



AGROTÓXICO COMO TEMÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÊNFASE NO IMPACTOS AMBIENTAIS: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Antoniél Pereira dos SANTOS¹, Luciano Leal de Moraes SALES², Everton Vieira da SILVA³

Licenciando em Química no Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande,
E-mail: antonielcz@gmail.com

Professor Doutor do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande,
E-mail: luciano_sales@hotmail.com

Professor Doutor do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande,
E-mail: evertonquimica@hotmail.com

Resumo: Este trabalho tem um intuito de trazer o tema transversal “Agrotóxico” como uma temática de ensino categórico nas salas de aulas onde se encontram alunos que, no seu cotidiano, possuem um contato direto com essas substâncias (herbicidas, bactericidas, fungicidas e etc.), porém não possuem uma instrução, aprendizagem técnica, nem conhecimento crítico perante os agrotóxicos e se utilizam do conhecimento passado de geração em geração para manipulação desses agentes. A maioria dos alunos que detém este conhecimento empírico dos agrotóxicos reside em zonas rurais (são esses os alunos prioritários que enfatizam esta pesquisa). Com uma análise bibliográfica de artigos há uma visão mais elaborada dos conceitos que veementemente mostram concepções antagônicas aos conhecimentos repassados para alunos do ensino médio, em principal foco àqueles que residem na zona rural e se deslocam para a cidade em busca de um melhor ensino. O trabalho mostra as principais deficiências no ensino em se tratar deste tema transversal em específico.

Palavras-chaves: Agrotóxico; Ensino; Análise Bibliográfica; Tema Transversal.

Abstract: The aim of this work is to bring the cross - cutting theme "Agrotoxic" as a categorical teaching theme in classrooms where students are exposed to daily contact with these substances (herbicides, bactericides, fungicides, etc.), but do not have an instruction, technical learning, or critical knowledge before the pesticides and they use the past knowledge from generation to generation to manipulate these agents. Most of the students who hold this empirical knowledge of pesticides reside in rural areas (these are the priority students who emphasize this research). With a bibliographical analysis of articles, there is a more elaborate view of the concepts that vehemently show conceptions antagonistic to the knowledge passed on to high school students, in the main focus to those who live in the rural area and move to the city in search of a better teaching. The work shows the main deficiencies in teaching in dealing with this transversal theme in specific.

Keywords: Agrotoxic; Teaching; Bibliographic Analysis; Transversal Theme.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um consumo de aproximadamente 288 mil toneladas de agrotóxicos ao ano, que geram 107 milhões de embalagens com peso aproximado de 23 mil toneladas (BARREIRA, PHILIPPI JUNIOR, 2002). O combate à poluição ocasionada pelo descarte inadequado destas embalagens é de total importância sanitária e ambiental. Barreira, Philippi



Junior (2002) afirma que tais resíduos são classificados, de acordo com ABNT NBR 1004, como sendo resíduos sólidos perigosos, por apresentarem substâncias tóxicas que afetam a saúde pública e alteram, de forma significativa, o meio ambiente.

Os agrotóxicos são compostos sintéticos que têm por objetivo refrear a ação de qualquer espécie, organismo animal ou vegetal, que limite o desenvolvimento da produção agrícola. Segundo Scorza Júnior (2009) estas substâncias, ainda que aplicadas diretamente nas plantas, têm o solo como destino em função do arraste das partículas tóxicas suspensas no ar e da lavagem das folhas pela ação da chuva ou pelas águas da irrigação.

Bortoluzzi et al. (2005) evidencia que efeitos da chuva na lavoura conduzem os componentes tóxicos diretamente para os mananciais e sendo as lavouras agrícolas muito extensas, a área de filtragem é maior, levando os resíduos dos agrotóxicos para os leitos dos rios, nascentes, córregos e, sobretudo alcançando o lençol freático, que serve como fonte de água potável, representando riscos para a saúde da população. Evidências, através de estudos, apontam o surgimento de patologias relacionadas com a ingestão de água contendo resíduos de agrotóxicos. Esta expectativa sinaliza a preocupação com a qualidade da água consumida e suscita a necessidade de conhecer os agrotóxicos empregados, com relação a sua composição e sua aplicação em termos quantitativos e qualitativo.

