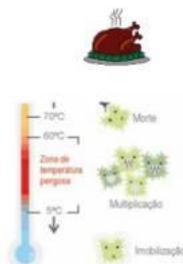
QUANDO OS MICRÓBIOS SE MULTIPLICAM NOS ALIMENTOS?

Tipo de alimento- ricos em nutrientes (carne)

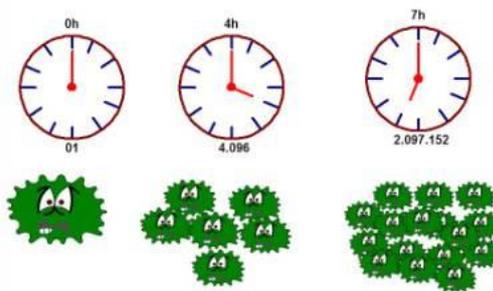
Umidade- ↑ água

Acidez- Os alimentos pouco ácidos como o palmito, milho, manga, melão, melancia, mamão, queijos, carnes, entre outros, favorecem a multiplicação de microorganismos.

T°C- temperatura de multiplicação 5°C a 60°C
- zona de Perigo



TEMPO



DOENÇAS DE ORIGEM ALIMENTAR

Infecção Alimentar: Ingestão de alimentos contaminados por microorganismos patogênicos. Período incubação longo (24h)

Intoxicação Alimentar: Ingestão de alimentos contaminados por toxinas produzidas por microorganismos no alimento. Período incubação curto (algumas h)

Conservação do valor nutritivo dos alimentos

- Frutas e verduras devem estar bem frescas, pois com o amadurecimento e com o tempo de armazenamento há perdas de nutrientes. Prefira as frutas e verduras da estação, pois além de mais econômicas, conservam melhor os nutrientes nessa época;
- Quando esses alimentos são submetidos ao liquidificador algumas vitaminas, como a vitamina C, são perdidas;
- Ao cozinhá-los, mantenha a tampa da panela fechada e utilize o mínimo de água possível. O melhor é prepará-los no vapor ou na panela de pressão;
- Os vegetais só devem ser colocados na panela quando a água já estiver fervendo, para diminuir o tempo de cozimento;
- Cozinhe os alimentos com a casca, sempre que possível;
- Não cozinhe os alimentos de maneira excessiva, principalmente os vegetais;
- Quando utilizar água no cozimento, tente reutilizar o que sobrou na preparação de outro prato como arroz, sopas, cozidos, feijões, sucos;
- Não coloque nenhuma substância para realçar a cor dos vegetais (como bicarbonato de sódio), pois isso provoca perdas de vitaminas e de minerais;
- Cozinhe os alimentos o mais próximo da hora de servi-los.

Agrotóxicos

- Existem outras maneiras de se proteger a lavoura contra pragas e doenças que dispensam o uso de produtos químicos e produzem resultados melhores que os agrotóxicos, tais como:
 - Controle mecânico: uso de armadilhas e barreiras para as pragas;
 - Controle físico: uso de calor, frio, umidade;
 - Controle biológico: utilização de substâncias naturais das pragas.
- Alguns exemplos de técnicas que podem ser usadas com os mesmos objetivos dos agrotóxicos: rotação de culturas (variando o tipo de produto plantado), destruição de resíduos de colheitas anteriores, irrigação, adubação adequada, entre outras.
- **ORGÂNICOS.**

O que é segurança alimentar e nutricional?

- Todas as pessoas têm direito a uma alimentação saudável, acessível, de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente. Isso é o que chamamos de segurança alimentar e nutricional.
- Ela deve ser totalmente baseada em práticas alimentares promotoras da saúde, sem nunca comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.
- O conceito de Segurança dos alimentos diz respeito à garantia de consumo de alimentos livres de contaminações e que não provoquem danos à saúde dos consumidores. O cuidado com a segurança dos alimentos evita problemas como epidemias de intoxicações e mortes, impactos econômicos desnecessários, problemas de saúde pública, desperdício de alimentos, indenizações, interdição de estabelecimentos e decorrente desemprego, perda dos clientes e reputação do estabelecimento, pesadas multas e prisões.

Reaproveitamento de alimentos

- Receitas;
- Compostagem;
- Animais.

- Vídeo Telecurso

**Apêndice IV – Slides sobre “Nutrição” apresentados
na terceira etapa**

ALIMENTAÇÃO

Nutrição



Por que comemos?



- **Sentimos fome;**
- **Para crescer:** os alimentos fornecem ao corpo os materiais necessários para o crescimento e desenvolvimento dos ossos, músculos, pele, etc.;
- **Para ter energia:** quando estamos com fome, sentimos fraqueza, preguiça e cansaço, com vontade apenas de sentar ou dormir;
- **Para ter saúde:** os alimentos protegem o organismo de doenças. É por isso que se diz "quem come bem fica forte!";
- **Porque é gostoso:** pense nos alimentos que você gosta, na sua comida favorita ... só de pensar dá água na boca, não é? Comer é muito bom mas não devemos comer somente os alimentos de que gostamos e sim "de tudo um pouco" pois cada alimentos tem uma importância diferente.



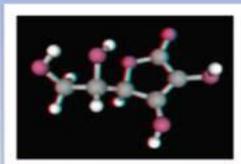
Uma alimentação saudável deve ser:

- **Variada:** que inclui vários grupos alimentares, a fim de fornecer diferentes nutrientes;
- **Equilibrada:** respeitando o consumo adequado de cada tipo de alimento;
- **Suficiente:** em quantidades que atendam e respeitem as necessidades de cada pessoa;
- **Acessível:** baseada em alimentos *in natura*, produzidos e comercializados regionalmente (acessibilidade física), que são mais baratos que alimentos industrializados (acessibilidade financeira);

- **Colorida:** quanto mais colorida é a alimentação, mais adequada é em termos de nutrientes. Além de assegurar uma refeição variada, isso a torna atrativa, o que agrada aos sentidos, estimulando o consumo de alimentos saudáveis, como frutas, legumes e verduras, grãos e tubérculos em geral;
- **Segura:** os alimentos não devem apresentar contaminantes de natureza biológica, física ou química ou outros perigos que comprometam a saúde do indivíduo ou da população.

Qual a diferença entre alimentação e nutrição?

Nutriente



A Vitamina C

A parte química

Alimento



Está presente nas frutas ácidas

Aquilo que comemos

Os alimentos são constituídos pelos nutrientes em diferentes concentrações...

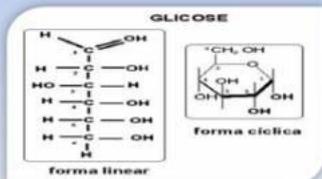
CONHECENDO OS NUTRIENTES

- Carboidratos
- Proteínas
- Lipídeos
- Vitaminas
- Minerais
- Fibras
- Água



CARBOIDRATOS

- São os açúcares da dieta, que vão compor as massas, o arroz, o pão, o açúcar de mesa, os cereais integrais, os tubérculos, etc.



FUNÇÕES

- FORNECER ENERGIA
- COMBUSTÍVEL PARA O SISTEMA NERVOSO CENTRAL



PROTEÍNAS

- São nutrientes necessários para o crescimento, e reparação e construção dos tecidos do nosso corpo.
- Encontrados nas fontes:
 - Animal: carnes, ovos, leites e derivados.
 - Vegetal : leguminosas (feijão, soja, lentilha).



FUNÇÕES

- Crescimento, construção e reparação de tecidos.
- Elas fazem parte da constituição de qualquer célula.
- Protegem o organismo contra doenças.



VITAMINAS

- Nutrientes reguladores do organismo, participam de diversas atividades metabólicas.
- Classificadas em lipossolúveis e hidrossolúveis.



- Lipossolúveis: A, D, E e K.

Vitamina A: Principais fortalece a visão, mantém saudável a pele, cabelos e unhas, auxilia na cicatrização.
Fontes: Alimentos de origem animal (fígado, leite, gema de ovo, manteiga), vegetais de pigmentação verde escuro e alaranjado.



Vitamina D: Boa para formação e reconstituição dos ossos e do dentes.
Fontes: fígado, gema de ovo, leite.

Vitamina E: è a vitamina da fertilidade e antienvhecimento.

Fontes: óleo de soja, gema de ovo, vegetais verde escuros, germe de trigo, gordura do leite, nozes.

Vitamina K: fundamental para coagulação do sangue.

Fontes: vegetais verde escuro, fígado e óleos.

- Hidrossolúveis: Complexo B e Vitamina C.

Vitamina B₁: Importante para o bom funcionamento do músculo e do cérebro.

Fontes: aves, peixes, leite e derivados, cereais, verduras.

Vitamina B₂: contribui para o bom estado dos tecidos e da visão, acelera a cicatrização da pele.

Fontes: carnes, leite, gema de ovo, cereais, fígado.

Vitamina B3: participa de quase todas as reações que ocorrem no organismo.

Fontes: carnes, peixes, amendoim, grãos, ovos, leite e leguminosas.



Vitamina B5: importante para o funcionamento do cérebro.

Fontes: fígado, coração, ovos, leite, trigo, farinha de soja, brócolis.

Vitamina B6: ajuda na formação dos músculos e dos glóbulos vermelhos, alivia a náusea.

Fontes: fonte animal: carne, leite, ovos. Entre os vegetais destaca-se a batata inglesa, aveia, banana, gérmen de trigo.

Vitamina B9: É chamada de ácido fólico. Também tem relação com a formação do tubo neural do feto.

Fontes: vegetais de folhas verdes escuras, ovos, brócolis, repolho, couve-flor, feijões, gérmen de trigo, cereais e pães integrais.

Vitamina B12: ajuda a formar as células vermelhas do sangue e moléculas de DNA.

Fontes: carnes de gado, ovos e produtos lácteos.

Vitamina C: junto a alimentos que contém ferro evita anemia, ajuda a cicatrizar feridas, aumenta a resistência do organismo.

Fontes: vegetais folhosos, frutas cítricas, e tomate.

MINERAIS

Os minerais podem ser encontrados nos alimentos de origem animal e vegetal.

Assim como as vitaminas, são indispensáveis para regulação das funções do nosso organismo.

Cálcio: Essencial na formação da estrutura óssea, fortalecendo ossos e dentes e auxiliando na coagulação do sangue.

Fontes: leite e derivados, hortaliças de folhas verdes.

Fósforo: É parte essencial dos tecidos nervosos, juntamente com o cálcio também interfere nos ossos e dentes.

Fontes: carnes, aves, ovos, cereais, feijões e leite.

Ferro: Indispensável na formação dos glóbulos vermelhos do sangue, prevenindo anemia ferropriva.

Fontes: carnes em geral, gema do ovo, legumes e hortaliças de folhas verdes.

Iodo: Ajuda no bom funcionamento da glândula da tireóide.

Quando a tireóide não está funcionando adequadamente pode liberar hormônios em excesso (hipertireoidismo) ou em quantidade insuficiente (hipotireoidismo).

Fontes: sal iodado, sardinha, frutos do mar e algas marinhas.

Potássio: Importante para o funcionamento de nervos e músculos, principalmente o coração.

Fontes: leite, melaço, hortaliças, leguminosas, mel, frutas, cereais integrais, ovos e carnes.

