

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
(UNESP) INSTITUTO DE QUÍMICA DE ARARAQUARA
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

CAROLINA BARBUTTI FELIPPE TOLEDO

**AGROTÓXICOS NO ENSINO DE QUÍMICA NO
CONTEXTO DE UMA ESCOLA DE CAMPO: UMA
PROPOSTA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA CRÍTICA**

**ARARAQUARA
2022**

CAROLINA BARBUTTI FELIPPE TOLEDO

**Agrotóxicos no Ensino de Química no Contexto de uma Escola de
Campo: Uma Proposta Didática na Perspectiva Crítica**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Instituto de Química,
Universidade Estadual Paulista, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientadora:

Profa. Dra. Cíntia Duarte de Freitas
Milagre

Co-Orientador:

Prof. Dr. Lucas André Teixeira

T649a

Toledo, Carolina Barbutti Felipe

Agrotóxicos no ensino de química no contexto de uma escola de campo :
uma proposta didática na perspectiva crítica / Carolina Barbutti Felipe Toledo.

-- Araraquara, 2022

41 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Química) - Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Química, Araraquara

Orientadora: Cíntia Duarte de Freitas Milagre

Coorientador: Lucas André Teixeira

1. Produtos químicos agrícolas. 2. Átomos. 3. Átomos Arranjo. 4. Química
(Ensino fundamental). 5. Planejamento educacional. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Química,
Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CAROLINA BARBUTTI FELIPPE TOLEDO

**Agrotóxicos no Ensino de Química no Contexto de uma Escola de
Campo:
Uma Proposta Didática na Perspectiva Crítica**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Instituto de Química,
Universidade Estadual Paulista, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Licenciado em Química.

Araraquara, 09 de Janeiro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CINTIA DUARTE DE FREITAS MILAGRE
Data: 03/01/2023 10:40:46-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

DRA. CÍNTIA DUARTE DE FREITAS MILAGRE

Documento assinado digitalmente
 LIDIANE GASPARETO FELIPPE
Data: 03/01/2023 09:22:08-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

DRA. LIDIANE GASPARETO FELIPPE

Documento assinado digitalmente
 MICHEL PISA CARNIO
Data: 31/12/2022 09:55:55-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

DR. MICHEL PISA CARNIO

AGRADECIMENTO

Em especial, agradeço imensamente à minha família, que desde sempre me apoia e nunca mediu esforços para me ajudar em todos os momentos, mesmo depois de todos os anos que permaneci na cidade de Araraquara, com todos os anseios, tive apoio incondicional de todos. Agradeço, também, a meus avôs que, infelizmente, não estão mais nesse plano. Graças a eles consegui ser a pessoa que sou e aprendi a dar valor aos pequenos momentos da vida. Também, agradeço à meus orientadores Cíntia e Lucas, por terem me ajudado em toda essa jornada durante a escrita deste trabalho e estarem sempre me apoiando em todos os momentos até aqui.

Ainda, gostaria de agradecer aos meus amigos Bruno, Keila, Larissa, Olavo, Luiz Gustavo, Victória, Leandro, Gabriel, Victor e Jaqueline, por estarem do meu lado por toda esta trajetória, me mostrando e me ensinando a dar valor às amizades que cultivamos pelo período universitário. E, aos meus amigos da vida, Maria Giulia, Diana, Gabriel, Luís, Anna, Isadora, Marina, Bruna, Sofia e Carol, amizades que com certeza me ensinaram muito e me ajudaram a questionar quem sou. Agradeço, também, à República Pandora por me ter feito vivenciar um ano de muitos momentos incríveis e aprendizados.

Também gostaria de agradecer minha psicóloga Kátia e à minha gata Milujíci por todo o apoio, ajuda e autoajuda que vem me proporcionando ao longo deste ano, pois sem elas não estaria aqui com a mesma sanidade que tenho nessa apresentação.

Por último, agradeço a Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), razão pela qual eu escrevo. Foram 6 anos (e mais meio ano no próximo ano) de muita aprendizagem e cultivos que me faltam palavras para descrever, além de todas as oportunidades proporcionadas e que me vem proporcionando, deixo aqui todos estes sentimentos de carinho e amor.

RESUMO

A proposta de pesquisa apresentada neste trabalho teve, como principal objetivo, contribuir com a formação crítica e a conscientização dos alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof^a Maria de Lourdes Silva Prado, escola do campo situada no assentamento Monte Alegre no município de Araraquara (SP), através da concepção e execução de uma proposta didática sobre o uso e os malefícios dos agrotóxicos e suas consequências, usando o tema de 'O Átomo e a Estrutura Atômica' como norteador e como referencial teórico algumas vertentes que visavam uma perspectiva crítica. Ademais, esse projeto contou com alguns dos objetivos sustentáveis dados pela Agenda 2030 da ONU, sendo eles a ODS 4 (Educação de Qualidade), a ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e a ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). Por fim, a escolha da temática de Agrotóxicos se deu devido à grande quantidade de flexibilizações - tendo incentivo do Estado - destes produtos nos últimos anos e, também, devido ao potencial de risco de exposição aos agrotóxicos nos discentes do colégio de campo. Assim, essa pesquisa não busca dar respostas, mas sim trazer um conhecimento aos alunos para perspectivas futuras, fazendo-os compreender como os agrotóxicos podem ser manipulados - para que não haja malefícios à saúde - e o que estes produtos possuem em comum com a temática da química, para que os alunos consigam levar os conhecimentos para a comunidade local. Na aplicação da sequência didática os alunos, de início, tiveram dificuldades em analisar os agrotóxicos criticamente, tendo em vista que, em cada aula lecionada, os discentes não eram os mesmos, com exceção de alguns, se tendo assim impasses na relação entre os conteúdos da química com os agrotóxicos, conceitos que ficaram mais claros na aula prática, tendo os alunos entendendo os conceitos passados e com um bom desempenho frente a sequência didática aplicada.

Palavras-Chave: Agrotóxico; Átomo; Estrutura Atômica; Ensino de Química; Proposta Didática;

ABSTRACT

The research proposal presented in this work had, as its main objective, to contribute to the critical formation and awareness of the students of the Municipal Elementary School Prof^a Maria de Lourdes Silva Prado through a didactic proposal on the use and harm of pesticides and its consequences, using the theme of 'The Atom and the Atomic Structure' as a guide and, as a theoretical reference, some aspects of Historical-Critical Pedagogy (HCP). In addition, this project had some of the sustainable objectives given by the UN 2030 Agenda, namely SDG 4 (Quality Education), SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), and SDG 12 (Responsible Consumption and Production). Finally, the choice of this theme was due to a large number of releases of Pesticides in recent years and, also, due to the potential risk of exposure to pesticides in students of the school. Thus, this research does not seek to provide answers but rather bring a knowledge to students for future perspectives, making them understand how pesticides can be manipulated (if this occurs) so that there is no harm to health and to understand what these products have in common with chemistry so that the students can take their knowledge and apply it outside of the school. In the application of the didactic sequence, the students, at first, had difficulties in analyzing pesticides critically, considering that, in each class taught, the students were not the same, with some exceptions therefore, having impasses relating the contents of chemistry with pesticides, concepts that became clear in the practical class, having the students understanding past concepts and performing well against the applied didactic sequence.

Keywords: Atom; Atomic Structure; Chemistry Teaching; Didactic Proposal; Pesticides.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DDT - Dicloro-Difenil-Tricloroetano

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PHC - Pedagogia Histórico Crítica

PL - Projeto de Lei

SUMÁRIO

1.	Apresentação	09
2.	Introdução	11
	2. 1. Ensino de Química e seus conteúdos numa perspectiva crítica	14
3.	Objetivos	16
4.	Metodologia	17
	4. 1. Concepção da proposta didática	19
	4. 2. Execução da proposta didática	22
5.	Resultados e discussões	30
6.	Considerações finais	32
7.	Referências bibliográficas	33
8.	Anexos	36
	8. 1. ANEXO A - Autorização da Secretaria Municipal da Educação	36
	8. 2. ANEXO B - Letra da Música 'Reis do Agronegócio', de Chico César	37

1. APRESENTAÇÃO

Antes de introduzir teoricamente este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), é necessário que se faça as devidas apresentações em relação ao motivo deste trabalho ter ocorrido. Eu, Carolina, sou natural da cidade de Matão, porém atualmente, resido nas cidades de Campinas e Araraquara. Como morei parte da minha vida no sítio dos meus avós, tive muito mais contato com um estilo mais sustentável em relação à alimentação devido às plantações feitas e, atualmente, minha família iniciou o cultivo de verduras e hortaliças em nossa própria casa. Como consequência, comecei a fazer compras de verduras, frutas e legumes de agricultores familiares, em partes, quando não é possível levar os alimentos da minha cidade para Araraquara (SP).

