



O USO DA TEMÁTICA AGROTÓXICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Natalia Trojahn Simões¹, Elenilson Freitas Alves²
 (nataliatrojahnsimoes@hotmail.com)

1. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)

2. Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

09

RESUMO

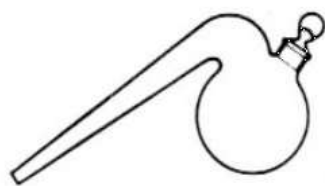
Tem-se como objetivo neste artigo, qualificar os resultados obtidos através da aplicação de uma proposta didática que apoia-se na metodologia Momentos Pedagógicos, tendo a temática Agrotóxicos como eixo norteador no Ensino de Química Orgânica com alunos do terceiro ano da Educação de Jovens e Adultos – EJA. Escolheu-se trabalhar com esta temática, agrotóxico, devido às inúmeras notícias que estavam sendo publicadas na mídia da região em relação ao uso incorreto dos agrotóxicos, portanto, discutiram-se as relações químicas e ambientais relacionadas ao uso destes agroquímicos. Como metodologia para aplicação da sequência de aulas optou-se pelos Momentos Pedagógicos, visto que segundo as bibliografias encontradas referentes à metodologia, a mesma propicia gerar debate em sala de aula, podendo assim, tornar os alunos mais críticos em relação ao tema em discussão. Como resultado percebeu-se que utilizar da temática e metodologia descritas neste artigo, proporcionou aos estudantes um ambiente de debate na qual tirou os alunos da passividade de ser um mero receptor de informações, tornando-o mais ativo e crítico em relação a temática e assunto.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Agrotóxicos; Momentos Pedagógicos.

Natalia Trojahn Simões: mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela UFPel, Licenciada em Química pela UNIPAMPA e técnica em Informática pela URCAMP.

Elenilson Freitas Alves: mestre e Doutor em Química pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Licenciado em Química pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Professor Associado I e Coordenador Acadêmico da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Bagé.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

THE USE OF AGROCHEMICAL THEME IN THE TEACHING OF ORGANIC CHEMISTRY THROUGH THE METHODOLOGY OF THE PEDAGOGICAL MOMENTS

ABSTRACT

The objective of this article is to qualify the results obtained through the application of a didactic proposal based on the Pedagogical Moments methodology, with the subject of Agrochemicals as the guiding axis in the Teaching of Organic Chemistry with students of the third year of Education of Youth and Adult - EJA. It was chosen to work with this issue, agrototoxic, due to the numerous reports that were being published in the region's media regarding the incorrect use of pesticides, therefore, discussed the chemical and environmental relations related to the use of these agrochemicals. As a methodology for the application of the sequence of classes, the Pedagogical Moments were chosen because, according to the bibliographies found regarding the methodology, it facilitates debate in the classroom, thus making the students more critical in relation to the topic under discussion. As a result, it was realized that using the thematic and methodology described in this article, provided the students with a debate environment in which students were removed from the passivity of being a mere receiver of information, making it more active and critical in relation to the thematic and subject.

KEYWORDS: Chemistry Teaching; Pesticides; Pedagogical Moments.



1 INTRODUÇÃO

Antigamente acreditava-se que a aprendizagem se dava de forma tradicional, onde ocorria pela repetição e que quando os estudantes não aprendiam o conteúdo os únicos responsáveis eram os próprios estudantes. Porém, atualmente o insucesso dos estudantes também reflete no professor. Segundo Cunha (2012), a ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem.

Pesquisas educacionais têm mostrado diversas dificuldades nos processos de aprendizagem em distintas áreas, até mesmo no ensino de química, como por exemplo a dos autores Santos et. al (2013) onde relatam algumas atividades que podem limitar o aprendizado dos alunos contribuindo para a desmotivação em aprender e estudar química, sendo elas: memorização de informações, fórmulas e conhecimentos. Uma das formas mencionadas para o enfrentamento dessas dificuldades tem sido a inserção de aspectos da realidade dos alunos e dos conteúdos neles trabalhados.

Uma das formas de enfrentar essas dificuldades no ensino de química é por meio da valorização da dimensão ambiental, sinalizando, de forma complementar, para a necessidade de superação do ensino fragmentado e disciplinar. É de conhecimento de todos, que enfrentamos diversos problemas ambientais como: poluição das águas, poluição atmosférica, poluição do solo (principalmente por resíduos sólidos, por rejeitos perigosos e por agrotóxicos), poluição sonora e poluição visual. O homem já está sentindo na pele os efeitos dessas ações inconsequentes provocadas por ele.

É na escola, através da Educação Ambiental que os professores podem fazer com que seus alunos reflitam e até mesmo tentem buscar alternativas para reverter diversas situações. Dentre os inúmeros

temas que se pode trabalhar com Educação Ambiental no ensino de Química do ensino médio, escolheu-se a temática agrotóxicos, pois a mesma proporciona ao professor uma vasta opção de conteúdos, além disso, os agrotóxicos causam grandes impactos ambientais e sociais, que podem gerar debates em sala de aula, com o intuito de tornar os alunos mais críticos em relação ao assunto.

A Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989, regulamentada através do Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002, no seu Artigo 1º, Inciso IV, define o termo agrotóxicos e afins da seguinte forma:

“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).

São inúmeras as discussões que existem em relação ao uso dos agrotóxicos, pois os mesmos podem gerar impactos tanto para o solo, água e ar como para os seres humanos e até mesmo aos animais.

Segundo Ferreira,

desde 2008, o Brasil ocupa o lugar de maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Os impactos na saúde pública são amplos, atingem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais, como trabalhadores em diversos ramos de atividades, moradores do entorno de fábricas e fazendas, além de todos nós, que consumimos alimentos contaminados. Tais impactos estão associados ao nosso atual modelo de desenvolvimento, voltado prioritariamente para a produção de bens primários para exportação (FERREIRA, 2015, p. 37).

Com base nos dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%” (apud. CASSAL, et. al., 2013, p. 438). Em 2008, o Brasil ultrapassou os

Estados Unidos e assumiu o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos.

Sabendo-se da importância do papel do professor no ensino de ciências e o quanto esta área proporciona ao professor discutir com seus alunos os impactos ambientais que determinados produtos ocasionam no meio ambiente, utilizou-se esta temática para conscientizá-los sobre os impactos ambientais que o uso indiscriminado dos agrotóxicos pode acarretar.