Cobre: atua como agente no metabolismo e colabora na utilização do ferro.

Fontes: castanhas, leguminosas (feijões) secas.

Manganês: Ajuda no bom funcionamento do sistema nervoso, no crescimento dos ossos, na reprodução e funcionamento das células.

Fontes: cereais e grãos integrais, hortaliças e frutas.

Selênio: Ajuda a manter os músculos saudáveis e atua como um antioxidante da vitamina E.

Fontes: Castanha do para, leite, manteiga, pão integral, aveia.

Magnésio: É necessário para auxiliar o metabolismo dos lipídios e proteínas e também para ativar algumas enzimas.

Fontes: hortaliças, folhas verdes e soja.

Zinco: Auxilia na cicatrização de ferimentos e recuperação de queimaduras.

Fontes: carne, ovos, cereais integrais, leite.

LIPÍDEOS OU GORDURAS

- Compostos que não se dissolvem em água, também fornecem energia.
- Encontrados nas fontes:
 - Animal (saturado), ex: manteiga, banha, gordura aparente das carnes.
 - Vegetal (insaturado), ex: margarina, óleos (canola, milho, soja, girassol, etc).



Gordura SATURADA

- apresentam uma ligação simples entre carbonos;
- normalmente encontrada em estado sólido;
- eleva o nível de produção de LDL (aumentando as chances de ataque cardíaco e derrame cerebral);

Lipoproteína de baixa densidade, essas partículas são as principais transportadoras de lipídios. Após ser absorvido pelo intestino, o colesterol é transportado até os tecidos. O excesso de colesterol no sangue prejudica a captação desse complexo pela célula; ele oxida e começa se depositar na parede das artérias.

Gordura INSATURADAS

- apresentam uma ou mais ligações duplas presentes na cadeia do ácido graxo;
- normalmente são encontradas no estado líquido;
- são mais "saudáveis" (eleva o nível de lipoproteína de alta densidade no sangue - HDL ou "colesterol bom").

Lipoproteína de alta densidade:

As HDL são as principais transportadoras de fosfolípidios. Quando estão circulando na corrente sanguínea, elas captam parte do colesterol que está em excesso no sangue e o transporta até o fígado. No fígado, ele é convertido em bile.

FUNÇÕES

- Reserva de energia;
- Mantém a temperatura corporal;
- Carreadores de vitaminas;
- Componentes de membranas celulares;
- Ajudam no desenvolvimento cerebral.



Por que alimentos gordurosos são mais gostosos?



- A gordura é o que dá um paladar ao alimento;
- O consumo de alimentos gordurosos tem efeito direto no cérebro e que a gordura presente nos alimentos impede que os hormônios que dão a sensação de saciedade sejam reconhecidos pelo órgão. "Com isso, o organismo não recebe o "aviso" de que é hora de parar de comer. Assim, pessoas que consomem gordura em excesso sentem mais fome do que quem adota uma alimentação mais balanceada".



FIBRAS

Existem dois tipos de fibra:

- FIBRA SOLÚVEL: ajuda a regular os níveis de açúcar e de colesterol sanguíneos.
- FIBRA INSOLÚVEL: aumenta o bolo fecal, auxilia o intestino a funcionar bem.

Não são considerados nutrientes, mas são muito importantes para o organismo:

- Contribui para o bom funcionamento do intestino.
- Diminui quantidade de substância tóxica e gordura do sangue.

Fonte

- Fibra solúvel

Fontes alimentares: leguminosas (feijões, ervilha, lentilha), vários farelos (aveia, arroz) e algumas frutas (maçã, banana) e hortaliças como a cenoura e a batata.

- Fibra Insolúvel

Fontes alimentares: farelos (trigo, milho), grãos integrais, nozes, amendoim e a maioria das frutas e hortaliças.



ÁGUA

- Essencial para o equilíbrio da vida.
- É o componente estrutural das células.
- Classificação: Extracelular e Intracelular.
- Funções:
 - Regulador da temperatura corporal;
 - Transporte de nutrientes e outras substâncias;
 - Regulador do metabolismo.
- Recomendação: Ingerir pelo menos 2 litros




Alimentos

- Os alimentos são agrupados conforme a sua origem e semelhança de composição química e de calorías e função no organismo.



GRUPOS DE ALIMENTOS

Leite



Cereais



Frutas e verduras



Leguminosas e Oleaginosas



Óleo e gorduras



Carnes



Açúcares e doces



GRUPO DO LEITE

Fornecer proteínas alto valor biológico e nutrientes essenciais como: cálcio, fósforo, vitamina A, D e B;



GRUPO DAS CARNES

Proteínas alto valor biológico, Vitaminas B₁, B₁₂, B₃, B₇, ferro, zinco e cobre



GRUPOS DAS FRUTAS E VERDURAS (HORTALIÇAS)

Ricos em fibras, vitaminas e minerais, água e compostos bioativos.




LEGUMINOSAS e OLEAGINOSAS

Fornecer proteínas, fósforo, selênio, manganês.



GRUPO DOS CEREAIS

Ricos em carboidratos (amido e fibras).



AÇÚCARES E DOCES

Fornecer Principalmente carboidratos na forma de sacarose



ÓLEO E GORDURAS

Fornecer energia ácidos graxos essenciais e são veículos de vitaminas E e K.



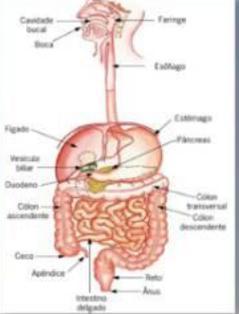

Os alimentos no trato gastrointestinal

Digestão

Absorção

Metabolismo

Excreção



CALORIA

É a energia oferecida ao organismo através dos alimentos que consumimos.

As calorias são importantes pois através delas que nosso organismo consegue realizar seu trabalho.



Caloria  Combustível

- Caloria dos alimentos=energia utilizada pelo organismo= equilíbrio(mantém o peso).
- Caloria dos alimentos>energia utilizada pelo organismo=engorda(aumento de peso).
- Caloria dos alimentos<energia utilizada pelo organismo=emagrece(diminui o peso).



COMO SABER A QUANTIDADE DE CALORIAS QUE PRECISAMOS?

Cada nutriente fornece uma quantidade de energia diferente:

- 1 grama de açúcar(carboidrato) fornece 4 kcal;
- 1 grama de proteína também fornece 4 kcal;
- 1 grama de gordura fornece 9 kcal.

CUIDADOS COM OS ALIMENTOS GORDUROSOS, POIS O VALOR CALÓRICO É O DOBRO DOS DEMAIS NUTRIENTES.

Como calcular as calorias dos alimentos

O cálculo dos valores nutricionais de um alimento é bem simples.

Multiplique a quantidade(em gramas) de açúcares e proteínas por 4 (quilocalorias) e a de gorduras por 9 e some tudo ao final. O resultado será a quantidade total de calorias do alimento.

Exemplo:

A embalagem de um determinado biscoito *wafer* de chocolate apresenta a seguinte tabela de valores nutricionais em 100g do produto:

- Energia 514,5 kcal - Proteínas 7,9 g (7,9%)
- Açúcares 60,2 g (60,2%) - Gorduras 26,9 g (26,9%)

Multiplcando a quantidade dos nutrientes pela energia correspondente, temos:

$$7,9 \times 4 = 31,6 \text{ kcal}$$

$$60,2 \times 4 = 240,8 \text{ kcal}$$

$$26,9 \times 9 = 242,1 \text{ kcal}$$

Somando tudo temos um total de 514,5 kcal por 100g de biscoito. Como o pacote é de 160g, temos, por regra de três:

$$514,5 \text{ kcal} - 100\text{g}$$

$$\times - 160\text{g}$$

$$\times = 823,2 \text{ kcal por pacote.}$$

PODEMOS CONCLUIR QUE:

OS ALIMENTOS SÃO COMPOSTOS POR NUTRIENTES E POR SUBSTÂNCIAS QUE PROPORCIONAM MAIS SAÚDE AO ORGANISMO!



PORQUE É QUE A NUTRIÇÃO NA ADOLESCÊNCIA É IMPORTANTE?

- Há um rápido crescimento durante a adolescência, quando acontece a maturação esquelética e sexual;
- Os jovens gostam de "experimentar", o que pode levar a maus hábitos alimentares;



Erros mais comuns na alimentação:

- Omissão do café da manhã;
- Pular refeições;
- Substituição de refeições principais, por lanches rápidos;



- Restrição de algum grupo alimentar;
- Dietas "da moda";
- Suplementação;
- Usar a comida como fuga;



Orientações nutricionais:

- Procure comer frutas e legumes variados todos os dias;
- É importante comer feijão uma vez por dia e, no mínimo, quatro vezes por semana;



Orientações nutricionais:

- Reduzir o consumo de açúcar;
- Evitar beliscar entre as refeições;



- Não substituir as refeições principais por lanches;
- Alimentar-se com calma, em ambientes tranquilos;



- Evitar comer alimentos gordurosos, como frituras, carnes com gorduras visíveis, biscoitos recheados, salgadinhos;
- Mastigar bem os alimentos;



- Nunca se alimentar em frente a televisão;
- Substituir o refrigerante por sucos naturais;