Em 2019, em uma aula de Didática das Ciências, a professora responsável pela disciplina nos mostrou um vídeo feito por uma universidade o qual mostrava como a carne que comíamos chegava no nosso prato. Assim, tendo já uma grande aproximação por verduras/legumes, eu adotei o Ovolactovegetarianismo no final daquele ano.

Ademais, no início de 2020, tive a chance de fazer intercâmbio em Praga, na República Tcheca, o que me fez aproximar ainda mais de tal causa, já que este país possui poucas opções de frutas e, as que estão presentes nos mercados, possuem um aspecto industrializado. Assim, após a volta do intercâmbio, optei por seguir o veganismo.

Além disso, como o movimento citado acima é uma luta política, acabei me aproximando de discussões ligadas ao meio ambiente tendo, assim, meu interesse voltado a fazer o TCC ligado a tal tema. Então, iniciei a procura de professores que trabalham ou já haviam trabalhado com temas similares e, ao final das pesquisas, vi que a Prof.^a Dra. Cíntia Duarte de Freitas Milagre, que possui uma área de pesquisa relacionada à química verde e o Prof. Dr. Lucas André Teixeira que possui área de pesquisa relacionada à educação ambiental, fazendo com que meu interesse crescesse ainda mais.

Durante a pandemia do COVID-19 meu contato com as redes sociais

aumentou consideravelmente, me fazendo descobrir e seguir várias pessoas, principalmente de comunidades indígenas e ativistas em causas como as do meio ambiente, sempre tendo os agrotóxicos como uma discussão fundamental.

Em suma, realizei minha pesquisa focando no uso dos Agrotóxicos no Ensino de Ciências, por meio de uma proposta didática que teria como enfoque o ensino para alunos de uma escola de campo e, tendo em vista que o colégio Prof^a Maria de Lourdes Silva Prado não possui Ensino Médio, as aulas foram pensadas para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Tal proposta pretende contribuir por partes na conscientização desses alunos, promovendo um pensamento crítico para que os discentes consigam entender sua tarefa na construção de uma sociedade mais igualitária. Aliás, este trabalho buscou contribuir na formação crítica dos alunos da escola de campo 'Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof^a Maria de Lourdes Silva Prado', no município de Araraquara (SP), tendo 'Os Agrotóxicos' e 'O Átomo e a Estrutura Atômica' como principal tema da proposta didática aplicada, dando um enfoque na área da Química Verde, lembrando aos alunos que o conhecimento químico pode ser aplicado no cotidiano de forma benéfica, não somente em sala de aula. Por fim esperou-se que os alunos entendessem a importância da não utilização destes produtos, compreendendo porque os mecanismos sociais tornam necessário o uso dos agrotóxicos e, também, do não manuseio dos agrotóxicos para que eles consigam fazer essa relação com o conteúdo lecionado.

2. INTRODUÇÃO

Durante diversos anos, o uso de diferentes agrotóxicos vem sendo flexibilizado, fato que ocorreu através de um projeto aprovado pela Câmara dos deputados de Brasília há alguns anos, intitulado de “Lei do Alimento mais Seguro” ou PL 6.299/02, que propõe que

apenas seriam registrados os princípios ativos, reconhecendo-se a similaridade de produtos equivalentes em termos físicos, químicos e toxicológicos. Restringir-se-ia, ainda, à competência exclusiva da União legislar acerca da destruição de embalagens dos referidos insumos agrícolas. (BRASIL, 2016, p. 3)

Assim, tal PL facilitaria a entrada destes produtos no país (BRASIL, 2016). Essa situação tornou-se preocupante, principalmente após a divulgação de notícias sobre intoxicações alimentares e, até mesmo, da morte de alguns animais devido a inalação de alguns agrotóxicos, agora chamados de pesticidas (GALLACCI, 2018). Os pesticidas podem ser definidos como:

substância ou o produto que mata pestes, usado em agricultura ou para outra finalidade”. Plant Protection Products (PPP) são substâncias activas ou preparações usadas para proteger plantas ou produtos agrícolas contra inimigos das culturas (pests) ou para prevenir a sua acção: podem funcionar causando a morte de inimigos das culturas (e então são pesticidas), mas também criando barreiras físicas (AMARO, 2003, p. 187)

Ademais, segundo a pesquisa de Lopes e Carvalho (2012), alguns pais de discentes no município de Arealva, por trabalharem em lavouras, eram expostos aos produtos utilizados apresentando, assim, casos agudos de contaminação. Neste trabalho, é ressaltado que algumas pessoas residentes em Arealva tiveram ou possuem familiares com problemas de saúde devido a utilização de agrotóxicos, consequência que causou o interesse de muitos moradores da região pelo trabalho feito. Em relação ao município de Araraquara, a contaminação por agrotóxicos ocorreu no ano de 2018, devido a alguns produtos que eram utilizados, na época, em plantações de cana-de açúcar (ARARAQUARA, 2018). Ainda é possível citar alguns outros casos, como a aparição de cânceres e de outras doenças devido ao uso de diferentes tipos de agrotóxicos (KOIFMAN; HATAGIMA, 2003).

Tendo o exposto, viu-se necessária a adoção de uma abordagem crítica nas escolas que trate do uso dos agrotóxicos, já que estes produtos são cada vez mais utilizados e liberados em nossa cultura, desfavorecendo as comunidades da agricultura familiar - que, também, podem utilizar tais produtos - e as próprias terras do país. Com a definição de pesticida apresentada por Amaro (2003), é possível

trazer alguns artigos que relacionam tal assunto com diferentes escolas de campo/assentamento. O primeiro artigo é dado por Couto (2020) que utiliza o Ensino por Investigação para que os alunos sejam incentivados a produzirem atitudes críticas, investigativas, ativas, colaborativas e questionadoras.

O segundo artigo é de Benevides e Junior Miranda (2018), também realizado através do Ensino por Investigação tendo como tema a “Agricultura Convencional Versus a Agricultura Orgânica”. Esse trabalho, assim como Couto (2020), buscou a conscientização dos alunos em relação ao adubo, através da exposição de leituras, documentários e a construção de hortas com os discentes. Segundo Benevides e Junior Miranda (2018, p. 7), “esta proposta contribui para que os estudantes estabeleçam as articulações CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) além de mobilizar conteúdos de diferentes naturezas e estimular a participação crítica do estudante, o que pode contribuir para sua formação cidadã além de facilitar a construção de conteúdos de química orgânica”. Ainda, foi realizada com alunos do ensino médio, mas sempre buscando a reflexão crítica do estudante por meio de discussões e trabalhos coletivos.

Por último, se foi lido o artigo de Buffolo e Rodrigues (2016), também realizado no ensino médio em uma escola pública estadual através da metodologia CTS e dos três momentos pedagógicos (os quais não serão aprofundados neste trabalho). Mas de forma parecida dos outros projetos citados, os estudantes tiveram a oportunidade de participar de discussões e realizarem pesquisas com agricultores do município. Isso com o objetivo de ampliar a visão dos alunos em relação aos temas abordados, buscando a visão crítica dos discentes “a respeito das implicações sociais e ambientais provocadas pelo uso inadequado dos agrotóxicos” (BUFFOLO; RODRIGUES, 2016, p. 1). Apesar desta pesquisa ser realizada com alunos do ensino médio, este trabalho se iguala a mesma, pois busca:

potencializar o diálogo entre os alunos ao expressarem e compartilharem opiniões. Um tema para ser desenvolvido com enfoque CTS deve ser um tema que, ao ser discutido, propicie a reflexão do aluno sobre questões reais do seu contexto social e ambiental, tornando-o comprometido e, se possível, transformador da sua realidade. (BUFFOLO; RODRIGUES, 2016, p.1)

Mas, em relação às divergências entre os dois trabalhos, Buffolo e Rodrigues (2016) buscaram elaborar sua sequência didática baseada em autores que abordassem sobre o ensino CTS. Os trabalhos de Couto (2020) e Benevides e Junior

Miranda (2018) apresentam sequências didáticas utilizando a abordagem metodológica ensino por investigação.