A proposta de desenvolver uma cidadania mais crítica a partir da Educação, através da Química, requer o desenvolvimento de estratégias de ensino que valorizem a participação ativa do aluno nas discussões e debates, e a exposição de temas relacionados ao bem-estar social e ao meio ambiente, de modo que o educando seja capaz de fazer a leitura científica do mundo (CHASSOT, 2004).

A ineficiência desse processo pode ser vista na falta de correlação, entre o ensino da química nas escolas com a realidade em que os alunos estão inseridos, quando o assunto é agrotóxico. Nota-se que os alunos não têm uma adequada instrução do uso adequado desses agrotóxicos, das substâncias que existem nesses produtos e as consequências ambientais que os resíduos dos mesmos acarretam quando o uso é, de certa forma, inadequado.

Esse trabalho tem seu principal foco analisar 04 artigos, por meio de uma pesquisa minuciosa, que tratem da problemática do ensino básico no que diz respeito à associação dos conhecimentos sobre a química e a aplicação desses no cotidiano do alunado ou do seu ambiente cultural. O maior foco são os agrotóxicos e os perigos que os mesmos causam na saúde e ao



meio ambiente. A falta de educação adequada e ensino sobre a utilização desses agrotóxicos levam o indivíduo a causar danos impactantes tanto na saúde da sociedade em que ele está inserido quanto impactos ambientais.

METODOLOGIA

Esta pesquisa exploratória teve como metodologia utilizada a leitura e análise de artigos que envolvesse a temática de agrotóxico voltado para a questão do ensino da química nas escolas básicas (na maioria no ensino médio). Em um primeiro momento foi-se iniciada uma pesquisa minuciosa de artigos e trabalhos que envolvessem a temática do agrotóxico e que relacionasse essa temática com o ensino da química nas escolas básicas (fundamental e médio) para finalizar com uma conclusão dessas análises que de forma significativa contribua para um questionamento sobre essas questões.

Os artigos utilizados para esse tipo de resumo foram os seguintes: (1) Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e de Química; (2) Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente; (3) A Problemática dos Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos no Brasil; (4) Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química; (5) Agrotóxicos e a qualidade dos recursos hídricos: uma preocupação constante; (6) Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo numa microbacia hidrográfica de Agudo, RS.

No intuito de objetivar o resumo da forma que faça-se a entender o problema dos impactos ambientais causados pelos resíduos de agrotóxicos, no uso inadequado desses produtos e, na maioria das vezes, a falta de associar o estudo da química em sala de aula com o cotidiano do aluno (neste caso com o tema agrotóxico), optou-se pela identificação de alguns pontos-chaves que fossem de relevância para o tema com as seguintes perguntas que deveriam ser observadas nos artigos pesquisados: (1) Proporciona ao aluno um conhecimento prévio da temática “agrotóxico”?; (2) Proporciona ao aluno uma breve aprendizagem dos tipos de agrotóxicos podem ser encontrados nos locais onde vivem?; (3) Os professores conseguem associar a temática dos agrotóxicos com o ensino da química em sala de aula por meio deste artigo?; (4) A metodologia utilizada auxilia na compreensão do tópico e no aprendizado significativo da química dos agrotóxicos?; (5) É identificado algum tipo de conhecimento prévio por parte dos alunos sobre as questões químicas, os impactos ambientais e os problemas



de saúde causados pelo uso dos agrotóxicos abordado pelo artigo?; (6) Existe algum tipo de alternativas para a diminuição desses impactos ambientais indicado pelo artigo? Perguntas essas que devem ser respondidas através dos questionamentos feitos por parte de cada artigo (anteriormente citado) e analisados qualitativamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em consonância com os objetivos da pesquisa, os dados pertinentes à questão desencadeadora da problemática foram analisados e posteriormente interpretados.