Tendo desta forma, como objetivo neste artigo, qualificar os resultados obtidos em intervenções pedagógicas que apoia-se na metodologia de ensino dos Momentos Pedagógicos tendo como base a temática Agrotóxico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão abordados os referenciais teóricos referente as implicações dos agrotóxicos para a saúde e o meio ambiente, a utilização da temática agrotóxico no ensino de química, além de explicar os momentos da metodologia dos Momentos Pedagógicos.

2.1 Implicações dos Agrotóxicos na Saúde e no Meio Ambiente

O uso de agrotóxicos tem-se difundido na agricultura, principalmente, nos últimos 30 anos. “[...] o Brasil, se tornou um dos maiores consumidores desses produtos, ficando atrás somente do Japão e dos Estados Unidos” (CASSAL, et. al, 2013, p. 438). No Rio Grande do Sul o uso de agrotóxicos chega a quase o dobro da média nacional (CIGANA, 2013).

Agrotóxicos, defensivos químicos, pesticidas, praguicidas, remédios de planta e venenos são as definições citadas por Matsumura

e Ribas (2009) em relação a um grupo de substâncias químicas utilizadas no controle de pragas e doenças de plantas.

Diante do uso intenso dos agrotóxicos no Brasil, é possível considerar que a maior parte da população está exposta a esses produtos de alguma forma. Os trabalhadores são os primeiros a sofrerem, e por mais tempo, o efeito desses produtos. O segundo grupo seria formado pelas comunidades localizadas em torno de empreendimentos agrícolas ou industriais, e o terceiro pelos consumidores de alimentos contaminados, no qual se inclui praticamente toda a população (RIGOTTO; ROSA, 2012).

Rangel, Rosa e Sarcinelli (2011) falam sobre a exposição crônica a agrotóxicos, aquelas exposições com baixas doses, porém a longos períodos de tempo, os autores dizem que este tipo de exposição “[...] pode desencadear o desenvolvimento de doenças tanto em trabalhadores quanto na população exposta a estes compostos, seja no ambiente ou com a alimentação” (p. 436). Os riscos para a saúde humana decorrentes da exposição a agrotóxicos podem gerar câncer, malformação e danos para o sistema nervoso e funcionamento do sistema endócrino.

Ainda se utilizando dos estudos de Rangel, Rosa e Sarcinelli (2011), pode-se observar que depois da exposição ocupacional, as principais fontes de exposição humana aos agrotóxicos são as ambientais, já que uma vez utilizados, “estes produtos têm a capacidade de acumular-se no ar, água ou solo, podendo então causar danos aos seres humanos” (p. 436).

Segundo Veiga et. al (2006), a aplicação de agrotóxicos pode contaminar o solo e os sistemas hídricos, culminando numa degradação ambiental que teria como consequência prejuízos à saúde e alterações significativas nos ecossistemas. Uma vez utilizados na agricultura, os pesticidas podem seguir diferentes rotas no ambiente.

Os lençóis freáticos subterrâneos podem ser contaminados por pesticidas através da lixiviação da água e da erosão dos solos. Esta contaminação também pode ocorrer superficialmente, devido à intercomunicabilidade dos sistemas hídricos, atingindo áreas distantes do local de aplicação do agrotóxico (BRIGANTE et al., 2002).

Segundo Foster et al. (2006), as práticas agrícolas e a vulnerabilidade natural do aquífero podem representar um alto nível de impactos negativos, tornando assim a água imprópria para o consumo.

Matsumura e Ribas (2009) dizem que “[...] a avaliação e a classificação do potencial de periculosidade ambiental de um agrotóxico são baseadas em estudos físico-químicos, toxicológicos e ecotoxicológicos” (p. 150).

No processo de intoxicação nos agricultores pelo uso de agrotóxicos, Miranda et al. (2007) destacam os vários fatores intervenientes como: o desconhecimento quanto aos riscos à saúde associado ao desrespeito quanto às normas básicas de segurança, a livre comercialização, a grande pressão comercial por parte das grandes empresas distribuidoras e produtoras de agrotóxico, além dos problemas sociais encontrados no meio rural.

2.2 A Temática Agrotóxico no Ensino de Química

Os autores Moraes et. al (2010) relatam que nas pesquisas relacionadas aos agrotóxicos, em sua grande maioria, tem como foco pelos autores o contexto da utilização agrícola, deixando de lado as implicações relacionadas ao uso doméstico. Matsumura e Ribas (2009) listam os agrotóxicos utilizados em ambientes familiares, apresentando uma avaliação e classificação deles tanto no que se refere à periculosidade quanto aos efeitos à saúde, embora tenha como “objetivo principal reunir dados relativos à aplicação desses produtos

no Brasil e sobre os impactos provocados à saúde e ao meio ambiente” (p. 150).

Como pode-se observar no item 2.1 são inúmeros os problemas que os agrotóxicos podem causar tanto para saúde, como para o meio ambiente. Moraes et. al (2010) “[...] levar esse tema para sala de aula permite trabalhar com projetos de forma a suscitar ampla interação entre a química, outras áreas de conhecimento e a realidade do aluno” (p. 02). Desta forma alcançando a tão almejada interdisciplinaridade através da contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos alunos e da comunidade a qual pertence a escola. Como sugere os PCN+ do ensino médio:

O desenvolvimento de projetos disciplinares ou interdisciplinares, articulando todas essas formas de ação ou recursos pedagógicos, é extremamente propício para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sócio-cultural (BRASIL, 2002, p. 109).

Segundo Braibante e Zappe (2012) “podemos contextualizar diversos conteúdos de química do ensino médio utilizando a temática agrotóxicos” (p. 13). Nesta perspectiva os autores elaboraram uma relação do conteúdo programático do ensino médio que pode ser relacionado com a temática agrotóxico, em que pode-se observar que o tema permite trabalhar desde conceitos da tabela periódica dos elementos químicos, conteúdo abordado normalmente no primeiro ano, até o conteúdo de reações orgânicas do terceiro ano do Ensino Médio.

