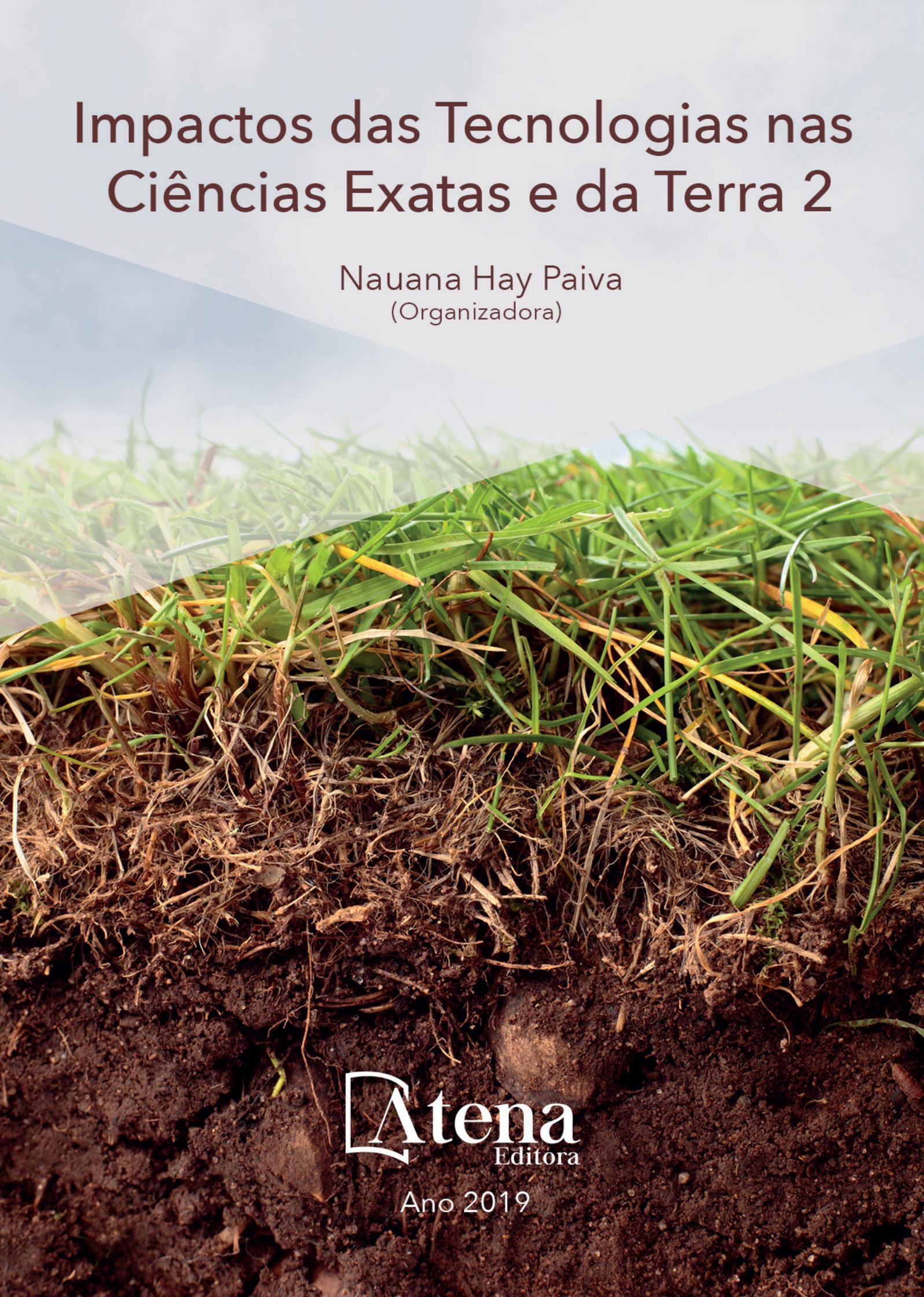


Impactos das Tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra 2

Nauana Hay Paiva
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Nauana Hay Paiva
(Organizadora)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

134	Impactos das tecnologias nas ciências exatas e da terra 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Nauana Hay Paiva. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-053-7 DOI 10.22533/at.ed.537192201 1. Ciências exatas. 2. Tecnologia. I. Paiva, Nauana Hay. II. Série. CDD 016.5
-----	---

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

DOI O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ALUNO COMO SUJEITO ATIVO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: OS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM DIFERENTES MODALIDADES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Sidney Silva Simplicio Alexsandra da Costa Andrade Maria do Socorro Tavares Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.5371922011	
CAPÍTULO 2	15
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE FOLHAS DE GOIABEIRAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Luiza Alves Mendes Amélia Carlos Tuler Carolina de Oliveira Bernardes Drielli Canal Marianna Junger de Oliveira Garozi José Henrique Soler Guilhen Lidiane Gomes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5371922013	
CAPÍTULO 3	24
INFLUÊNCIA DO TEMPO DE CONTATO NA ADSORÇÃO DE NI(II) EM BIOCÁRVÕES ORIUNDOS DAS CASCAS DE EUCALIPTO E PALHA DE CAFÉ	
Ruan de Oliveira Alves D'ávila Leal Polastreli Ueslei Giori Favero Yago Ricardo de Oliveira Tiago Guimarães Lucas Destefani Paquini Bruno Regis Lyrio Ferraz Renato Ribeiro Passos Demetrius Profeti Luciene Paula Roberto Profeti	
DOI 10.22533/at.ed.5371922014	
CAPÍTULO 4	30
AVALIAÇÃO DA ADSORÇÃO DE CO(II) UTILIZANDO BIOCÁRVÕES DE PALHA DE CAFÉ COMO MATERIAL ADSORVENTE	
Ueslei Giori Favero Yago Ricardo de Oliveira D'ávila Leal Polastreli Ruan de Oliveira Alves Tiago Guimarães Lucas Destefani Paquini Bruno Regis Lyrio Ferraz Renato Ribeiro Passos Demetrius Profeti Luciene Paula Roberto Profeti	
DOI 10.22533/at.ed.5371922015	

CAPÍTULO 5 36

DEGRADAÇÃO DO FUNGICIDA FLUTRIAFOL UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS BIMETÁLICAS DE FE/NI, FE/CU E CU COM ANÁLISE POR GC/MS

Maxwell Daniel de Freitas
Karla Moreira Vieira
Vanessa Moreira Osorio
Isabela Cristina de Matos Cunha
Renata Pereira Lopes Moreira