Faz-se necessário o aprendizado do aluno no que diz respeito aos tipos de agrotóxico que são eventualmente usados, suas composições químicas e os devidos impactos que seus resíduos possam causar ao meio ambiente. Esse fator é evidenciado no artigo (1) “Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e de Química” de Carrano (1997) que fala da perspectiva da educação ambiental que surge, não como uma nova disciplina, mas como um conjunto de práticas educacionais, que procura inserir uma nova consciência ecológica em todas as disciplinas do currículo escolar. Segundo Carrano, as práticas de educação ambiental não devem apenas transmitir conhecimentos sobre o meio ambiente, mas também mudança de comportamento, determinação para a ação e a busca de soluções para os problemas. É nesse ponto que a educação ambiental proporciona a formação crítica e consciente do cidadão.

Na releitura do artigo (2) “Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente” de Ribeiro e Vieira (2010) temos o potencial temático dos agrotóxicos como sendo um fator de grande risco ao meio ambiente, não só na água, mas também na contaminação do solo. A demonstração dos tipos de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas, bactericidas, acaricidas e etc.) é de eventual significância no âmbito do conhecimento de suas composições químicas. Também é notória a avaliação feita para com as devidas preocupações com a saúde do homem que recebe os produtos que foram cultivados com materiais agrotóxicos e com o próprio agricultor que os aplica. Destaca-se a utilização dos equipamentos para a aplicação dos agrotóxicos, pois durante qualquer atividade que exija a aplicação de agrotóxicos, é importante que a pele do operador esteja bem protegida, o que requer o uso de calças compridas e camisas de mangas compridas.

Dependendo da operação a ser realizada, convém usar todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: botas, luvas, avental, capas, óculos de segurança ou



viseira de proteção, chapéu ou capuz e máscaras. Quando utilizados de forma adequada, os EPIs evitam ou, pelo menos, reduzem a exposição do trabalhador ao veneno e, conseqüentemente, a quantidade de agrotóxicos que possa vir a entrar no seu organismo pelas vias dérmica, respiratória e oral. A aplicação mais eficiente e segura está condicionada à escolha do equipamento de aplicação certo, bem como a sua regulação correta. Portanto, surge a manutenção do equipamento em boas condições, sem defeitos e sem vazamentos (VEIGA, *et al.*2007).

Também é importante questionar sobre os potenciais impactos dos agrotóxicos no meio ambiente no destaque da falta de informações adequadas no destinatário dos resíduos desses agrotóxicos no território nacional, como fala o artigo (3) “A Problemática dos Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos no Brasil” de Barreira e Philippi Junior (2002). Esse artigo evidentemente aborda a visão do destino das embalagens e resíduos de agrotóxicos no Brasil. Com o objetivo de aumentar o rendimento e melhorar a produção pratica-se, no espaço agrário, o uso intensivo de agrotóxicos do tipo herbicidas, inseticidas e acaricidas entre diversos grupos químicos, em geral de forma inadequada, devido à ausência de assistência técnica ao produtor. Outro fato que chama atenção é o descarte das embalagens dos agrotóxicos que, embora tenham o destino estabelecido pelas normas regulamentais brasileiras, são comumente descartadas, de forma errônea, no local de cultivo e, comprovadamente, nas proximidades das águas dos mananciais.

Por fim temos o artigo (4) “Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química” de Alves, *et al.* (2009) que descreve um projeto aplicado a escola de ensino médio, da cidade de Bonito-PE, para saber o nível de conhecimento dos alunos sobre a temática “agrotóxico” (como o entendimento no ensino da química) e, também, para fazer uma intervenção metodológica nessa aprendizagem para se ter um resultado de aprendizagem significativa notória. O artigo descreve uma intervenção didática desenvolvida com estudantes das 1^a, 2^a e 3^a séries do Ensino Médio, na qual se relacionou a Química com Agrotóxicos. A abordagem deste trabalho envolveu os estudantes na 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. As estratégias didáticas utilizadas (experimentação, leitura e interpretação de textos, discussão em grupos, estudo do meio, dentre outras) exigiram uma



participação ativa dos estudantes nos seus processos de aprendizagem, pois a professora motivou-os a socializarem suas ideias, valorizou suas participações, comemorou as conquistas e não permitiu a finalização do diálogo.

