

Agrotóxicos: uma experiência de ensino e aprendizagem no contexto de uma disciplina de Química Ambiental

Letícia Prá^{1*} (IC), Josiane Ladelfo¹ (IC), Agostinho Amaral¹ (IC), Dassuen Datsch¹ (IC), Joseana Souza¹ (IC), Aline Grunewald Nichele¹ (PQ)

Leticiapra876@gmail.com

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel Vicente, 281, Porto Alegre, RS, Brasil.

Palavras-chave: Ensino de Química, Química Ambiental

Área temática: Criação, Criatividade de Propostas Didáticas

Resumo

Os agrotóxicos ganharam destaque no Brasil em 2018 com o projeto de lei que sugeriu alterações à atual Lei dos Agrotóxicos (1989). A partir dessa problemática, este projeto objetiva descrever a elaboração de um produto educacional sobre este tema, direcionado a alunos do ensino fundamental, desenvolvido no contexto de uma disciplina de Química Ambiental de um curso de Licenciatura em Ciências, durante o primeiro semestre de 2018. A metodologia utilizada envolveu pesquisa, revisão bibliográfica e a estruturação - apoiadas por Tecnologias Digitais num contexto de trabalho colaborativo - com o intuito de criar um "livreto" sobre agrotóxicos, a ser doado para uma escola pública. Com o desenvolvimento desse trabalho e dessas etapas, foi construído um ambiente de debate entre os licenciandos acerca do conceito de agrotóxico, impactos ao ambiente, doenças causadas pela exposição a agrotóxicos, até agrotóxicos do bem, utilizados no cultivo orgânico. Essa construção subsidiou a construção de textos com enfoque no ensino fundamental que comporão o produto educacional.

1. Introdução

Agrotóxicos, termo empregado para designar uma substância tóxica usada na agricultura - são também chamados de fitossanitários, defensivos agrícolas ou pesticidas - em geral servem para matar pragas, ou seja, qualquer forma de vida vegetal ou animal ou até mesmo qualquer agente patogênico que seja danoso a produtos agrícolas (LOPES; ALVES, 2018). No Brasil, o Projeto de Lei (PL) nº 6.299 que sugeriu alterações à atual Lei dos Agrotóxicos de 1989, foi aprovado em junho de 2018 pela Comissão Especial da Câmara dos Deputados. Esse PL visa flexibilizar o registro destas substâncias no país, criando critérios de permissão preventiva para o uso desses produtos. Com tal medida, a população, mesmo ciente de que a decisão não atende a saúde e a preservação do ambiente, não tem outra alternativa a não ser consumir produtos cultivados com agrotóxicos ou aderir ao cultivo orgânico (UFMG, 2018).

Nesse contexto, no âmbito da disciplina de "Química Ambiental" do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Porto Alegre, a turma do sétimo semestre desenvolveu um projeto para estudo do tema "agrotóxicos", tendo dois objetivos. O primeiro objetivo foi estudar por meio de

investigações e debates os diversos aspectos relacionados a essa temática no âmbito da disciplina de Química Ambiental. O segundo objetivo é levar parte deste conteúdo para a biblioteca de uma escola pública de ensino fundamental (EF) e para a biblioteca do próprio IFRS.

Para tal, foram desenvolvidas atividades de pesquisa e revisão bibliográfica, e a estruturação da criação de um produto educacional sobre o tema, em especial um “livreto”. Todas as atividades foram apoiadas por Tecnologias Digitais (TD) que propiciaram o trabalho colaborativo. Este livreto terá como público-alvo estudantes de segundo e terceiro ciclos do EF, sendo que alguns exemplares serão doados à biblioteca de uma escola pública situada na Zona Norte do município de Porto Alegre/RS e também à biblioteca do IFRS.

Desse modo, o presente artigo descreve o processo de apropriação do tema pela turma de licenciandos e o processo de planejamento e organização do “livreto” em quatro seções: a primeira é dedicada à problematização de tópicos de interesse geral sobre o tema, quais sejam, o conceito, para que servem e as principais doenças associadas não só aos trabalhadores rurais expostos aos pesticidas sem uso de equipamento de proteção, mas também aos consumidores de produtos tratados com agrotóxicos nas lavouras. A segunda seção traz o relato do trabalho desde o início até o processo de desenvolvimento. Na terceira seção mostra-se um breve relato do produto educacional, o livreto: a organização dos tópicos, linguagem, glossário, escolha de gravuras, citações e referencial teórico. E finalmente, a quarta seção traz as considerações finais do grupo de licenciandos envolvidos e suas percepções a respeito do projeto.

