

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CURSO DE CIÊNCIAS EXATAS - LICENCIATURA**

**FABIANA PEREIRA**

**APRENDIZADO ATIVO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA ABORDAGEM CTS:  
UM ESTUDO DE CASO SOBRE AGROTÓXICOS POR MEIO DO JÚRI SIMULADO**

**Caçapava do Sul**

**2023**

**FABIANA PEREIRA**

**APRENDIZADO ATIVO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA ABORDAGEM CTS:  
UM ESTUDO DE CASO SOBRE AGROTÓXICOS POR MEIO DO JÚRI SIMULADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Exatas - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Ciências da Natureza.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique dos Santos Sartori

Coorientadora: Profa. Dra. Elenize Rangel Nicoletti

**Caçapava do Sul**

**2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

P436a Pereira, Fabiana

Aprendizado ativo no ensino médio a partir da abordagem  
CTS: um estudo de caso sobre agrotóxicos por meio do júri  
simulado / Fabiana Pereira.

39 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CIÊNCIAS EXATAS, 2023.

"Orientação: Paulo Henrique dos Santos Sartori".

1. cidadania. 2. meio ambiente. 3. júri educativo. 4.  
metodologia ativa. 5. ensino de ciências. I. Título.

**FABIANA PEREIRA**

**APRENDIZADO ATIVO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA ABORDAGEM CTS:  
UM ESTUDO DE CASO SOBRE AGROTÓXICOS POR MEIO DO JÚRI SIMULADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Exatas - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Ciências Exatas - ênfase em Ciências Naturais.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 14 de dezembro de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Paulo Henrique dos Santos Sartori  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva  
UNIPAMPA

---

Profa. Dra. Simone da Rosa Messina Gomez

## UFSM



Assinado eletronicamente por **PAULO HENRIQUE DOS SANTOS SARTORI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/08/2024, às 11:40, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANTONIO CARLOS DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/08/2024, às 15:30, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **SIMONE DA ROSA MESSINA GOMEZ, Usuário Externo**, em 28/08/2024, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1528062** e o código CRC **42A2AF5F**.

## RESUMO

Este trabalho trata do processo de utilização da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na promoção de aprendizagem de conceitos científicos relacionados ao tema dos agrotóxicos por meio da estratégia didática do Júri Simulado. O público-alvo, constituído pelos alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Caçapava do Sul - RS, foi estimulado a buscar e exercitar preceitos básicos de cidadania. Para subsidiar as discussões, criou-se um enredo, baseado em fatos verídicos, que narra a história de vários casos de adoecimentos de pessoas de uma Cooperativa Agrícola no interior do Rio Grande do Sul. De posse desse material, a turma realizou pesquisas orientadas pelas pesquisadora e professora regente da turma, buscando compreender as implicações do uso dos agrotóxicos nos cultivos agrícolas. por meio de um embasamento teórico de cunho científico, tanto favoráveis quanto contrários, para as discussões em torno da temática. Ao se apropriarem da história, os alunos organizaram seus argumentos para a defesa ou acusação, percebendo o quanto os conteúdos de Ciências se aplicam ao cotidiano. O objetivo da pesquisa foi verificar a apreensão de argumentos científicos pelos alunos envolvidos no Júri Simulado ao realizarem a atividade e tipificá-las em categorias emergentes. Para tanto, utilizou-se de relatos e manifestações produzidas por eles, interpretando-as por meio de princípios de análise qualitativa. Pode-se perceber a utilização de argumentos com base científica durante os debates e na retenção imediata à realização do Júri, especialmente por parte da equipe da acusação, evidenciando-se categorias como: i) Efeitos sobre o organismo e a saúde humanas; ii) Utilização de Equipamento de Proteção Individual e agrotóxico. Destaca-se, ainda, que a criação e interpretação de personagens de um tribunal, tais como juiz, promotor, advogados, réus e testemunhas, oportunizou o desenvolvimento de diversas habilidades e competências multidisciplinares, trabalhadas de forma coerente e ao mesmo tempo lúdica, de forma a alicerçar o protagonismo dos alunos em suas ações e produções.

Palavras-chave: cidadania; meio ambiente; júri educativo; metodologia ativa; ensino de ciências.

## **ABSTRACT**

This work addresses the process of using the Science, Technology, and Society (STS) approach to promote the learning of scientific concepts related to the theme of pesticides through the didactic strategy of Simulated Jury. The target audience, consisting of students from a 2nd-year class in high school at a public school in the municipality of Caçapava do Sul - RS, was encouraged to seek and exercise basic principles of citizenship. To support the discussions, a plot was created, based on true events, narrating the story of various cases of illnesses among people in an Agricultural Cooperative in the interior of Rio Grande do Sul. Armed with this material, the class conducted guided research led by the researcher and class teacher, seeking to understand the implications of pesticide use in agricultural crops through a scientific theoretical basis, both in favor and against, for discussions on the topic. By appropriating the story, students organized their arguments for the defense or accusation, realizing how science content applies to everyday life. The research's objective was to verify the understanding of scientific arguments by the students involved in the Simulated Jury when performing the activity and categorize them into emerging categories. To do so, reports and expressions produced by them were used, interpreting them through principles of qualitative analysis. The use of scientifically based arguments during debates and immediately after the jury, especially by the prosecution team, can be observed, highlighting categories such as: i) Effects on the human body and health; ii) Use of Personal Protective Equipment and pesticides. It is also noteworthy that the creation and interpretation of characters in a court, such as judge, prosecutor, lawyers, defendants, and witnesses, provided the development of various multidisciplinary skills and competencies, worked on in a coherent and at the same time playful way, supporting the students' protagonism in their actions and productions.

**Keywords:** citizenship; environment; educational jury; active methodology; science teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visita ao Fórum Local .....	24
Figura 2 - Alunos assistindo ao Documentário .....	25
Figura 3 - Reuniões preparatórias das Equipes .....	26
Figura 4 - Momento do Júri Simulado .....	28

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais diferenças entre Ensino de Ciências tradicional e Ensino CTS.....	18
Quadro 2 - Etapas do plano de desenvolvimento de atividades sobre os agrotóxicos.....	22
Quadro 3 - Enredo utilizado como caso jurídico sobre agrotóxicos .....	26
Quadro 4 - Distribuição dos alunos nas funções do Júri Simulado .....	29

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Justificativa.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 A transversalidade do tema agrotóxicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Educação científica para a formação de cidadãos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 O júri simulado como estratégia articuladora do ensino científico.....</b>	<b>19</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1. Categorias Emergentes .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1.1 Efeitos sobre o organismo e a saúde humanas .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1.2 Utilização do Equipamento de Proteção Individual e do Agrotóxico..</b>	<b>31</b>
<b>5.1.3 Aspectos sobre defensivos agrícolas .....</b>	<b>32</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As reflexões sobre o meio ambiente devem estar presentes em toda sociedade, bem como no contexto escolar, pois refletir sobre a degradação ambiental e abordar as formas de poluição e suas origens, é de suma importância para compreensão da realidade na qual estamos inseridos.

Nesse viés, trabalhar sobre a utilização dos agrotóxicos, pode auxiliar no entendimento sobre produção dos alimentos. E, em especial, sensibilizar para os desequilíbrios ambientais e problemas na saúde relacionados a essa temática.

Realizar aproximações entre os conhecimentos prévios e os científicos, através de uma linguagem acessível e trazendo temas, situações e ou estratégias que oportunizem e despertem o interesse desses alunos é um dos maiores desafios dos professores da área de ciências. Nesse viés, derrubar esse bloqueio, que impede que os alunos vejam a utilidade e necessidade da ciência em situações cotidianas, pode ser viável com o uso de metodologias que envolvem pesquisas e discussões, tais como o Júri Educacional.