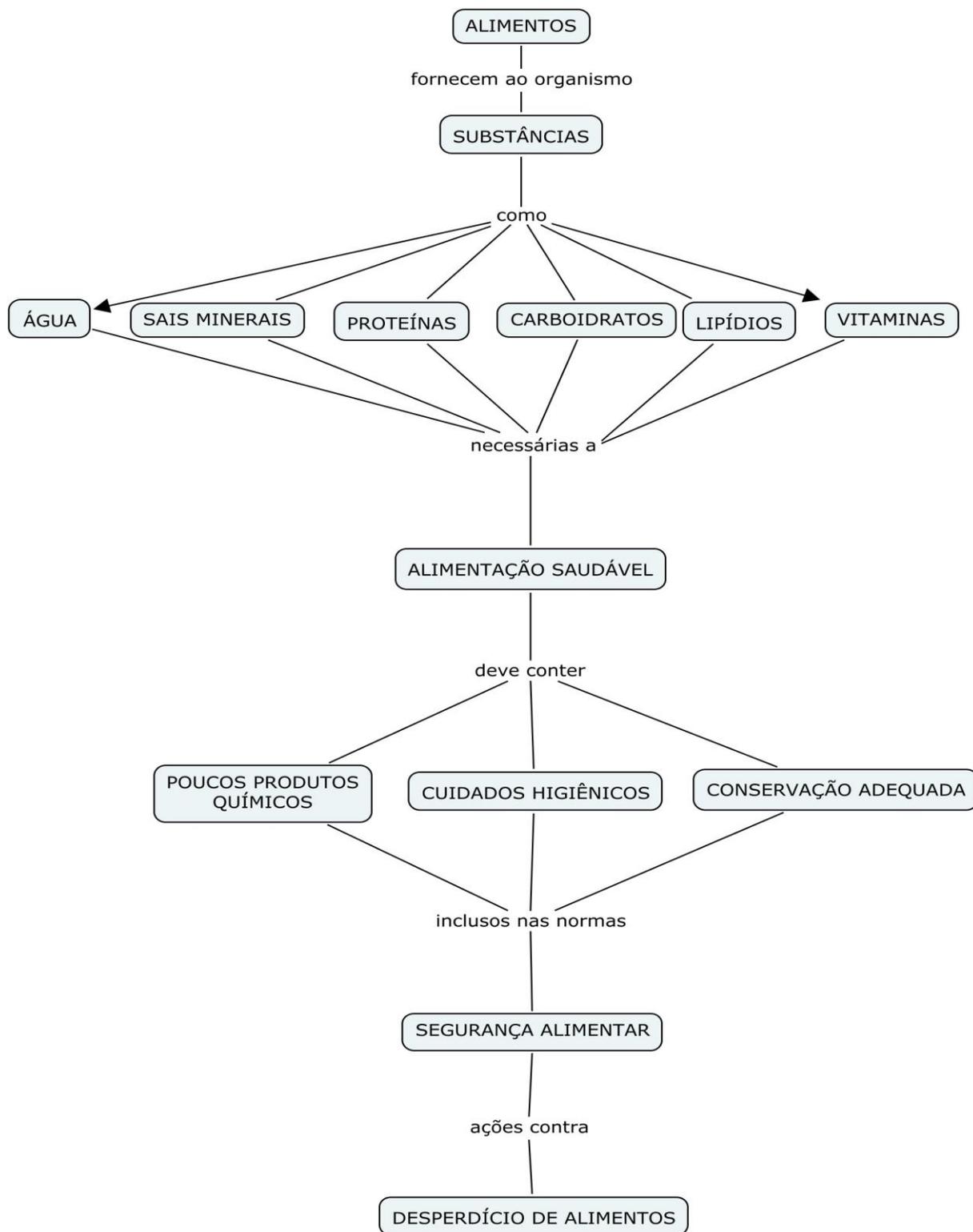


- Não acrescentar sal aos alimentos, retire o saleiro da mesa;
- Dietas alimentares, prescritas somente por profissionais.