1) Agrotóxicos: conceito, aplicações e doenças associadas

Os agrotóxicos podem ser definidos como produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e mesmo no ambiente doméstico. Podem ainda ser solventes, tintas, lubrificantes, produtos para limpeza e desinfecção de estábulos, etc (CAVALCANTI *et al.*, 2010). Também são chamados de defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta, veneno (CAVALCANTI *et al.*, 2010; PERES, MOREIRA e DUBOIS, 2003). São utilizados na agricultura como defensivos a parasitas para o aumento da produtividade (PERES, MOREIRA e DUBOIS, 2003).

O processo produtivo agrícola brasileiro está cada vez mais dependente de agrotóxicos e fertilizantes químicos. As leis definem que essas substâncias são produtos químicos ou biológicos, para o uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas (frutas, verduras, legumes) cuja finalidade é alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da “ação danosa” de outros seres vivos considerados “nocivos”.

Também são utilizados nas pastagens em que o gado se alimenta (em grande quantidade), nas florestas (plantadas e nativas), nos ambientes hídricos, ambientes urbanos, ambientes industriais e durante as campanhas sanitárias para o combate a vetores de doenças.

Um aspecto relevante a ser considerado quanto aos agrotóxicos é que a aplicação indiscriminada dessas substâncias causam muitos problemas tanto para o meio ambiente quanto para a saúde dos seres vivos. Atualmente, o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana, bem como a dispersão de agrotóxicos no meio ambiente são problemas que têm merecido atenção de comunidades

científicas em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento (CARNEIRO *et al.* 2015; PERES, MOREIRA e DUBOIS, 2003).

Aproximadamente três milhões de pessoas são contaminadas por agrotóxicos em todo o mundo anualmente, sendo 70% desses casos nos países em desenvolvimento, onde o difícil acesso às informações e à educação por parte dos consumidores, bem como o baixo controle sobre sua produção, distribuição e utilização são alguns dos principais determinantes dessa situação, constituindo um dos principais desafios de saúde pública (PERES, MOREIRA e DUBOIS, 2003).

A utilização de alguns agrotóxicos pode ser associada à ocorrência de algumas doenças (Carneiro, 2015; Peres, Moreira e Dubois, 2003; Souza Filho, 2011; Pires, Caldas e Recena, 2005; Stoppelli, 2005; Carvalho, Nodari e Nodari, 2017), as quais são sistematizadas no Quadro 1.

Quadro 1: Doenças associadas aos agrotóxicos

Tipo de Agrotóxico	Faz mal à saúde?
Inseticidas	Sim, são compostos tóxicos considerados carcinogênicos, ou seja, pode causar câncer. Além disso, acumulam no organismo.
Fungicidas	Alguns fungicidas, quando aplicados com cautela, apresentam baixa toxicidade ao homem e à natureza. Outros, podem ter efeitos carcinogênicos ou causar mal de Parkinson.
Herbicidas	Há indícios de que alguns herbicidas, como o glifosato <i>Roundup</i> , tenha efeito carcinogênico e também pode causar microcefalia (cérebro menor que o normal) por via placentária (ainda na barriga da mãe). Também pode causar danos aos sistemas cardiovascular, gastrointestinal, renal, nervoso e respiratório. Existem evidências de que essa substância estimula o surgimento do autismo.
Desfolhantes	Quando utilizado seguindo as recomendações de uso não induz malformações no desenvolvimento e não representa um risco. Alguns são considerados carcinogênicos.
Fumigantes	Alguns agrotóxicos desse tipo podem causar edema pulmonar, pneumonite química, insuficiência circulatória e perfurações neuropsicológicas, como

	psicoses e tremores .
Molusquicidas	Os agrotóxicos do tipo carbamato pode ocasionar uma síndrome colinérgica aguda. A síndrome colinérgica central manifesta sintomas de psicose, agitação, confusão mental, convulsões e coma.
Nematicidas	A intoxicação crônica pode provocar doenças dos neurônios motores, contudo, a maioria dos estudos demonstra que a exposição crônica a esses agrotóxicos está ligada a um risco aumentado de Doença de Parkinson.
Acaricidas	A intoxicação crônica pode provocar doenças dos neurônios motores, contudo, a maioria dos estudos demonstra que a exposição crônica a esses agrotóxicos está ligada a um risco aumentado de Doença de Parkinson.
Rodenticidas /raticidas	Os agrotóxicos desse tipo com origem de cumaria e indantona são absorvidos via oral. São anticoagulantes, inibindo formação da protombina. Assim, promovem hemorragias em diversos órgãos.

O Quadro 1 é parte do material didático produzido, compilando dados científicos com linguagem adaptada ao público-alvo. O objetivo é que o material traga elementos com base fundamentada para o debate com os estudantes do EF e que esclareçam suas dúvidas.