Os conteúdos de ciências ao serem abordados de uma maneira dinâmica através de debates, podem contribuir com o desenvolvimento das habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) para essa área do conhecimento. A metodologia utilizada visa envolver os estudantes através da atividade lúdica e, no debate de ideias, trabalhar aspectos da área das Ciências e demais competências relacionadas, buscando a apropriação dos conteúdos por parte dos alunos, motivando-os na busca do conhecimento e fazendo contextualização de situações da realidade social deles com a comunidade na qual pertencem.

A partir da modernização da agricultura e com a justificativa de produzir mais alimentos foi se utilizando cada vez mais agrotóxicos que, sabidamente, trazem muitos problemas ao meio ambiente e à sociedade como um todo. No contexto escolar e para os professores, há necessidade de conhecer argumentos científicos que sirvam de suporte para auxiliar os alunos a compreender quais atitudes podem amenizar esses efeitos pelo uso indiscriminado de agrotóxicos.

Ressalta-se a necessidade de elaboração de materiais educativos, que tragam informações pertinentes acerca da utilização dos agrotóxicos na agricultura, para subsidiar a discussão com os alunos sobre a transversalidade do meio

ambiente. Isso possibilita refletir sobre a utilidade da ciência em situações cotidianas e sensibilizar para um maior interesse em entendê-la. Essas abordagens precisam estar em uma linguagem acessível aos alunos, sendo fundamental essa adaptação para que o acesso às Ciências chegue a todos.

Como exemplos do que pode ser apresentado aos estudantes tem-se: trazer um apanhado geral da evolução histórica da utilização desses produtos na agricultura brasileira; o manuseio inadequado e suas consequências na saúde e no meio ambiente; refletir sobre a intenção inicial do uso dos pesticidas, qual seja, a de aumentar a produção de alimentos com objetivo de acabar ou diminuir com a fome; as sequelas do uso desses produtos junto ao solo, às águas e aos ecossistemas, causando desequilíbrios ambientais; diferentes maneiras de controlar as pragas na lavoura; legalização dos produtos utilizados no Brasil e em outras partes do mundo; os diversos casos de intoxicação de agricultores nas lavouras por falta de instrução no manuseio dos produtos e carência de Equipamentos de Proteção Individual (EPI); o Brasil como maior consumidor de agrotóxicos do mundo; os incentivos fiscais oferecidos como descontos e até isenção de alguns impostos como o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS); entre outros tópicos.

Nota-se que o tema agrotóxico surge com extrema importância, pois os alimentos que levamos para nossa mesa em sua maioria não são orgânicos<sup>1</sup>. E, embora o agronegócio incentive a produção em massa de alimentos e a justificativa para esse uso em demasia de agrotóxicos nas lavouras seja o de alimentar a população cada vez mais crescente, faz-se necessário avaliar criticamente os impactos desta prática a curto, médio e longo prazo.

### **1.1 Justificativa**

O interesse em realizar a pesquisa, surgiu porque o meio ambiente é um tema na área das ciências que sempre chamou minha atenção, pois consigo associá-lo ao Direito, especificamente ao Direito Ambiental, que é a área de minha formação e atuação profissional. Nesse viés, realizei alguns trabalhos sobre a temática, tais

---

<sup>1</sup> Para ser considerado orgânico, o processo produtivo deve contemplar o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando relações sociais e culturais. A principal característica deste sistema de produção é a não utilização de agrotóxicos, adubos químicos ou substâncias sintéticas que agredam o meio ambiente. Fonte: Ministério da Saúde: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-que-ro-me-alimentar-melhor/noticias/2017/o-q-ue-sao-alimentos-organicos>.

como uma pesquisa intitulada 'Os agrotóxicos e os alimentos', realizada em parceria com três colegas na componente curricular Integração das Ciências II do curso de Ciências Exatas - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - campus Caçapava do Sul.

Ressalta-se que foi muito satisfatório realizar esta atividade e apresentá-la aos colegas, pois pode-se perceber mais claramente a importância do tema e sua relação com o cotidiano. Desse modo, foi possível associar os dispositivos da Lei dos Agrotóxicos que tinham relação com o Direito aos diversos conceitos das Ciências, bem como aos seus aspectos históricos e econômicos.

No aspecto prático, no escritório onde trabalho atuando na área previdenciária, recebo com bastante frequência pessoas adoecidas, as quais são trabalhadoras rurais que foram acometidas de doenças ocasionadas pelo manuseio de pesticidas. A falta de informação aliada ao desconhecimento dos procedimentos sanitários, muitas vezes contribuem para as contaminações. Agregado a isso, trabalham na informalidade, sem bloco de produtor ou sem carteira assinada, dificultando a aquisição de um benefício previdenciário. Nas conversas, nota-se que muitos adoeceram pelo manuseio incorreto e conseqüente contaminação com agrotóxicos, fatos percebidos quando eles narram as atividades que executavam nas lavouras.

Defende-se que o debate sobre agrotóxicos em sala de aula fará com que estes alunos tenham conhecimento e o compartilhem com suas famílias e seus amigos, colaborando com a divulgação científica na sociedade.

Justifica-se a importância da abordagem deste tema junto aos alunos, no sentido de esclarecer como os agrotóxicos têm relevância quando bem manuseados e o lado negativo quando utilizados de forma desordenada. Além da reflexão que, como seres atuantes e dependentes do meio ambiente, somos também corresponsáveis pelo ecossistema que vivemos. Isso fomenta instigá-los a se aprofundar no estudo de um assunto presente, que está em plena discussão e é fundamental para cuidar do planeta em que vivemos.

## **1.2 Objetivos**

Apresenta-se a seguir, o objetivo geral desta pesquisa relacionado ao projeto de investigação principal e, também, os objetivos específicos, os quais vinculam-se

à intervenção didática em si, promovida pela abordagem da estratégia do Júri Simulado ou Júri Educacional em sala de aula e, portanto, não serão objetos de análise.

### **1.2.1 Objetivo geral**

A questão central da investigação aqui conduzida apresenta-se na forma do seguinte problema de pesquisa: ao implementar um Júri Simulado sobre a temática dos agrotóxicos, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Caçapava do Sul, os alunos se apropriam de argumentos científicos pertinentes?

A fim de responder ao principal objeto de investigação proposto, o objetivo geral consiste em verificar se e quais argumentos científicos foram apropriados pelos alunos envolvidos no Júri Simulado ao realizarem a atividade e tipificá-las em categorias emergentes.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Vislumbra-se como objetivos secundários decorrentes da aplicação da proposta de trabalho em sala de aula por meio do Júri Simulado: i) orientar os alunos na pesquisa sobre as diferenças entre alimentos orgânicos e os que utilizam agrotóxicos; ii) promover a compreensão do tema agrotóxicos, visando a construção de percepções com embasamento científico; iii) envolver os estudantes em um debate sócio-científico sobre as formas de produção de alimentos no Brasil; iv) debater sobre os possíveis impactos ambientais vinculados a ações humanas, buscando soluções que envolvam comportamentos individuais e coletivos.

## **2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA**

O ensino de Ciências através dos itinerários formativos no Ensino Médio objetiva auxiliar na construção do pensamento crítico do aluno, além de oportunizar a participação ativa do estudante na construção do seu conhecimento. Nesse viés, a realização de metodologias ativas como o Júri Simulado incentivam o protagonismo e além de colaborarem com a aprendizagem, estimulam a tomada de decisões responsáveis, valorizando e favorecendo a educação científica.

## 2.1 A transversalidade do tema agrotóxicos

O estudo sobre agrotóxicos é um tema associado à cidadania e responsabilidade nossa com o meio ambiente e, por consequência, com o planeta em que vivemos. Despertar nos alunos o pensamento crítico, incentivando-os a pesquisar e debater o assunto sobre as ações benéficas ou maléficas à população é uma atitude de cidadania, onde a escola estará cumprindo seu papel. Tema este que poderá permear diversas áreas do conhecimento tanto das Ciências da Natureza, quanto da linguagem, das leis, da Matemática, das Ciências Humanas, etc.