DOI 10.22533/at.ed.5371922016

CAPÍTULO 6 50

ANÁLISE TEMPORAL DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DO MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE/RS, ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2016

Alison André Domingues Teixeira
Clismam Soares Porto
Alexandre Felipe Bruch
Angélica Cirolini
Marciano Carneiro
Jéssica Stern Behling

DOI 10.22533/at.ed.5371922017

CAPÍTULO 7 63

MAPEAMENTO DO USO DA TERRA E SEUS CONFLITOS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE, RS

Alison André Domingues Teixeira
Clismam Soares Porto
Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Marciano Carneiro
Marinêz da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5371922018

CAPÍTULO 8 76

AValiação DA CONdição CORPORAL DOS CÃES DOMICILIADOS DO MUNICÍPIO DE REALEZA/PR

Jhenifer Cintia Beneti
Anne Caroline de Aguiar Pesenti
Andressa Silveira dos Santos
Glauco Eleutherio da Luz
Everton Artuso
Luciana Pereira Machado

DOI 10.22533/at.ed.5371922019

CAPÍTULO 9 81

IMPACTO DO TURISMO SOBRE A HIDROGRAFIA DO PARQUE ESTADUAL MARINHO DE AREIA VERMELHA, CABEDELO/PB: CONTRIBUIÇÕES PARA GESTÃO AMBIENTAL

Daniel Silva Lula Leite
George Emmanuel Cavalcanti de Miranda

DOI 10.22533/at.ed.53719220110

CAPÍTULO 10 98

ESTUDO GEOLÓGICO E DO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL EM ÁREA PARA PRODUÇÃO DE BRITA EM VERA CRUZ (RS)

Cândida Regina Müller
Thays França Afonso
Leandro Fagundes
Luis Eduardo Silveira da Mota Novaes'

DOI 10.22533/at.ed.53719220111

CAPÍTULO 11 106

FLUXOS DE CALOR E RADIAÇÃO DE ONDA LONGA EM SUPERFÍCIE DURANTE TEMPESTADE TORNÁDICA EM TAQUARITUBA/SP

Kelli Silva de Lara
Allef Patrick Caetano de Matos
André Becker Nunes

DOI 10.22533/at.ed.53719220112

CAPÍTULO 12 115

SOBRE A INTERAÇÃO DE PÓRTICOS PLANOS COM O MEIO CONTÍNUO MODELADOS PELO MEC

Welky Klefson Ferreira de Brito
José Marcílio Filgueiras Cruz
Ângelo Vieira Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.53719220113

CAPÍTULO 13 137

FÍSICA DO MEIO AMBIENTE: ESTADO DA ARTE

Thiago Moura Zetti
Milton Souza Ribeiro Miltão

DOI 10.22533/at.ed.53719220114

CAPÍTULO 14 146

ESTUDO DO GRUPO DE POINCARÉ E DE SUAS REPRESENTAÇÕES IRREDUTÍVEIS

Ana Camila Costa Esteves
Milton Souza Ribeiro Miltão

DOI 10.22533/at.ed.53719220115

CAPÍTULO 15 165

UMA REVISÃO SOBRE O PROBLEMA DE POSICIONAMENTO NO PROJETO DE CIRCUITOS INTEGRADOS MODERNOS

Mateus Paiva Fogaça
Jacques de Jesus Figueiredo Schmitz Junior
Paulo Francisco Butzen
Cristina Meinhardt

DOI 10.22533/at.ed.53719220116

CAPÍTULO 16 188

UMA IMPLEMENTAÇÃO DE CONTROLADOR DE ACESSOS DE BAIXO CUSTO UTILIZANDO CARTÕES RFID

Wagner Loch
Rafael Iankowski Soares

DOI 10.22533/at.ed.53719220117

CAPÍTULO 17 193

AGROQUÍMICOS: LEVANTAMENTO DO USO NA CIDADE DE FORMOSA DA SERRA NEGRA/MA E
UMA PROPOSTA PARA TRABALHOS EM SALA DE AULA

Janyeid Karla Castro Sousa
Jemmla Meira Trindade Moreira
Andréa Soares de Souza Barros

DOI 10.22533/at.ed.53719220118

SOBRE A ORGANIZADORA..... 209

AGROQUÍMICOS: LEVANTAMENTO DO USO NA CIDADE DE FORMOSA DA SERRA NEGRA/MA E UMA PROPOSTA PARA TRABALHOS EM SALA DE AULA

Janyeid Karla Castro Sousa

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

São Luís – MA

Jemmla Meira Trindade Moreira

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

São Luís – MA

Andréa Soares de Souza Barros

Universidade Federal do Maranhão (UFMA),

Curso de Licenciatura em Química, Grajaú – MA

RESUMO: O presente trabalho apresenta resultados de uma pesquisa de campo e pesquisas bibliográficas sobre o nível de conhecimento da população rural de Formosa da Serra Negra/MA, em relação ao uso e manuseio de agroquímicos, utilizados por agricultores que trabalham com vários tipos de produção e como esta temática pode ser trabalhada em sala de aula. Como metodologia de coleta de dados foi realizada uma entrevista semiestruturada com perguntas fechadas relacionadas ao uso e descarte de produtos químicos usados pelos mesmos em suas lavouras e foi direcionada a 11 agricultores de vários setores do município de Formosa da Serra Negra. Após o levantamento de dados pode-se constatar que os agricultores, que estão em sua maioria entre 40 e 60 anos, defendem o uso de agroquímicos e desconhecem os efeitos dessas substâncias no organismo humano.

Este trabalho procura mostrar aos leitores através de uma pesquisa bibliográfica as graves consequências que o uso indiscriminado de agroquímicos pode trazer ao meio ambiente e a importância do desenvolvimento de trabalhos para o desenvolvimento de uma consciência ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Agroquímicos, Meio ambiente, Ensino de Química.

ABSTRACT: The present work is the result of field research and bibliographical research on the level of knowledge of the rural population of Formosa da Serra Negra/MA in relation to the use and handling of agrochemicals, to be worked in the classroom. As a data collection methodology, a semi-structured interview was conducted with samples related to the use and disposal of products that they used as guides for the cultivation of 11 factories in various sectors of the municipality of Formosa da Serra Negra. After data collection, it can be seen that the farmers, who are mostly between 40 and 60 years of age, defend the use of agrochemicals and do not benefit from the human planting. This article is a stub. You can help Wikipedia by expanding it. This article is a stub. You can help Wikipedia by expanding it.

