



**DESENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO  
MÉDIO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS  
SOBRE O USO DE DROGAS**

**Luzia Silva Aguiar**

**São Paulo  
2023**

# Luzia Silva Aguiar

## **DESENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE O USO DE DROGAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Otavio Baldinato

São Paulo  
2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Catálogo na fonte**  
**Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo**  
**Dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

a282d	<p>Aguiar, Luzia Silva Desenvolvendo a argumentação no ensino médio a partir de questões sociocientíficas sobre o uso de drogas / Luzia Silva Aguiar. São Paulo: [s.n.], 2023. 108 f.</p> <p style="text-align: center;">Orientador: José Otavio Baldinato</p> <p style="text-align: center;">() - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2023.</p> <p style="text-align: center;">1. Ensino de Ciências. 2. Competências Argumentativas. 3. Controvérsias Sociocientíficas. 4. Drogas. 5. Canabidiol.. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.</p> <p>CDD</p>
-------	---

# FOLHA DE APROVAÇÃO

LUZIA SILVA AGUIAR

DESENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE  
QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE O USO DE DROGAS

Dissertação apresentada e aprovada em 16  
de novembro de 2023 como requisito parcial  
para obtenção do título de Mestre em Ensino  
de Ciências e Matemática.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. José Otavio Baldinato  
IFSP – Câmpus São Paulo  
Orientador e Presidente da Banca

Profa. Dra. Elaine Pavini Cintra  
IFSP – Câmpus São Paulo  
Membro da Banca

Profa. Dra. Paula Cristina Cardoso Mendonça  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Membro da Banca

A todos aqueles comprometidos com a Educação.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e companhia ao longo desse curso de pós-graduação.

Ao meu orientador, professor Dr. José Otavio Baldinato, pela rica e competente orientação que me favoreceu valiosas aprendizagens e pelo incentivo no aprofundamento da pesquisa que me tornou capaz de concluir esse trabalho.

Às professoras Dra. Elaine Pavini Cintra e Dra. Paula Cristina Cardoso Mendonça pelas valiosas contribuições durante o exame de qualificação e defesa.

A todos os professores da pós-graduação pelas suas contribuições na etapa inicial deste trabalho.

Aos estudantes que participaram da pesquisa, pelo comprometimento e desempenho apresentados na realização das atividades durante o “curso livre” sobre os efeitos sociocientíficos das drogas, e aos seus pais, pelas anuências concedidas.

À querida Sueli Aguiar Silva, minha irmã, pelo apoio e participação em todas as etapas decisivas de minha vida.

À minha mãe, Dona Gonçala Alzira, por toda a sua luta e incentivo na minha educação.

Aos meus irmãos, Aguiar e Irineu, e ao primo Chagas pelo apoio e incentivo na conquista dos meus objetivos.

À Sonia Soares, Karine Miranda e Paula Teixeira, pela amizade construída desde a graduação, por continuarem a incentivar-me a fazer pesquisas e por me lembrarem que também preciso cuidar da saúde.

À Sandra Chiva pelo incentivo, amizade e atualizações nas atividades pedagógicas da instituição em que exercemos a nossa profissão nos momentos que eu não pude estar presente.

Ao Gabriel Silva Santos pela parceria na revisão por pares dos artigos dos congressos de 2013 e 2017 da revista *Enseña de las Ciencias*.

E por fim, agradeço ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP/SPO) pela oportunidade de ter realizado esta pesquisa.

## RESUMO

AGUIAR, Luzia Silva. **Desenvolvendo a Argumentação no Ensino Médio a partir de Questões Sociocientíficas sobre o Uso de Drogas**. 2023. 108 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. São Paulo, 2023.

Neste trabalho nos propomos a analisar o potencial do uso de Questões Sociocientíficas (QSC) como estratégia para aliar a aprendizagem de ciências com o desenvolvimento das competências argumentativas de estudantes do Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na área de Ensino de Ciências, cujo espaço de desenvolvimento foi uma escola que integra a rede Federal de Ensino na cidade de São Paulo. A proposta foi desenvolvida na forma de um curso livre, online, intitulado “efeitos sociocientíficos das drogas”. Os discentes voluntários participaram de atividades elaboradas a partir de aportes teóricos e metodológicos já detalhados na literatura de Ensino, tais como a educação CTS, o júri simulado e o jogo de papéis. Depois de realizarem pesquisas e terem contato com diferentes fontes sobre efeitos clínicos e sociais ligados ao consumo de drogas, o foco do curso foi dirigido para a controvérsia envolvendo o emprego medicinal da substância denominada canabidiol. Com isso, buscamos favorecer uma compreensão mais adequada dos aspectos científicos e sociais dessa controvérsia, bem como desenvolver a capacidade crítica e o letramento científico dos educandos, estimulando que fundamentassem suas opiniões e que praticassem a argumentação. Analisamos as falas dos estudantes, registradas em dois momentos de debate do curso, considerando a estrutura e a qualidade do conteúdo dos argumentos e das oposições entre argumentos. Após a execução de todas as etapas do curso, observamos contribuições da abordagem para a formação dos estudantes e também para a prática docente, que se revelam na forma de diálogos complexos estabelecidos entre os participantes na culminância do curso. Esta dissertação compõe o projeto de Mestrado Profissional da pesquisadora proponente. Além do relato sobre a elaboração e análise do curso ministrado, incluímos uma revisão bibliográfica de trabalhos sobre QSC apresentados em três edições do *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias* organizado pela revista *Enseñanza de Las Ciencias*, e deixamos como produto educacional um plano detalhado de aulas para uma disciplina eletiva que aborda a temática das drogas como questão sociocientífica.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências, competências argumentativas, controvérsias sociocientíficas, drogas, canabidiol.