Além disso, é uma temática profundamente atual, pois diz respeito ao alimento que os pais dos alunos compram na feira e no supermercado ou colhem na horta da casa deles, também nas lavouras da localidade, etc. Ou seja, o tema trazido e a abordagem proposta oportunizou aos alunos a se apropriar dos conhecimentos, no nosso caso específico da área de Ciências, mas podendo ser explorado os recursos didáticos utilizados em outras áreas interligadas do conhecimento.

Os temas que envolvem as diferentes áreas do conhecimento, ou ditos transversais, atendem às demandas da sociedade contemporânea. Portanto a ideia de transversalidade é aquilo que atravessa, não pertencem a uma área específica do conhecimento, mas estão dispostos de alguma forma em todas elas.

No Parecer Nº 7, de 7 de abril de 2010, o Conselho Nacional de Educação (CNE) trouxe uma ampla abordagem sobre o tema da transversalidade conforme trecho abaixo:

A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas (CNE/CEB, 2010, p. 24).

O meio ambiente é um tema transversal, ou seja, é proposto para as escolas com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica ampla e multifacetada dos alunos em relação aos problemas sócio-ambientais.

A humanidade, desde primórdios e durante muitos séculos, consumiu os alimentos produzidos pela natureza, prática que foi se modificando quando começou-se a fazer uso de produtos químicos para combater insetos e pragas. O que aparentemente era somente nocivo às pragas, a longo prazo - por utilização ou contato - trouxe malefícios para o organismo humano (Andreoli *et al.*, 2007 *apud* Santos; Polinarski, 2014).

Após a Segunda Guerra Mundial houve um aumento sucessivo do uso de defensivos agrícolas de forma relevante na agricultura. As substâncias químicas que eram utilizadas com finalidades militares foram redirecionadas para a agricultura, por terem propriedades inseticidas contra plantas e animais nocivos (Faria, 2003).

Na década de 1950, deu-se início a “Revolução Verde” trazendo inúmeras mudanças na tradicional atividade agrícola com impactos ambientais e à saúde humana. A utilização desses produtos visava maior produtividade agrícola através do controle e proteção contra insetos e pragas (Peres; Moreira; Dubois, 2003).

Em 1874 foi desenvolvido o primeiro DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) por Othomar Zeidler. Posteriormente, em 1939, Paul Mueller observou que o DDT sintetizado por Zeidler era um potente inseticida contra artrópodes. O DDT se tornou o primeiro pesticida moderno, tendo como principais características a baixa solubilidade em água e a alta persistência no ambiente. Essas características faziam com que o pesticida apresentasse resultados verdadeiramente surpreendentes, fazendo com que seu uso rapidamente se difundisse (Barros, 2008).

Durante a Segunda Guerra Mundial, na Itália, o DDT em pó foi pulverizado na pele das pessoas para prevenir epidemias de tifo transmitidas por piolhos, que causaram alta mortalidade para o combate aos mosquitos vetores de doenças como malária e dengue. Os primeiros usos em grande escala foram na região da Birmânia pelos ingleses em 1941 para o combate da malária durante a invasão japonesa. Também foi utilizado para eliminar os mosquitos da malária em áreas grandes do globo terrestre (Konradsen *et al.*, 2004).

A indústria bélica norte-americana com o término da Segunda Guerra Mundial deu início à produção de agrotóxicos, com a finalidade de utilização na agricultura, como afirma Andrades e Ganimi (2007):

[...] já findada a Guerra, muitas indústrias químicas que abasteciam a indústria bélica norte-americana começaram a produzir e a incentivar o uso de agrotóxico: herbicida, fungicida, inseticida e fertilizantes químicos na produção agrícola para eliminar fungos, insetos, ervas daninhas (ROSA, 1998). Não se pode esquecer também a construção e adoção de um

maquinário pesado, como: tratores, colheitadeira, para serem utilizados nas diversas etapas da produção agrícola, desde o plantio até a colheita, finalizando, assim, o ciclo de inovações tecnológicas promovido pela Revolução Verde (Andrades; Ganimi, 2007, p. 45).

Porém foi descoberto que, assim como todos os outros compostos organoclorados, o DDT, é teratogênico, cancerígeno e fica acumulado no organismo. (Solivo, 2022).

Salienta-se que a prática da agricultura pela humanidade existe há mais de dez mil anos e, o uso intensivo de agrotóxicos há pouco mais de meio século com a intenção de controle de pragas e doenças nas lavouras. Estima-se que atualmente, cerca de 5 bilhões de quilos de pesticidas são aplicados nas lavouras em todo o mundo por ano. Embora a agricultura moderna traga um grande crescimento econômico através do agronegócio, em contrapartida, é responsável por uma poluição que afeta as pessoas e o meio ambiente, principalmente devido ao uso desenfreado de agrotóxicos (Canal Agro Estadão, 2019).

## **2.2 Educação científica para a formação de cidadãos**

O papel da educação científica é muito questionado pela visão tradicional, mas o mais importante não são essas especulações, e sim que a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) esteja presente nos programas de ensino ajudando a clarear as intenções. E, de acordo com as ideias defendidas pelo movimento CTS, embora muitas vezes mesmo que não sejam de propósito, dão ênfase ao modelo social e político tradicional (Queiroz, 2012).

Trabalhar através de CTS o ensino de ciências com temas socioambientais é considerado um grande desafio. Uma alternativa para enfrentar essa situação desafiadora é a Teoria da Complexidade de Morin, que busca a integração de várias dimensões do conhecimento possibilitando um viés pós-moderno e humanista para o ensino de ciências (Macêdo, 2022).

Embora o movimento CTS já existisse na América Latina, só começou a ecoar na educação brasileira de forma tardia pois os primeiros estudos se deram por volta dos anos 90 enquanto nos EUA e Europa já nas décadas de 70 e 80 havia materiais didáticos sobre o tema e algumas propostas curriculares (Auler; Bazzo, 2001).

As abordagens de CTS no ensino de ciências no Brasil possuem características próprias nos anos 2000. Nos anos seguintes, Auler e Bazzo

trouxeram reflexão sobre a possível implementação de CTS no contexto brasileiro. Santos e Mortimer (2002) trouxeram as primeiras discussões sobre os pressupostos para a implementação.

Para Auler e Bazzo (2001) é importante superar a tradição autoritária e buscar com a abordagem de educação CTS democratizar o acesso aos conhecimentos científicos. Também os escritos de Santos e Mortimer (2002) trazem uma visão da educação científica direcionada para a cidadania onde os indivíduos tenham consciência do seu papel de atuação. E a importância da temática seja abordada no contexto brasileiro:

[...] (2) ocupação humana e poluição ambiental, na qual seriam discutidos os problemas de ocupação desordenada nos grandes centros urbanos, o saneamento básico, a poluição da atmosfera e dos rios, a saúde pública, a diversidade regional que provoca o êxodo de populações, a questão agrária; (3) o destino do lixo e o impacto sobre o ambiente, o que envolveria reflexões sobre hábitos de consumo na sociedade tecnológica; (4) controle de qualidade dos produtos químicos comercializados, envolvendo os direitos do consumidor, os riscos para a saúde, as estratégias de marketing usadas pelas empresas; (5) a questão da produção de alimentos e a fome que afeta parte significativa da população brasileira, a questão dos alimentos transgênicos; (6) o desenvolvimento da agroindústria e a questão da distribuição de terra no meio rural, custos sociais e ambientais da monocultura; [...] (9) a preservação ambiental, as políticas de meio ambiente, o desmatamento. Vários desses temas fazem parte atualmente dos currículos de Geografia. Todavia, dado o forte componente científico e tecnológico deles, é importante que sejam explorados também na área de Ciências e suas Tecnologias (Santos; Mortimer, 2002, p. 120).