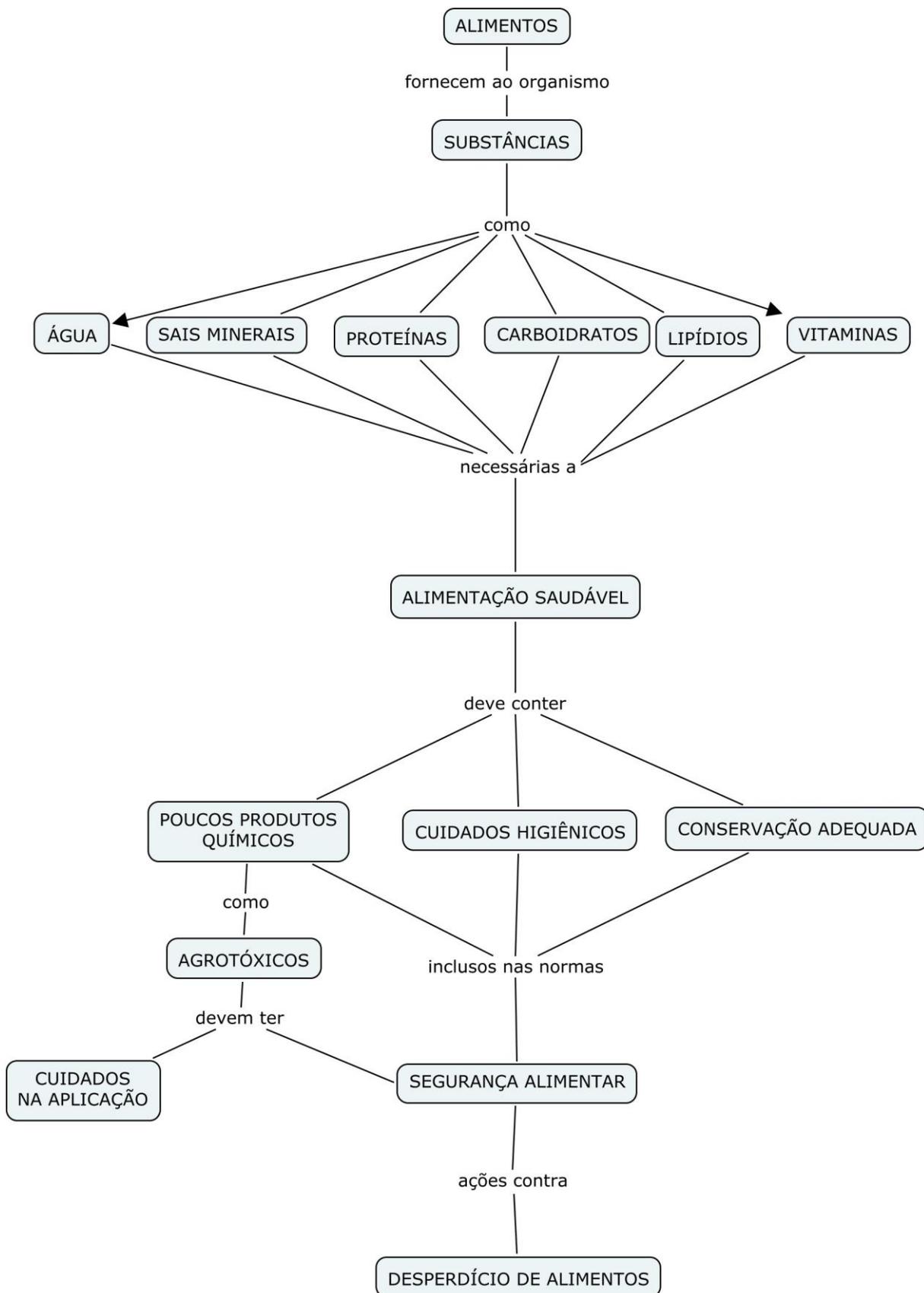


Apêndice V – Desenvolvimento dos mapas conceituais por etapa

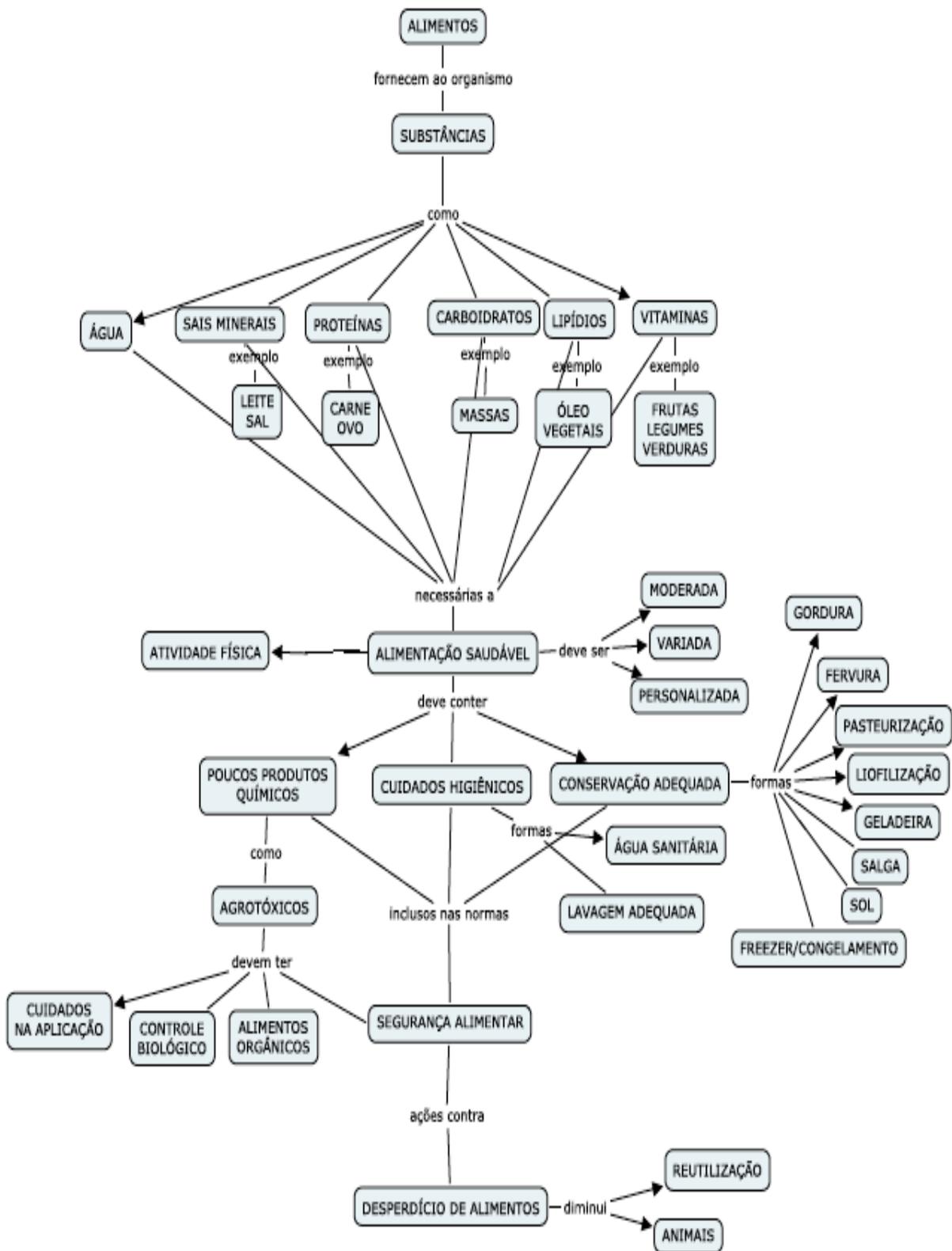
Segunda Etapa



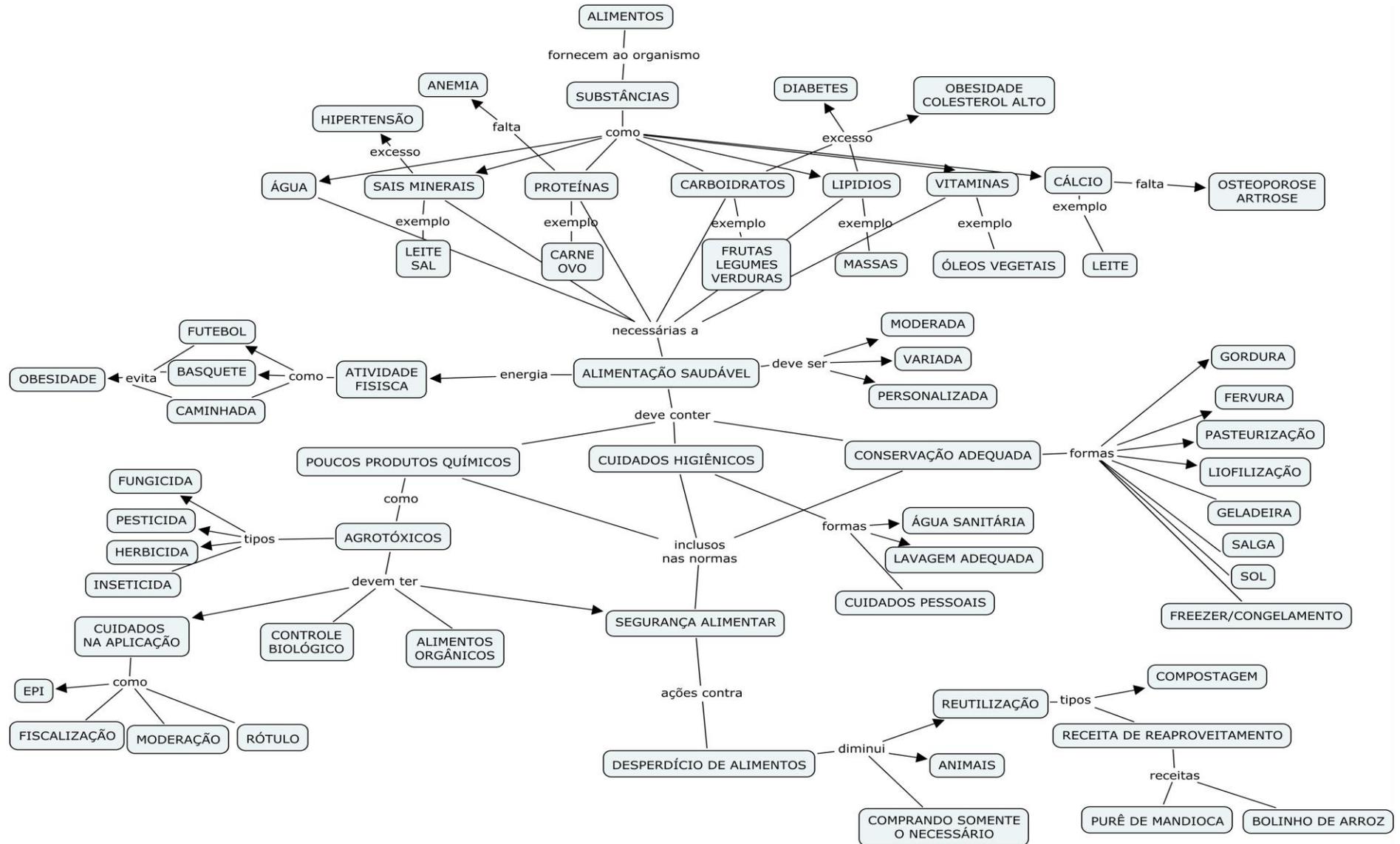
Terceira Etapa



Quarta Etapa



Quinta Etapa



**Apêndice VI – Quadro com as categorias,
subcategorias e unidades de análise do texto inicial**

Categoria	Subcategorias	Unidades de análise
Economia	Elimina insetos e pragas (10 alunos)	
	Alimentos mais baratos (15)	Lucrativo para o agricultor (11) Maior produção de alimentos (5)
	Não soube opinar (2)	
	Não é importante (1)	

Quadro 1: Categoria “economia” do texto inicial.

Categoria	Subcategorias	Unidades de análise
Saúde Humana	Lavagem dos alimentos (8)	
	Prejudicial em excesso (1)	
	Veneno (2)	
	Alteração no ciclo da planta (1)	
	Causa doenças (5)	Intoxicação alimentar (2) Problema respiratório (3) Leva a morte (1)
	Prejudicial a saúde (sem especificar o porquê) (13)	
	Presente na cadeia alimentar (1)	
	Perda de nutrientes nos alimentos (1)	
	Não soube opinar (1)	

Quadro 2: Categoria “Saúde humana” do texto inicial.

Categoria	Subcategorias
Meio Ambiente	Prejudicial a biodiversidade (13)
	Polui o ar (8)
	Contamina a água (1)
	Descarte correto (3)
	Controle Biológico (1)
	Não é prejudicial (2)
	Não soube opinar (3)

Quadro 3: Categoria “meio ambiente” do texto inicial.

Apêndice VII – Respostas dos alunos ao texto inicial³

³ Foi preservada a grafia original do aluno

Economia

A1- Agrotóxico para matar os bichos...

A2 – É um veneno para matar pragas...

A3- Quem usa agrotóxico ganha vantagem por que é um produto mais barato e vende mais...

A4- Para o agricultor é bom por causa do dinheiro para eles e as pessoas que comeram aqueles produtos...

A5- São venenos ou produtos químicos aplicados nas lavouras para matar os insetos que são prejudiciais ao alimento...

A6- As pessoas que usam agrotóxicos ganham muito mais, do que as que não usam agrotóxicos, porque os produtos com agrotóxicos são muito mais baratos do que os que são orgânicos, pois os orgânicos não fazem mal porque não tem agrotóxico...

A7- O agrotóxico pode ser um produto que ajuda na produção de alimentos, fazendo assim com que a plantação dê mais frutos, e até prevenindo de insetos que prejudicam a lavoura...

A8- Ele tem os dois lados da moeda um é que ele é mais barato é mais duradouro e não tem perigo de ter animais...

A9- Na produção de alimentos, o agrotóxicos tem a função de detetizar as plantas, para menos prejuízo e, fazer com que a planta cresça mais rápido, para ser vendido no comércio...

A10- Decha o produto mais barato e os produto sem agrotóxico decha o mais caro, por isso a maioria das pessoas compra produto com agrotóxicos...

A11- Os agrotóxicos servem para matar os bichinhos que geralmente comem as plantas e isso faz com que a planta cresça mais rápido, gerando a produção de alimentos mais ligeiros...

A12- Na economia os agrotóxicos fazem que os eliminem os vermes dos alimentos e isso faz que os alimentos fique um poco mais caro na ora de vender...

A13- Na minha opinião eu penso que o agrotóxico não é importante para a economia por que muitas vezes os produtos com agrotóxicos não são vendidos corretamente e enfim o agrotóxico não é importante para a economia na minha opinião...

A14- Não soube opinar

A15- É importante ter agrotóxico pois assim nenhuma larva ou inseto estraga o alimento...

A16- Não soube opinar

A17- *É bom pelo dinheiro...*

A18- *É um grande percentual de vendas e lucros.*

A19- *O agrotóxico na economia, ajuda os agricultores combaterem a invasão de insetos na sua plantação, sendo assim uma coisa boa para eles, combatendo insetos eles iram colher alimentos inteiros...*

A20- *É vantagem para os clientes e os produtores a produção de alimentos em excesso, pois para produtores o lucro será grande, na venda para os supermercados e para clientes além da variedade de produtos em excesso, provavelmente o preço irá abaixar...*

A21- *As vantagens= mais alimento mais dinheiro e as desvantagens cada vez tiver no alimento agrotóxico mais barato o alimento...*

A22- *Os agrotóxicos na vegetação para o consumo, é mais barato do que os vegetais sem agrotóxicos...*

Saúde Humana

A1- *Eu pensei e minha saúde ai falei ele deve etá passando agrotóxico para matar os bichos para nois não pegar calquer tipo de duensa...*

A2- *Pode dar uma intoxicação alimentar...*

A3 - *É um problema por que contem muitos produtos tóxicos que deve fazer mal a saúde por isso tem que lavar bem os produtos antes de comer...*

A4- *A saúde humana é prejudicada pelo próprio agrotóxicos...*

A5- *Pode ser inalado por seres humanos...*

A6- *Os agrotóxicos fazem muito mal para o nosso organismo...Os orgânicos não fazem mal porque não tem agrotóxicos...*

A7- *Pode ser prejudicial a saúde humana, devido aos seus compostos químicos, que faz com que não haja certas vitaminas nos vegetais, que são necessários ao nosso corpo...*

A8- *É prejudicial a saúde humana pois o agrotóxico é um veneno...*

A9- *Na saúde humana, prejudica por que uma planta saudável, sem agrotóxico, é um alimento que não prejudicaria. Já uma planta com agrotóxico, pode estar mais barato, mas na saúde humana não seria muito bom pois, haverá a alteração, ou adiantamento do ciclo da planta e talvez não muito adequado ao consumo...*

A10- *O produto com agrotóxico tem que ser lavado muito bem e o animal que come produto com agrotóxico também pode infectado ao nos comer a carne dele...*

A11- *Nem sempre é bem lavado e a pessoa acaba comendo e tendo alguma complicação na saúde...*

A12- *E esses agrotóxicos não faz muito bem na nossa saúde por ser um veneno perigoso que faz a gente ficar muito mal...*

A13- *Muitas vezes as pessoas comem produtos sem saber que nele há agrotóxico...*

A14- *Os agrotóxicos fazem mal as pessoas... O cheiro do agrotóxicos faz mal para saúde...*

A15- *Antes de consumir os alimentos temos que lavar bem pois se comemos eles e ainda conterem agrotóxico podem fazer mal a saúde...*

A16- *Temos que lavar sempre as frutas, verduras e legumes...*

A17- *Da doença e são um problema a saúde alem de dar em alface e em varias verduras...*

A18- *Acho que faz mal para nós, porque é muito forte...*

A19- Na saúde humana pode causar danos...

A20- São prejudiciais a saúde se colocados em excesso nos produtos, ou se eles não forem bem higienizados podendo causar intoxicação alimentar. As doenças causadas pelos agrotóxicos também podem ser causadas se serem inaladas com muita frequência...

A21- Os alimentos que tem agrotóxicos deve ser bem lavados para não causar nenhum dano para saúde humana...

A22- É uma coisa que tem que lavar para ser consumido, se não estiver bem lavado uma pessoa pode passar mal ou não sei morrer por um exemplo...

Meio Ambiente

A1- Ele deve está passando agrotóxico para matar os bichos para nois não pegar calquer tipo de duensa. E pode não pressudicar o ambiente porque nois vai comer uma coisa saldave, não vai matar as prantação só vai matar o bixo que pode deixar algum veneno, que pode prejudicar a nossa saúde...

A2 – É uma fumaça de veneno que pode contaminar o meio ambiente e matar muitos animais.

A3- É muito prejudicial ao meio ambiente por que as coisa que contem esse tipo de produto tenque ter um lugar especifico para ser jogado.

A4 – O meio ambiente é prejudicado pela fumaça do agrotóxicos que no ar pode nos fazer mal.

A5 – São bons e ruins para o meio ambiente é bom para alguns tipos de vegetais e outros não...

A6- Não soube opinar

A7 – O agrotóxico, também, pode vir a prejudicar o meio ambiente, devido ao veneno, os produtos químicos que são liberados, poluindo assim o ar. Mas também, ele pode ajudar fazendo com que cresça mais árvores, frutos, vegetais, mais tudo com compostos químicos.

A8- Onde ele é despejado pode matar os animais.

A9- Prejudica as plantas, por que o agrotóxico é um produto forte.

A10- O meio ambiente é muito danificado com os agrotóxicos por isso tem ser um lugar descartável e não é muito prejudicial ao meio ambiente.

A 11 – No meio ambiente também pode prejudicar, pois o veneno é forte e acaba trazendo complicações para outras plantas e para o ar também, por conta da poluição.

A12 – No nosso meio ambiente é como uma poluição para as árvores, e o ar que a gente respira fica ruim e piora o oxigênio. Esses agrotóxicos fazem com que o nosso meio ambiente piora porque o cheiro dele é muito forte. E os animais ficam mal e podem morrer.

A13- Plantas acabam morrendo.

A14 – Faz mal para o meio ambiente e contamina a água e a floresta... E podem matar os peixes do rio... Podem matar os animais da floresta. E matar o meio ambiente.

A15- Pode fazer mal ao ambiente, arvores e animais.