Segundo Cavalcanti et. al (2010) relatam ter escolhido o tema agrotóxicos na elaboração de uma pesquisa devido “[...] os pesticidas serem um dos maiores causadores de contaminação humana e ambiental e, portanto, de grande relevância social” (p.31). O trabalho desenvolvido por estes autores, foi realizado com estudantes de 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, onde se relacionou a Química com os Agrotóxicos, trabalhando os conceitos de elementos químicos, substâncias, misturas, funções orgânicas, solubilidade, concentração,

densidade, pontos de fusão e ebulição, também foi realizada pesquisas de fórmulas estruturais de agrotóxicos e de seus efeitos sobre o meio ambiente e na saúde humana.

Fica clara a necessidade de abordar a temática agrotóxico no ensino de Ciências quando Fernandes e Stuaní (2015) dizem que “Percebe-se e se constata que a temática dos agrotóxicos ainda é pouco explorada no ensino” (p.746) dando como exemplo: “[...] na revista Química Nova na Escola existem apenas dois artigos com foco nos agrotóxicos” (p. 746), também relatam que “[...] enquanto que das cinco coleções de livros didáticos de Química do Ensino Médio aprovadas na última avaliação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012, apenas uma delas aborda de forma explícita a questão dos agrotóxicos.” (p. 746).

Contudo o uso de agrotóxicos nas plantações de alimentos tem se mostrado um problema de ordem global e pouco problematizado nos meios de comunicação em massa, especialmente na educação formal, nos diferentes níveis em que atua.

2.3 A Metodologia dos Momentos Pedagógicos

A metodologia dos Momentos Pedagógicos foi organizada por Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2002). Esta metodologia apoia-se nas ideias de Paulo Freire, em que o problema assume papel fundamental na organização curricular, proporcionando uma potencialização nos processos de ensino e aprendizagem. Esta metodologia permeia por três momentos, sendo eles determinados pelos autores, Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação dos Conhecimentos.

No primeiro Momento Pedagógico, que é a Problematização Inicial, tem-se como objetivo apresentar aos alunos situações reais,

que eles tenham conhecimento, e o professor deve instigar aos alunos a expor o que sabem sobre a situação. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), nesta etapa, "[...] deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expressado, quando este é cotejado com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado" (p. 201).

O segundo Momento Pedagógico é a Organização do Conhecimento, que para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), é o momento em que se estuda os conhecimentos científicos para o entendimento dos temas geradores que é discutido na Problematização Inicial. Os autores descrevem este momento como o ponto de chegada, tanto da estruturação do conteúdo programático, quanto da aprendizagem dos alunos, sendo o ponto de partida os temas e as situações significativas que dão origem a organização dos conteúdos, ao diálogo e a problematização.

Por fim, o terceiro Momento Pedagógico é a Aplicação do Conhecimento, compreende em empregar o conhecimento na qual o estudante vem se apropriando para fazer análise e até mesmo interpretar as situações que foram propostas da Problematização Inicial. Segundo os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), o professor tem o importante papel de desenvolver diversas atividades em que os alunos utilizem dos seus conhecimentos científicos explorados na Organização do Conhecimento de forma a articulá-los com situações de sua vivência. Para os autores o que deve ser explorado nesta última etapa é o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas.

3 METODOLOGIA

Este artigo caracteriza-se como uma pesquisa de Estudo de Caso, tendo objetivo exploratório e utilizando-se da metodologia de análise Descritiva dos dados.

Para a elaboração da pesquisa, pensou-se primeiramente em qual metodologia de ensino utilizar para abordar a temática agrotóxicos em sala de aula, onde escolheu-se a metodologia dos Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2002). Após conheceu-se a população da pesquisa, na qual foi composta por 23 alunos da 3ª série do Ensino Médio, do turno noite, da disciplina de química, na modalidade EJA, posteriormente desenvolveu-se os planos de aula, onde estabeleceu-se 14 h/aulas para o ciclo completo do trabalho, o mesmo ocorreu entre os meses de abril a maio de 2017.

A metodologia dos Momentos Pedagógicos é constituída por 3 momentos, como podemos ver no item 2.3, sendo eles a Problematização Inicial que ocorreu da 1ª a 4ª h/aula, a Organização do Conhecimento que aconteceu da 5ª a 10ª h/aula e por fim a Aplicação do Conhecimento desenvolvida a partir da 11ª a 14ª h/aula. As atividades de cada aula ao longo dos três momentos podem ser observadas no quadro 01, onde serão melhor detalhadas nos itens 4.1, 4.2 e 4.3 sendo discutido os resultados referentes a cada momento.

Quadro 01: Atividades em cada aula.

MOMENTO PEDAGÓGICO	h/AULA	ATIVIDADE
Problematização Inicial	1ª	1. Autorização uso de imagem; 2. Aplicação de Questionário; 3. Questionamentos sobre o tema Agrotóxicos.
	2ª	1. Recorte do documentário “O Veneno está na mesa”; 2. Debate sobre o vídeo; 3. Apresentação de Slides sobre a temática agrotóxico;
	3ª	1. Roda de conversa para debate de uma reportagem sobre os agrotóxicos no Rio Grande do Sul
	4ª	1. Dinâmica de Apresentação de

		reportagens sobre agrotóxicos na cidade de Dom Pedrito
Organização do Conhecimento	5 ^a	1. Tipos de ligação química; 2. Valência de alguns elementos químico.
	6 ^a	1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 5.
	7 ^a	1. Tipos de estrutura das moléculas orgânicas; 2. Hibridização do carbono; 3. Classificação do carbono.
	8 ^a	1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 7.
	9 ^a	1. Classificação das cadeias carbônicas.
	10 ^a	1. Exercícios referente aos conteúdos abordados na aula 9.
Aplicação do Conhecimento	11 ^a	1. Jogo: Verdadeiro ou Falso.
	12 ^a	1. Jogo: Amarelinha dos Agrotóxicos
	13 ^a	1. Pesquisa referente aos meios de minimizar os problemas ambientais e para saúde humana quanto ao uso dos agrotóxicos.
	14 ^a	1. Aplicação do Teste

Fonte: Própria

Abaixo pode-se observar as regras dos jogos assim como os materiais e método para sua elaboração.