Apesar das diferenças nas abordagens metodológicas, ambos os trabalhos aqui citados tiveram como público alvo o nono ano do Ensino Fundamental de escolas de campo e o tema “Agroquímicos”, além das propostas citadas acima possuírem as mesmas características, seguem a mesma proposta, visto que,

foi pensada para atender as demandas de conhecimento de alunos e da comunidade local, que tem sua economia baseada na agricultura e que está em constante contato com defensivos agrícolas, pois são advindos da zona rural, podendo ser adequada e utilizadas por outros professores no encaminhamento da disciplina de Ciências no EF. (COUTO, 2020, p. 9) Com a problemática apresentada, optou-se por desenvolver uma investigação que partiu da incorporação de perspectivas críticas da educação escolar. Dentre essas perspectivas temos a recorrência de trabalhos que usam CTS para abordar temas ambientais, nesse sentido acredita-se que uma perspectiva crítica tem mais a colaborar para que o aluno torne-se sujeito transformador da própria realidade. Numa teoria diferente mas também crítica, Marsiglia e Martins (2013) demonstram que a PHC (Pedagogia Histórico Crítica) é capaz de preparar o docente para a utilização de diferentes práticas sociais em sala de aula, inclusive como neste caso, sobre agricultura familiar e suas extensões. Assim, esta teoria pedagógica torna-se abrangente, principalmente no tema da Química e da Química Ambiental em que a associação dos discentes da sua realidade concreta com a matéria abordada em sala de aula, torna-se mais possível.

Em suma, a escola tem a ver com o problema da ciência. Com efeito, ciência é exatamente o saber metódico, sistematizado. A esse respeito é ilustrativo o modo como os gregos consideravam essa questão. Em grego, temos três palavras referidas ao fenômeno do conhecimento doxa (δόξα), sofia (σοφία) e episteme (ἐπιστήμη). Doxa significa opinião, isto é, o saber próprio do senso comum, o conhecimento espontâneo ligado diretamente à experiência cotidiana, um claro escuro, misto de verdade e de erro. Sofia é a sabedoria fundada numa longa experiência de vida (...). Finalmente, episteme significa ciência, isto é, o conhecimento metódico e sistematizado. (SAVIANI, 2015. p. 288).

Assim, é importante que o docente entenda o cotidiano de todos os alunos presentes em sala de aula, tendo em vista que os discentes possuem realidades diferentes, principalmente dentro da própria escola de campo. No que diz respeito a PHC, Marsiglia e Martins (2013. p.101) afirmam que,

é importante destacar que, se nos diferenciamos de teorias como a do “professor reflexivo”, entendemos que há distinções qualitativas entre as apropriações, isto é, não são quaisquer apropriações que promovem desenvolvimento. Daí a importância da seleção de conteúdos, da correta

organização do ensino, tendo em vista estar a serviço do desenvolvimento dos indivíduos.

Ou seja, a PHC possui um ensino baseado na transmissão de conteúdos eruditos e clássicos, que produzidos historicamente devem ser transmitidos aos alunos a fim de promover a humanização nos mesmos. Tal ensino é somente promovido na escola e é este o objetivo da educação, pois apenas nesse ambiente o conteúdo pode ser sistematizado e transmitido por alguém que o detém.

Visando favorecer o conteúdo de interesse da instituição de campo, buscou-se um melhor conhecimento sobre as matérias teóricas e os materiais didáticos utilizados pela Escola e, com conversas com a docente responsável pela disciplina, decidiu-se abordar o conteúdo de Átomo e Estrutura Atômica, buscando relações entre o conteúdo e aos tópicos de 'Química Verde' e dos 'Agrotóxicos' através da apresentação das estruturas atômicas.

Neste trabalho, foram usados como base os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) sendo que tais objetivos são dados como uma forma de conscientização da população para que haja uma melhor convivência entre todos (ONU, 2022). Ademais, os objetivos como "Educação de Qualidade" (Objetivo 4), e "Consumo e Produção Responsáveis" (Objetivo 12) foram usados indiretamente para uma melhor construção deste projeto, não sendo objetivos gerais ou específicos deste trabalho.

2. 1 ENSINO DE QUÍMICA E SEUS CONTEÚDOS NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA

Neste tópico, serão tratados os conteúdos levados em sala de aula, assim como sua importância no ensino, na compreensão da problemática dos agrotóxicos, para o trabalhador do campo, para a agricultura familiar e para a formação de uma concepção crítica.

De início, este trabalho teve como proposta a abordagem de assuntos relacionados à Química Orgânica, visando uma abordagem por meio da estrutura molecular e do malefício de certos elementos químicos quando misturados e expostos ao ar. Mas, por se tratar de uma turma do nono ano do Ensino Fundamental, como já citado neste texto, a escolha do tema foi feita através de diálogos com a professora do Colégio, para respeitar o andamento dos conteúdos já lecionados.

Assim, se optou pelos assuntos de 'Átomo e a Estrutura Atômica'.

A importância deste conteúdo para o ensino de química e na criticidade dos discentes, como citam Chaves, Souza, Aroni, Bundchen e Nichele (2017. p.2), se dá a

(...) compreensão de sua existência e **estrutura atômica** a partir dos modelos **atômicos** viabiliza a compreensão ampla da química, por meio da articulação e correlação da **estrutura atômica** com o estudo da tabela periódica, das propriedades dos elementos químicos, das ligações químicas, das reações químicas, etc.

Assim, como o entendimento da definição de átomo e estrutura atômica auxiliam na compreensão da própria química em si, se viu necessário a aplicação desta proposta didática utilizando e construindo estruturas atômicas de diferentes agrotóxicos (fazendo a utilização de massinhas de modelar e palitos) - não dando enfoque à importância de cada elemento, ou seja, não definindo as propriedades de cada elemento - para que fosse possível que os alunos tivessem uma maior aproximação das definições dadas em sala de aula e conseguissem visualizar as principais diferenças entre átomos e moléculas através da exemplificação de moléculas de agrotóxicos e da música 'Reis do Agronegócio' (Chico César) explicando, dessa forma, os malefícios destes produtos.

Por fim, para o trabalhador do campo e para a agricultura familiar, o entendimento dos malefícios em relação aos agrotóxicos e suas estruturas é extremamente necessário, sendo isso feito, principalmente, através da amostragem das moléculas na lousa - para que os discentes entendessem que nem toda molécula traz malefícios, foram exemplificadas moléculas do dia a dia, como moléculas de remédios, a molécula da água, etc - tendo em vista que a população do assentamento se vê diretamente afetada por estes já que, segundo reportagem da Prefeitura de Araraquara, foram feitas coletas de embalagens vazias de defensivos agrícolas no assentamento Monte Alegre ainda este ano, embalagens as quais podem prejudicar a saúde do trabalhador. (ARARAQUARA, 2022)

3. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é aplicar uma proposta didática de ensino de química, por meio dos conceitos de química geral, visando um processo formativo crítico em relação aos impactos do uso de agrotóxicos no campo, contribuindo na criticidade dos alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof^a. Maria de Lourdes Silva Prado, utilizando o conteúdo de Átomos e a Estrutura Atômica. Ademais, este objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- ❖ Apresentar, teoricamente, alguns agrotóxicos utilizados culturalmente para poder exemplificá-los para os discentes;
- ❖ Propor e aplicar uma Proposta Didática com aulas teóricas para os discentes do Nono Ano do Ensino Fundamental sobre o uso dos agrotóxicos numa perspectiva crítica;
- ❖ Analisar o processo de ensino-aprendizagem a partir da metodologia e dos dados coletados;
- ❖ Avaliar a proposta aplicada analisando as respostas dos alunos em uma tarefa aplicada pela proposta didática.

4. METODOLOGIA

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Profa. Maria de Lourdes Silva Prado foi selecionada através de parcerias previamente realizadas entre a UNESP (Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho) e esta escola. Assim, como o contexto inicial do trabalho se deu em decorrência da utilização de agrotóxicos em diferentes plantações (não, necessariamente, deste assentamento), era essencial que a aplicação fosse realizada em colégios rurais, tendo em vista que tal assentamento possui plantações que são utilizadas pelas famílias e pelos alunos que estudam no colégio. Ademais, o contato com o colégio foi feito por meio do contato informal com a coordenadora do colégio e, posteriormente, com a Secretaria da Educação da cidade de Araraquara, conforme Anexo A. Após esse procedimento, foi feito contato com a professora de ciências da escola, que ficou responsável por guiar-nos na escolha do tema da proposta didática.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof.^a Maria de Lourdes Silva Prado, atende às creches, tanto em período integral como em meio período, pré escolas, no período integral e meio período e ensino regular fundamental para anos iniciais e finais, ambos em meio período. A escola é localizada no Assentamento Monte Alegre, no município de Araraquara, e possui uma infraestrutura com biblioteca, laboratórios de ciências e informática e quadra de esportes. Ainda, os alunos que o colégio atende são alunos da própria comunidade do assentamento (SÃO PAULO, 2022).