Para Santos (2007), os temas discutidos em CTS devem ser uma oportunidade para que os alunos consigam refletir sobre questões socioambientais reais e, que venham a contribuir para debates e proporcionem as transformações da realidade social:

Inserir a abordagem de temas CTS no ensino de ciências com uma perspectiva crítica significa ampliar o olhar sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade e discutir em sala de aula questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais. [...] Buscar a vinculação, portanto, dos conteúdos científicos com temas CTSA de relevância social e abrir espaço em sala de aula para debates de questões sociocientíficas são ações fundamentais no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica questionadora do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico (Santos, 2007, p. 10-11).

O quadro 1 diferencia o ensino pela via da abordagem de CTS do ensino tradicional e traz características específicas de cada uma das duas formas de ensinar.

Quadro 1 - Principais diferenças entre Ensino de Ciências tradicional e Ensino CTS.

<b>Ensino Clássico de Ciências</b>	<b>Ensino de Ciências com CTS</b>
Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química e biologia)	Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.
Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
Busca da verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade.	Prevenção de consequências em longo prazo.
Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
Ênfase à teoria para articulá-la a com a prática.	Ênfase à prática para chegar à teoria
Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar)
Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender.	Busca, principalmente, implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Fonte: Santos (2015, p. 66) *apud* Macêdo (2021).

Essa perspectiva humanística estaria alinhada aos valores que uma educação CTS deve proporcionar, uma vez que esta não prioriza apenas o ensino do conteúdo científico mais deve trazer consigo valores como: o interesse coletivo, solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. Tudo isso agregado como importantes e determinantes para a formação de senso crítico perante a ordem econômica social da ciência e tecnologia vigente na sociedade (Santos, 2007).

O que compõe o tema CTS é a concepção das inter-relações entre os termos Ciência, Tecnologia e Sociedade alinhados à perspectiva humana, pois não fica o enfoque somente do conteúdo científico. Também abarca valores e senso de coletividade, respeito ao próximo, fraternidade, solidariedade que trabalham em prol

da cidadania, do senso crítico que fazem parte de aspectos da ordem econômica social vigente conforme destaca Santos (2007).

### **2.3 O júri simulado como estratégia articuladora do ensino científico**

A abordagem tradicional do Ensino de Ciências de maneira conteudista acarreta falta de interesse e um afastamento da realidade social dos alunos (Santos, 2007; Sadler, 2011). Desse modo, é muito importante desenvolver com os alunos temas que despertem o interesse deles e venham alterar a estrutura tradicional e engessada de ensino.

O distanciamento que há entre a ciência e o estudante é um dos grandes desafios verificados pelos pesquisadores e professores dos cursos de ciências. Para Pozo e Crespo (2004) o que causa esse desinteresse por parte dos alunos é que os conceitos apresentados se tornam distantes da realidade deles trazendo um bloqueio que eles enxerguem a utilidade da ciência em sua vida e assim não tem interesse em entendê-la.

Dentre as maiores preocupações ao se ensinar ciências estão as escolhas dos conteúdos e das metodologias mais adequadas a cada etapa escolar. Objetivando despertar o interesse dos alunos, surgem metodologias que envolvem o estudante ativamente no processo da aprendizagem.

Nessa seara surgem os jogos, que tornam a atividade da aprendizagem mais interessante aliado a liberdade, a característica de não ser sério e o prazer trazido pelos jogos (Soares, 2004).

Segundo Kishimoto (1996), os jogos com objetivo educativo têm que equilibrar as funções lúdicas e educativas, traçando o nivelamento de não ser muito lúdico, a ponto de não ter perspectiva de que nada possa ser ensinado. Ainda, espera-se que não seja tão entediante que se torne desinteressante entre os alunos, trazendo doses de equilíbrio entre a educação e o prazer.

O significado de jogo está relacionado a uma atividade lúdica, na qual a ação divertida seja norteada por regras sistematizadas, que delimitam a atividade (Kishimoto, 1996 *apud* Soares, 2004). O Júri Simulado se configura um jogo em que tem personagens e é composto de algumas características específicas, tais como: a escolha da temática; o preparo prévio de um enredo pelo professor; a escolha dos personagens e a pesquisa para elaboração das narrativas.

Em um tribunal montado em sala de aula, o Júri Simulado vem como uma estratégia didática trazida para os alunos, no qual as argumentações que tratam de um tema específico são favoráveis ou contrárias, sendo sustentado pelos estudantes através de argumentos pesquisados sobre o assunto escolhido (Brito; Sá, 2010).

Quando essa atividade atua no sentido de ficta, ou seja, irreal, o Júri Educativo ou Simulado é comparado a um tipo de metodologia ativa conhecida por *Role Playing Game* em sua tradução literal é um jogo de interpretação de papéis (Costa, 2019).

O Júri simulado ou RPG trata-se de um jogo com regras definidas onde os personagens participaram de um ambiente fictício e irão interpretar personagens e se apropriaram dessas histórias irão fazer a defesa de ideias e ou acusação dessas ideias trazidas através de uma história fictícia.

O role playing game (jogo de interpretação), é um jogo no qual personagens são criados e interpretados pelos jogadores que personificam esse personagem e o cenário no qual ele se encontra. Alicerçados na criatividade e no poder da imaginação, os jogadores fazem parte de uma história com seus atores principais, uma espécie de expressão verbal dentro de uma aventura proposta (Cavalcanti, 2018, p. 17).

O Júri Educativo ou Simulado não deve ser só um debate, onde a atividade seja composta por dois lados que argumentam contra e a favor de um determinado assunto, mas ele tem algumas peculiaridades com no ambiente fictício de um tribunal. Desse modo, os alunos vão se investir de funções atrelada aos personagens que compõem o cenário, se apropriando das respectivas funções seja juiz, advogado de acusação, a promotoria, testemunhas, corpo de jurados, ou seja, haverá uma personificação.

As dificuldades em tratar questões ambientais, nos mais diversos níveis de escolaridade, por serem complexos esses problemas e quais expedientes podem ser utilizados, para que as aulas de ciências sejam contextualizadas e capazes de trazer aos alunos uma Educação Ambiental Crítica: é o dilema de muitos professores. Então, as metodologias ativas surgiram como a oportunidade desses alunos terem uma efetiva participação na busca de seu conhecimento.

O recurso pedagógico do Júri Educacional é uma excelente ferramenta para que os alunos se envolvam em atividade educativa prática. E, para compor seus personagens e estratégias, necessitam de alicerce e conhecimento teórico sobre o tema proposto.

Contudo, sendo oportunizado aos alunos participarem dessas etapas propostas da atividade *role play game* ou jogo de personagens, permite que eles formulem estratégias para confronto de ideias e reflexões sobre o tema. Mas para que isso aconteça compete ao professor ser mediador, promover o espaço para construção das ideias e incentivar e promover essas inter-relações sugeridas na atividade.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa desta proposta encontra-se direcionada para o público-alvo do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino, sendo localizada no centro da cidade de Caçapava do Sul - RS.

Como temática para o trabalho foram escolhidos os agrotóxicos, pois a degradação ambiental é um assunto atual e costumeiro na região em razão da modernidade, onde há predominância do desenvolvimento da tecnologia em detrimento da natureza (Leff, 2001, p. 17).

Na aplicação do Júri Educacional, pretendeu-se que os envolvidos refletissem sobre esse tema agrotóxicos relacionando-o com os conteúdos aprendidos sobre Ciências ao longo do desenvolvimento da atividade.

Também cabe salientar que a pesquisa será de natureza qualitativa; e segundo Goldenberg (2004, p. 53), “[...] dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”.

A proposta, como já mencionado anteriormente, foi desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio, indo ao encontro das orientações curriculares, como a BNCC, ao se alinhar com as seguintes competências:

- CIÊNCIAS DA NATUREZA: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
- (EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
- (EM13CHS304) Analisar os impactos socioambientais decorrentes de práticas de instituições governamentais, de empresas e de indivíduos, discutindo as origens dessas práticas, e selecionar aquelas que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável.