KEYWORDS: Agrochemicals, Environment,

1 | INTRODUÇÃO

É comum o uso de substâncias químicas no controle de pragas em plantações de forma geral. Essas substâncias, comumente chamadas de agroquímicos, têm gerado muitas discussões em torno das consequências de seu uso.

Sabe-se que o Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo destacando-se na produção de cana-de-açúcar, café, laranja, soja, e milho, sobressaindo em volume de produção anual. Dessa forma, considerando a grande potencialidade que o país tem enquanto produtor agrícola é comum o uso de agroquímicos como forma de melhoramento da produção, pois atuam no controle dos insetos, doenças, plantas daninhas que causam danos às plantações.

Apesar de apresentar vantagens, a aplicação de agroquímicos requer, sobretudo, cautela, por considerar a sua alta toxicidade.

Evidências comprovam que a maioria dos agricultores desconhece os efeitos nocivos dos agroquímicos à saúde, o que induz a cuidados mínimos ou mesmo nenhum durante o manuseio desses defensivos. Além disso, grande parte dos agricultores não obedece ao tempo mínimo de ação do princípio ativo dos praguicidas, por exemplo, na planta. Como consequência, os consumidores correm o risco de adquirirem um alimento ainda sob o efeito do produto, correndo o risco de terem problemas no sistema nervoso central, doenças cancerígenas e alterações fetais, no caso de consumo desses alimentos.

1.1 Os Agroquímicos e a sua Importância

No início da utilização de produtos químicos na agricultura para o controle de pragas, utilizava-se apenas um pequeno número de compostos inorgânicos, principalmente baseados em formulações envolvendo os elementos como cobre e arsênio (VEIGA *et al.*, 2006). Mas, a partir da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de aumentar a produção de alimento, passou-se a buscar novos produtos que fossem mais eficazes no combate de pragas. A partir de então, houve a introdução dos primeiros produtos orgânicos, com a finalidade de agir como agroquímicos.

Dentre os produtos usados destaca-se a ação inseticida do Dicloro-difenil-tricloroetano – DDT, que passou a ser utilizado como “defensivo agrícola”. O DDT foi sintetizado em 1874 por Othomar Zidler, mas somente em 1939 suas propriedades foram descobertas. Desde então, o DDT passou a ser usado como arma para acabar com o inseto propagador da malária (CIPRO, 2007).

A descoberta do DDT deu uma nova importância aos agroquímicos à base de compostos orgânicos, tanto no aumento da produtividade agrícola quanto no controle

de vetores de doenças, porém, descobriu-se que ele é cancerígeno, assim como os demais compostos da sua classe organoclorados (CIPRO, 2007).

Os agroquímicos, também conhecidos por agrotóxicos ou defensivos químicos, são definidos pelo Ministério da Agricultura, como produtos e agentes de processos físicos, químicos e biológicos, utilizados em vários setores de produção, dentre eles o agrícola, que tem por finalidade alterar a composição da flora, a fim de preservá-la da ação danosa dos seres vivos considerados nocivos (ALENCAR, 2010).

Dada às consequências que essas substâncias podem trazer para o ser humano e ao meio ambiente, entende-se que é indispensável que desde a conceituação se deixe claro o potencial impacto que o homem e o próprio ambiente estão sujeitos quando do uso contínuo e indiscriminado desses produtos.

Apesar das condições negativas que os agroquímicos podem trazer, eles têm sua importância no controle de pragas na agricultura, no intuito de aumentar a produtividade agrícola.

À medida que agricultura começa a produzir em maior quantidade, o plantio fica mais denso, e as plantas aproximam-se mais umas das outras, conseqüentemente, as pragas e doenças agrícolas se espalham mais fácil em grandes aglomerados de plantas (CULTIVANDO, 2018).

Com o aumento da quantidade de produção agrícola, a possibilidade de insetos e doenças atacarem as plantas cultivadas fica maior. O grande problema é que o crescimento da produção pode gerar danos irreversíveis à lavoura, causando perdas de qualidade e segurança alimentar dos produtos agrícolas, bem como grande redução na quantidade produzida.

O mercado atual é exigente e não aceita grãos, frutas ou legumes severamente atacados por fungos ou bactérias, que além de possuir aspecto visual e sabor indesejáveis, também podem gerar sérias intoxicações alimentares. Ao mesmo tempo, no campo, existe a preocupação do agricultor em não conseguir sobreviver no caso de baixa produção da lavoura, faltando para cobrir as suas despesas com adubos, mão-de-obra, dentre outros. (CULTIVANDO, 2018).

Utilizar agroquímicos não é simplesmente uma questão de opção. Na grande maioria, o seu uso é necessário e, por vezes, indispensável para manter a produção de alimentos nos níveis necessários.

1.2 Riscos no Uso de Agroquímicos

A aplicação de agroquímicos tem aumentado a nível mundial, desde meados da década de 60 (PORTO e SOARES, 2012), e por serem potencialmente poluidores e contaminantes ambientais, ressalta-se os efeitos da produção, formulação, transporte, manuseio, armazenamento e aplicação dos mesmos.

Algumas publicações (SOARES et al, 2003; FARIA et al, 2004) têm apontado problemas de saúde associado ao manuseio constante de agroquímicos, principalmente

entre os trabalhadores rurais. A contaminação e os perigos relacionados aos agroquímicos inicialmente desenvolve-se no próprio campo, iniciando-se com os agricultores que fazem a pulverização nas lavouras.

Logo em seguida, o perigo vem com a chegada dos produtos alimentícios à mesa do consumidor dos grandes e médios centros urbanos. Os vegetais e frutas disponíveis no mercado, de aspecto agradável podem esconder em sua película externa fragmentos de agroquímicos.

Segundo Castelo (2001) no momento da aplicação os agroquímicos podem penetrar no corpo do aplicador por quatro vias: a pele (mãos, braços, pernas e pés), o aparelho respiratório, a boca e os olhos, por isso é muito importante o uso de EPI (equipamento de proteção individual).

Depois de usadas, as embalagens dos agroquímicos não podem ser reutilizadas, nem jogadas em qualquer lugar, devem ser colocadas em locais apropriados para lixo tóxico. O aplicador não pode também lavar as mãos, as roupas e o aparelho que usou nas fontes de água, para evitar o risco de envenenamento de pessoas e animais (MOREIRA E ALMEIDA, 2018).