Jogo 1, Verdadeiro ou Falso: O jogo continha uma plaquinha, como podemos ver na figura 1, com dois lados sendo que um dos lados correspondia a alternativa verdadeira e o lado inverso correspondia a alternativa falsa. Através do datashow foram apresentadas 20 afirmativas aos alunos, correspondentes ao que foi trabalhado em sala de aula, tanto sobre o contexto dos agrotóxicos quanto do conteúdo químico. Os alunos deviam levantar as plaquinhas respondendo se a afirmativa era verdadeira ou falsa. Após todos levantarem as placas, induzia um dos estudantes a responder o porquê de a afirmativa ser verdadeira e/ou o porquê da afirmativa ser falsa.

Após este procedimento, revelava a resposta correta e procedia a explicação.

Material e método para confecção das plaquinhas: EVA nas cores vermelha e verde, palito de madeira, cola quente e canetinha preta. Para a confecção de uma plaquinha o professor deve recortar um quadrado de 15cm no EVA vermelho e outro no EVA verde, com a canetinha preta escrever “V” no lado verde correspondendo a afirmativa verdadeira e “F” no lado vermelho correspondendo a afirmativa falsa, após é só colar o quadrado verde no quadrado vermelho de forma que as letras V e F fiquem para o lado de fora contendo um palito de madeira no meio, como podemos ver na figura 1.

Figura 01: Plaquinhas do jogo Verdadeiro ou Falso.



Fonte: Própria.

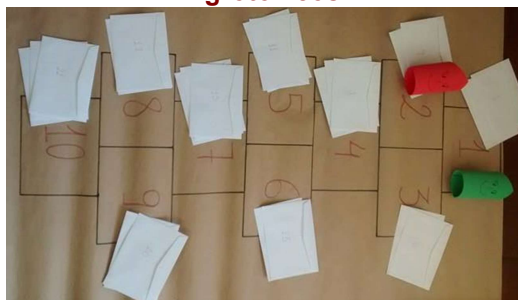
Além das plaquinhas também é necessário que o professor monte uma sequência de slides contento as afirmativas, de forma que todos os estudantes possam ter a mesma compressão e assim quando aparecer estruturas moleculares para os estudantes interpretarem fique mais fácil e rápida a visualização, do que o professor desenhando a estrutura na lousa.

Jogo 2, Amarelinha dos agrotóxicos: Para o jogo existiam as seguintes regras: 1) A turma deve ser dividida em dois grupos, onde será proibido a troca de membros ao iniciar o jogo; 2) Começa o grupo que ganha na disputa do “par ou ímpar”, para iniciar o jogo. O grupo que começar, deve tirar uma carta do monte que estará sobre o primeiro quadradinho da amarelinha, o professor irá ler a pergunta que estará presente na carta e o grupo terá no máximo um minuto e meio

para respondê-la. Caso o grupo acerte, partirá para os dois quadrados seguintes da amarelinha e a vez será do grupo adversário. Se o grupo errar ou não responder a tempo, o grupo adversário terá a oportunidade de responder a pergunta, tendo apenas um minuto. Acertando ou não a resposta, a vez continua a ser deste grupo, perfazendo um ciclo. Observação: Se o grupo passar para dois quadrados seguintes, deverá escolher apenas um dos quadrados a ser retirada as questões. 3) Cada grupo terá um indicador de cor diferente para identificar aonde se encontra na amarelinha. 4) Ganha o jogo, o grupo que ultrapassar todos os quadradinhos da amarelinha ou ficar à frente primeiro.

Material e método para confeccionar a amarelinha, pinos e perguntas: O jogo continha 1 tabuleiro de Amarelinha, confeccionado a partir de um papel pardo medindo 1,5m, onde o professor deve desenhar uma amarelinha, como podemos visualizar na figura 2, também contém 2 pinos que servem para identificar onde o grupo encontra-se no jogo, sendo necessário EVA de duas cores diferentes e canetinha preta para confeccioná-lo. O professor deve fazer os pinos como desejar, desde que tenham cores diferentes. A canetinha serve para desenhar no pino, e por fim, são necessárias 24 perguntas, que devem estar dentro de envelopes numerados do 1 ao 24. As perguntas utilizadas foram relacionadas sobre a temática agrotóxicos e ao conteúdo químico trabalhado.

Figura 05: Tabuleiro, pinos e envelopes com perguntas do jogo Amarelinha dos Agrotóxicos.



Fonte: Própria.

Assim como no jogo anterior, também é interessante se o professor possuir as perguntas em *slide* para que os grupos visualizem a pergunta ao mesmo tempo, pois caso o grupo que escolheu a pergunta não a acerte, o grupo oposto terá a oportunidade de respondê-la, sem a necessidade de uma nova apresentação da pergunta.

Neste trabalho é exposto os resultados obtidos na análise descritiva dos dados em cada momento pedagógico ao longo das 14 h/aulas. As aulas foram gravadas em áudio para posterior análise das falas dos estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação das 14 h/aula, pode-se ter uma visão de como os recursos utilizados dentro da metodologia dos momentos pedagógicos, contribuíram na aplicação da proposta. Teve-se como princípio utilizar do recurso pedagógico “debate” como forma de dar voz às opiniões dos estudantes. Sempre que possível os estudantes foram instigados a debater sobre o tema. Segundo De Chiaro e Leitão (2005) o debate está centrado no exercício da argumentação como:

[...] uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento) com o objetivo último de promover mudanças nas representações dos participantes sobre o tema discutido (DE CHIARO; LEITÃO, 2005, p. 350).

Nas seções 4.1, 4.2 e 4.3 encontram-se a análise qualitativa de cada momento pedagógico acerca dos recursos considerados mais significativos.

4.1 Problematização Inicial

Este primeiro Momento Pedagógico teve duração de 4 h/aula, na qual utilizou-se diferentes recursos pedagógicos como questionário, debate com os estudantes para sondar seus conhecimentos prévios e

utilização de reportagens mostrando o contexto que os agrotóxicos se apresentam no estado do Rio Grande do Sul e no município de Dom Pedrito.

O questionário era composto por 6 perguntas, sendo elas: 1) Você sabe o que é agrotóxico? Se sim explique. 2) Alguma vez o tema agrotóxico já foi abordado em sala de aula? 3) Você conhece alguém que tenha contato com agrotóxico? 4) Você sabe o que é, para que serve e a importância do Equipamento de Proteção Individual (EPI)? Se sim explique. 5) Você acha que o tema agrotóxico está relacionado com o seu dia a dia? Por quê? 6) Qual seu posicionamento frente a temática agrotóxico?