2) Relato do trabalho e processo de desenvolvimento

Uma atividade da disciplina de Química Ambiental do semestre 2018/1 do curso de 'Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química' do IFRS campus Porto Alegre, foi o desenvolvimento de projeto de ensino e aprendizagem acerca dos Agrotóxicos, assunto que ganhou destaque no Brasil no início de 2018, principalmente a partir do PL que sugeriu diversas alterações à atual Lei dos Agrotóxicos. O tema, ora transversal nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) ainda está em voga nos debates de diferentes setores desde o poder público até a sociedade civil do país.

Cada aluno desta disciplina foi instigado a pesquisar e socializar com a turma referencial teórico sobre Agrotóxicos. Os materiais foram compartilhados em repositório digital de armazenamento e sincronização (*Google Drive*), que proporcionou o trabalho colaborativo.

Nesta etapa, a turma foi instigada a organizar e integrar os resultados do trabalho em um produto educacional, o qual foi definido coletivamente como um livreto, com o diferencial de conter linguagem adequada para estudantes do segundo e terceiro ciclo do EF.

O resultado das pesquisas foi então documentado e organizado em tópicos, definidos durante os debates na turma, e após sintetizado harmonicamente não apenas para facilitar a compreensão do assunto pelos estudantes do EF, mas também para que eles possam estabelecer relações entre os novos conhecimentos e os hábitos em que estão inseridos como discentes e cidadãos.

3) Breve relato do produto educacional

A concepção do produto educacional deu-se após a finalização da pesquisa bibliográfica. A sequência dos assuntos foi organizada em tópicos, iniciando com uma breve apresentação sobre a educação ambiental nas escolas, definição do termo agrotóxico, outros termos utilizados, utilização, ou seja, para que servem, onde são utilizados, classificação, prejuízos à saúde, agrotóxicos do bem, contaminação ambiental por agrotóxicos e efeitos dos agrotóxicos no ambiente.

A linguagem foi adaptada especificamente para alunos do segundo e terceiro ciclo do EF para que houvesse compreensão do assunto da melhor forma possível, gerando os efeitos desejados, ou seja, provocar reflexão sobre os hábitos de vida em que estão inseridos. Na figura 1 é apresentada uma folha do livreto.

Tipos de Agrotóxicos (Pesticidas)		
Tipo	O que faz?	Faz mal para saúde?
Inseticidas	<p>Alguns insetos alimentam-se de plantas, comendo suas folhas. Nas plantações, a grande quantidade desses insetos é considerada uma praga, pois prejudica a produção. Produtos inseticidas são usados no combate os insetos não só nas plantações, mas em áreas urbanas.</p>  <p>Broca da bananeira</p>	<p>Sim, são compostos tóxicos considerados carcinogênicos, ou seja, causar câncer. Além disso, acumular no organismo.</p>
Fungicidas	<p>Alguns tipos de fungos podem aparecer nas plantas, principalmente nas folhas, e adoecem-as. Os fungos são os principais causadores de danos às culturas (plantações) em todo o mundo. Os fungicidas são utilizados no combate aos fungos.</p> 	<p>Alguns fungicidas, quando aplicados com cautela, apresentam baixa toxicidade ao homem e à natureza. Outros, podem ter efeitos carcinogênicos ou causar mal de Parkinson.</p>
Herbicidas	<p>Em plantações de monocultura (cultivo de um só tipo de planta) podem surgir plantas que não são do interesse do agricultor. Os herbicidas são usados no combate às plantas consideradas invasoras, ervas daninhas (plantas indesejadas), especialmente as folhosas perenes (plantas de vida longa), e gramineas (grama) que competem pelos nutrientes do solo com as culturas (plantação).</p>  <p>Plantas Daninhas na Cultura de Milho</p>	<p>Há indícios de que alguns herbicidas como o glifosato Roundup tenha efeitos carcinogênicos e também pode causar microcefalia (cérebro menor que o normal) por via placentária (ainda na barriga da mãe). Também pode causar danos aos sistemas cardiovascular, gastrointestinal, renal, nervoso e respiratório. Existem evidências de que essa substância estimula o surgimento do autismo.</p>

Figura 1: Recorte do livreto.

No livreto, o sistema de glossário do texto é no formato de balões explicativos, sempre iniciando com a pergunta “Você sabia?” e fazendo referência a algum termo que provavelmente gere dúvidas. No livreto, figuras ilustram o texto de uma forma divertida e reflexiva, a fim de desacomodar o aluno e forçá-lo a pensar sobre o tema.