Assim, através das práticas pedagógicas inovadoras, pode-se dinamizar os princípios em que são indissociáveis a teoria e a prática e a educação e a prática social. Isso, agregado ao emprego das metodologias ativas, traz o aluno para o centro do processo de ensino e aprendizagem.

#### 4 DESENVOLVIMENTO

O Júri Simulado foi implementado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Caçapava do Sul - RS. Durante várias semanas foram trabalhados os conteúdos através de palestra, documentário e leituras sobre a temática dos agrotóxicos e algumas diferenças em relação à cultura dos alimentos orgânicos, permitindo que os alunos obtivessem dados científicos para execução do Júri Educativo. No quadro 2 está sintetizado o conjunto das etapas planejadas para o desenvolvimento do Júri Simulado.

Quadro 2 – Etapas do plano de desenvolvimento de atividades sobre os agrotóxicos.

Etapas	Atividades
<b>Etapa 1</b>	<p>I. Apresentação pessoal à turma de alunos, da estruturação teórica a ser utilizada e do assunto a ser tratado;</p> <p>II. Questionário sobre conhecimentos prévios com os alunos para avaliar as concepções sobre os agrotóxicos e os alimentos orgânicos;</p>
<b>Etapa 2</b>	<p>I. Discussões iniciais de como funciona um Júri Educativo. Apresentação dos documentos para pesquisa, de modo que um grupo defenderia ideias favoráveis a um tema e outro defenderia ideias contrárias, baseados em subsídios estudados sobre o assunto. Eles se apropriaram de um cenário e dos personagens: juiz, escrivão, jurados, promotor e advogados;</p> <p>II. Organização e desenvolvimento da pesquisa sobre agrotóxicos - 1ª etapa: Visita ao Fórum local em uma visita guiada foram explicados para os alunos pela Juíza Diretora do Fórum como funcionava uma Sessão do Tribunal do Júri, suas etapas e seus componentes;</p> <p>III. Organização e desenvolvimento da pesquisa sobre agrotóxicos - 2ª etapa: Consultar os materiais de apoio: Vídeos de reportagens, Dossiê da Abrasco, Nota Técnica da Anvisa nº12/2020; material de livre iniciativa alunos da acusação (explicando e se disponibilizando para tirar dúvidas);</p> <p>IV. Separação dos grupos de acusação e defesa sobre o Tema Agrotóxicos, decisão dos papéis dos jurados e do Juiz, dos personagens do oficial de Justiça e das testemunhas que foram ouvidas em plenário determinando a dinâmica inicial de trabalho do Júri Simulado;</p> <p>V. Socialização junto aos grupos de trabalho para que fossem sanadas as dúvidas sobre atuação dos personagens e apresentação do enredo que foi a discussão</p>

	norteadora da acusação e defesa.
<b>Etapa 3</b>	<p>I. Foram abertas as discussões iniciais em relação ao tema, com sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos e das estratégias de defesa e acusação, sugerindo as hipóteses etc.;</p> <p>II. Organização prévia, onde foi estipulado o tempo aproximado de duração do julgamento e um croqui antes da sessão plenária; o tempo estipulado para leitura da acusação do trabalho do Júri; tempo de fala para acusação, tempo de fala da defesa. O(s) réu(s) seria(m) interrogado(s) em tempo estipulado. Levantamento de quantas testemunhas seriam ouvidas e o tempo aproximado de inquirição. O tempo da réplica e tréplica no final da leitura e votação dos quesitos;</p> <p>III. Realização de reuniões separadas entre os grupos que defendem seus argumentos pró-defesa ou pró-acusação para tirar dúvidas com o professor. Feita uma reunião final coletiva reforçando as regras do Jogo de personagens.</p>
<b>Etapa 4</b>	<p>I . Abertura da Sessão Plenária e Julgamento da temática com apresentação dos argumentos da defesa e acusação e posterior veredito dos jurados;</p> <p>II- Registro textual acerca dos pontos mais importantes considerados por eles no trabalho executado.</p>

Fonte: a autora.

Na primeira etapa, realizou-se a apresentação pessoal à turma e houve uma prévia da estruturação teórica a respeito do assunto tratado, por meio da abordagem expositiva-dialogada, e que foi utilizado nas aulas seguintes com os alunos. Foi detalhada a proposta e realizado um questionário sobre conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema agrotóxicos e os alimentos orgânicos.

Seguindo o passo a passo das atividades, foi feita uma visita guiada ao Fórum Local (Figura 1) onde a juíza Diretora do Foro explicou para os alunos como funcionava um Tribunal do Júri, detalhando as regras e procedimentos da sessão plenária, como são sorteados os jurados, as etapas dos debates das partes. Além disso, conheceram o espaço físico e onde ficam posicionados os jurados, o réu, a promotoria, o juiz, o advogado de defesa, inclusive por onde é conduzido o réu para dentro do Tribunal do Júri; oportunidade em que os alunos fizeram diversos questionamentos sobre o Júri e dos procedimentos estabelecidos para aquele tipo de recinto.

Figura 1 - Visita ao Fórum Local.



Fonte: a autora.

Na sequência, a turma recebeu um técnico e uma engenheira agrônoma de uma Cooperativa Agrícola da cidade, os quais trouxeram uma palestra detalhada sobre a importância do uso dos pesticidas nas plantações para garantir a produtividade dos alimentos e foi esclarecido que são dadas orientações no manuseio dos produtos químicos, que as embalagens devem ser devolvidas para a Cooperativa que encaminha para o descarte adequado, que os produtos são armazenados em um depósito mais distante do centro da cidade obedecendo às regras estipuladas na legislação. Salientou que é muito difícil produzir alimentos em grande quantidade sem a utilização dos pesticidas e que obedecendo as regras de manuseio sua aplicação será sempre segura.

Em uma próxima etapa que pudesse trazer aos alunos subsídios para execução do Júri Educacional foi apresentado, na biblioteca da escola (Figura 2), o documentário “O veneno está na Mesa”, em duas etapas: a primeira num período de aula do itinerário e a segunda, no horário regular da aula da disciplina.

Figura 2 - Alunos assistindo ao Documentário.



Fonte: a autora.

Um dos materiais de apoio fornecido foi o livro do Dossiê Abrasco - Os impactos dos agrotóxicos na saúde. Os alunos também pesquisaram artigos e notas técnicas da ANVISA para embasar seus argumentos de defesa e acusação.

A partir da etapa subsequente e familiarizados com a situação-problema (“caso”) apresentada, eles foram divididos, por afinidade, em grupos de acusação e de defesa, os quais faziam reuniões separadas (Figura 3) para definirem suas estratégias no debate, obtidas através de pesquisas que os grupos fizeram sobre agrotóxicos as vantagens e desvantagens na utilização dos agrotóxicos/defensivos agrícolas nos cultivos. Após discussões e ajustes iniciais, os alunos retornaram aos seus grupos de trabalho para retomar, junto a seus pares, suas percepções e, desse modo, buscarem uma concepção sólida e consensual em relação aos argumentos que foram estudados.

Figura 3 - Reuniões preparatórias das Equipes.



Fonte: a autora.

Estabeleceu-se um croqui com tempo de fala para acusação e para defesa, definindo-se quantas testemunhas seriam ouvidas, o tempo estipulado para réplica e tréplica e a votação dos quesitos. Também foram escolhidos alguns alunos para interpretação dos personagens testemunhas: trabalhador da Cooperativa Agrícola; médica legista; toxicologista; fiscal responsável pela segurança do trabalho. Os jurados foram três pessoas da escola que não faziam parte da turma, uma professora e dois estagiários. No quadro 3 apresenta-se o enredo que foi entregue no início das atividades, o qual relata o caso jurídico relacionado ao tema a partir de uma história fictícia.

Quadro 3 - Enredo utilizado como caso jurídico sobre agrotóxicos.

***INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS, LESÕES E MORTES NA  
COOPERATIVA DO FUNDO DA GROTA***

*Uma Cooperativa Agrícola no interior do município utiliza área de 160 hectares para o plantio, sendo que 140 ha é utilizado para o cultivo de soja - grão altamente modificado geneticamente. Nesta área era utilizado o agrotóxico Roundup (Glifosato) e o restante da área era utilizado com outras culturas regionais com plantios de verão e inverno: batata, mandioca, feijão e verduras em geral. Em abril de 2022 ocorreu que vários associados que participaram da colheita começaram a adoecer e vieram a óbito. Os comentários da localidade do Fundo da Grota era que o atual presidente não recomendava a utilização de EPIs. Durante a gestão do atual cooperado chefe, em uma das reuniões dos mais de 30 participantes ficou, inclusive, registrado em ata que não seria comprado mais máscaras, luvas, botas de plástico, nem capas para proteger os que fossem irrigar com os pesticidas as lavouras e que seriam utilizados os equipamentos antigos para fins de economizar pois a associação do Fundo da Grota não tinha dinheiro para essas despesas.*

*Diante disso, três meses depois, morreram o condutor do trator e mais dois cooperados, cujas autópsias indicaram intoxicação aguda grave, ficando esclarecido que seria morte por intoxicação e que utilizavam, também, o pesticida 2,4-D. Além disso, sete cooperados foram hospitalizados com sequelas do uso do pesticida. Ainda, foram localizados no galpão da Cooperativa, frascos de Paraquat perto de uma fonte de água que é utilizada na manutenção da propriedade. É apropriado ressaltar a problemática da afinidade dos agrotóxicos frente ao aparecimento de câncer. Confirmou-se que indivíduos que têm contato direto com os agrotóxicos, residem próximo de áreas de plantio ou em regiões de intensa atividade agrícola são significativamente mais propensos ao maior risco de câncer (Pluth et al., 2019).*

**SUGESTÃO DE JÚRI:** *Os alunos devem se dividir em dois grupos: um de acusação ao presidente atual da Cooperativa e sua diretoria (secretário e tesoureiro) pela associação por crime de homicídio qualificado triplo e mais 07 lesões corporais graves. E o segundo grupo, de defesa, no sentido de tentar absolver os indiciados.*

**Referência:** Pluth, T. B.; Zanini, L. A. G.; Battisti, I. D. E. Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. **Saúde Em Debate**, 43(122), 906–924, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912220>

Fonte: a autora.

Na última etapa foi feita a abertura da Sessão Plenária e Julgamento do caso jurídico com apresentação dos argumentos da defesa e acusação, a audição das testemunhas, a réplica e a tréplica onde são apresentados os argumentos finais das partes, a leitura dos quesitos e finalmente a votação dos jurados e a comunicação da sentença do juiz.

As atuações dos alunos do Júri Educacional foram registradas em fotografias de cada uma das etapas executadas por eles e dos diversos personagens. Visando um fechamento de conclusão do trabalho da turma e podendo se avaliar os conhecimentos posteriores à execução do Júri Educativo, foi solicitado um relato a

respeito dos argumentos científicos que foram utilizados no Júri. Além disso, os alunos participaram de uma feira de ciências promovida pela Universidade Federal do Pampa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Júri Simulado foi realizado no dia quatro de julho de 2023 na sala de aula da turma (Figura 4), contando com a presença de 17 alunos.

Figura 4 - Momento do Júri Simulado.



Fonte: a autora.

O quadro 4 mostra a distribuição dos alunos em suas respectivas atribuições. Para preservar o sigilo dos participantes da pesquisa, os nomes serão omitidos sendo substituídos por letras.

Quadro 4 - Distribuição dos alunos nas funções do Júri Simulado.

<b>Função / Atribuição</b>	<b>Alunos</b>
Equipe de Acusação	A, F
Equipe de Defesa	J
Réu	Z
Escrivão	C
Juiz	W
Testemunhas de Acusação (Médica Legista, Toxicologista e Policial)	G, H
Testemunhas de Defesa (Escrevente da Cooperativa, Trabalhador da Cooperativa)	I, B, O
Jurados	Uma Professora e dois Estagiários da Escola
Plateia	D, E, P, L, M, N

Fonte: a autora.

## 5.1 Categorias Emergentes

A partir dos relatos utilizados pelos alunos em suas argumentações podemos evidenciar algumas categorias relacionadas a alguma discussão científica sobre o tema.

### 5.1.1 Efeitos sobre o organismo e a saúde humanas

Esta categoria foi a mais evidenciada nos argumentos utilizados pelos alunos no Júri Educacional estando presentes na maioria dos argumentos apresentados, majoritariamente pela equipe de acusação, conforme denotam os seguintes excertos:

Aluno A (Promotora da Equipe de Acusação):

- “[...] aprendi muito sobre os efeitos que tais químicos fazem tanto nos alimentos quanto no corpo humano. No documentário “O veneno tá na mesa”

*descobri a modificação que os agrotóxicos fazem nos alimentos, me lembro que o pimentão e o tomate eram os mais modificados. Já no artigo da ANVISA sobre o glifosato, diz que, determinada quantidade é permitida, porém na nossa situação problema [...]*

- *“[...] contato direto com essa substância pode causar desmaios, tosse, queimaduras, dores de cabeça e em alguns casos pode levar a morte[...]”.*
- *“Entender como isso agia no corpo foi um dos argumentos essenciais [...]”.*
- *“[...] o que ocorreu no corpo dos trabalhadores para que os levasse a morte”.*

Aluno B (Testemunha da Defesa Trabalhador da Cooperativa):

- *“[...] O agrotóxico também, ao entrar em contato com a pele humana em excesso, pode causar danos prejudiciais à saúde [...]”.*

Aluno C (Escrivão):

- *“[...] o mal uso de agrotóxicos pode matar [...]”.*

Aluno E (Plateia):

- *“ [...] entender um pouco sobre os efeitos que o agrotóxico pode causar quando é aplicado sem controle [...]”.*

Aluno F (Advogado Assistente da Equipe de Acusação):

- *“[...] destacou os danos causados para o ser humano com o uso de agrotóxicos”.*
- *“[...] foi destacado que o período de cadência [sic] pelo agrotóxico não é respeitado tanto em fazendas como em indústrias. [...] também foi apresentado os danos em trabalhadores que tiveram exposições aos agrotóxicos”.*

Aluno G (Testemunha da Equipe de Acusação):

- *“[...] agrotóxicos, como o Roundup, e o 2,4-D, podem ter efeitos prejudiciais à saúde, quando utilizados inadequadamente [...]”.*
- *“Estudos científicos comprovam a relação entre a exposição de agrotóxicos e o desenvolvimento de doenças graves, incluindo o câncer [...]”.*
- *“A causa da morte dos associados foi confirmada como intoxicação por agrotóxicos”.*
- *“[...] foram vítimas de intoxicação aguda grave devido ao uso inadequado de agrotóxicos, incluindo o Roundup (Glifosato) e o 2,4-D”.*
- *“[...] Esses agrotóxicos têm efeitos tóxicos conhecidos e representam um risco significativo para a saúde humana [...]”.*

Aluno H (Testemunha da Equipe Acusação):

- “[...] explicando o quanto nós digerimos agrotóxicos em frutas e legumes e o quanto faz mal para nosso corpo [...]”.
- “[...] aprendi o quanto a gente digere esse veneno no nosso dia-a-dia”.
- “[...] eu não teria tanta noção do quanto o uso de agrotóxicos faz mal à saúde principalmente a saúde de crianças que estão em fase de desenvolvimento”.

Aluno I (Testemunha da Equipe Defesa):

- “[...] me aprofundei na área da química aprendi muito sobre a quantidade efeitos colaterais cuidados com a aplicação do glifosato de sódio também aprendi o efeito dos agroquímicos nos organismos em que eles são aplicados e a mudança que os agroquímicos causaram nos legumes, frutas, vegetais, dentre outros”.