A16- Não soube opinar

A17- Não soube opinar

A18- *Tem tipos de agrotóxicos que fazem bem as plantas e outros que fazem mal...*

A19- *Prejudica os animais pelo fato de seus alimentos estarem envenenados.*

A20 – *os agrotóxicos poluem muito o ar puro, uma ideia para esse tipo de poluição seriam que ao invés de agrotóxicos, seriam usados insetos que combatessem outros insetos, sem prejudicar as lavouras.*

A21- *Pode causar muitos danos ao meio ambiente exemplos: poluição para nossa respiração, danos para a floresta e alimentos fica venenoso...*

A22 – *Ele é forte pode poluir o ar ou afetar outras plantas, que podem morrer com o agrotóxico.*

**Apêndice VIII – Quadro com as categorias,
subcategorias e unidades de análise do texto final**

Categoria	Subcategorias	Unidades de análise
Economia	Elimina insetos e pragas (10)	
	Alimentos mais baratos (18)	Acessível a população de baixa renda (15) Maior produção de alimentos (6) Lucrativo para o agricultor (2)
	Não opinou (1)	

Quadro 4: Categoria “economia” do texto final.

Categoria	Subcategorias	Unidades de análise
Saúde Humana	Lavagem dos alimentos (5)	Não elimina os agrotóxicos (2) Elimina agrotóxico (3)
	Causa Doenças (23)	Câncer (10) Intoxicação alimentar (6) Cegueira (1) Mal estar (4) Alergia (2) Tireoide (1) Leva a morte (5)
	Presente na cadeia alimentar (2)	
	Alternativa para o uso (3)	
	Usado corretamente, não causa prejuízos (12)	
	Perda de nutrientes nos alimentos (1)	

Quadro 5: Categoria “saúde humana” do texto final.

Categoria	Subcategorias	Unidades de análise
Meio Ambiente	Prejudicial a biodiversidade (10)	
	Alternativas (2)	
	Uso correto (5)	Quantidade (2) Descarte (1)
	Contaminação do solo (2)	
	Mudança Climática (2)	
	Não opinou (10)	

Quadro 6: Categoria “meio ambiente” do texto final.

Apêndice IX – Respostas dos alunos ao texto final⁴

⁴ Foi preservada a grafia original do aluno

Economia

A1- Não opinou

A2- Os Agricultores passam para matar as pragas da sua lavoura...

A3- O agrotóxico é um jeito mais fácil de combater pragas como: fungo, ervas daninha e insetos indesejáveis... É o único meio mais eficaz que acharam até agora e o mais barato... Os alimentos produzidos com agrotóxicos acabam ficando mais barato do que os alimentos produzidos de maneira orgânica.

A4- É que não bom para ninguém, para os agricultores, as pessoas que compra para o consumo é ruim mas para outro lado infelizmente é bom porque ajuda a planta as matanças das pragas e de outras pragas como os fungos, insetos etc.

A5- Muitas pessoas não podem comprar comida sem agrotóxicos que são as comidas orgânicas e por isso compram os alimentos normais... Os agrotóxicos também tem seu lado bom baratiando os preços dos produtos nos supermercados mas ainda sim a saúde.

A6- O lado bom é que com agrotóxico o preço é mais barato, e é acessível a todos. Caso parassem de produzir produtos com agrotóxicos, seria uma loucura na bolsa de valores e na economia mundial...

A7- Ele pode nos beneficiar por produzir mais frutos a uma plantação e controlar o uso de pragas na lavoura...

A8- Se nós pararmos de comprar produtos com o uso dos agrotóxicos o país teria muito pouco alimento para a população mundial. Não é que eu sou contra os produtos orgânicos pois eles são sim melhores mas não tem o tanto de alimento precisos.

A9- Os alimentos com agrotóxico saí mais barato, sem falar que nem todas as pessoas vão ter acesso, ao alimento orgânico, por conta do seu preço...

A10- O agrotóxico tem o lado positivo e negativo. No lado positivo ele deixa o alimento mais barato, e é muito bom para quem não tem uma condição financeira boa...

A11- não prejudica tanto, porque fica mais barato do que os orgânicos. Mesmo tendo outros meios de eliminar as pragas e fungo, o agrotóxico é mais eficaz para combater-los.... Mesmo ele não sendo tão bom, ele é o melhor jeito e rápido de agilizar a plantação...

A12- Os alimentos com agrotóxicos são mais baratos e bons. E os alimentos sem agrotóxicos são mais caros.

A13- Na economia é bom...

A14- É que o produto que contém agrotóxicos são vendidos pelo preço mais caro e os que não contém agrotóxico é vendido pelo preço normal...

A15- Podem nos livrar dos insetos, das lagartas e etc...

A16- Ele pode afastar insetos e outros bichos...

A17- Na economia é melhor é mais barato para a população o orgânico já é mais caro... As pessoas preferem com agrotóxico sai mas e conta...

A18- Nos livram dos insetos...

A19- Esse produto evita que insetos ataquem as plantações tendo mais alimentos, que por serem em grande quantidade é vendido mais barato nos mercados...

A20- Seu lado positivo beneficia mais os agricultores e a classe pobre, pois para a classe pobre os agrotóxicos barateia os alimentos e os torna mais acessíveis, e para os agricultores facilita a aplicação, ele tem custo menor, produz mais frutos dando mais lucros...

A21- Não podemos eliminar os agrotóxicos de uma vez se não podia muitas gentes passar fome miséria e ia atingir os pobres e até a classe média e então tinha que eliminar pouco a pouco o uso de agrotóxico.

A22- Os agrotóxicos nas verduras ficam mais barato e as pessoas pobres tem condições para comprar...

A23- Se não tiver agrotóxico o preço dos alimentos subiria fazendo que aqueles que não tem boa moradia não teria como sustentar suas famílias... mas em compensação sem agrotóxico é impossível.

A24- Um meio eficaz de combater pragas e outros vermes, o uso de estufa é um meio bom para não poluir, porém não muito eficaz e mais caro, o agrotóxico vale mais a pena, pois além de mais eficaz, é mais barato e o fazendeiro ganha mais dinheiro, conseguindo sustentar a horta.

Saúde Humana

A1- *Eu sou contra porque eu tou correndo o risco de pegar uma duensa que não podem ter cura mesmo lavar o legume não elimina todo o agrotóxico...*

A2- *Os agrotóxicos esta prejudicando a sua saúde eles podem causar, câncer, infecções, dor de cabeça, enjoo, etc...Os agrotóxicos pode estar no seu alimento...*

A3- *Ele é prejudicial a saúde... Se usarmos corretamente poucas pessoas vam ser prejudicadas enclusive os fornecedores de alimentos (agricultores)...*

A4- *Para o consumo é ruim...*

A5- *Os agrotóxicos podem trazer as seguintes doenças: câncer, intoxicação e por isso devem ser usados de maneira correta. o agricultor que usar agrotóxico deve ler o rótulo para ter um bom manuseio do produto para não aplicar de forma errada e não contaminar as pessoas...*

A6- *O lado ruim do agrotóxico é que ele faz mau para nossa saúde nos causa mau estar e dôenças, a pior doença que pode causar é câncer (e não tem cura)...*

A7- *Ele pode nos prejudicar causando problemas de saúde a outros e diminuindo os nutrientes na plantação.... É algo que vem causando vários problemas à saúde, por diminuir os nutrientes e ao ser colocado na plantação causar intoxicações às pessoas...*

A8- *Eu sei que o agrotóxico não é o vilão dessa historia toda das mortes das doenças porque ele é sim um veneno mas quando é bem utiliza só trás benefícios...*

A9- *Não faz tanto mal a saúde usando ele corretamente....*

A10- *Seu lado negativo é que ele não sendo bem aplicado pode trazer muitos riscos a saúde para o produtor e para o consumidor...*

A11- *Mesmo fazendo mal a saúde ainda precisamos dele, pois se usarmos corretamente não prejudicará o meio-ambiente e saúde das pessoas...*

A12- *O agrotóxico pra mim não faz mal para causar doenças, mais sim pode causar gripes, tosses, etc... Mais também quando os animais como a vaca come capim ele contém agrotóxicos e quando nós comemos a carne da vaca ela contém agrotóxicos e nós engolimos junto com a carne...*

A13- *Para a saúde é ruim porque as vezes as pessoas (donas de casas) não lavam adequadamente o produto que vam ingerir. Os agricultores não usam o equipamento para o manuseio de veneno (defensor agrícola) e são prejudicados na saúde ficam doentes e até morrem...*

A14- *Muitos agricultores usam o produto de forma errada e causando dor de cabeça tontura etc. quando o produto é lavado de forma correta não causa nenhum sintoma.*

A15- Apesar de todo alimento que contém agrotóxico ter uma bela aparência, pode causar câncer ou outras doenças. Hoje em dia alguns agricultores estão usando estufas para não ter de usar agrotóxico, acho que todos deveriam fazer isso, para diminuir as mortes ou doenças causadas pelo produto.

A16- Prejudica a saúde e pode deixar a pessoa cega...

A17- Na saúde é horrível é um veneno que pode dar até doença como câncer e outras etc. Ex: o tomate que é um alimento que contém agrotóxicos... o orgânico... não oferece doenças...

A18- Eles causam câncer e é muito intoxicante, deviam parar de fabricar isso, ou fazer um outro tipo que não faça mal a nossa saúde...

A19- O agrotóxico em excesso e ao longo do tempo causa vários danos a saúde humana câncer...

A20- Ele é prejudicial a saúde pois dá câncer, intoxicações e problemas na tireoide...Prejudica a cadeia alimentar, isto é, uma gado por exemplo como uma folha com agrotóxicos e depois ele é abatido e nós comemos ele, nós também estamos intoxicado... Prejudica a cadeia alimentar...

A21- traz muita fartura de dinheiro para os fazendeiros e eles não pensa os problemas que pode afetar a saúde. Nos alimentos que comemos e lavamos ainda tem o uso do agrotóxico. Problemas de saúde: gripe, dor de cabeça, febre e cancer.

A22- É uma arma mortal se não souber usar porque mata milhões de pessoas por ano mas ele sabendo usar as pessoas não iram morrer e os alimentos sendo bem lavados não serem tão prejudicados para a saúde...

A23- Podem causar doenças e até matar crianças que ingerem esses produtos toxico. Mas também se os agricultores usarem de modo que não vai causar câncer na humanidade ou matar crianças. Na saúde até que vai prejudicar mas se lavarmos bem não causaria nada...

A24- O agrotóxico traz coisas ruim as pessoas mais não é culpa dele. É culpa do mal uso dele traz riscos a saúde...