Teve-se como objetivo, utilizar o questionário para nortear o pesquisador sobre quais as concepções os estudantes já possuíam sobre a temática agrotóxico.

Ao analisar as respostas no questionário, o que mais chamou a atenção foi que na pergunta 1 “Você sabe o que é agrotóxico? Se sim explique:” somente 22% dos estudantes disseram não saber o que era agrotóxico, os outros 78% disseram que sabiam o que era agrotóxico, destes que disseram saber o que era agrotóxico, ao descreverem o que era, 72% relacionou os agrotóxicos com o termo “veneno”, 17% relacionou com o termo “produto”, e os outros 11% descreveram com o termo “defensivo”. A presença do termo “veneno” mostra de forma mais incisiva a periculosidade que os agrotóxicos podem trazer ao meio ambiente ou a saúde, quando o aluno utiliza o termo “defensivo” ou “produto” pode ser que ele não tenha uma visão crítica do que pode acarretar o uso dos agrotóxicos.

Porém, em relação a pergunta 6 “Qual o seu posicionamento referente a temática agrotóxico?” obteve-se um percentual de 83% de estudantes que deixaram a pergunta em branco e apenas 17% responderam a pergunta, onde algumas das respostas dos estudantes foram “*Contra, mas é preciso combater as pragas em geral*”, outro

aluno diz “[...] nos alimentos deveria ter um controle maior [...] a nossa água já está contaminada e com isso quem paga o “pato” somos nós”.

Pode-se perceber que pelo número de alunos que não se sentiram seguros em responder, seu posicionamento em relação ao uso dos agrotóxicos, é porque talvez não tenham um posicionamento ou não tenham um conhecimento mais aprofundado do assunto para formar opinião. Em relação aos alunos que responderam a pergunta, pode-se perceber que são contra, porém acham necessário o uso.

Através do questionário, também observou-se que alguns dos alunos tinham a ideia de que os agrotóxicos não faziam parte do seu cotidiano pelo fato de morarem na cidade, sem ter a percepção de que estes produtos químicos podem afetar a todos, podendo ser através da ingestão de alimentos, água e/ou ar contaminados. Para desconstruir esta visão, uma das reportagens trabalhadas foi “Análise aponta mais agrotóxicos que o permitido em produtos da Ceasa” (RBS TV, 2016) a mesma discute sobre produtos contaminados com excesso de agrotóxicos, onde é descrito alguns dos riscos à saúde ocasionados por estes produtos.

Através da discussão sobre a reportagem, percebeu-se que os alunos têm uma percepção de que os agricultores utilizam os agrotóxicos de forma indiscriminada, valorizando mais o lucro do que a saúde humana, como afirma o Aluno 3 na fala “*Eles usam os agrotóxicos sem pensar em nós que vamos consumir o produto, querem ter lucro*”.

Pode-se também observar a indignação dos alunos quanto aos dados da reportagem, onde diz que 9 dos 20 alimentos analisados estavam contaminados com 10 diferentes tipos de agrotóxicos. Esse aspecto é mostrado na fala do Aluno 10 “*É muito veneno, assim só pode gerar problemas à saúde, compramos os produtos achando que é bom para saúde e eles podem estar contaminados, é um desrespeito*”.

Ainda na mesma reportagem, um especialista, professor de análises de resíduos de pesticidas da Universidade Federal de Santa Maria diz que os dados são preocupantes, pois o uso dos agrotóxicos está acima do permitido, mostrando que as boas práticas agrícolas não estão sendo seguidas e neste sentido o Aluno 8 contribui com sua reflexão *“Se existe um limite determinado do quanto devesse utilizar de agrotóxico porque usar mais? Estudos foram feitos, a quantidade determinada deve adiantar”*.

Os alunos demonstram preocupação ao perceberem que os produtos contaminados podem gerar muitos problemas à saúde dos seres humanos e que a justiça muitas vezes não acontece, visto que disponibilizar produto impróprio para o consumo é crime, como é previsto pela lei 8.137, com pena variando de 2 a 5 anos.

Neste primeiro momento também utilizou-se de outras duas reportagens para desenvolver uma dinâmica, onde os alunos foram divididos em dois grupos, cada grupo recebeu uma reportagem referente aos agrotóxicos no município de Dom Pedrito – RS. Após os grupos lerem e debaterem entre si sobre as reportagens, cada grupo apresentou sua análise e posicionou-se frente ao conteúdo da reportagem, contribuindo para que o outro grupo também refletisse sobre o assunto.

O grupo 1 recebeu a reportagem *“Dom Pedrito é alvo de operação da Polícia Federal envolvendo uso irregular de agrotóxicos”* (PORTAL QWERTY, 2017) a mesma fala de uma operação que flagrou agrotóxicos de uso proibidos no Brasil e provavelmente de origem estrangeira, destacando que quem é flagrado utilizando estes produtos têm equipamentos apreendidos, lavoura embargada e deve pagar multa. Também foram encontrados agrotóxicos de origem nacional, porém vencidos, o que também acarreta em multas.

Em relação a análise feita na apresentação dos alunos do grupo 1, relata-se algumas das explicações feitas pelos alunos, onde

percebe-se que os mesmos compreendem que estão em uma zona de fronteira que facilita a exportação desses produtos químicos como relata o Aluno 6 *“estamos na fronteira fica mais fácil trazer estes produtos aqui pra Dom Pedrito”*. Os mesmos também apresentam entendimento que os alimentos quando contaminados podem trazer danos a saúde dos seres humanos, conforme diz a Aluna 4 como forma de amenizar os riscos dos alimentos contaminado *“lavar sempre as frutas para tentar tirar esses produtos para que eles não gerem problemas pra nossa saúde”*. Os mesmos também afirmam que se houvessem maiores investigações dos órgãos responsáveis, encontrariam mais produtores em condições irregulares, de acordo com o Aluno 17 ao relatar que *“se eles investigassem mais eles encontrariam muito mais, eles só vão quando tem denúncia, se fossem visitar periodicamente os produtores talvez eles fossem mais corretos, com medo das multas”*.