Esse produto educacional está em fase de desenvolvimento/finalização de conteúdo e formatação. Após essa etapa vislumbra-se a impressão do material, para que o mesmo seja disponibilizado a estudantes do EF.

4) Considerações Finais

O tema agrotóxico é pertinente para debate entre a população em geral e nas escolas, porém carece da produção de materiais didáticos com linguagem apropriada para diferentes níveis de ensino. Muitos dos textos encontrados por meio da etapa de revisão de literatura trazem termos e discursos de difícil entendimento aos estudantes, principalmente nos primeiros ciclos do ensino fundamental. Nesse contexto, um dos desafios da criação do livreto é a criação de conteúdo com linguagem adequada ao nível de ensino para o qual se propõe esse produto educacional.

Nesse sentido, a turma de Química Ambiental está produzindo um material de fácil leitura e compreensão para os estudantes do EF, de modo a fornecer informações de qualidade para a formação desses estudantes quanto ao tema Agrotóxicos, bem como viabilizar a realização de debates acerca dessa temática no contexto do ensino fundamental.

Ao ser finalizado, pretende-se disponibilizar o livreto impresso à biblioteca da EMEF Presidente João Belchior Marques Goulart, para que o mesmo seja utilizado em atividades em sala de aula.

No que tange ao desenvolvimento do projeto de ensino e aprendizagem e do produto educacional, um ponto importante a ser exposto é que o trabalho colaborativo contribuiu para o aprendizado dos seus desenvolvedores, no contexto da formação inicial de professores, com a realização de atividades colaborativas, que qualificaram o produto final.

Referências

BRASIL. Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990. Regulamenta a Lei 7.802, de 11 de julho de 1989. In: Legislação federal de agrotóxicos e afins. Brasília (DF): Ministério da Agricultura e do Abastecimento, p. 15-53,1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MECSEF, 1998.

BRASIL. Projeto de Lei 6670/2016. Disponível em <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2120775&ord=1>> Acesso em: 03 Agosto de 2018.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; BURIGO, A. C. **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo:

Expressão Popular, 2015. Disponível em:
<https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf>. Acesso em: 10 julho 2018.

CARVALHO, V. M.; NUNES, E. C.; SILVA, M. M. S.; BARROS, S. K. G.; SANTOS, B. L. B.; RODRIGUES, R. C.; RAMOS, J. M.; SANTOS, R. V.; SILVA, K. M. R. **Análise da Influência do Glifosato como Fator Predisponente ao Autismo.** Revista Interdisciplinar de Ciências Médicas, 2017. Disponível em: <<https://gpicursos.com/interagin/gestor/uploads/trabalhos-feirahospitalarpiaui/67c5d54f1a1325999ea9c195412d29b8.pdf>>. Acesso em: 10 julho 2018.

CARVALHO, M. M. X.; NODARI, E. S.; NODARI, R. O. **“Defensivos” ou “agrotóxicos”? História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 24, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v24n1/0104-5970-hcsm-24-1-0075.pdf>>. Acesso em: 10 julho 2018.

CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FILHO, J. R. F. F. **Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.** Química Nova na Escola, n. 1, p. 1-2, 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf>. Acesso em: 06 julho 2018.

LOPES, R. J.; ALVES, G.. **Agrotóxico faz mal? É possível não usá-lo? Veja o que é verdade e mentira no debate.** Folha de São Paulo, São Paulo, 3 ago. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2018/07/agrotoxico-faz-mal-e-possivel-nao-usa-lo-veja-o-que-e-verdade-e-mentira-no-debate.shtml>>. Acesso em: 3 agosto 2018.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. **Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema.** p. 21-41, 2003.

PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. P. **Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002.** Cadernos de Saúde Pública, v. 21, p. 804-814, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n3/14.pdf>>. Acesso em: 06 julho 2018.

SOUZA FILHO, J. **Efeitos tóxicos e genotóxicos do herbicida Roundup Transorb® em Guppy (Poecilia reticulata) submetido a tratamento agudo,** 2011. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/1259/1/Dissertacao%20Jose%20de%20Souza%20Filho.pdf>>. Acesso em 04 julho 2018.

STOPPELLI, I. M. B. S. **Agricultura, ambiente e saúde:** uma abordagem sobre o risco do contato com os agrotóxicos a partir de um registro hospitalar de referência regional. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

<<http://www1.eesc.usp.br/ppgsea/files/defenses/tese19.pdf>>. Acesso em: 07 julho 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Especialista da Fiocruz fala sobre a 'lei do veneno' em aula inaugural na Farmácia. Minas Gerais, 2018. Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/especialista-da-fiocruz-fala-sobre-a-lei-do-veneno-em-aula-inaugural>>. Acesso em 03 agosto 2018.