Meio Ambiente

A1- Não opinou

A2- Não opinou

A3- Não opinou

A4- Não opinou

A5- Não opinou

A6- *Ele não só mata pragas como os animais que estão por perto, e atrapalhar todo o ecossistema do local....*

A7 – Não opinou

A8 – Não opinou

A9- *Usando o agrotóxico de forma adequada, segundo o manual do fabricante. É o meio mais eficaz de matar as pragas, como as ervas daninhas...*

A10- *Ele causa contaminação no solo e até nos animais e a embalagem não é reciclada ele jogam de qualquer jeito causando uma contaminação maior ainda...*

A11- *Se usarmos corretamente não prejudicará o meio ambiente e a saúde das pessoas...*

A12- *Mais também quando os animais como a vaca come capim ele contém agrotóxicos e quando nós comemos a carne da vaca ela contém agrotóxicos e nós engolimos junto com a carne...*

A13- *É muito ruim para nós e para o meio ambiente e até os animais*

A14- Não opinou

A15- Não opinou

A16- *Eles matam os bichos que não tem nada aver...*

A17 – *É ruim mas os agricultores compram para fungos e bichos desaparecerem e nem se preocupam com quem comem o alimento na produção.*

A18 – *Poderiam fazer mais estufas que são menos poluentes que os agrotóxicos.*

A19- *No mundo animal pode acontecer que espécie animal entre em extinção.*

A20- *Causa a contaminação do solo, prejudica a saúde dos animais, causando até a extinção de alguns, também prejudica a cadeia alimentar...*

A21- Os efeitos que o agrotóxico para o ambiente perda de vegetação e mudanças no clima...

A22- Não opinou

A23- O agrotóxico muitas vezes usado de modo incorreto pode prejudicar a natureza e a camada de ozônio mas em compensação sem agrotóxico é impossível...

A24- O uso de estufa é um meio bom para não poluir....

ANEXOS

**Anexo I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –
TCLE1 – entregue aos responsáveis pelos alunos**

ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – 1

Senhores Pais ou Responsáveis,

Seu filho está sendo convidado a participar de uma pesquisa e o senhor (a) precisa decidir se ele poderá participar ou não. Leia cuidadosamente o que segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido pela **Mestranda em Ensino de Ciências (UFMS)** e **Profª. Laura Caroline Held**.

Esta pesquisa objetiva cumprir os requisitos necessários para o desenvolvimento de dissertação no curso de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC), da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

O estudo será realizado no 1º bimestre letivo de 2013 nas aulas de Ciências e na Sala de Tecnologia da escola, e tem como finalidade orientar sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências para o meio ambiente e saúde do homem. Os alunos não serão expostos aos agrotóxicos no decorrer do estudo.

Por princípio ético, as identidades dos sujeitos que participarem e colaborarem com o presente trabalho serão resguardadas, suas respostas ficarão anônimas.

Os dados obtidos serão reproduzidos apenas em publicações científicas, respeitando-se o sigilo em relação aos participantes.

Em caso de dúvidas referentes à pesquisa entrar em contato com a pesquisadora, **Laura Caroline Held**, através de e-mail (lauracarolineheld@hotmail.com) ou pelo telefone (067) 9279-4415. Para perguntas sobre os direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

A participação no estudo é voluntária. O senhor (a) pode escolher que seu filho não faça parte do estudo.

Caso concorde com a participação dele na pesquisa assine o termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que meu filho poderá ser voluntário neste estudo.

Nome do Responsável: _____

Assinatura do Responsável: _____

Data: ____/____/____

Assinatura do pesquisador: _____

Pesquisadora: **Laura Caroline Held**

E-mail: **lauracarolineheld@hotmail.com**

Celular: **(067) 9279 4415**

**Anexo II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –
TCLE1 – assinado pela direção escolar**

ANEXO II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - 2



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - 1
SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA COLETA DE DADOS

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "AGROTÓXICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: INCENTIVO AO ENSINO DE SAÚDE E MAIO AMBIENTE" como representante da **Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins**, autorizando a aplicação de uma sequência didática para o 8º ano do ensino fundamental, gravação em áudio e vídeo das aulas e aplicação de questionários a serem respondidos pelos alunos. Esta pesquisa objetiva cumprir os requisitos necessários para o desenvolvimento de dissertação no curso de mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

Por princípio ético, as identidades dos sujeitos que participarem e colaborarem com o presente trabalho serão resguardadas, suas respostas ficarão anônimas.

Os dados obtidos serão reproduzidos apenas em publicações científicas, respeitando-se o sigilo em relação aos participantes. Todos os dados gravados ficarão sob guarda do pesquisador. Ao final de 4 anos estes registros serão destruídos.

O estudo tem como finalidade orientar sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências para o meio ambiente e saúde do homem. Os alunos não serão expostos aos agrotóxicos no decorrer do estudo.

Os resultados obtidos na pesquisa serão divulgados posteriormente.

Em caso de dúvidas referentes à pesquisa entrar em contato com a pesquisadora, **Laura Caroline Held**, através de e-mail (lauracarolineheld@hotmail.com) ou pelo telefone (067) 9279-4415. Para perguntas sobre os direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

A participação no estudo é voluntária. Caso concorde com a participação na pesquisa assine o termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas como representante da **Escola Estadual Advogado Demosthenes Martins** foram esclarecidas e que concordo em participar neste estudo.

Nome:

Claudia do Nascimento Gimenez

Data:

17/01/2013

Assinatura:

Claudia do Nascimento Gimenez

Claudia do Nascimento Gimenez
Diretora
Resolução nº 2.750/11 D.O. 28/11/2011

**Anexo III – Referencial Curricular do Primeiro Bimestre do
Oitavo Ano do Ensino Fundamental – Secretária de Estado
de Educação de Mato Grosso do Sul (SED)**

ANEXO III - CURRÍCULO DO PRIMEIRO BIMESTRE DO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

OITAVO ANO

1º BIMESTRE

CONTEÚDOS

SER HUMANO E SAÚDE

- ✓ Níveis de organização do corpo humano (da célula ao organismo)
- ✓ Metabolismo celular: anabolismo e catabolismo
- ✓ Histologia: estudo dos tecidos
- ✓ Nutrição: os alimentos; composição nutricional dos alimentos; hábitos saudáveis (alimentar, físico, social, mental, ambiental); doenças relacionadas à alimentação; os alimentos originários das Américas; sistema digestório; o processo da digestão; fluxo de energia dos alimentos

COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Definir os níveis de organização do corpo humano.
- Diferenciar os processos de anabolismo e catabolismo.
- Explicar a homeostase como equilíbrio resultante dos processos de anabolismo e catabolismo.
- Identificar os tipos e as funções dos tecidos.
- Explicar que o corpo humano funciona de forma integrada.
- Diferenciar os tipos de alimentos quanto à origem e funções.
- Demonstrar conhecimentos das atitudes favoráveis à saúde em relação à alimentação.
- Expressar a importância de manter uma alimentação balanceada.
- Criticar os mitos e credences relacionados à alimentação.
- Apontar doenças relacionadas à alimentação.
- Apontar alimentos originários das Américas.
- Conhecer a anatomia e fisiologia do sistema digestório.

**Anexo IV – Revista em quadrinhos “Descobrimo a
Agricultura com o Jovem Neno”**

ANEXO IV – DESCOBRINDO A AGRICULTURA COM O JOVEM NENO





Fundação Oswaldo Cruz
FIOCRUZ



Escola Nacional de Saúde Pública
FNSP



CNPq



Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas / ICICT / FIOCRUZ - RJ

FM37

Peres, Frederico.

Descobrimo a agricultura com o jovem Neno / Frederico Peres ;
edção, ilustração, projeto gráfico e editoração eletrônica Marco Antonio
Cortez. - Rio de Janeiro : ENSP, 2008.

20 p. : il. : 26 cm.

Esta revista em quadrinhos é impressa em papel reciclado, que
poupa a natureza.

1. Literatura infanto-juvenil. 2. Livro - brinquedo. I. Cortez, Marco
Antonio. II. Título.

CDD 888.894213

© Frederico Peres - Escola Nacional de Saúde Pública / Junho de 2008
Proibida a reprodução, integral ou parcial, sem prévia autorização.

Informações e Solicitação de exemplares:

Frederico Peres
Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana
Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz
Rua Leonilda Rulhões, 1480 - Mangueiras - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 21.041-278 - e-mail: fperes@fiocruz.br



Criação e Roteiro
Frederico Peres
**Edição, ilustração, projeto
gráfico e editoração eletrônica**
Marco Antonio Cortez
marcoantonio@fiocruz.com.br
Revisão final
Lena Oliveira
Arte final
Valdinei Domingos da Silva

Cores e assistência de arte
Matheus Frohlich Cortez
Victor Frohlich Cortez
Montagem e fechamento
Depto. arte StudioCortez
Atendimento gráfico
Andriela Meire
Impressão
Litokromia
Impressão em papel reciclado