A reportagem do grupo 2 foi *“Ibama e Seapi embargam lavouras de soja por uso de agrotóxico proibido em Dom Pedrito”* (GARCEZ, 2016) que tratava a respeito de 35 hectares de uma lavoura em Dom Pedrito relacionado ao uso de agrotóxicos não permitidos, descoberto após análises feitas em plantas de soja depois da mortandade de peixes em uma barragem vizinha. Nas análises foram detectados princípios ativos de Atrazina (herbicida) e Carbofurano (inseticida) de uso proibido no Rio Grande do Sul e que podem ter acarretado a morte dos peixes, o caso ainda estava sendo averiguado. O IBAMA embargou as áreas até que se comprove a descontaminação do solo em relação aos princípios ativos encontrados.

Os alunos do grupo 2, aventam algumas hipóteses para o caso da morte dos peixes no caso da reportagem, como podemos observar os seguintes relatos, Aluna 2 *“acredito que o agricultor colocou o veneno na lavoura e com a chuva o mesmo escoou para a barragem matando os peixes”*; O Aluno 14 contribui dizendo que *“quando o veneno é aplicado pelos aviões pouca quantidade fica na lavoura e o*

resto disperso no ar, por isso é melhor aplicar com o trator”; Já a Aluna 21 diz que “o agricultor pode ter descartado a embalagem na barragem, gerando a morte dos peixes”. Após a análise dos relatos dos alunos, pode-se perceber que eles conseguiram desenvolver um raciocínio lógico para encontrar as possibilidades para a situação problema que foi a morte dos peixes.

4.2 Organização do Conhecimento

Para este segundo Momento Pedagógico dedicou-se um maior tempo, sendo 6 h/aula. Utilizou-se de aulas expositivas e dialogadas sobre os conceitos iniciais da química orgânica, contemplando os conteúdos: (aula 5) Ligações químicas, valência dos elementos químicos que aparecem nas moléculas orgânicas, (aula 7) estrutura das moléculas orgânicas, hibridização do carbono, classificação do carbono e (aula 9) classificação das cadeias carbônicas. Após cada aula trabalhando conceitos novos, a aula seguinte era dedicada a resolução de exercícios. Segundo os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) desenvolvedores da metodologia dos Momentos Pedagógicos, relatam que este é o momento em que se estuda os conhecimentos científicos para o entendimento dos temas geradores que é discutido na Problematização Inicial.

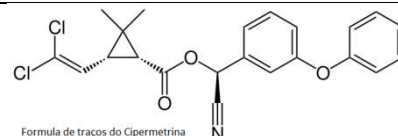
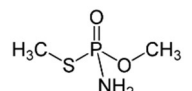
Para a elaboração dos planos de aula deste momento pedagógico, utilizou-se o recurso da folha impressa para conseguir tempo de explorar todos os conteúdos propostos, os exercícios eram sempre embasados em moléculas dos agrotóxicos, acompanhado das informações de quais problemas tal molécula pode acarretar à saúde.

O quadro 2 exemplifica os conteúdos que foram trabalhados em cada aula e apresenta um exemplo de exercício das aulas, para melhor compreensão de como foi organizado o segundo momento pedagógico.

Quadro 02: Atividades em cada aula.

AULA	CONTEÚDO	DISCUSSÃO
5 ^a	Ligações	Trabalhou-se os tipos de ligação

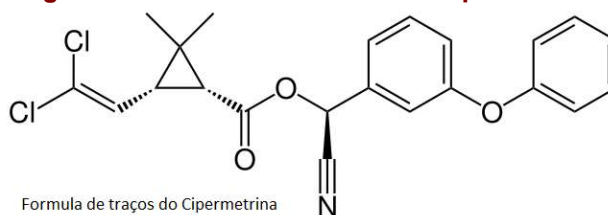
	químicas; Valência dos elementos químicos que aparecem nas moléculas orgânicas.	(simples dupla e tripla) e as valências (monovalente, bivalente, trivalente e tetravalente).
6 ^a	Exercícios sobre a aula 5.	<p>O Glifosato é um herbicida sistêmico de amplo espectro e dessecante de culturas, também é um composto organofosforado. O mesmo é utilizado para matar ervas daninhas. Ele foi descoberto pelo químico da Monsanto, John E. Franz, em 1970, para ser um herbicida. A Monsanto trouxe-o para o mercado em 1974, sob o nome comercial Roundup, conhecido também no Brasil como Mata-Mato. Em relação a molécula incompleta do glifosato disposta abaixo, preencha com hidrogênio (H) até completá-la conforme valência dos elementos, logo diga quanta ligações sigmas e pi a molécula do glifosato possui:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}-\text{P}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{O} \\ \qquad \qquad \qquad \parallel \\ \text{O} \qquad \qquad \qquad \text{O} \end{array}$
7 ^a	Estrutura das moléculas orgânicas; Hibridização do carbono; Classificação do carbono.	Trabalhou-se os tipos de estrutura que pode-se encontrar as moléculas orgânicas (molecular, estrutural plana, estrutural simplificada e traços); Como se da hibridização do carbono (sp^3 , sp^2 e sp); Identificar na molécula orgânica carbonos primários, secundários, terciários e quartenários.
8 ^a	Exercícios sobre a aula 7.	A Cipermetrina é uma substância do grupo dos piretróides e possui classificação toxicológica nível II. É fotoestável, não se degradando com a luz solar. Como muitos piretróides é um inseticida e acaricida de ação muito ampla. Em relação a molécula da Cipermetrina diga quantos carbonos terciários a mesma possui:

		 <p>Formula de traços do Cipermetrina</p>
9 ^a	Classificação das cadeias carbônicas.	Cadeia aberta ou fechada, disposição dos átomos (normal ou ramificada), tipos de ligação (saturada ou insaturada) e tipo de átomo (homogênia ou heterogênia)
10 ^a	Exercícios sobre a aula 9.	<p>O Metamidofos, um inseticida utilizado nas culturas do amendoim, tabaco, pimenta e trigo, teve o uso proibido no país há quatro anos, após estudos apontarem riscos ao sistema nervoso, endócrino e ao aparelho reprodutor. Em relação a molécula do Metamidofós diga quantas ligações <i>pi</i> e sigma existem, a classificação dos carbonos (primário, secundário, terciário ou quaternário), a classificação da cadeia carbônica e qual a fórmula molecular.</p> 

Fonte: Própria

Os estudantes mostraram algumas dificuldades iniciais em compreender as moléculas dos agrotóxicos, pois são um pouco complexas como pode-se ver na figura 03, porém ao passar das aulas começaram a familiarizar-se com as estruturas.