Desde 2008, o Brasil é o país que mais usa defensivos agrícolas no planeta, chegando em 2009, à marca de mais um bilhão de litros aplicados, dando o equivalente a um consumo médio de 5,2 kg de defensivos por habitantes (LONDRES, 2011).

Há quem defenda o uso dessas substâncias, dizendo que os mesmos são seguros e que os resíduos são mínimos e não há evidências que podem fazer mal à saúde. Em contrapartida, Trapé (2007) aponta trabalhos que relacionam o uso de agroquímicos com doenças como câncer, má formação congênitas, mal de Parkinson, depressão, suicídios, diminuição da capacidade de aprendizagem em crianças, ataques cardíacos, problemas mentais e outros de ordem comportamentais. Portanto, coloca-se em evidência o limite diário aceitável de ingestão dessas substâncias, levando ao questionamento o limite diário aceitável de ingestão desses produtos.

Ao optar pelo uso de um defensivo agrícola, a primeira ação é a de identificar o alvo biológico, sendo este o aspecto mais negligenciado das operações de aplicações de agroquímicos (COSTA, 2018), dessa forma, a busca de informações é necessária e uma das formas eficientes de comunicação entre o fabricante e os usuários, está direcionada à leitura do rótulo das embalagens.

O uso de equipamentos de proteção adequados pelo agricultor pode reduzir em até 100% aos riscos de contaminação. (BONSAL, 1987). Entretanto, devido a questões econômicas, culturais ou desinformação quanto ao risco, o uso desses equipamentos, muitas vezes, é precário ou inexistente.

1.3 Os Defensivos Agrícolas e o meio ambiente

Estima-se que o trabalho agrícola esteja sendo considerado uma prática perigosa

na atualidade, pois além de sua relação com intoxicações dos seres vivos, podem causar danos ao meio ambiente.

De acordo com Ferrari (1985) a contaminação de alimentos, poluição de rios, intoxicação, morte de agricultores e extinção de espécies animais, são algumas das mais graves consequências da agricultura química industrial e do uso indiscriminado de agroquímicos largamente estimulados.

Devido à contaminação ambiental e aos resíduos de agroquímicos nos alimentos, pode-se também estimar que as populações residentes próximas a áreas de cultivo e os moradores urbanos também estão significativamente expostos aos efeitos nocivos destes agentes químicos (MIRANDA et al, 2007).

Para a Agricultura Industrial, o objetivo é exclusivamente a produtividade, deixando de lado o equilíbrio ecológico. Dessa forma, fauna e a flora são amplamente afetadas com o uso de insumos químicos indiscriminados.

De acordo com Ferrari (1985), as terras carregadas pelas águas das chuvas levam para os rios, lagoas e barragens, os resíduos de agroquímicos, comprometendo a fauna e a flora aquática, além de comprometer as águas captadas com a finalidade de abastecimento.

A degradação do meio ambiente apresenta vários prejuízos a longo prazo e seus efeitos talvez sejam irreversíveis. Segundo Santos e Oliveira (2018, apud ANVISA 2006), existem aproximadamente 15 mil formulações para 400 agroquímicos diferentes, sendo que cerca de 8 mil encontram-se licenciados no Brasil, que é o maior consumidor de agroquímicos no mundo.

A principal desvantagem do uso incorreto de agroquímicos é o desequilíbrio ambiental que ele pode causar na região e em seu ecossistema. Eles podem atingir organismos vivos que não são prejudiciais à lavoura e extinguir determinadas espécies fundamentais para o equilíbrio da região ambiental. Por isso, sua utilização é controlada e regulamentada pelo governo da maioria dos países.

1.4 Agroquímicos e o Ensino de Química

Devido à sua importante atuação na agricultura, o Brasil lidera o ranking de consumo de agroquímicos. Apesar do enorme contingente registrado de casos de intoxicação, este não reflete a realidade uma vez que o Ministério da Saúde estima que os episódios não notificados elevariam esse número em 50 vezes, como relatam Ribas e Matsumura (2009, apud PERES e MOREIRA 2018).

Diante desse fato, 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, efetivando-se a tão almejada interdisciplinaridade através da contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos alunos e da comunidade a qual pertence a escola.

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 almeçadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sócio-cultural. (BRASIL, 2002)

Dentre outros objetivos, a educação básica no Brasil, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (BRASIL, 1998), tem por finalidade assegurar a formação do educando para o exercício da cidadania. Para alcance dessa finalidade, um processo para a aprendizagem seria a contextualização das aulas, isso significa assumir que o conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto e o desenvolvimento de um olhar crítico acerca da vivência do aluno.

A Química torna-se relevante para o aluno no momento em que se leva em consideração a inter-relação dos conteúdos abordados com o cotidiano do aluno durante o processo ensino aprendizagem.

Silva et al (2018) defendem que o ensino da Química deve facilitar as relações vividas pelo educando, já que o conteúdo químico tem relação com o cotidiano dos estudantes, possibilitando a interação do ensino. Afirma que é importante trabalhar temas presentes no cotidiano do discente juntamente aos conteúdos vistos em sala de aula, com a finalidade de mostrar ao aluno que é possível relacionar tais conteúdos com o ambiente em que se vive e as possíveis implicações com sua qualidade de vida.

Chassot (1993) compartilha da mesma ideia, pontuando que a Química que se ensina deve ser ligada à realidade, embora, muitas vezes os exemplos que são apresentados aos estudantes desvinculam-se do cotidiano.

Segundo Martins et al (2003), a abordagem do cotidiano relacionando a Química e a sociedade vem sendo utilizada numa tentativa de despertar o interesse dos alunos pela disciplina. Logo, notícias em jornais, revistas, internet e também vídeos podem levar a uma discussão de temas relevantes no contexto escolar e promover o esclarecimento de conceitos frequentemente distorcidos, sejam os conceitos químicos/científicos ou os cotidianos.

A exploração do tema agroquímicos nas aulas de Química pode favorecer a compreensão dos alunos de uma problemática atual que atinge muitos brasileiros. Pontos específicos como os benefícios do uso, malefícios do uso excessivo e de técnicas adequadas de cultivo podem sugerir uma boa forma de aprendizagem de determinados conteúdos, ao mesmo tempo que traz informações fundamentais a respeito do assunto abordado.