Posto isso, sentiu-se a necessidade de realizar uma conscientização sobre uma melhor utilização e posterior manuseio das embalagens dos agrotóxicos, usando o Ensino de Química como uma forma de ajudar os alunos a visualizarem como a comunidade e as plantações do assentamento Monte Alegre são ou podem ser afetadas pelo mau uso dos agrotóxicos e de suas embalagens.

Em relação à metodologia, foi realizada uma pesquisa qualitativa em educação, na modalidade pesquisa de campo que, segundo Tozoni-Reis (2009. p.28) :

tem a fonte de dados no próprio campo em que ocorrem os fenômenos. No caso da pesquisa em educação, o campo são os espaços educativos. A literatura sobre pesquisa em educação elegeu, durante muito tempo, a escola como o campo mais apropriado para essa pesquisa. No entanto, a riqueza dos processos educativos ocorridos em outros espaços além da escola fez com que o campo de investigação sobre a educação se expandisse também para fora da escola. Consideremos, assim, como campo de pesquisa em educação os espaços educativos escolares e não-escolares.

Sendo assim, o conhecimento é retirado da observação e da própria experimentação (GODOY, 2019).

Assim, esta pesquisa visa uma interligação entre duas características: articular um conteúdo que trata da realidade material dos alunos e a história pois os reconhecemos como seres sociais inseridos em seu contexto. Tal conexão foi promovida tanto no planejamento da proposta didática quanto dentro da sala de aula, conectando o conteúdo com o tema a fim de promover reflexão crítica nos alunos, através da transmissão para com os mesmos destes aspectos materialistas e históricos. Então, torna-se possível e importante citar a concepção de ensino nomeada Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que, por definição:

tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Tais currículos apresentam uma concepção de: (i) ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente e a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e às questões sociais; (ii) sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia; (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.3)

Além do mais, segundo Firme e Amaral (2011, p. 384)

Na perspectiva CTS para o Ensino de Ciências, é reconhecida a necessária articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social, tendo como objetivo preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar as possibilidades, limitações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico. Para o Ensino de Química, Santos e Schnetzler (1996) propõem a formação do indivíduo visando o uso racional do conhecimento químico e o desenvolvimento de atitudes e valores de participação social.

E, ainda em relação a CTS, é perceptível que tal concepção busca a relação entre aluno/professor, tendo o aluno como alguém preparado para a tomada de decisões e o professor como desenvolvedor do conhecimento, ajudando o discente na inter-ligação dos termos Ciência, Tecnologia e Sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.3). Outrossim, a CTS foi utilizada nesta proposta didática através da ligação entre os conceitos de Átomos e Estrutura Atômica, Agrotóxicos e a comunidade do assentamento.

Ademais, este trabalho também fez uso dos ODS propostos pela ONU, não explicando-os aos alunos, mas tentando mostrá-los indiretamente na explicação do conteúdo. Esses objetivos vão ao encontro da proposta materialista, visto que o desenvolvimento sustentável necessita de apoio quando se trata de métodos

menos maléficos que ajudem um determinado grupo dependendo das suas necessidades. A seguir, são enumerados três ODS da Agenda 2030 da ONU, que foram usados como parâmetro em relação aos agrotóxicos mas, sem ter a proposta didática baseada nestes:

- 1) Educação de Qualidade - ODS 4: garantir acesso à uma educação que seja inclusiva, de qualidade e equitativa, promovendo uma aprendizagem contínua à todos;
- 2) Cidades e comunidades sustentáveis - ODS 11: fazer com que as cidades e comunidades sejam mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 3) Consumo e produção responsáveis - ODS 12: garantir que haja consumos e produções sustentáveis (ONU, 2022, p. 1).

A elaboração da proposta didática aplicada foi realizada por meio do material didático Usberco, Manoel, Schechtmann, Ferrer e Velloso (2020), por levantamentos realizados pela própria autora e orientadores e pelos objetivos da ONU, os quais foram utilizados apenas para a realização da proposta didática, não tendo estes objetivos sendo abordados durante as aulas. A ideia inicial, que foi levada para sala de aula, teve como proposta o levantamento de hipóteses através da música 'Reis do Agronegócio' de Chico César, presente no Anexo B, a qual foi o tema norteador da primeira aula, levando o tema dos agrotóxicos ao longo da sequência. Ademais, seguindo o material didático de Reis (2013), montou-se duas aulas sobre as definições de Átomos e Estrutura Atômica e, com os artigos de Amaro (2003), Benevides e Junior Miranda (2018), Buffolo e Rodrigues (2016) e Couto (2020) criou-se uma proposta didática com uma abordagem dos agrotóxicos sendo viável a realização de uma aula interativa, construindo diferentes moléculas com materiais modeláveis.

4.1 CONCEPÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

No Quadro 1 foram organizadas as datas do planejamento acerca das aulas que foram aplicadas na escola, sendo importante ressaltar que este quadro foi realizado em torno de discussões feitas a priori da aplicação em sala de aula seguindo, ainda, o próximo tópico desta seção.

Quadro 1 - Plano de conteúdos utilizados no Planejamento Didático

Datas	Horários	Objetivo do encontro	Conteúdos a serem trabalhados	Procedimentos a serem realizados Recursos didáticos
05/09/2022	11h10-13h00	Apresentação do trabalho aos alunos (5 minutos) Primeira Parte 1) Dar início ao tema de Agrotóxicos, utilizando a música 'Reis do Agronegócio - Chico César' (11 minutos); 2) Perguntar aos alunos o que eles acham da música, pedindo para que eles grifem as partes que julgarem mais importantes (10 minutos); 3) Enquanto os alunos grifam as partes, escrever a estrutura molecular do Lindano na lousa; (5 minutos) 4) Perguntar aos alunos o que eles acham que a Química tem a ver com os agrotóxicos, levantando uma discussão para finalizar a aula (15 minutos) Segunda Parte - Apresentar o tema do conteúdo de Química a ser trabalhado seguindo os tópicos abaixo: 1) O que é átomo? 2) Modelos atômicos (com foco em Rutherford); 3) O que é a Estrutura Atômica; 4) Prótons/Nêutrons/Elétrons/Íons; (25 minutos) - Voltar a molécula desenhada na lousa, perguntando aos alunos se eles conseguem identificar algo que foi explicado na aula através da molécula; - Identificar, junto aos alunos, os átomos presentes na molécula;	- Agrotóxicos - Átomo e Estrutura Atômica	- Lousa - Canetão - Música impressa (12 alunos) - Caixa de som; - Planejamento Didático;
		- Explicar um pouco de cada átomo; (15 minutos) - Discutir um pouco mais com os alunos sobre estrutura atômica e os agrotóxicos; - Finalizando a aula, pedir que os alunos tragam na próxima aula, em trios, uma molécula de agrotóxico para discutir na aula seguinte; (10 minutos)		

09/09/2022	10h20-11h00	Primeira Parte Aula interativa! 1) Discutir com os alunos sobre as moléculas levadas na aula (20 minutos); 2) Montar a estrutura atômica levada na aula anterior, lembrando os alunos sobre esta (10 minutos); 3) Mostrar e explicar o que são as diferentes colorações de cada átomo e como é possível montar a molécula deixando os alunos montarem cada molécula, fazendo-os discutir como eles acham que cada átomo irá influenciar na molécula toda (15 minutos); 4) Nos momentos finais da aula, pedir para que os alunos tragam textos ou desenhos do que foi ensinado nos últimos dias, mostrando o que se foi aprendido; (5 minutos)	Agrotóxicos; Estrutura Atômica; Átomos e suas propriedades;	Lousa - Canetão - Moléculas para construção 8 alunos (2 grupos de 3 pessoas e 1 de 2); Planejamento Didático;
12/09/2022	11h10/13h00	1) Pedir para que os alunos mostrem os desenhos/ leiam os textos à sala, caso se sintam confortáveis, explicando cada desenho aos professores; (30 minutos) 2) Pedir, novamente, que os alunos troquem de desenho com os colegas, para que seja possível ocorrer uma discussão geral em relação aos temas 'Átomo e Estrutura Atômica' e Agrotóxicos; (15 minutos) 3) Finalização da sequência didática.	A química dos agrotóxicos	- Lousa - Canetão