Figura 03: Fórmula estrutural da Cipermetrina.



Fonte: Própria.

Trabalhar os conteúdos aliado a uma temática que esta diretamente ligada no seu dia a dia proporcionou maior motivação por parte dos alunos em aprender o conteúdo, assim como o envolvimento deles nas aulas.

4.3 Aplicação do Conhecimento

Como forma de finalização da metodologia, os autores propõem o momento de Aplicação do Conhecimento, que compreende em empregar o conhecimento da qual o estudante vem se apropriando para fazer análise e até mesmo interpretar as situações que foram propostas na Problematização Inicial. Foram utilizados diferentes recursos pedagógicos para este momento: jogos, pesquisa e teste, desenvolvidos em 4 h/aula.

O uso de jogos está descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pois desenvolve a capacidade afetiva e as relações interpessoais, permitindo ao aluno colocar-se no ponto de vista do outro, refletindo, assim, sobre os seus próprios pensamentos (Brasil, 1997). Neste mesmo contexto, Miranda (2001) destaca que a utilização de jogos em sala de aula pode trazer benefícios pedagógicos a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade. Desta forma, utilizou-se de dois jogos didático-pedagógicos como auxílio em aulas de química orgânica, mas que podem ser adaptados para outras aulas.

Através do jogo Verdadeiro ou Falso pode-se fazer os estudantes refletirem sobre as questões, pois alguns eram escolhidos para justificar sua resposta, independente de estar certa ou errada, logo eles não poderiam simplesmente “chutar” uma resposta. A justificativa dos estudantes selecionados muitas vezes interferia nas respostas de outros colegas, pois alguns acabavam mudando suas plaquinhas para a afirmativa correta. Ao fim, o professor revelava a afirmativa correta explicando o porquê para que todo o conteúdo ficasse claro aos estudantes.

Em relação ao jogo Amarelinha dos Agrotóxicos que diferente do jogo anterior, ocorre em grupos, proporciona maior interação entre os estudantes, fazendo com que eles reflitam tanto sobre as perguntas quanto em suas respostas, pois deve haver um consenso entre eles,

fazendo que construam juntos o seu conhecimento. Quando ambos os grupos erravam a pergunta, ou ficavam com dúvidas, o professor explicava, proporcionando melhor compreensão do conteúdo químico e temática.

Diante dos resultados obtidos, acredita-se que a aplicação dos jogos lúdicos na sala de aula é uma boa estratégia pedagógica, pois mostrou-se uma ótima ferramenta no auxílio da compreensão e assimilação dos conteúdos trabalhados. Vale destacar que esta proposta didática foi a parte final em uma sequência de aulas, tendo como intuito a aplicação dos conhecimentos dos estudantes, pois os jogos não substituem nenhum outro método de ensino, porém serve como um auxílio didático e atrativo para as aulas. Os jogos facilitam os processos de ensino e aprendizagem contribuindo para o desenvolvimento social dos estudantes, aprimorando o espírito de trabalho em equipe e a capacidade de lidar com regras e limites.

Neste momento pedagógico, também foi solicitado que os alunos realizassem uma pesquisa referente aos meios de minimizar os problemas ambientais e para a saúde humana quanto ao uso dos agrotóxicos. Realizamos uma roda de conversa na qual os alunos explanaram sobre os meios encontrados, explicando o porquê daquela solução ser válida. Dentre os meios que os alunos relataram sobre minimizar os problemas ambientais do uso dos agrotóxicos, estavam as hipóteses: Utilização de drones na agricultura e controle biológico. Em relação aos meios de minimizar os problemas para a saúde humana sobre o uso dos agrotóxicos, estavam as hipóteses: Adquirir produtos orgânicos, lavar e descascar os alimentos.

A última atividade realizada com os alunos, foi a aplicação de um teste, em relação à análise feita. Referente ao teste que foi aplicado após a sequência didática que se embasou na metodologia dos Momentos Pedagógicos, fez-se uma análise dos acertos das questões, quais conceitos os alunos haviam se apropriado, assim como o número

de acertos de cada questão e por fim, um cálculo da percentagem dos alunos que obtiveram conceito satisfatório, regular ou insatisfatório.

Para que o aluno obtenha conceito satisfatório, precisa acertar 60% ou mais do teste, já para obter conceito regular o aluno tem que acertar entre 40% a 59% do teste e para conceito insatisfatório o aluno tem que acertar menos 39% do teste. Estas foram as orientações recebidas pela escola em como proceder no processo de avaliação dos alunos e utilizando destes percentuais que avalei os acertos e erros das questões do teste.

O teste continha 6 questões das quais 3 delas estavam relacionadas á questões químicas e as outras 3 relacionadas à conceitos dos agrotóxicos. O quadro 3 mostra qual o conceito principal de cada pergunta (satisfatório (SAT.), regular (REG.) e insatisfatório (INSAT.)) e o percentual de acertos que obteve-se na aplicação do teste. Os dados demonstram que o aproveitamento da grande maioria dos alunos foi satisfatório.

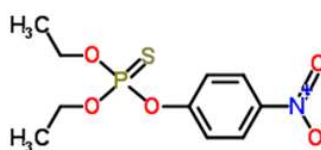
Quadro 3: Análise quantitativa do teste

QUESTÃO	CONTEÚDO	SAT.	REG.	INSAT.
1	Classificação cadeia carbônica	66%	17%	17%
2	Classificação de carbono e hibridização	4%	13%	83%
3	Ligação química	57%	0%	43%
4	Agrotóxicos, riscos para saúde e o meio ambiente	61%	22%	17%
5	Equipamento de Proteção Individual	61%	39%	0%
6	Organismo alvo das classificações dos agrotóxicos	96%	4%	0%

Fonte: Própria

Pode-se perceber, pelos resultados expostos no quadro 3, que o conceito na qual os estudantes mostraram maior dificuldade foi classificação de carbono e hibridização, onde a maioria dos estudantes não conseguiram encontrar todos os carbonos da molécula (figura 3), levando ao erro na questão. Porém alguns dos carbonos que eles encontraram, ao descrever a hibridização, eles acertaram.

Figura 3: Fórmula estrutural da molécula do Malation da questão 2.