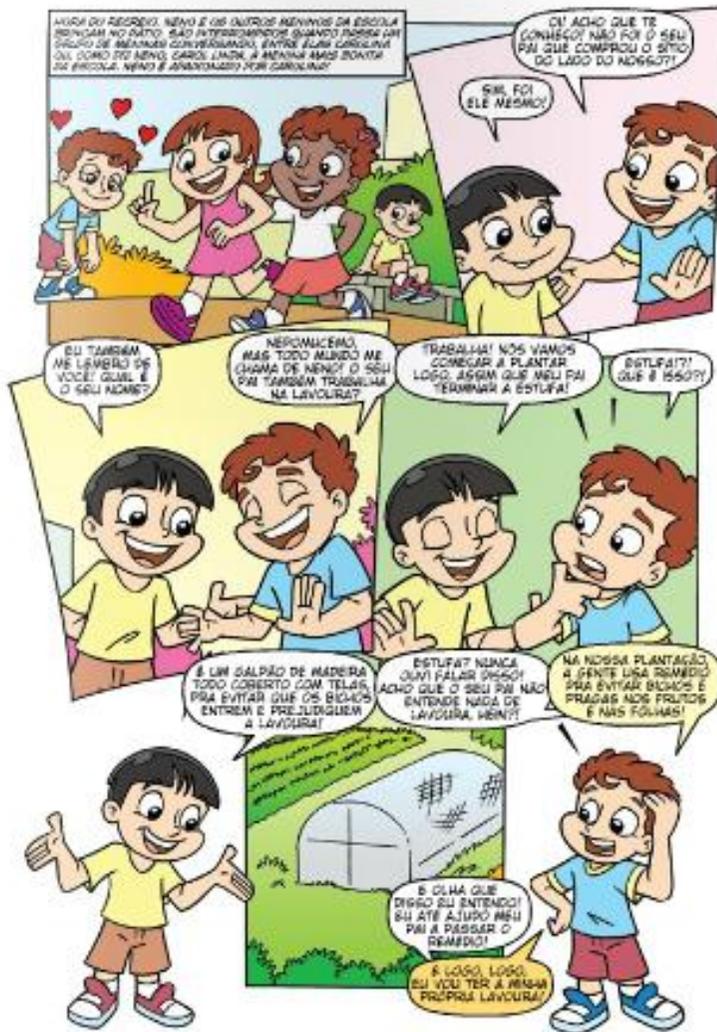
**Personagem do
Jovem Neno**

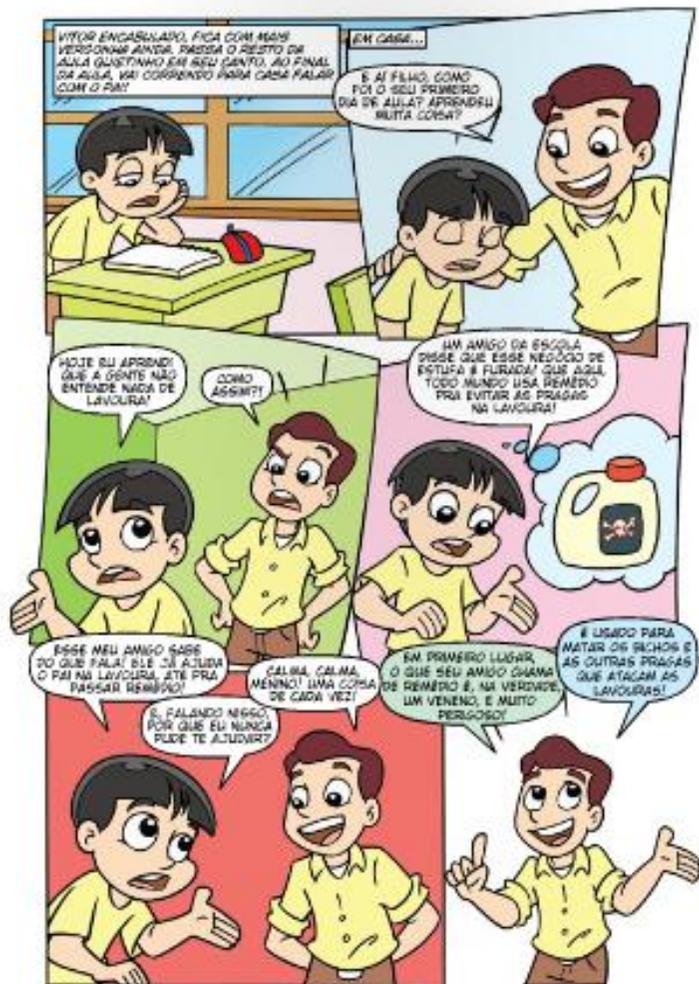


Neno e sua família criados por
Frederico Peres, ilustrados e
desenhados por Marco Antonio Cortez (aluno)

DESCOBRINDO A AGRICULTURA COM O JOVEM NENO











VENENOSO OU PARA AS PLANTAS? PARA AS PRAGAS, OS ANIMAIS E, ESPECIALMENTE, PARA O HOMEM, SÃO VENENOSOS MUITO PERIGOSOS!

E MESMO PARA AS PLANTAS ELAS PODEM SER VENENOSAS, SE USADAS DE FORMA ERRADA!

ENTÃO É VENENOSO!

AH, AGORA TÔ ENTENDENDO! AS PESSOAS CHAMAM DE VENENOSO PORQUE OS AGRICULTORES AGUARDAM COM AS DOENÇAS DAS PLANTAS!

MAS AS PLANTAS NAO GANHAM NENHUMA DOENÇA PORQUE PARA OS insetos, AS OUTRAS PLANTAS, FAZEM O TRABALHO PARA A NATUREZA. ISSO É O QUE AS VENENOSAS FAZEM SEM QUE O MEU PAI FALASSE!

Ó DESCULPA AI, MAS EU NÃO TÔ COMEÇANDO NADA! TODO MUNDO QUE EU COMEÇO UMA SEMEIRA, VENENOSO SE LÁ, PODE TAL DE AGRICULTOR...

E TAMBÉM TODO MUNDO FAZ QUE SEM ISSO NÃO TÁ TÃO COLHEITA NADA, PORQUE OS BRANCO COMEM TUDO!

AGORA O SENHOR VEM E DIZ QUE NÃO É MADA PÉSSO... AI QUEM EU DEVO AGRADECER NO SENHOR OU NO MEU PAI E EM TODO MUNDO QUE EU COMEÇO?

NENHO! RESPEITO!

OLHA NENHO, DESDE EU REFLETIR OS AGRICULTORES AUMENTARAM A COMBATER AS PRAGAS E AUMENTAR A PRODUÇÃO DAS LAVOURAS NO MUNDO INTEIRO!

E É CLARO QUE VOCÊ DEVE TRATAR DA SUA LAVOURA! O QUE ESTOU DIZENDO É QUE EXISTEM OUTRAS FORMAS DE COMBATER AS PRAGAS SEM PRECISAR USAR PRODUTOS TÃO PERIGOSOS QUANTO OS AGRICULTORES!

OS RECURSOS NA PLANTANDO DE BARRAGUJA SÃO APENAS UM EXEMPLO DE COMBATE AS PRAGAS DE FORMA NATURAL! MAS EXISTEM VÁRIAS OUTRAS FORMAS...

...O USO DE ESTUFAS TAMBÉM EVITAM QUE OS INSETOS ATUEM NAS PLANTAS...

OS PRODUTOS NATURAIS NÃO FAZEM MAL PARA O HOMEM E NEM PARA A NATUREZA E AJUDAM A COMBATER AS PRAGAS DA LAVOURA!

ENTÃO, OS AGRICULTORES NÃO SÃO A ÚNICA FORMA DE SE COMBATER AS PRAGAS!

MAS, SEU SOZÓ QUE TANTO PAI É ESSE QUE OS AGRICULTORES FAZEM NÃO DEVE SER TANTO ASSIM? AFINAL, MEU PAI TRABALHA HÁ MAIS DE TRINTA ANOS COM ISSO E TEM UMA SAÚDE DE FERRO!

Ó GUE SEU PAI TEM NA VERDADE É SORTE, PORQUE OS AGRICULTORES SÃO PRODUTOS MUITO PERIGOSOS! ELAS PODEM CAUSAR VÁRIOS PROBLEMAS DE SAÚDE, DESDE FERIDAS NA PELE ATÉ PROBLEMAS DO CORAÇÃO E ALGUNS TIPOS DE CÂNCER!

CRISTÓ? EU É QUE NÃO QUISSE SABER DESSE NEGÓCIO DE AGRICULTOR PERTO DE MIM! ANDA BEM QUE MEU PAI NÃO VÊ MEU PAI COM LAVOURA!

E, MINHA JOVEN, MAS MESMO QUANDO A GENTE NÃO USA ESSES PRODUTOS, NÃO QUER DIZER QUE ENTÃO LIVRES DELES? O SEU VIZINHO PODE USAR E ACABAR CONTAMINANDO A ÁGUA QUE VOCÊ BEBE!

RRRRRRRR!

OH! VOCÊ PODE COMER UMA FRUTA OU VERDURA QUE FOI PULVERIZADA COM AGRICULTOR E COMIDA ANTES DO TEMPO CERTO!

A MANO, CAROL, É MAIS UMA CONTA, NÉU, JOYÇA NENÃO...

QUANDO UMA PESSOA TRABALHA EM UM LUGAR COM AGROTÓXICOS E NÃO TEM NENHUM PROBLEMA GRAVE DE SAÚDE...

CREDO, MAS ATÉ EU VOU TER COMENDO VENENO PURO?

NÃO QUER DIZER QUE A SAÚDE DESSA PESSOA ESTEJA REALMENTE BOA!

UÉ, AGORA EU NÃO ENTENDI!

AD LONGO DO TEMPO, A PESSOA VAI SOFRENDO PROBLEMAS DIVERSOS DESSOS VENENOS, QUE PODEM ATÉ NÃO FAZER MAL IMPORTANTE, MAS ELAS VÃO SE ACUMULANDO NO ORGANISMO E CAUSANDO VÁRIAS DOENÇAS!

EXISTEM VÁRIAS DOENÇAS CAUSADAS PELO CONTATO Prolongado com esses agrotóxicos?

...NÃO QUER DIZER QUE ELA NÃO PODEM TER UM PROBLEMA MAIS BRUTO NO FUTURO!

ASSIM, É IMPORTANTE DIZER PRO SEU PAI QUE, SE UMA PESSOA NÃO SE SENTE MAL logo após usar agrotóxico...

MAS SE A GENTE SÓ USAR MANGUEIRA, NÃO TEM PROBLEMA, NÉ?

TACINHO DO PAI DO NENO!

CLARO QUE TEM! A PESSOA QUE PODE MANGUEIRAR PODE ALTO PROBLEMA DO VENENO TAMBÉM. MUITAS VEZES, O VENTO VAI BEEM NA DIREÇÃO DA PESSOA E LEVA TODA AQUELA "FUMACA" DE VENENO.

UÉ, NENO, VOCÊ NÃO SABE QUE JÁ PODEU MANGUEIRAR DEVE TER TROPICO CHEIO DE VENENO!

É SIM, INFELIZMENTE!

OS AGROTÓXICOS NÃO MATAM APENAS OS PRAGAS QUE ATACAM AS LAVOURAS, MAS OUTROS ANIMAIS QUE VIVEM PRÓXIMOS AS PLANTAGENS! ALÉM DISSO, ANDA PODEM CONTAMINAR O RIO, O SOLO E O AR!

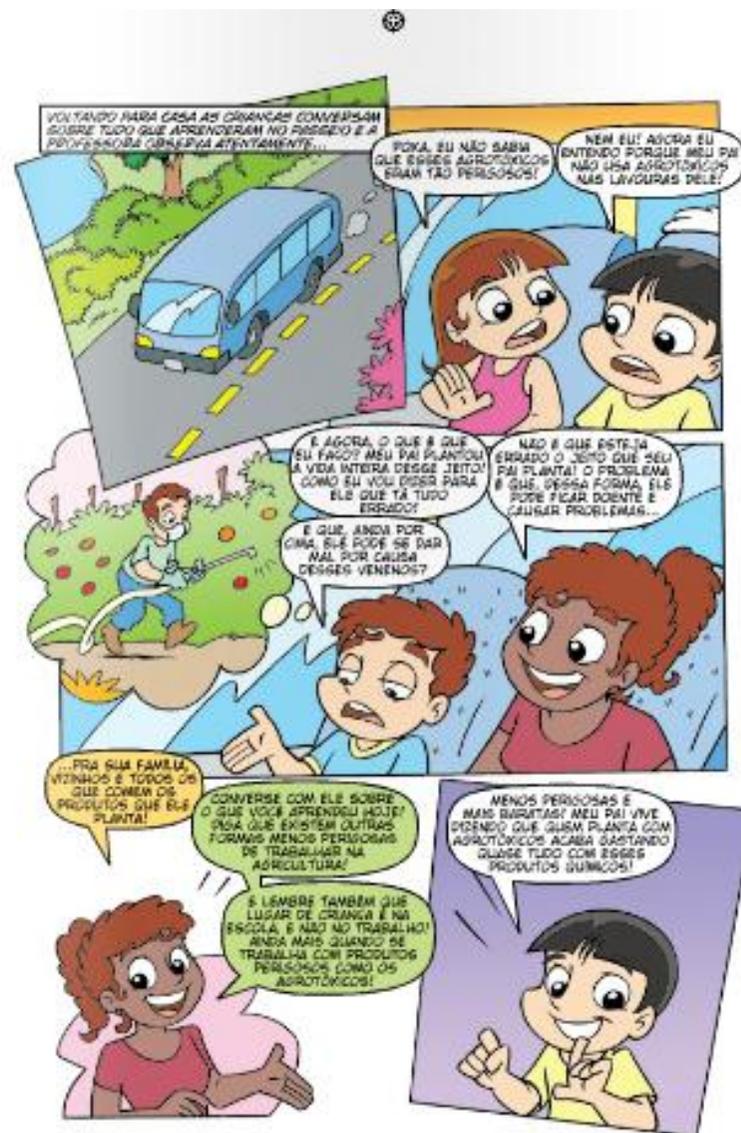
E O AMBIENTE? O SENHOR FALOU QUE ESSES VENENOS NÃO FAZEM MAL SÓ PARA O HOMEM, MAS PARA TODA A NATUREZA E VERDEDES!