Moraes et al. (2011) considera agroquímico um tema social quando ultrapassa os limites do individual, pois o coloca como um problema ambiental e de saúde pública, e sugere sua abordagem nas aulas de química, visando contribuir com informações a fim de minimizar o risco de contaminação doméstica.

Desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem voltadas para as questões ambientais, uma vez que os seres humanos são sempre afetados direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, permeiam todo o ensino, e, na abordagem da química, geram possibilidade de atuação no entorno da escola.

Considerando as implicações da utilização dos agroquímicos, seria importante estabelecer relações com os conteúdos de Química, como proposto por Braibante e Zappe (2012). Essa prática é relevante principalmente em escolas de municípios com atividade agrícola, considerando que a Química que se ensina deve ser relacionada com a realidade, a fim formar um cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de identificar o vocabulário da ciência, compreender os conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre o seu cotidiano (KRASILCHIK e MARANDINO (2007).

A possibilidade de promover a interdisciplinaridade e a aplicação dos conceitos de química ao contexto das realidades locais faz do tema “agroquímico”, como apontado por diversos autores, um mecanismo que propicia aos alunos um maior envolvimento no processo de ensino-aprendizado e, em contrapartida, uma aprendizagem significativa com a participação ativa da comunidade escolar e dos moradores, contribuindo, muitas vezes, para estabelecer uma dinâmica de inserção dos alunos da zona rural na conjuntura escolar.

Com base nessas informações, o professor pode elaborar suas aulas utilizando diferentes estratégias metodológicas que visem contextualizar os conteúdos de química do ensino médio com esta temática.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho teve como objetivo principal investigar a forma como os agricultores de Formosa da Serra Negra (Maranhão) fazem uso de produtos químicos, no caso dos agroquímicos, tendo em vista os riscos, manuseio e descarte destes produtos. Além disso, visa também propor uma metodologia de como trabalhar essa temática em sala de aula.

O estudo realizado teve uma abordagem qualitativa, objetivando a compreensão e interpretação das maneiras de pensar e agir, associados ao uso dos agroquímicos em uma população de agricultores do município de Formosa da Serra Negra-MA.

Para o desenvolvimento do trabalho, realizou-se uma vasta pesquisa bibliográfica em sites de consultas, artigos científicos, dentre outras fontes. Uma pesquisa de campo também foi realizada. Os locais visitados foram fazendas que trabalham com plantações de arroz, milho, feijão e hortaliças. Foram visitadas onze fazendas, no qual foi aplicado um questionário com oito questões, direcionadas aos agricultores nascidos e criados em Formosa da Serra Negra. Todos os proprietários de terras inclusos nesta pesquisa são do sexo masculino.

As questões do questionário foram elaboradas basicamente para investigar se os agricultores sabem o porquê de usarem agroquímicos e a importância dos mesmos em suas lavouras, contextualizando os seus males e os riscos que naturalmente estão expostos durante o seu manuseio. Logo em seguida, foi realizada uma visita nas lavouras no município de Formosa da Serra Negra para conhecimento de sua área de

trabalho.

Os estabelecimentos de vendas dos produtos químicos (agroquímicos) da cidade também foram visitados. O objetivo dessa visita foi estabelecer um diálogo com os proprietários e instigar algumas questões relacionadas ao tema citado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dados Coletados Junto aos Agricultores

Durante o trabalho de campo, foi aplicado um questionário (Apêndice B) aos agricultores das 11 fazendas visitadas. Um dos questionamentos que foi realizado foi da opinião dos agricultores a respeito do uso dos agroquímicos na lavoura. A Figura 01 apresenta os resultados para este questionamento.

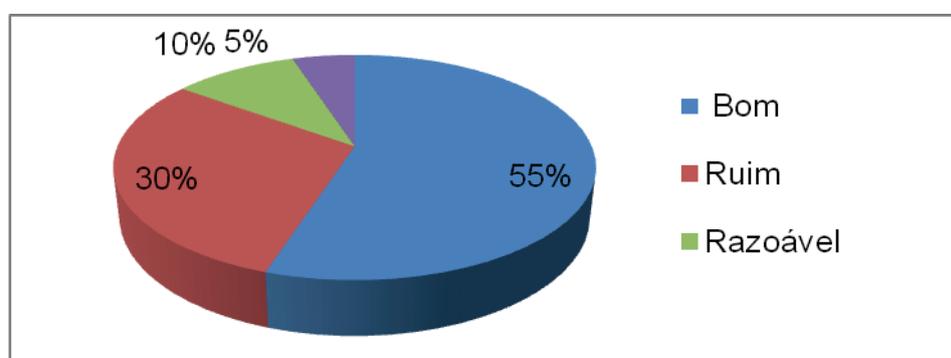


Figura 01: Gráfico sobre o entendimento dos agricultores relacionados aos agroquímicos.

Observa-se que 55% responderam que consideram a sua utilização como sendo boa, e que o mesmo é de grande utilidade em suas lavouras. Dos entrevistados 30% confirmam que é ruim, para si e para o meio ambiente. Os 10% responderam que os agroquímicos têm seu lado bom e ruim e 5% não souberam responder.

Considerando a problemática que o uso contínuo e indiscriminado dos agroquímicos pode causar, é importante que as pessoas que deles fazem uso saibam que os impactos não são somente positivos. Se por um lado eles podem prevenir o ataque de pragas, por exemplo, por outro lado o simples fato da exposição a esses produtos podem trazer problemas irreversíveis para a saúde humana. Dessa forma, é conveniente ter cautela ao optar pelo uso e principalmente ter conhecimento do tipo de efeitos que o produto usado pode causar, pois o impacto causado pelo uso e a fabricação de agroquímicos é, muitas vezes, irreversível.

Vários são os tipos de produtos usados aqui no Brasil. Dentre eles podemos citar o Glifosato e o Acetato, ambos inseticidas (CULTURA MIX, 2018). Como informativo, foi questionado qual o tipo de produto químico mais utilizado por eles em suas plantações (Figura 2).