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

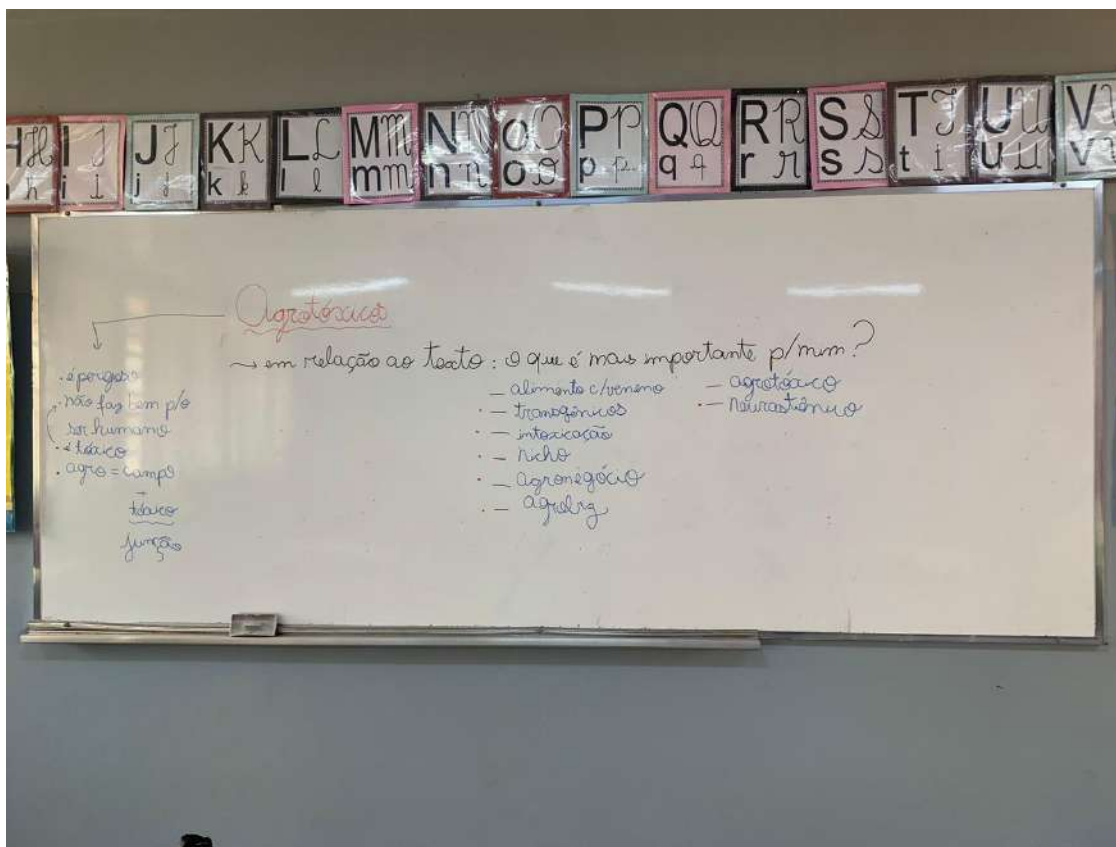
4.2 EXECUÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

Quadro 2: Atividades propostas para realizar com os discentes da E. E. Profª Maria deLourdes Silva Prado

Data Prevista	Atividades a serem realizadas
04/08/2022	Diálogo com a professora responsável
05/09/2022	• Início ao tema 'Agrotóxicos' • Início ao tema 'Átomo e Estrutura Atômica'
09/09/2022	• Continuação dos temas, relacionando ambos • Aula interativa com o uso de modelos moleculares
12/09/2022	• Aplicação de avaliação

A elaboração desta proposta didática teve início em Abril de 2022 com o contato com a Secretaria da Educação da cidade de Araraquara, como mostra o Anexo A, e com a professora Cristiane, professora de Ciências da Escola Municipal de Ensino Fundamental Profª Maria de Lourdes Silva Prado mas, apenas em Agosto sucedeu-se o diálogo em relação a proposta didática. Assim, em Setembro, a proposta didática foi realizada, se dividindo em 3 momentos. No primeiro momento, se deram definições dos temas 'Agrotóxicos' e 'Átomo e Estrutura Atômica', através da música 'Reis do Agronegócio' de Chico César e da amostragem (por escrituras na lousa) de diferentes moléculas de diferentes agrotóxicos, como mostrado na Figura 1:

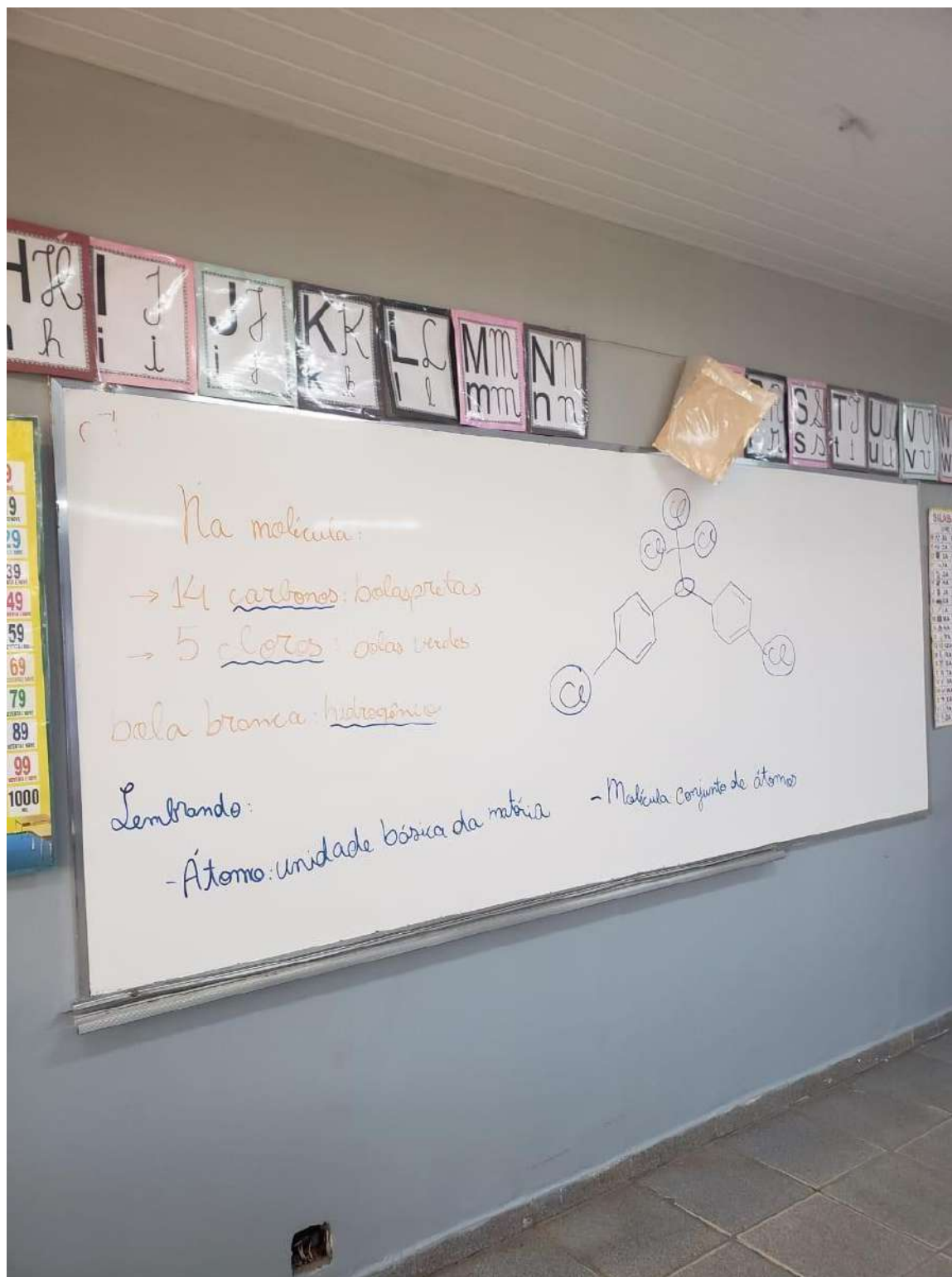
Figura 1: Anotações em lousa, dia 05/09/2022



Fonte: Elaboração da Autora

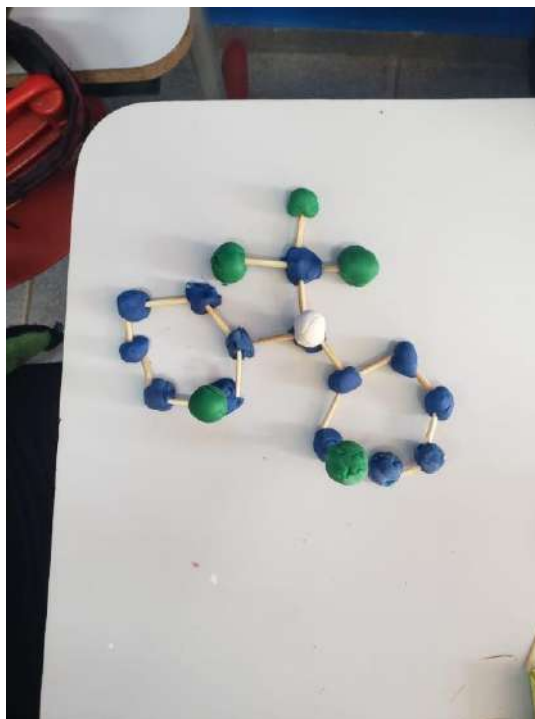
Em um segundo momento, foi feita a retomada dos assuntos pedindo que os alunos se dividissem em grupos e montassem estruturas moleculares do agrotóxico DDT, diclorodifeniltricloroetano, mostradas na Figuras 2 e 3, utilizando massa de modelar e tirando possíveis dúvidas em relação ao conteúdo.