Para melhor visualização das 06 indagações estudadas ao longo da leitura dos quatro artigos analisados, apresentou-se as mesmas no Quadro 1. Ressalta-se que os questionamentos relacionavam-se o tema agrotóxico com a interdisciplinaridade com o ensino de química, uma vez, que estes produtos podem ser considerados produtos químicos perigosos e, portanto, requerem de maiores cuidados tanto na manipulação, como no descarte ambientalmente adequado das embalagens destes produtos.

Quadro 1- Seis indagações analisadas nos artigos deste estudo.

Pergunta (1)	Proporciona ao aluno, uma breve aprendizagem sobre o tema “agrotóxico”?
Pergunta (2)	Proporciona ao aluno a aprendizagem dos tipos de agrotóxicos podem ser encontrados nos locais onde vivem?
Pergunta (3)	Os professores conseguem associar a temática dos agrotóxicos com o ensino da química em sala de aula por meio deste artigo?
Pergunta (4)	A metodologia utilizada auxilia na compreensão do tópico e no aprendizado significativo da química dos agrotóxicos?
Pergunta (5)	É identificado algum tipo de conhecimento prévio por parte dos alunos sobre as questões químicas, os impactos ambientais e os impactos na saúde causados pelo uso dos agrotóxicos abordado pelo artigo?
Pergunta (6)	Existe algum tipo de alternativas para a diminuição desses impactos ambientais indicado pelo artigo?

Fonte: Próprios Autores (2018).

No Quadro 2, observa-se o resumo com as 06 perguntas formuladas para análise qualitativa dos 04 artigos estudados. As respostas Sim (S) e Não (N) trata das 06 perguntas respondidas a cada artigo e eles satisfazem o âmbito em que os artigos foram analisados.

Diante das análises e das repostas encontradas por meio da leitura dos artigos selecionados para este estudo, o Artigo (4): Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química, respondeu de forma mais satisfatória aos questionamentos levantados, no entanto embora este escrito tenha respondido satisfatoriamente a cinco das quatro perguntas, o mesmo não conseguiu abordar o tema agrotóxico de forma contextualizada, no sentido de correlacionar com a própria vivência dos educandos.

O Artigo (1): Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e de Química pode ser considerado o segundo que mais adequou-se a proposta pesquisada, no



entanto, a proposta elencada pelos autores não contemplou a relação entre o cotidiano e os agrotóxicos, de forma que não foi proporcionada uma aprendizagem dos tipos de agrotóxicos mais utilizados e que fazem parte da vivência de grande parte dos alunos. Destaca-se também que os autores não apresentaram nenhum resultado sobre o conhecimento prévio do público alvo sobre a temática abordada. Dessa maneira, não se sabe ao certo se os indivíduos envolvidos apresentavam conhecimento prévio as questões químicas, os impactos ambientais e os problemas de saúde causados pelo uso dos agrotóxicos.

Os artigos 2 e 3 respectivamente, Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente e A Problemática dos Resíduos de Embalagens de Agrotóxicos no Brasil não abordaram 04 das indagações pesquisadas, os mesmos só seguiram a perspectiva de uma metodologia como facilitadora para compreensão e aprendizagem da química pelo tema norteador agrotóxico e indicaram alternativas para a diminuição dos impactos ambientais ocasionados pelo uso desses produtos químicos perigosos, bem como pelo descarte inadequado das embalagens destes.

Quadro 2- Respostas das indagações de acordo com os artigos analisados.