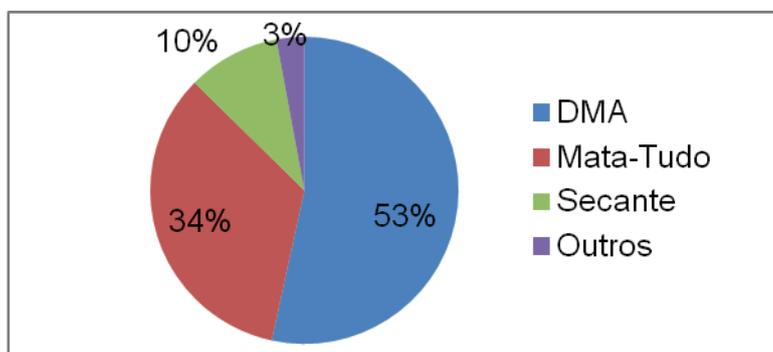


Figura 02: Gráfico dos produtos químicos mais utilizados pelos agricultores de Formosa da Serra Negra.

Na Figura 2 constata-se que o agroquímico mais usado é o Dimetilanilina (DMA) com 53% das afirmações. Dos entrevistados, 34% confirmaram que usam mais o Mata-Tudo, 10% responderam que preferem a utilização do Secante e 3% citaram outros tipos de produtos químicos.

O DMA, de forma particular, é um herbicida agrícola que apresenta grau toxicológico e é classificado como extremamente tóxico e irritante aos olhos e pele, além de apresentar potencial de periculosidade ambiental.

De maneira geral, os agroquímicos são tóxicos, independentemente de qual composto é usado, sendo uns menos, e outros mais danosos à saúde humana e ao meio ambiente. Um dos problemas mais comuns é a contaminação do solo, de lençóis freáticos e de rios e lagos. Quando os agroquímicos são utilizados, ele chega ao solo com a chuva e o próprio sistema de irrigação da plantação, poluindo-os e intoxicando toda vida lá presente.

A frequência do uso desses produtos é um fator determinante para possíveis causas de problemas de saúde. Dessa forma, foi verificada qual a frequência que os entrevistados fazem uso desses produtos em suas plantações em um ano.

Podemos observar que 85% responderam que utilizam os agroquímicos uma vez por ano, 10% confirmaram que utilizam os produtos químicos duas vezes no decorrer do ano e 5% responderam que utilizam três vezes por ano.

Cada produto apresenta as suas especificidades e a periodicidade de aplicação depende de cada produto. É importante que ao selecionar por um tipo específico de produto, a pessoa que manusear leia atentamente todas as precauções no rótulo do produto.

O uso de agroquímicos contribui para o empobrecimento do solo, reduz a eficiência da fixação de nitrogênio realizada por micro-organismos fazendo com que o uso deles seja cada vez mais necessário. Dessa forma, definir a periodicidade de uso dos agroquímicos é importante para evitar problemas de fertilidade do solo.

Além da periodicidade de aplicação, existe outra preocupação que deve ser permanente para os usuários, que é o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) quando da aplicação de produtos químicos que oferecem riscos à saúde. O uso

de EPIs pode evitar uma vasta gama de problemas ao homem. A esse respeito foi questionado aos entrevistados se usam algum tipo de proteção durante a aplicação dos agroquímicos.

Observa-se que 69% dos agricultores investigados não usam equipamentos de segurança, 30% usam apenas máscaras e luvas e 1% afirma usar o equipamento completo, como sugere Castelo (2001).

A qualidade na aplicação de agroquímicos está intimamente relacionada a assuntos de segurança para o aplicador, a população rural próxima, o consumidor final e o ambiente em geral. As informações sobre o uso correto e seguro dos agroquímicos é assunto regulamentado pela Lei federal no 7.802, de 11 de julho de 1989 e Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, produção, embalagem e rotulagem, transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, utilização, importação e exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, registro, classificação, controle, a inspeção e a fiscalização de agroquímicos, seus componentes e afins.

Usar EPI's durante o manuseio de produtos fitossanitários, que são os agroquímicos ou afins que tiverem em sua composição apenas produtos orgânicos, é essencial para a segurança dos trabalhadores. Além disso, o uso de EPI's é uma exigência da legislação brasileira e o não cumprimento poderá acarretar penalidades e riscos de ações trabalhistas. A indústria informa através dos rótulos, bulas e das Fichas de Informação de Segurança de Produto (FISP) quais são os EPI's que devem ser utilizados para cada produto. Os responsáveis pela aplicação sempre devem ler estas informações com atenção, porém a exposição a produtos químicos pode ocorrer através da pele, da boca, dos olhos ou através da inalação de partículas ou vapores durante o manuseio e aplicação.

Ao abrir as embalagens aplicar os produtos ou limpar os equipamentos de aplicação, o aplicador deve sempre utilizar luvas, respiradores e outros EPI's com o objetivo de evitar a exposição do organismo ao produto tóxico.

Além da falta de uso dos equipamentos de proteção individual, outro fator que contribui para que aconteçam intoxicações com diferentes produtos químicos é a falta de informação a respeito dos riscos que eles podem oferecer em uso.

Os resultados revelam um dado preocupante, 87% dos agricultores entrevistados não conhecem os riscos que os agroquímicos trazem consigo. A falta de informação técnica a respeito dos componentes químicos que compõem os agroquímicos agrava os possíveis problemas de intoxicação do homem por esses produtos. Sabendo-se que este é um problema não só local, mas de abrangência de nosso país, o descaso das autoridades e a falta de incentivos governamentais à educação rural, bem como falhas na rotulação dos produtos cometidas pelos fabricantes, acabam por piorar essa situação.

O acesso às informações a respeito desses produtos poderia evitar uma série de problemas, pois de posse dessas informações, o usuário aplicaria esses produtos da

forma correta e na dosagem correta. Porém, apenas 13% afirmaram saber dos riscos que correm durante a utilização de produtos químicos.

Uma das possíveis alternativas para a substituição de agroquímicos são os biopesticidas, que se referem a produtos feitos a partir de micro-organismos, substâncias naturais ou derivados de plantas geneticamente modificadas, que façam controle de pestes.

Para o consumidor final, a situação é mais complexa, já que é difícil saber se o produtor utilizou ou não biopesticidas na sua lavoura. A opção é escolher, preferencialmente, alimentos orgânicos e sempre lavar frutas, legumes e verduras, independentemente da sua procedência.

3.2 Dados dos Estabelecimentos Comerciais

Fez-se uma pesquisa nos estabelecimentos de venda de produtos químicos, através de questionário (Apêndice A) do qual se investigou a respeito dos produtos mais vendidos, bem como o que é necessário, em termos de documentação, para efetuar a compra dos mesmos (Tabela 1).