Figura 2: Retomada dos Assuntos - Aula 09/09



Fonte: Elaboração da Autora

Figura 3: Modelagem do DDT

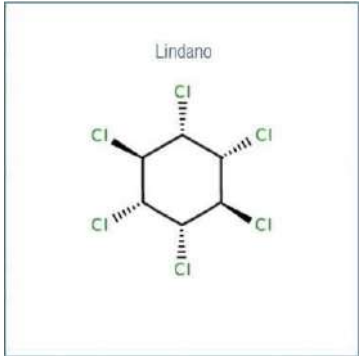


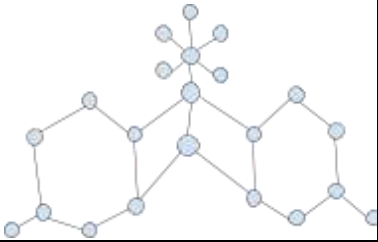
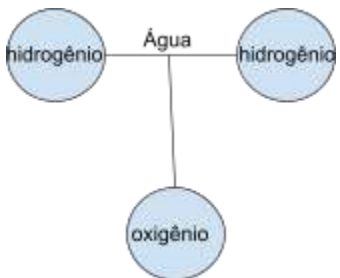
Fonte: Elaboração da Autora

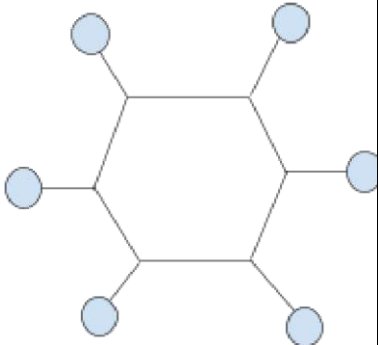
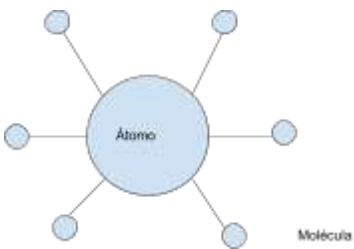
Por último, houve a aplicação de uma atividade como uma abordagem de assimilação do conteúdo passado, a qual está representada no Quadro 3.

Quadro 3 - Resposta dos discentes em relação à atividade dada

Alunos	Questionamento	Respostas
Aluno 1	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	Bom, eu aprendi que todas substâncias que existem são formadas por átomos e moléculas, e que podemos ter substâncias simples como Ferro, Oxigênio, Hidrogênio etc, e substâncias compostas como água e sal. E que o átomo tem uma estrutura composta por (prótons, nêutrons, elétrons, núcleo). Agrotóxicos são produtos que os agricultores passam em suas lavouras, que contém produtos químicos que são prejudiciais à saúde. Mas porém nem toda química é perigosa.

Aluno 2	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	Os átomos são moléculas e dentro dela está o  Fonte: cetesb.sp.gov.br Isso é o Lindano e ele também faz parte dos átomos e os átomos estão dentro de tudo até nas nossas mãos. Os agrotóxicos são coisas que estão dentro do meio ambiente, e como diz o próprio nome “campo” “tóxico”, então está dentro das coisas que nos faz mal e que não é bom.
Aluno 3	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	Nestes dias aprendemos bastante sobre células e átomos de agrotóxicos e moléculas como : 

		Como alguns átomos que formam o agrotóxico como o lindano e outros tipos, deltametrina 
Aluno 4	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	Bom dia! Células todas tem uma composição como oxigênio átomos, moléculas entre outros Átomos : unidade básica da matéria Molécula : conjunto de átomos Oxigênio : o que nós respiramos e transformamos em hidrogênio que serve de alimento para plantas que transformam o oxigênio de volta e fora que quase todas as matérias e células. Por exemplo, H_2O, dois hidrogênios e um oxigênio, assim se forma uma gota de água ou até mesmo na atmosfera. Na última ainda tem oxigênio mas nas outras de cima não tem, até mesmo o fogo precisa de oxigênio para produzir a combustão. 

Aluno 5	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	Os átomos correspondem a todos os elementos químicos do mundo, e estão em todos os lugares, diferente átomos geram diferentes reações químicas, um exemplo disso são os agrotóxicos, utilizados nas plantações para um melhor desenvolvimento dos produtos, mas geram um efeito negativo no ser humano, causando várias doenças. (como disse, diferentes átomos geram reações diferentes). 
Aluno 6	O que é um átomo? O que são os Agrotóxicos?	 O agrotóxico é uma coisa do dia a dia são tóxicos e a maioria das coisas hoje em dia vai agrotóxicos. Ele é um produto que vai em plantações de alimentos para melhorar o alimento.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da avaliação dada aos alunos foi feita através da assimilação de conceitos químicos e perspectivas sociais, tomando como ponto de partida os malefícios dos agrotóxicos. Assim, foi observado que os discentes tiveram dificuldades em relacionar os conceitos dos agrotóxicos com os conceitos químicos (moléculas apresentadas em sala de aula). Ademais, durante as aulas - tirando os malefícios dos agrotóxicos dados pelos discentes - havia, constantemente, uma busca pela retomada de questões biológicas, como as células, citadas pelo Aluno 3. Outros discentes, como o Alunos 5, obtiveram uma melhor compreensão dos malefícios dos agrotóxicos, tendo sua resposta textual citada abaixo:

“Os átomos correspondem a todos os elementos químicos do mundo, e estão em todos os lugares, diferente átomos geram diferentes reações químicas, um exemplo disso são os agrotóxicos, utilizados nas plantações para um melhor desenvolvimento dos produtos, mas geram um efeito negativo no ser humano, causando várias doenças. (como disse, diferentes átomos geram reações diferentes).” (Aluno 5)

Para essa resposta, é possível fazer uma análise tanto para definições químicas quanto para relações sociais, ou seja, houve uma assimilação do conteúdo, tendo em vista que o discente fez citações como *‘(...) diferentes átomos geram diferentes reações químicas (...)’* e *‘(...) átomos correspondem a todos os elementos químicos do mundo, e estão em todos os lugares (...)’* conseguindo, assim, relacionar essas definições aos agrotóxicos e dando-os aspectos negativos que afetam diretamente à população. Outros discentes, apesar de erros conceituais, tiveram respostas condizentes com o conteúdo dado.

Ainda, é importante dar destaque a resposta dada pelo Aluno 6, presente na Tabela 3, a qual diz que “O agrotóxico é uma coisa do dia a dia são tóxicos e a maioria das coisas hoje em dia vai agrotóxicos. Ele é um produto que vai em plantações de alimentos para melhorar o alimento”. Tal resposta, dada pela “melhora dos alimentos devido ao uso de agrotóxicos”, torna-se, de certa forma, controversa às análises feitas durante o processo didático. Desse modo, há a possibilidade deste aluno ver os agrotóxicos como produtos que fazem com que os alimentos sejam entregues sem a presença de pequenos resquícios, algo que não torna o alimento maléfico à saúde.

Observando de modo geral a resposta à avaliação dada aos alunos, é possível dizer que essa proposta didática possui alguns obstáculos. O primeiro obstáculo que

pode ser citado é o preparo para as aulas lecionadas, sendo que tais poderiam ter sido executadas de uma melhor forma para que os alunos interagissem mais durante os dias de aplicação. Um exemplo que pode ser citado é o primeiro momento dado pela música passada - presente em Anexo B - que poderia ter sido vista mais criticamente pelos alunos se eles tivessem a ajuda necessária para tal. O segundo obstáculo foi em relação ao conteúdo presente na matéria de ciências pois, como a professora responsável salientou que a matéria seria revisada previamente à aplicação da proposta, chegou-se na aula com a ideia de uma concepção prévia por parte dos discentes, o que não ocorreu, sendo necessária uma revisão de conceitos de assuntos vistos ao longo do ano letivo.