Fonte: Autores

Em relação as respostas nas questões sobre os agrotóxicos, a grande maioria dos alunos demonstrou ter desenvolvido um raciocínio satisfatório sobre os riscos a saúde e ao meio ambiente que estes produtos podem gerar.

Por fim, em relação ao teste em geral, obteve-se como resultado, 65% dos alunos com conceito satisfatório, 35% dos alunos com conceito regular e 0% dos alunos com conceito insatisfatório.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao investigar sobre os riscos dos agrotóxicos, observou-se que os mesmos afetam a maior parte da população, desde os agricultores e moradores do entorno onde os produtos são aplicados, até os consumidores dos alimentos contaminados, gerando inúmeros problemas para a saúde humana, como por exemplo, desenvolvimento de câncer, mal formação e danos para o sistema nervoso e funcionamento do sistema endócrino. Em relação ao meio ambiente, uma vez utilizados, estes produtos têm a capacidade de acumular-se no ar, água ou solo podendo gerar prejuízos a saúde, alterações nos ecossistemas e tornar a água imprópria para consumo.

Utilizar a temática agrotóxico como meio de contextualizar as aulas de química orgânica para alunos do 3º ano da EJA, junto a metodologia de ensino Momentos Pedagógicos, proporcionou debates em sala de aula, tornando a aprendizagem mais significativa, tirando o aluno da passividade, de ser um mero receptor de informações e tornando-o mais ativo, dando voz ao aluno, fazendo com que ele se tornasse mais crítico em relação ao conteúdo, visto que o método utilizado proporcionou a reflexão dos alunos, fazendo com que os mesmos construíssem o seu conhecimento.

Através do questionário inicial, pode-se perceber que 78% dos alunos disseram saber o que era agrotóxico, porém 83% não tinham um posicionamento referente a este tema, mostrando que não tinham embasamento teórico para formar opinião, apenas um leve conhecimento sobre o assunto. Ao finalizar a sequência de aulas, no teste, pode-se perceber que 83% dos alunos souberam argumentar sobre o tema agrotóxicos. Em relação ao desempenho final do teste, 65% dos alunos obtiveram conceito satisfatório, 35% dos alunos obtiveram conceito regular e nenhum aluno apresentou conceito insatisfatório.

Os dados mostram que a sequência de aulas desenvolvidas no trabalho foram eficientes, gerando nos alunos o embasamento teórico sobre a temática agrotóxicos, tornando-os mais críticos em relação a sua utilização. A proposta metodológica também promoveu um maior aprendizado em relação aos conceitos de Química Orgânica.

REFERÊNCIAS

- BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A Química dos Agrotóxicos. **Revista Química nova na Escola**, V. 34, n.º. 1, p. 10-15. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1997.
- BRASIL. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da**

- Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/a8Jmm4>> Acesso em março de 2018.
- BRASIL. **Decreto nº. 4.074**, de 04 de janeiro de 2002. 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, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <<https://goo.gl/JYzsK6>>. Acesso em: março de 2018.
- BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; POVINELLI, J.; ELER, M. N.; SILVA, M. R. C.; DORNFELD, C. B.; NOGUEIRA, A. M. **Avaliação ambiental do rio Mogi Guaçu: resultados de uma pesquisa com abordagem ecossistêmica.** São Carlos: Rima, 2002.
- CASSAL, V. B.; AZEVEDO, L. F.; FERREIRA, F. P.; SILVA, D. G.; SIMÃO, R. S. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital.** V. 18, n. 1, p.437-445. 2013.
- CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS, J. R. Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola.** V. 32, nº1, Pg. 31-36. 2010.
- CIGANA, C. **Uso de agrotóxicos no Rio Grande do Sul chega quase ao dobro da média nacional.** 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/hk2iXG>>. Acesso em: março 2018.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA.** V. 34, Nº 2, p. 92-98. 2012.
- DE CHIARO, S. e LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.
- FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. Agrotóxicos no Ensino de Ciências: uma pesquisa na educação do campo. **Revista Educação & Realidade**, V. 40, nº. 3, p. 745-762. 2015.
- FERREIRA, C. F. (Org.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde -** Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- FOSTER, S.; Hirata R.; GOMES, D.; D'ELIA, M.; PARIS, M. **Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais.** São Paulo: SERVMAR, 2006.
- GARCEZ, E. Ibama e Seapi embargam lavouras de soja por uso de agrotóxico proibido em Dom Pedrito. 2016. Disponível em: <encurtador.com.br/BRV59>. Acesso em: novembro de 2018.
- MATSUMURA, A. T. S.; RIBAS, P. P. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e o meio ambiente. **Revista Liberato**, v. 10, nº. 14, p. 149-158. 2009.
- MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência hoje.** V.28, Nº 168, p.64-66. 2001.
- MIRANDA, A. C.; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R.; PERES, F. Neoliberalismo, Uso de Agrotóxicos e a Crise da Soberania Alimentar no Brasil. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, nº. 1, p. 7-14. 2007.

- MORAES, P. C.; TRAJANO. S. C. S.; MAFFRA, S. M.; MESSEDER, J. C. Abordagem Agrotóxico no Ensino de Química: Uma revisão. **Revista Ciências&Ideias** v. 3, n. 1. p. 01-15. 2011.
- PORTAL QWERTY. Dom Pedrito é alvo de operação da Polícia Federal envolvendo uso irregular de agrotóxicos. 2017. Disponível em: <encurtador.com.br/sQU07>. Acesso em: novembro 2018.
- RANGEL, C. F.; ROSA, A. C. S., SARCINELLI, P.N. Uso de agrotóxicos e suas implicações na exposição ocupacional e contaminação ambiental. **Caderno de Saúde Coletiva**, v.19, nº.4, p. 435-442. 2011.
- RBS TV. **Análise aponta mais agrotóxicos que o permitido em produtos da Ceasa**. 2016. Disponível em: <encurtador.com.br/emrBQ>. Acesso em: novembro de 2018.
- RIGOTTO, R. M.; ROSA, S. F. Agrotóxicos. In: CALDARTE, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro; São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; Expressão Popular, p. 86-94. 2012.
- SANTOS, A. O; SILVA, R. P; ANDRADE, D; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **SCIENTIA PLENA**, v. 9, nº.7, p. 01-06. 2013.
- VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. V. 22, nº.11, p. 2391-2399. 2006.