Produtos Químicos	Mirex ($C_{10}Cl_{12}$ / Dodecacloropentaciclodecano) DMA ($C_8H_6Cl_2O_3$ / 2,4-D Sal Dimetilamina) Glifosato (<i>N</i> -(fosfonometil)glicina / $C_3H_8NO_5P$) Brason ($C_6H_2Cl_4$ 2,4,5,6-Tetraclorobenzeno-1,3-dicarbonitrilo) Tordon ($C_6H_3Cl_3N_2O_2$ / 4-amino-3,5,6-tricloro-2-piridinol carboxílico ácido) Mata-tudo ($C_3H_8NO_5P$ / 2-[(fosfonometil)aminoácido])
O que precisa para efetuar a compra	CPF; Laudo do responsável pela AGED; Compra livre.
Quando efetuar uma nova compra	A compra é efetuada de acordo com a necessidade do cliente.

Tabela 1: Os produtos químicos mais vendidos em Formosa da Serra Negra

Os estabelecimentos de vendas apresentaram que o DMA é um dos produtos mais vendidos. Além dele tem-se o glifosato, inseticida que mais tem causado danos ao meio ambiente e ao homem.

À medida que a sociedade for se dando conta do grave problema que é o uso indiscriminado destes, passará a exigir das autoridades maior fiscalização e pesquisas para o desenvolvimento de produtos e tecnologias de controle de pragas e doenças que não agrida tanto o meio ambiente e a população, e também o uso correto dos agroquímicos obedecendo aos períodos de carência de cada produto e tolerância zero para qualquer nível de resíduos.

3.3 Agroquímicos: Uma Proposta Didática

A utilização de temas sociais, no ensino da química é um poderoso mecanismo para auxiliar no desenvolvimento da cidadania e compromisso social como afirmam Santos e Schnetzler (2003). Desse modo, o trabalho com projetos interdisciplinares é uma boa possibilidade de abordar a temática de agroquímicos em sala de aula.

Trabalhar projetos com o tema “Agroquímicos”, em sala de aula pode ser uma interessante possibilidade, visto que a construção do conhecimento através desse tema leva a uma visão abrangente de problemas socioambientais do lugar em estudo e, além disso, enquanto trabalho na Educação Básica, atende os pressupostos do eixo Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS.

Como sugestão de metodologia, o professor pode fazer inicialmente uma problematização a respeito do tema. Essa problematização partiria de um vídeo que mostrasse a importância do uso dos agroquímicos na agricultura e suas possíveis consequências ao homem. Esse vídeo deverá ser cuidadosamente selecionado pelo professor e deve abranger o máximo de informação possível a respeito do tema.

Após esse vídeo o professor poderá abrir uma discussão em sala de aula, averiguando os conhecimentos prévios dos alunos, instigar o que os alunos conseguiram adquirir de informação com o vídeo, bem como pegar relatos de experiências de alguns desses alunos.

Como atividade complementar pode ser solicitada à turma uma pesquisa na literatura sobre os agroquímicos mais usados no Brasil, sua composição química e os riscos ao homem, no caso de uso inadequado desses produtos.

A partir da execução da atividade complementar, o professor tem como sugestão abrir um debate entre grupos de alunos fazendo um confronto de ideias entre grupos que defendem as vantagens e os que elencam as desvantagens no uso de agroquímicos.

Com base no levantamento da pesquisa bibliográfica realizada pelos alunos, o professor poderá usar a composição química em aulas de química orgânica, abordando funções orgânicas, reações orgânicas e até mesmo ligações químicas. E se o trabalho abranger professores de outras áreas do conhecimento, esses também poderão trabalhar os assuntos que envolvem suas respectivas áreas dentro do tema problematizado.

Como culminância das atividades a turma poderá desenvolver projetos interdisciplinares que envolvam trabalhos no campo, visitas e palestras de esclarecimentos para agricultores principalmente a respeito do que os agroquímicos podem causar no organismo.

Simultaneamente a essas atividades, oficinas de como usar EPIs e oficinas de primeiros socorros podem ser oferecidas, desde que os alunos estejam plenamente capacitados para essa tarefa.

Como em todas as escolas existe um planejamento anual de atividades, é

importante que qualquer projeto desse porte esteja inserido nesse planejamento, uma vez que para realizar tipos de trabalho como o citado, demanda tempo e requer uma estrutura mínima necessária para a execução.

4 | CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou perceber que uma das causas de intoxicação por agroquímicos é a falta de informação a respeito dos perigos que eles podem oferecer, forma de manuseio e cuidados com a proteção individual durante a aplicação.

Na pesquisa realizada na cidade de Formosa da Serra Negra - MA verifica-se que maioria dos agricultores desconhece os efeitos nocivos dos agroquímicos à saúde e também ao meio ambiente, o que induzem alertas e cuidados no seu uso, no solo e no manuseio desses defensivos. Como consequência, os consumidores correm o risco de adquirirem um alimento ainda sob o efeito do produto, correndo o risco de terem problemas no sistema nervoso central, doenças cancerígenas e alterações fetais, no caso de consumo desses alimentos.

A livre comercialização e a ineficácia da fiscalização pelos órgãos responsáveis acarretam ainda mais as consequências graves e irreversíveis à saúde, principalmente a do próprio agricultor.

Dada às consequências que essas substâncias podem trazer para o ser humano e ao meio ambiente, entende-se que é indispensável informações mais claras nos rótulos, campanhas de conscientização de produtores e mais fiscalização dos órgãos públicos sobre o potencial impacto que o homem e o próprio ambiente estão sujeitos quando do uso contínuo e indiscriminado desses produtos. O agricultor precisa estar bem informado sobre os perigos, sobre os tipos de defensivos indicados para cada tipo de praga e para isso é muito importante a ajuda de um técnico especializado.

É importante saber que, apesar das consequências negativas que os agroquímicos podem trazer, eles têm sua importância no controle de pragas na agricultura, no intuito de aumentar a produtividade agrícola.

Assim, o desenvolvimento de atividades que envolvam essa temática é sempre requerido, principalmente quando se trata da abordagem em sala de aula, devido à possibilidade de atingir jovens de cidades da zona rural que terão de alguma forma contato com pessoas que trabalham com agricultura.