O conjunto destes excertos denota, em consonância com o que sustenta Santos (2007) que a abordagem CTS é relevante para a formação do senso crítico, especialmente para um tema tão abrangente e complexo, e para o processo de tomada de consciência do compromisso social, tão urgente em nossa sociedade.

Um dos aspectos mais relevantes trazidos por Santos (2007) relativo ao uso da abordagem CTS é o de debater as potencialidades e limitações do uso da tecnologia no que se relaciona ao bem comum. Nesse sentido, o emprego de algo tido como benéfico para o conjunto da sociedade - a produção agrícola via uso de defensivos - só tem a faceta “não-benéfica” - os efeitos nocivos à saúde via uso de agrotóxicos - revelada devido à estratégia que vislumbra e considera os impactos sociais e ambientais.

### **5.1.2 Utilização do Equipamento de Proteção Individual e do Agrotóxico**

Sabemos que essas questões socioambientais reais que norteiam o nosso dia a dia devem ser debatidas e, no caso em questão, a discussão recai sobre a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual para os trabalhadores e o manuseio apropriado de produtos químicos como os agrotóxicos. Ao trazer esse debate para os alunos, a CTS impulsiona as reflexões sobre os riscos à saúde e hábitos de consumo, conforme preceitua Santos, Mortimer (2002, p. 120), proporcionando o interesse em incentivar uma Educação Ambiental mais crítica.

Os alunos A, B, G, E e H percebem, de forma generalizada, em seus

argumentos, uma preocupação recorrente do uso indevido de EPIs associando esta prática, muitas vezes, à utilização inadequada dos agrotóxicos, conforme os excertos a seguir:

Aluno A (Equipe de Acusação):

- “[...] os trabalhadores da cooperativa estavam aplicando o químico sem os EPI’s [...]”.

Aluno B (Testemunha da Equipe da Defesa):

- “[...] EPI’s não era utilizado corretamente, infringindo tal lei, que se não for seguida, pode levar até a morte, não por punição mas sim por consequência de não utilizar o EPI’s”.
- “[...] por não disponibilizar equipamentos de segurança e arriscar a vida”.

Aluno E (Plateia)

- “[...] sem os EPI necessários”.

Aluno G (Testemunha da Equipe da Acusação)

- “[...] quando não são utilizados de acordo com as regulamentações e sem a proteção adequada”.

Aluno H (Testemunha da Equipe de Acusação)

- “[...] O uso desse veneno para matar pragas nas frutas tem que ter bastante cuidado e usar equipamentos para lidar, tem relato de pessoas que morreram por conta de não usar os equipamentos adequados”.

Assim pode-se observar nas falas destes alunos a preocupação com a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual como recurso material imprescindível para aplicação e o manuseio dos agrotóxicos e, no caso da nossa situação problema do Júri, quando ausente tal equipamento ou utilizado de maneira inadequada, gera consequências à saúde das pessoas podendo culminar até na morte por intoxicação, como a ocorrida em nosso caso apresentado para debates no Júri Educacional.

### **5.1.3 Aspectos sobre defensivos agrícolas**

Essa discussão da terminologia agrotóxicos ou defensivos agrícolas foi objeto de debate e discussão no contexto brasileiro e não poderia deixar de ser trazida para dentro deste Júri Educacional pois, na perspectiva da abordagem CTS, a exploração e o uso e decisões submetidas a um julgamento de valor de cunho

científico são um diferencial da CTS, associada ao estudo das Ciências. Para Santos (2007) a abordagem da CTS, além dos tópicos acima elencados, também leva em consideração o lidar com problemas verdadeiros no seu contexto social. Assim, na proposta trazida na situação problema, os alunos puderam dialogar de forma crítica e coerente acerca dos defensivos agrícolas e ou agrotóxicos e quais implicações a utilização destes produtos em uma determinada Cooperativa trouxe para aquela comunidade fictícia.

Neste item, as falas dos alunos justificam que os defensivos agrícolas são indispensáveis para produção de alimentos, de certa forma referendando a maleabilidade das regras relativas a sua aplicação, minimizando ou até ignorando o uso indiscriminado destes produtos químicos na produção agrícola e suas consequências ao meio ambiente seja a curto ou a longo prazo.

Aluno C (Escrivão):

- *“[...] não usar o agrotóxico não dá para alimentar todo o país”.*

Aluno E (Plateia):

- *“[...] e conseguimos entender sobre a importância dos agrotóxicos”.*

Aluno F (Advogado Assistente da Equipe de acusação):

- *“[...] enfatiza os benefícios dados pelo uso de agrotóxicos, “defensivos” agrícolas [...]”.*
- *“[...] destacou a escala vertical que teriam em sua produção. A escala vertical se refere à produção, enquanto a horizontal, se refere a expansão de campos e territórios de plantio. Os “defensivos”, palavra usada pelo técnico, dependem os cultivos de pragas, insetos e ervas daninhas”.*

Aluno H (Testemunha da Equipe da Acusação)

- *“ [...] devem utilizar esse veneno na quantidade certa para não causar dano a saúde das que consomem esses alimentos”.*

Aluno I (Testemunha da Equipe da Defesa)

- *“[...] aprendemos sobre o agroquímico glifosato (roundup) com palestra [...] nós aprendemos sobre a eficiência dos agrotóxicos e o motivo pelo qual eles são necessariamente utilizados”.*

Ressalta-se, ainda, a importância de um debate democrático de ideias propiciado pela estratégia adotada, onde os alunos da equipe de acusação ressaltaram, conforme o Aluno F, sobre os benefícios da utilização dos defensivos agrícolas ou agrotóxicos, bem como, a necessidade de sua utilização por causa das

pragas, insetos e ervas daninhas e para assegurar a produção na escala vertical e horizontal que seria uma quantidade de área de plantio em relação a necessidade da demanda populacional.

Percebe-se, no entanto, que as argumentações dos alunos em defesa da utilização dos defensivos agrícolas, em geral, possuem um menor embasamento científico ou são mais frágeis do que as sustentadas pelos alunos da equipe de acusação, talvez pela falta de preparo ou pela pouca aderência aos conceitos científicos subjacentes ao debate.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a estratégia de abordar o tema agrotóxico através do Juri Simulado pode ser extremamente frutífera para despertar o pensamento crítico dos alunos. A atividade do Júri Educacional trouxe para os estudantes uma mudança na percepção sobre o assunto, além de esclarecimentos pontuais sobre questões ambientais.

Os jogos simuladores de papéis fazem com que os envolvidos expressem suas opiniões, baseados em argumentos constituídos através da preparação para os personagens, defendendo seus posicionamentos. No momento que esses estudantes estão sustentando seus argumentos, desenvolvem habilidades cognitivas. Ao levantarem hipóteses pertinentes, participam de maneira ativa da construção do seu próprio conhecimento científico.

Merece destaque o fato de que muitos relatos se referiram à “experiência em si” e o quanto ela impactou-os positivamente, tirando-os da rotina e incentivando-os a se interessarem por outros assuntos e carreiras. Neste processo, os estudantes acabaram desenvolvendo inúmeras habilidades e competências relevantes para qualquer área do conhecimento. A organização dos argumentos e preparação das testemunhas por meio de roteiros bem estruturados, revela uma capacidade que perpassa a redação (escrita) e a oralidade, no âmbito da língua portuguesa. Houve relatos de evidente uso da criatividade para criação do personagem e da sua respectiva performance, pois de certa forma, a dinâmica é bastante teatral e requer desempenho e interpretação, uma verdadeira encenação, que envolve aspectos de domínio linguístico e artístico simultâneos.