OP, OP, OP! JÁ TO ATÉ COM FALTA DE AR!

ENTÃO É POR ISSO QUE O PAVO FALE QUE É PERIGOSO LARGAR EMBALAGENS DE AGROTÓXICO VÁRIAS NO CHÃO?

SIM, ESSE É MAIS UM DOS PERIGOS DESSOS VENENOS! AS EMBALAGENS TÊM QUE SER RECOLHIDAS, JUSTAMENTE PRA NÃO CONTAMINAR MAIS O AMBIENTE!

CUIDADO!





atividades

Labiirinto

A TURMA DO NENO QUER APRENDER MAIS SOBRE O PLANTIO SEM ASROTÓXICO. AJUDE-OS A ENCONTRAR A ENTRADA DO SITO DO SR. JOÃO.



Você Sabia?

AGRICULTURA ORGÂNICA
 A agricultura orgânica é um tipo de produção agrícola que utiliza mão de obra e insumos agrícolas de origem natural e sustentável. Ela busca produzir alimentos saudáveis e respeitar o meio ambiente. Desde muito tempo, os agricultores utilizam conhecimentos tradicionais e técnicas para controlar pragas e doenças sem o uso de produtos químicos sintéticos. Hoje, a agricultura orgânica também utiliza técnicas modernas, como o uso de plantas companheiras, que ajudam a repelir pragas e doenças naturalmente. Além disso, a agricultura orgânica também utiliza técnicas de manejo do solo, como a adubação verde e a rotação de culturas, para manter a fertilidade do solo e evitar a erosão. A agricultura orgânica também utiliza técnicas de manejo da água, como a irrigação por gotejamento, para economizar água e evitar o desperdício. A agricultura orgânica é uma opção saudável e sustentável para quem quer consumir alimentos frescos e naturais. Além disso, a agricultura orgânica também ajuda a preservar o meio ambiente e a saúde dos agricultores. Por isso, vale a pena conhecer mais sobre esse tipo de produção agrícola.

CAÇA-PALAVRAS

ENCENTRE NO QUADRO ABAIXO PALAVRAS REFERENTES A HISTÓRIA QUE ACABOU DE LER!

XVBAHESTUFATS
 FGTMASCARAUJI
 IORGANICABNMY
 VCBHREWQASDR
 JHTGFSAUĐERO
 HJLKREWEDFTY
 HGAMBIENTE BV
 ACXZXNATURAL

Fonte: Adaptado
 www.trabalho.org.br

Anexo V – Folder produzido pela UNIDERP e entregue aos alunos na oficina de caldas e inseticidas

ANEXO V – FOLDER – OFICINA DE CALDAS



UNIVERSIDADE ANHANGUERA UNIDERP

CURSO DE AGRONOMIA

Inseticidas e Repelentes Naturais

Organizado por:

Alexandre Catafesta Neto

Alexandre Cassiano Batistela Ortiz

Danilo Figueredo

Diogo Oliveira Amorim

Márlon Henry Ribeiro Dantas

Rodrigo Dos Santos Rufino

Wardis Silveira Lemos

Campo Grande / MS

2013

Repelente de Folha de Fumo

Função: repelente de moscas e mosquitos.

Preparo: cozinhar 2kg de folhas de fumo em 3 litros de água, durante minutos. Depois de frio coar e usar 1 copo deste extrato em 10 litros de água e pulverizar nos locais desejados.

Inseticida de Neem (*Azadiracta indica*)

Função: controle de traças e baratas.

Preparo: coletar 50 gramas de sementes retiradas do fruto descarnado, secá-las. Após isto descascá-las, ralá-las e imergilá-las em água, 1 litro para 50 gramas de sementes. Diluir 1 litro de produto para cada 10 litros de água.

Extrato de Crisântemo com Água

Função: controle de pulgões e percevejos.

Preparo: misturar 40 gramas de pó de flores de crisântemo em 1 litro de água, deixar descansar por 24 horas. Coar o extrato e misturar a 20 litros de água. Pulverizar nos locais desejados.

Inseticida de Arruda

Função: controle de formigas

Preparo: picar 100 gramas de folhas, colocar na água e aguardar por 24 horas. Depois coar e misturar a 20 litros de água. Pulverizar sobre as plantas ou locais onde aparecem as formigas.

Inseticida de Fumo e Sal

Função: controle de carrapatos e sarnas.

Preparo: juntar 50 gramas de fumo de corda picado, 2 colheres de sal em 1 litro de água, ferver por uma hora. Depois de frio coar. Esta quantidade dá para pulverizar um animal adulto.

Raticida

Função: extermínio de ratos.

Preparo: misturar 100 gramas de queijo ralado, 100 gramas de cimento, 50 gramas de farinha de mandioca. Misturar bem todos os ingredientes. Colocar em vasilhas próximas a outras vasilhas com água, nos locais visitados pelos ratos.

Borra de Café

Função: controle do mosquito da dengue.

Preparo: colocar a borra de café nos pratinhos de coleta de água dos vasos, em pratos de xaxins, dentro das folhas das bromélias, ralos de captação de água.

Repelente de Cravo da Índia

Função: controle do mosquito da dengue e repelente para formigas

Preparo: Deixe o 500 mL de álcool e 10 gramas de cravo da Índia num frasco escuro com tampa, ao abrigo da luz, durante quatro dias. Agite duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. Depois, coe e acrescente 100 ml de óleo corporal (de sua preferência). Passe duas gotas nos braços e nas pernas diariamente. Reaplique-o sempre que praticar esporte, suar ou molhar-se. O repelente pode ser usado em qualquer horário do dia, mas é indicado principalmente no começo da noite, quando os pernilongos começam a aparecer. Importante: este repelente não deve ser usado em crianças com menos de 3 anos de idade. Para as formigas domésticas aspergir nos seus trilheiros.

Armadilhas Para Matar Pernilongos e Mosquitos:

Função: Serve para qualquer pernilongo, e mesmo o da dengue, mosquitos e insetos voadores.

Preparo: 200 mL de água, 50 gramas de açúcar mascavo, 1 grama de levedura (fermento biológico de pão, encontra em qualquer supermercado) e uma garrafa plástica de 2 litros

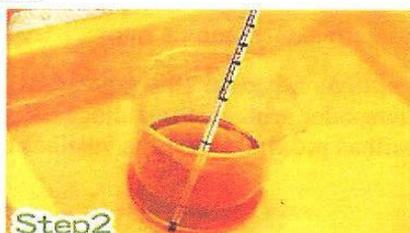
Como fazer:

1. Corte uma garrafa de plástico (tipo PET) ao meio. Guardar a parte do gargalo.
2. Misture o açúcar mascavo com água quente. Deixe esfriar. Depois de

frio despejar na metade de baixo da garrafa.



Step1



Step2

3. Acrescentar a Levedura. Não há necessidade de misturar. Ela criará dióxido de carbono.

4. Colocar a parte do funil, virada para baixo, dentro da outra metade da garrafa.



Step3

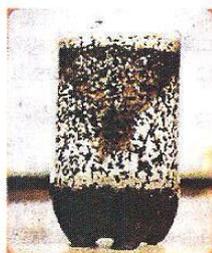


Step4

5. Enrolar a garrafa com algo preto, menos a parte de cima, e colocar em algum canto de sua casa, varanda, jardim. Em duas semanas você vai ver a quantidade de pernilongos e mosquitos que morreram dentro da garrafa.



Step5



Além da limpeza de suas casas, locais de reprodução de pernilongos e mosquitos, podemos utilizar este método muito útil em: Escolas, Creches, Hospitais, residências, sítios, chácaras, fazendas, floriculturas, etc.

Referências Bibliográficas

AMDA - Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente

Burg, I. C.; Mayer, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**, Instituto de desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de MS, 2000, 153 pg.

Guerra, M. de S. **Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos**. Brasília: Embrater, 1985. 166 pg.

Anexo VI – Trecho dos artigos

ANEXO VI – TRECHO DOS ARTIGOS

MONSANTO: Os defensivos agrícolas, ou agrotóxicos, são insumos indispensáveis na agricultura em todo o mundo. Conforme atesta a FAO, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, sem o controle de pragas a produção de alimentos reduziria em cerca de 40%. Ou seja, não proteger as plantações acrescentaria uma situação de calamidade mundial ao quadro, hoje, já dramático, conforme o relatório recente da ONU: apesar da crescente oferta de alimentos, a fome atinge cerca de 1 bilhão de pessoas.

O setor de defensivos agrícolas apresenta o grau de regulamentação mais rígido do mundo. Acordos internacionais, tratados e convenções são firmados visando estabelecer que os níveis de resíduos dos defensivos, corretamente utilizados nas plantações, sejam seguros aos trabalhadores, ao meio ambiente e aos consumidores de alimentos.

http://www.monsanto.com.br/institucional/para_sua_informacao/defensivos_agricolas_ciencia_que_protege.asp

Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (ABIFINA): O constante crescimento da população mundial – que deve chegar a 9 bilhões de pessoas em 2050 – evidencia a necessidade de aumentarmos nossa eficiência produtiva. Para isso, o uso de defensivos agrícolas é absolutamente indispensável.

Como o setor de defensivos agrícolas, um dos representados pela Abifina, vem contribuindo para a melhoria da agricultura no país?

Os defensivos agrícolas são um importante insumo para a agricultura. São eles os responsáveis pelo combate às pragas que infestam as culturas, determinando a perda total ou parcial das safras. São eles que respondem pela “saúde” das lavouras, especialmente em países tropicais como o Brasil, onde as pragas agrícolas tendem a se disseminar com maior rapidez. São, portanto, produtos importantes para a disponibilização de alimentos seguros e saudáveis à população mundial.

<http://sustainagro.org/blog/entrevistas/e-necessaria-uma-mudanca-de-mentalidade-daqueles-que-temem-o-progresso-cientifico-e-ate-mesmo-impedem-o-acesso-aos-nossos-recursos-da-biodiversidade/>

PORTAL DIA DE CAMPO: Notícias como a que foi divulgada recentemente no Jornal Nacional e no Fantástico sobre a qualidade dos alimentos, prejudica o consumo de hortifruti. Ficou a imagem que as frutas e hortaliças disponibilizadas a população brasileira estão contaminadas por agrotóxicos e que são prejudiciais a saúde.

É importante realizar o monitoramento de resíduos de defensivos agrícolas em alimentos. Mas é fundamental interpretar os dados obtidos cientificamente e divulgar para a sociedade de forma conveniente. O que interessa para o consumidor é se os alimentos são saudáveis. Do ponto de vista toxicológico, a preocupação deve existir apenas quando o resíduo estiver acima do limite estabelecido cientificamente. Existe ciência envolvida em todo o processo, desde o desenvolvimento dos defensivos agrícolas, passando por rigorosos estudos sobre seus efeitos no homem, até sua aprovação pelo governo. Defensivos aprovados são seguros e, utilizados por agricultores bem preparados, contribuem para a produção de alimentos saudáveis.

<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25821&secao=Artigos%20Especiais>