Apesar destes pontos, os alunos conseguiram compreender os conceitos de átomo e molécula, sendo isso perceptível nas aulas de modelagem, - aula dada para a reprodução de moléculas - em que os discentes conseguiram responder com êxito a diferença entre átomo e molécula, despertando o interesse dos alunos sobre alguns elementos químicos presentes nas moléculas de agrotóxicos.

Nos últimos dias de aplicação, por alguns alunos perderem os primeiros dias de aula, estes acabaram não compreendendo tanto os tópicos mencionados já que, para eles, era necessário uma retomada breve do que havia ocorrido, não tendo, assim, uma plena certeza do entendimento dos discentes. Independente destes obstáculos, as respostas de quatro alunos estão de acordo com a teoria dada em sala de aula, podendo dizer que o conteúdo foi captado por eles. Todavia, a criticidade dos discentes ainda não foi totalmente construída, tendo em vista que a proposta didática não conseguiu dar tanto enfoque nos aspectos negativos dos agrotóxicos.

Para finalizar, a concepção de ensino CTS, citada no início deste trabalho, foi utilizada com estas três vertentes, ou seja, Ciência, Tecnologia e Sociedade mas, poderia ter sido posta de melhor maneira através do planejamento didático, para que o aspecto crítico ficasse mais nítido para os discentes, não havendo somente uma construção teórica através do lúdico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, a justificativa deste projeto se deu pela aproximação da autora com a agricultura familiar e a contribuição com a escola do assentamento Monte Alegre, principalmente em relação aos ensinamentos sociais com os alunos, para que estes saibam que os efeitos dos agrotóxicos podem trazer malefícios à saúde. Além disso, este trabalho teve como principais objetivos apresentar, teoricamente, alguns agrotóxicos utilizados culturalmente para poder exemplificá-los para os discentes; propor e aplicar uma proposta didática; analisar o processo de ensino-aprendizagem a partir da metodologia e dos dados coletados e avaliar a proposta aplicada pela análise das respostas dadas pelos alunos.

Em geral, percebemos que os discentes obtiveram uma boa assimilação em relação aos conceitos de átomo, estrutura atômica e molécula e do tema envolvendo o malefício dos agrotóxicos porém, ao se tratar da correlação de ambos, alguns discentes não conseguiram fazer esse levantamento de forma assertiva, citando em suas respostas somente os agrotóxicos ou somente as definições químicas. Assim, o projeto não ocorreu como planejado, pois apesar de haver uma reflexão crítica, essa reflexão não foi relacionada diretamente à química, tendo o preparo das aulas um dos principais motivos para que isso ocorresse.

Notou-se ainda que, apesar das ações do Sistema Campo Limpo (INPEV, 2022) e da participação da Escola no Programa Campo Limpo, a sensibilização e conscientização deve ser constante, pois requer uma mudança de hábito entre os moradores do assentamento, ato que envolve diretamente os alunos. Posto isso, este projeto tentou abranger a conscientização dos malefícios dos agrotóxicos (alcançado por alguns alunos através das respostas dadas), para que os discentes conseguissem contribuir futuramente em outros âmbitos.

Por fim, para que haja um bom planejamento didático seria interessante o uso de variadas estratégias didáticas a fim de se abranger todos os alunos. Além disso, se o projeto for focado para turmas do Ensino Fundamental, pode-se dar enfoque na aprendizagem através do lúdico, ou seja, fora da sala de aula, tendo a utilização de materiais que não estão presentes no dia a dia dos alunos tendo, também, um maior enfoque para a problematização social.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARO, P. **A Protecção Integrada**. Portugal: Isa/Press, 2003. 458 p. Disponível em: http://www.isa.utl.pt/files/pub/ISAPRESS/PDF_Livros_ProfPedroAmaro/Proteccao_Integrada.pdf. Acesso em: 16 out. 2022.

ARARAQUARA, Câmara Municipal de. **Água de Araraquara apresenta contaminação por agrotóxicos utilizados na cana-de-açúcar, aponta estudo da Unicamp**. 2018. Disponível em: <http://antigo.camara-arq.sp.gov.br/site/index.php/agua-de-araraquara-apresenta-contaminacao-por-agrotoxicos-utilizados-na-cana-de-acucar-aponta-estudo-da-unicamp/>. Acesso em: 20 set. 2022.

ARARAQUARA, Prefeitura de. **Prefeitura coleta embalagens vazias de defensivos agrícolas no Monte Alegre**. 2022. Disponível em: <https://www.araraquara.sp.gov.br/noticias/2022/setembro/14/prefeitura-coleta-embalagens-vazias-de-defensivos-agricolas-no-monte-alegre>. Acesso em: 22 nov. 2022.

BENEVIDES, R. R. T.; MIRANDA JUNIOR, P. **Produto Educacional: sequência de ensino: uma sequência de ensino investigativa cts: agricultura convencional versus agricultura orgânica**. 2018. 29 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Ifsp, São Paulo, 2018. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/563965/2/Raquel%20Benevides_2018_Produto%20Educacional_IFSP.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

BUFFOLO, A. C. C.; RODRIGUES, M. A. AGROTÓXICOS: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 01, 3 jun. 2016. Investigações em Ensino de Ciências (IENCI). <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p1>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/56>. Acesso em: 30 out. 2022.

BRASIL. **Projeto de Lei Nº 6.299, de 2002**. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1654426&filename=Tramitacao-PL+6299/2002. Acesso em: 16 out. 2022.

CARVALHO, A.M.P de; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. de. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. 199 p.

CHAVES, J.V; SOUZA, T.L.S de; ARONI, M; BUNDCHEN, M; NICHELE, A.G. . **O ÁTOMO: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES E O PLANEJAMENTO DE PROPOSTA DIDÁTICA NO CONTEXTO DO PIBID**. Edeq, Rio Grande, p. 1-7, 09 nov. 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s15/ficha-180.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

COUTO, C. C. F. A. do. **Produção Técnica Educacional: sequência de ensino investigativa para o estudo de contaminação da água por agroquímicos**. 2020. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino, Ensino, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020. Disponível em:

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/569796/2/SEQU%C3%8ANCIA%20DE%20ENSINO%20INVESTIGATIVA%20PARA%20O%20ESTUDO%20DA%20CONTAMINA%C3%87%C3%83O%20DA%20%C3%81GUA%20POR%20AGROQU%C3%8DMICOS.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **ANALISANDO A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ABORDAGEM CTS NA SALA DE AULA DE QUÍMICA**. Ciência e Educação, Olinda, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rjXRKx5wFgVnvH6xrHc5HMN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 nov. 2022.

GALLACCI, F. Antas contaminadas alertam para uso de agrotóxicos proibidos no Brasil. *In: Antas contaminadas alertam para uso de agrotóxicos proibidos no Brasil*. G1, 29 out. 2018. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/campinasregiao/terra-da-gente/noticia/2018/10/29/antas-contaminadas-alertam-uso-de-agrotoxicos-proibidos-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 9 mar. 2022.

GODOY, W. **Conhecimento a priori e a posteriori**. 2019. Disponível em: <https://filosofianaescola.com/conhecimento/a-priori-e-a-posteriori/>. Acesso em: 09 jul. 2022.

INPEV. **Sistema Campo Limpo**. 2022. Disponível em: <https://inpev.org.br/sistamacampo-limpo/>. Acesso em: 28 nov. 2022.

KOIFMAN, Sergio; HATAGIMA, Ana. **É veneno ou é remédio?: exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. 372 p. (Capítulo 4, p. 79). Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap_04_veneno_ou_remedio.pdf. Acesso em: 13 nov. 2022.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. **AGROTÓXICOS - TOXICIDADE VERSUS CUSTOS: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, [s. l.], v. 9, n. 17, p. 27-48, Julho/2012 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1646>. Acesso em: 9 maio 2022.

MARCELLO, M.C. **Câmara aprova projeto que flexibiliza uso de agrotóxicos no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2022/02/09/camara-aprova-texto-base-de-projeto-que-flexibiliza-uso-de-agrotoxicos-no-brasil.htm#:~:text=BRAS%C3%8DLIA%20%28Reuters%29%20-%20A%20C%C3%A2mara%20dos%20Deputados%20aprovou,Casa%2C%20mas%20de%20%22PL%20do%20Veneno%22%20por%20cr%C3%ADticos..> Acesso em: 31 jul. 2022.