Apesar dos inúmeros percalços enfrentados como: o abandono (transferência de escola) de alunos que provocou o desfalque em equipes; a falha humana no momento do registro em áudio do júri (o responsável achou que havia acionado a gravação mas, de fato, não o fez), o qual seria utilizado como fonte primária das argumentações, provocando o registro alternativo (*a posteriori*) sob a forma de relato escrito dos participantes; e até um acidente (atropelamento) ocorrido com uma das alunas, desestabilizando o grupo como um todo, a atividade produziu resultados significativos na apreensão de conhecimentos científicos adequados e uma contínua diminuição do “distanciamento” entre os próprios estudantes.

Ainda cabe pontuar que, através da situação-problema trazida sobre a questão ambiental ligada especificamente à utilização de agrotóxicos, possibilitou-se a discussão de aspectos polêmicos ao mesmo tempo que se trabalhou princípios dos estudos sobre Ciências, Tecnologia e Sociedade de uma maneira coerente e reflexiva sobre a temática. Tal estratégia mostra-se muito potente para implementação em sala de aula por docentes da educação básica, os quais poderão adaptá-la de acordo com a realidade local e regional, preferencialmente em projetos de média e longa duração, com atividades coletivas que envolvam os educandos numa educação científica voltada para a cidadania.

Quando os alunos são apresentados a uma metodologia diferenciada em que irão trabalhar com a realização de debates e trocas de ideias e que irão procurar respostas com autonomia, distante das amarras típicas das atividades tradicionais, certamente estarão mais estimulados na busca de uma educação científica, como é o caso desta proposta.

## REFERÊNCIAS

ANDRADES, Thiago Oliveira de; GANIMI, Rosângela Nasser. Revolução verde e a apropriação capitalista. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 21, 2007. Disponível em: <https://docplayer.com.br/16317873-Revolucao-verde-e-a-apropriacao-capitalista.html> Acesso em: 31 de julho de 2022.

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/#>

BARROS, Wellington Pacheco. **Um livro que mudou o meio ambiente**. 2008. Disponível em:

<https://wba.adv.br/publicacoes/um-livro-que-mudou-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 25 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Temas Contemporâneos Transversais na BNCC - Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos. 2019. Disponível em: [https://observatoriogeohistoria.net.br/wp-content/uploads/2019/11/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](https://observatoriogeohistoria.net.br/wp-content/uploads/2019/11/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

BRITO, Jeane Quelle Alves; SÁ, Luciana Passos. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n.3, p. 505-529, 2010. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen09/ART2\\_Vol9\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen09/ART2_Vol9_N3.pdf). Acesso em: 30 jul. 2022.

BUFFOLO, Andréia Cristina Cunha; RODRIGUES, Maria Aparecida. Agrotóxicos: uma Proposta Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química sob a Perspectiva CTS. **Investigação do Ensino de Química**, Maringá, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/56>

CANAL AGRO ESTADÃO. **4 impactos dos agrotóxicos no meio ambiente**. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/saude-no-campo/agrotoxicos-da-agricultura-moderna-e-seus-impactos-no-meio-ambiente/#:~:text=O%20uso%20indiscriminado%20de%20agrot%C3%B3xicos,os%20ecossistemas%20aqu%C3%A1ticos%20e%20terrestres>. Acesso em: 20 jun. 2022.

CARVALHO, Luiz Marcelo de; TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro; OLIVEIRA, Haydée Torres de. Pesquisa em educação ambiental: panorama da produção brasileira e alguns de seus dilemas. **Caderno do Centro de Estudos Educação Sociedade**, Campinas, v. 29, n.77, p. 13-27, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/LxLVGWfJMH8LvGcm5N4BX5J/abstract/?lang=pt#>

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. **Role playing game e ensino de química**. 1ed. Curitiba: Appris, 2018.

COSTA, Mateus França da; MATSUMOTO, Leticia Yamamoto; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. O júri-simulado como um jogo – potencialidades para utilização em sala de aula. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Natal - RN, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1134-1.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2022.

CARNEIRO, Fernando Ferreira (Org.) **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

Disponível em: il.<https://abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

FARIA, Mauro Velho de Castro. Avaliação de ambientes e produtos contaminados por agrotóxicos. In: PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa (orgs.). **É veneno ou é remédio?:** agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 177-209. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

FERREIRA, Luis Fernando; COSTA, Angélica Reolon; CEOLIN, Silvana. Malformações congênitas e uso de agrotóxicos no município de Giruá, RS. **Saúde Em Debate**, 44(126), 790– 804, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/SvncRX3h4NV7rdV3HVSLLqCy/?format=pdf>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar:** como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

KONRADSEN, Flemming *et al.* Engineering and malaria control: learning from the past 100 years. **Acta Tropica**, v.89, p.99-108, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14732233/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MACÊDO, Luiz Carlos Aires de *et al.* O Ensino de Ciências, a Abordagem CTS e a Complexidade: Desafios e Possibilidades. **Revista EA - Educação Ambiental em Ação**, v. 21, n. 74, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4115>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa; DUBOIS, Gaetan Serge. Agrotóxicos, Saúde e Ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, Frederico; MOREIRA, Josino Costa (orgs.). **É veneno ou é remédio?:** agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 21-41. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

PORTAL DO MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica p.24.** Disponível em: [http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb007\\_10.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb007_10.pdf). Acesso em: 20 jul. 2022.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências – do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PLUTH, Thaís Bremm; ZANINI, LUCAS Adalberto Geraldi; BATTISTI, Iara Denise Endruweit. Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. **Saúde Em Debate**, 43(122), p. 906–924, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bt6HZMnsmZZwb9LvbRrhGQJ/?lang=en#>. Acesso em: 23 jun. 2022.

QUEIROZ, José J. Mito, magia e imaginário na construção do humano: uma busca em obras de Edgar Morin. In: ALMEIDA, Cleide; PETRAGLIA, Izabel (org). **Estudos**

**de complexidade 5.** São Paulo: Xamã, 2012. p. 65-84.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder.** Petrópolis: Vozes, 2001.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil.** In: \_\_\_\_\_. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1996.

RIBEIRO, Dayane Santos; PEREIRA, Tatiana da Silva. O agrotóxico nosso de cada dia. **Vittale – Revista de Ciências da Saúde**, Rio Grande, v. 28, n. 1, p. 14-26, 2016. disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittale/article/view/6187>. Acesso em: 4 abr. 2022.

SADLER, Troy. Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. Sadler (Ed.), **Socio-scientific issues in classroom.** p. 1-9, 2011.

SANÁGUA ANÁLISES QUÍMICAS E AMBIENTAIS. **O Histórico dos Agrotóxicos.** Disponível em: <https://sanagua.com.br/noticias/o-historico-dos-agrotoxicos-165.html> Acesso em: 31 jul. 2023.

SANTOS, Juliana Piana dos; POLINARSKI, Celso Aparecido. Ação local efeito global: quem são os agrotóxicos? **Cadernos PDE.** In: Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Programa de Desenvolvimento Educacional. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2012. Volume I. Curitiba: SEED – PR, 2014. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2012/2012\\_unioeste\\_cien\\_artigo\\_juliana\\_piana.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2012/2012_unioeste_cien_artigo_juliana_piana.pdf). Acesso em: 17 out. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007. Disponível em: [https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o\\_no\\_ensino\\_de\\_ci%C3%A4ncias\\_por\\_meio\\_de\\_temas\\_CTS\\_em\\_uma\\_perspectiva\\_cr%C3%ADtica](https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_no_ensino_de_ci%C3%A4ncias_por_meio_de_temas_CTS_em_uma_perspectiva_cr%C3%ADtica). Acesso em: 15 jun. 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira 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**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL#>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SOARES, Márlon Hebert Flora Barbosa. **Jogos e Atividades Lúdicas em Ensino de Química.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 203 f., 2004.

SOLIVO, Leticia. **História do DDT no Brasil (1940 a 1980): de defensivo a veneno.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de

Pós-graduação em História, Chapecó, SC, 2022. 156 f. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6046/1/SOLIVO.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.