Os temas relacionados a agroquímicos podem ser uma maneira motivadora para chamar a atenção dos alunos para aulas mais dinâmicas e críticas. É um tema bastante rico em conceitos e que apresenta um contexto de grande motivação, permitindo os desenvolvimentos químicos biológicos e ambientais. Buscando aos estudantes compreender sua importância e a forma correta de como usá-los, além de despertar um conhecimento intelecto para o desenvolvimento de um espírito crítico, interferindo assim no seu dia a dia e obtendo mais consciência ambiental e humana.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. A. de. Sistema de Produção: **Cultivo da Videira. Normas Gerais sobre o uso de Agrotóxicos**. EMBRAPA, 2010. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/agrotoxicos.html> Acesso em: 05 ago. 2018.
- BONSALL, J.L. **Medição da exposição ocupacional a pesticidas. Em: Riscos Profissionais de Uso de Pesticidas**. Ed. Turnbull, G.S .; Francis e Taylor, Londres, pp. 13-33, 1985. Traduzido por Eurípedes Malavolta, 1987.
- BRAIBANTE, M.E.F.; ZAPPE, J.A.. A química dos agrotóxicos. Revista Química Nova na Escola. Vol. 34, N° 1, p. 10-15, Fevereiro 2012.
- BRASIL, **PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília 2012.
- _____, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**: Lei nº 9.394/96 – 24 de dez. 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.
- _____, Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. Resolução n. 2, de 7 abril de 1998. Institui as **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 abr. 1998.
- CASTELO, Celina Maria Montenegro. **Construindo a cidadania no Ceará – Educação Agrícola**. Secretaria de Educação do Ceará. Fortaleza, 2001.
- CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.
- CIPRO, Caio Vinícius Zecchin. **Ocorrência de Compostos Organoclorados em Euphausiasuperba e em ovos gorados de piguins do gênero Pygoscelis**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2007.
- COSTA, A. Z. de M.; PEREIRA, J. L.; CÉSAR, J. de O.; LIMA, L.C. **Tecnologia de Aplicação de Agroquímicos**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo1.htm>> Acesso em: 04 ago. 2018.
- CULTIVANDO. **Por que são usados agrotóxicos?** Disponível em: <http://www.cultivando.com.br/alimentacao_e_saude_agrotoxicos_por_que_sao_usados.html> Acesso em: 21 ago. 2018.
- CULTURA MIX. Meio Ambiente. **Tipos de agrotóxico mais utilizados e Perigosos**. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/agricultura/tipos-de-agrotoxicos-mais-utilizados-e-perigosos>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- DESLANDES, S.F. **O Projeto de Pesquisa como Exercício Científico e Artesanato Intelectual**. IN: MINAYO, M.C.S.(Org) Pesquisa Social; Teoria Método e Criatividade. 29ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2010
- FARIA, Mauro Velho de Castro. **Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(11):2391-2399, nov, 2006.
- FARIA, Neice Müller Xavier. FACCHINI, Luiz Augusto. FASSA, Ana Claudia Gastal. TOMASI, Elaine. **Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(5):1298-1308, set-out, 2004.
- FERRARI, Antenor. **Agrotóxico: a praga a dominação**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1985. p. 110-112.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Formosa da Serra Negra-MA**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/formosa-da-serra-negra/panorama>>. Acesso em: 03 jun. 2018.
- KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para a ação e defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA. Assessoria e serviços a projetos em agricultura alternativa, 2011.
- MARTINS, A.B.M. SANTA MARIA, L.C. AGUIAR, M.R.M.P. **As drogas no ensino de química. Química nova na escola**. N° 18, Novembro, 2003.
- MIRANDA, A. C. de; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R. de; PERES, F. **Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania alimentar no Brasil**. *Ciência Saúde Coletiva* vol.12 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2007.
- MORAES, P.C.; TRAJANO, S.C.S.; MAFFRA, S.M. e MESSEDER, J.C. **Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão**. *Revista Ciências&Ideias*, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2011.
- MOREIRA, M. I. F. e ALMEIDA, J. R. de S. **Uso de Agrotóxicos, seus Efeitos para a Saúde e o Ambiente e o Uso de Outras Alternativas**. 2008. Disponível em: <<http://webartigos.com/artigos/uso-de-agrotoxicos-seus-efeitos-para-a-saude-e-o-ambiente-e-o-uso-de-outras-alternativas/10698>>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- PERES, F., MOREIRA, J.C., CLAUDIO, L. **Os impactos dos agrotóxicos sobre a saúde e o meio ambiente**. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.12, n.1, 2003.
- PORTO, M. F.; SOARES, W. L. **Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora**. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, 37 (125): 17-50, 2012.
- RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. **A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e o meio ambiente**. *Revista Liberato*, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158. 2009.
- SANTOS, T. R. dos; OLIVEIRA, H. S. **Agroecologia como temática de educação ambiental na preservação dos ecossistemas através da redução de agrotóxicos no contexto rural**. 2015. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/remea/article/download/4671/3393>>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- SOARES, W. ALMEIDA, R. M. MORO, S. **Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil**. *Cad Saúde Pública* 2003; 19:1117-27.
- VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. de C. **Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil**. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 22(11):2391-2399, 2006.
- TRAPÉ, A. Z. **Agrotóxicos e Saúde Pública**. *Revista Visão Agrícola*. nº7. São Paulo, 2007.

APÊNDICES

Apêndice A

QUESTIONÁRIO PARA OS PROPRIETÁRIOS DE COMÉRCIOS COM VENDAS DE PRODUTOS QUÍMICOS

- 1) Nome fantasia?
- 2) Quais os produtos químicos mais vendidos em seu estabelecimento?
- 3) O que uma pessoa precisa para comprá-los?
- 4) Existe um tempo determinado para uma nova compra?

Apêndice B

QUESTIONÁRIO PARA OS AGRICULTORES

- 1 – Nome do agricultor e idade?
- 2 – Nome da Fazenda?
- 3 – O que você entende por agroquímicos?
- 4 – Quais os produtos químicos mais usados nas suas lavouras? Os que você já usou?
- 5 – Qual a frequência de uso, quantas vezes por ano?
- 6 – Quais os equipamentos de segurança usados?
- 7 – Você conhece os riscos em relação ao uso de agroquímicos?
- 8 – Você reconhece algum caso de óbito na sua cidade de Formosa da Serra Negra?

SOBRE A ORGANIZADORA

Nauana Hay Paiva Professora na Secretaria Estadual de Educação do Paraná. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Neuropedagogia Institucional pelas Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. Especialista em Psicopedagogia Institucional pela Faculdade Venda Nova do Imigrante. Mestre em Ciências Biomédicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa na área de concentração de Biologia Celular e Molecular.