MARSIGLIA, A.C.G.; MARTINS, L.M. **CONTRIBUIÇÕES DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**. Germinal: Marxismo e Educação em Debate, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 97, 1 jan. 2013. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v5i2.9702>. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9702/7090>. Acesso em: 5 nov. 2022.

ONU (Brasil). **Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 jul. 2022.

PIRES, M.F. de C. **O materialismo histórico-dialético e a Educação. Interface: Comunicação, Saúde, Educação.**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 83-94, ago. 1997.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/icse/a/RCh4LmpxDzXrLk6wfR4dmSD/?format=pdf>.

Acesso em: 09 jul. 2022.

REIS, M. **Química 2**: manual do professor. São Paulo: Ática, 2013. 426 p.

SANTOS, W.L.P dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, [s. l], v. 2, n. 2, p. 3, dez. 2002.

SÃO PAULO. **Escolas e Creches**: guia de escolas, creches e centros educativos no Brasil. Guia de escolas, creches e centros educativos no Brasil. 2022. Disponível em: <https://guia-sao-paulo.escolasecreches.com.br/ensino-regular/ESCOLA-MUNICIPAL-EF-MARIA-DE-LOURDES-SILVA-PRADO-PROFESSORA-bueno-de-andrada-arara-quara-sao-paulo-i35247224.htm>. Acesso em: 22 out. 2022.

SAVIANI, D. **SOBRE A NATUREZA E ESPECIFICIDADE DA EDUCAÇÃO**.

Germinal: Marxismo e Educação em Debate, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 286, 24 jan. 2015.

Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/gmed.v7i1.13575>.

Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/13575/9519>. Acesso em: 5 nov. 2022.

TOZONI-REIS, M.F de C. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: Iesde, 2009. 136 p.

USBERCO; M.J; SCHECHTMANN, E; FERRER, L.C; VELLOSO, H.M. **Companhia das Ciências**. Araraquara: Saraiva, 2020

8. ANEXOS

ANEXO A - AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARARAQUARA
SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Ofício Nº 303 /SME/CExEB

Araraquara, 14 de abril de 2022.

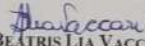
Ilma/o, Sr./a.
Carolina B. Felipe Toledo
UNESP

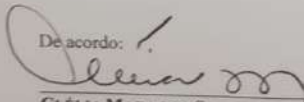
Assunto: Autorização para desenvolvimento da pesquisa “Formação de Professores e trabalho docente”

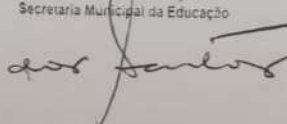
Autorizamos a realização da pesquisa intitulada “Agrotóxicos no ensino de Química: uma proposta didática no contexto de uma escola do campo” na EMEF Maria de Lourdes Silva Prado..

Diante do exposto, informamos que a Professora responsável pelo componente curricular de Ciências na referida unidade escolar é a Sra. Cristiane Carusi da Silva. Assim, solicitamos que apresente os objetivos da pesquisa e organize as atividades com a Equipe Gestora e a Professora da unidade escolar.

Atenciosamente,


ANA BEATRIS LIA VACCARI
Coordenadora Executiva de Educação Básica
Ana Beatriz Lia Vaccari
RG 18.426.498-3
Coordenadora Executiva de Educação Básica
Secretaria Municipal da Educação

De acordo: 
CLÉLIA MARA DOS SANTOS
Secretária Municipal da Educação



ANEXO B
LETRA DA MÚSICA 'REIS DO AGRONEGÓCIO', DE CHICO CÉSAR



Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho"



Discente:

Carolina Barbutti Felipe Toledo

Docentes:

Profa. Dra. Cintia Duarte de Freitas Milagre

Prof. Dr. Lucas André Teixeira

Música: Reis do Agronegócio

Compositor: Chico César

Letra

Ó donos do agrobiz, ó reis do agronegócio
Ó produtores de alimento com veneno
Vocês que aumentam todo ano sua posse
E que poluem cada palmo de terreno
E que possuem cada qual um latifúndio
E que destratam e destroem o ambiente
De cada mente de vocês olhei no fundo
E vi o quanto cada um, no fundo, mente

Vocês desterram povaréus ao léu que erram
E não empregam tanta gente como
pregam
Vocês não matam nem a fome que há na
terra Nem alimentam tanto a gente como
alegam

É o pequeno produtor que nos provê e os
Seus deputados não protegem, como dizem:

Outra mentira de vocês, pinóquios véios
Vocês já viram como tá o seu nariz, hem?

Vocês me dizem que o brasil não
desenvolve
Sem o agrebiz feroz, desenvolvimentista
Mas até hoje na verdade nunca houve
Um desenvolvimento tão destrutivista
É o que diz aquele que vocês não ouvem
O cientista, essa voz, a da ciência
Tampouco a voz da consciência os
comove
Vocês só ouvem algo por conveniência

Para vocês, que emitem montes de dióxido
Para vocês, que têm um gênio neurastênico
Pobre tem mais é que comer com agrotóxico
Povo tem mais é que comer se tem transgênico

É o que acha, é o que disse um certo dia
Miss motosserrainha do desmatamento
Já o que acho é que vocês é que deviam
Diariamente só comer seu "alimento"

Vocês se elegem e legislam, feito cínicos
Em causa própria ou de empresa coligada:
O frigo, a múlti de transgene e agentes químicos
Que bancam cada deputado da bancada

Té comunista cai no lobby antiecológico
Do ruralista cujo clã é um grande clube
Inclui até quem é racista e homofóbico
Vocês abafam, mas tá tudo no youtube

Vocês que enxotam o que luta por justiça;
Vocês que oprimem quem produz e que preserva
Vocês que pilham, assediam e cobiçam
A terra indígena, o quilombo e a reserva
Vocês que podam e que fodem e que ferram
Quem represente pela frente uma barreira
Seja o posseiro, o seringueiro ou o sem-terra
O extrativista, o ambientalista ou a freira
Vocês que criam, matam cruelmente bois
Cujas carcaças formam um enorme lixo
Vocês que exterminam peixes, caracóis
Sapos e pássaros e abelhas do seu nicho
E que rebaixam planta, bicho e outros
entes
E acham pobre, preto e índio "tudo"
chucro:
Por que dispensam tal desprezo a um vivente?
Por que só prezam e só pensam no seu lucro?

Eu vejo a liberdade dada aos que se põem
Além da lei, na lista do trabalho escravo
E a anistia concedida aos que destroem

O verde, a vida, sem morrer com um centavo
Com dor eu vejo cenas de horror tão fortes
Tal como eu vejo com amor a fonte linda
E além do monte o pôr-do-sol porque por sorte
Vocês não destruíram o horizonte... Ainda

Seu avião derrama a chuva de veneno
Na plantação e causa a náusea violenta
E a intoxicação "né" adultos e pequenos
Na mãe que contamina o filho que amamenta
Provoca aborto e suicídio o inseticida
Mas na mansão o fato não sensibiliza

Vocês já não tão nem aí co'aquelas
vidas

Vejam como é que o ogrobiz
desumaniza....:

Desmata minas, a amazônia, mato grosso...;
Infecta solo, rio, ar, lençol freático;
Consome, mais do que qualquer outro negócio
Um quatrilhão de litros d'água, o que é dramático
Por tanto mal, do qual vocês não se redimem
Por tal excesso que só leva à escassez
Por essa seca, essa crise, esse crime
Não há maiores responsáveis que vocês

Eu vejo o campo de vocês ficar infértil
Num tempo um tanto longe ainda, mas não muito
E eu vejo a terra de vocês restar estéril
Num tempo cada vez mais perto, e lhes pergunto
O que será que os seus filhos acharão de
Vocês diante de um legado tão nefasto
Vocês que fazem das fazendas hoje um grande
Deserto verde só de soja, cana ou pasto?

Pelos milhares que ontem foram e amanhã serão
Mortos pelo grão-negócio de vocês
Pelos milhares dessas vítimas de câncer
De fome e sede, e fogo e bala, e AVCs
Saibam vocês que ganham "cum" negócio desse
Muitos milhões, enquanto perdem sua alma
Que eu me alegraria se afinal morresse
Esse sistema que nos causa tanto trauma

Eu me alegraria se afinal morresse
Esse sistema que nos causa tanto trauma
Eu me alegraria, ô

Esse sistema que nos causa tanto trauma

Ó donos do agrobiz, ó reis do agronegócio

Ó produtores de alimento com veneno