	Pergunta (1)	Pergunta (2)	Pergunta (3)	Pergunta (4)	Pergunta (5)	Pergunta (6)
Artigo 01	S	N	S	S	N	S
Artigo 02	N	N	N	S	N	S
Artigo 03	N	N	N	S	N	S
Artigo 04	S	N	S	S	S	S

Fonte:
Próprios
Autores

(2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados, analisados e interpretados na perspectiva dos objetivos que norteiam esta pesquisa, sinalizam a necessidade de um redimensionamento por parte das autoridades competentes das condições do uso de agrotóxicos em áreas próximas ao manancial e, também, a necessidade de implementação nos currículos escolares uma noção mais abrangente sobre o



tema agrotóxico, com informações mais contundentes, abrangentes e que se relacione com o cotidiano do alunado, objeto de estudo desta investigação.

Na perspectiva de identificar causas reais que possam comprometer a potabilidade da água e avaliar os riscos à saúde humana, a legislação brasileira estabelece a exigência do monitoramento semestral dos mananciais superficiais e a transmissão das informações aos consumidores. Entretanto, destaca as dificuldades e a dependência dos custos elevados que envolvem a avaliação dos níveis toxicológicos na água, em função da exigência de equipamentos laboratoriais modernos, reagentes de alta pureza e pessoal altamente qualificado.

A falta de conhecimento e conscientização da dimensão da toxicidade dos agrotóxicos, principalmente os organoclorados e organofosforados, constituem-se aspecto que conduz o agricultor e seus familiares à exposição a estes produtos de forma indiscriminada.

Do estudo bibliográfico constata-se que a legislação brasileira de agrotóxicos é evoluída, exigente e restritiva. Trata-se de um documento que, cautelosamente, cuida da necessidade de comprovação de eficiência agrônômica, garante a redução dos perigos ao ser humano e o arrefecimento dos impactos ao meio ambiente, provenientes dos resíduos tóxicos.

Da investigação em si, no entanto, evidencia-se que a despeito da existência de regulamentações rígidas o Brasil continua sendo um dos maiores consumidores mundiais de agrotóxicos e os riscos da exposição humana a esses contaminantes na água, no solo e no ar são uma realidade comprovadas em diversos estudos. A presença de resíduos de agrotóxicos em águas subterrâneas e na superfície, em tecidos de aves, peixes e outros organismos aquáticos e terrestres, evidenciam o reconhecimento de que o Brasil dispõe de poucas informações sistematizadas quanto à identificação de contaminantes químicos em ambientes aquáticos e no solo, quanto às relações entre esses contaminantes, bem como dos efeitos maléficos à saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BARREIRA, Luciana Pranzetti; PHILIPPI JUNIOR Arlindo - **A Problemática Dos Resíduos De Embalagens De Agrotóxicos No Brasil** – XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitária y ambiental – Cancúm, México 27 al 31 octubre, 2002.



TRABALHO COMPLETO

“Caminhos para a formação de professores no contexto atual: desafios e possibilidades.”

BORTOLUZZI, Edson C. **Contaminação de águas superficiais por agrotóxicos em função do uso do solo numa microbacia hidrográfica de Agudo, RS.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.10, n.4, p.881-887, 2006 Campina Grande, PB.

CARRARO, Gilda, **Agrotóxico e Meio Ambiente: Uma Proposta de Ensino de Ciências e de Química.** Instituto de Química (Campus do Vale) - UFRGS. Porto Alegre. 1997.

CAVALCANTI, Jaciene Alves, et al. - **Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.** Química Nova na Escola. Vol. 32. N° 1, Fev. 2010.

CHASSOT, Attico Inácio. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ed. da ULBRA, 2ª. edição 2004.

RIBEIRO, D. H. B.; VIEIRA, E. **Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente.** 2010. Artigo em Hipertexto. Disponível em:
<http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/agrotoxicos/index.htm>.

Acesso em: 25/02/2018.

SCORZA JÚNIOR, R. P. **Agrotóxicos e a qualidade dos recursos hídricos: uma preocupação constante.** A Lavoura FEV/2009.

VEIGA, Marcelo Motta *et al.* A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) **Rev. b**