## ABSTRACT

AGUIAR, Luzia Silva. **Developing Argumentation in High School Based on Socioscientific Issues about Drug Use**. 2023. 108 p. Dissertation (Professional Master's Degree in Science and Mathematics Teaching) – Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo. São Paulo, 2023.

In this work we propose to analyze the potential of using Socio-Scientific Issues (SSI) as a strategy to combine science learning with the development of argumentative skills in high school students. This qualitative research fits in the area of Science Teaching and took place in a Federal school in São Paulo, comprising an online elective course entitled “socio-scientific effects of drugs.” Volunteer students participated in activities designed on theoretical and methodological framework already detailed in the teaching literature, such as STS education, simulated jury and role playing. After carrying on research and having contact with different sources on clinical and social effects linked to drug consumption, the focus of the course was directed to the controversy surrounding the medicinal use of the substance called cannabidiol. With this, we seek to promote a more adequate understanding of the scientific and social aspects of this controversy, as well as developing students' critical capacity and scientific literacy, encouraging them to substantiate their opinions while practicing argumentation. We analyzed the students' speeches, recorded in two moments of debate during the course, considering the structure and quality of the arguments' content, as well as the oppositions between arguments. After completing all stages of the course, we observed contributions of the approach to student training and also to teaching practice, which were revealed in the form of complex dialogues established between participants at the culmination of the course. This proposal forms part of the professional master's project of the proposing researcher. In addition to the report on the preparation and analysis of the course taught, this dissertation includes a bibliographical review of works on SSI presented in three editions of the *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias* organized by the periodical *Enseñanza de Las Ciencias*, and leaves as an educational product a detailed didactic sequence for an elective course that addresses the topic of drugs as a socio-scientific issue.

Keywords: Science teaching, argumentative skills, socio-scientific controversies, drugs, cannabidiol.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. FUNDAMENTAÇÃO: QSC E ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>13</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. LEVANTAMENTO DE PESQUISAS SOBRE QSC NO ENSINO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS ARGUMENTOS .....</b>	<b>27</b>
<b>3. RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1. ANÁLISE DOS ARTIGOS .....</b>	<b>38</b>
I - SÃO TRABALHOS TEÓRICOS OU APLICADOS? .....	38
II - QUEM É O PÚBLICO-ALVO DAS PESQUISAS QUE ENVOLVEM APLICAÇÃO DE QSC? .....	39
III. COMO AS QSC SÃO LEVADAS AO PÚBLICO-ALVO? .....	40
IV. QUAIS SÃO OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM? .....	43
V - HÁ DADOS SOBRE AS OPINIÕES DO PÚBLICO-ALVO? .....	48
VI - QUAIS ÁREAS DAS CIÊNCIAS NATURAIS ESTÃO ENVOLVIDAS? .....	52
VII - QUAIS TEMAS DÃO ORIGEM ÀS QSC TRABALHADAS NOS ARTIGOS?.....	55
VIII - QUAIS CONTRIBUIÇÕES SÃO ATRIBUÍDAS ÀS QSC PELOS AUTORES DOS ARTIGOS? .....	56
IX - E QUAIS SÃO OS ENTRAVES LIGADOS AO USO DAS QSC? .....	60
X - QUAIS SÃO AS REFERÊNCIAS MAIS CITADAS NOS ARTIGOS? .....	63
<b>4. RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DO CURSO LIVRE .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1. ANÁLISE DOS ARGUMENTOS E OPOSIÇÕES NO PRIMEIRO DEBATE - ANTEPROJETO DE LEI .69</b>	
<b>4.2. AULA SOBRE ARGUMENTAÇÃO .....</b>	<b>82</b>
<b>4.3. ANÁLISE DOS ARGUMENTOS E OPOSIÇÕES NO JOGO DE PAPEIS.....</b>	<b>85</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE B: DOCUMENTOS SUBMETIDOS AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>	<b>107</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Essa pesquisa deriva de uma oportunidade que tive, durante a graduação, de me envolver em um projeto que explorava uma controvérsia sociocientífica na sala de aula, e assim acompanhei turmas de Ensino Médio no Instituto Federal de São Paulo (IFSP/SPO). Uma vez que no IFSP os mesmos professores que me davam aulas na licenciatura também lecionavam no Ensino Médio, pude aproveitar referenciais sobre competências argumentativas discutidos na graduação (OLIVEIRA; SOARES, 2005; MENDONÇA; JUSTI, 2009) e transformei essas referências em currículo, discutindo a controvérsia da produção de energia nuclear com estudantes do Ensino Médio em meu trabalho de conclusão de curso (TCC). Os artigos que me foram apresentados pelo professor orientador fizeram-me refletir que as aulas de Química podem servir para ensinar muito mais que os conteúdos conceituais da disciplina. Entendi que a fundamentação da prática de professores sobre referenciais como estes pode alicerçar os conteúdos conceituais, que são o currículo em termos de conteúdo disciplinar, os procedimentais, representando os processos que indicam o meio pelo qual esses conteúdos podem ser concretizados, e os conteúdos atitudinais, que remetem à postura do indivíduo diante de situações (COLL; MARTIN, 1986). A partir dessa experiência, comecei a entender que o alinhamento desses níveis de conhecimento ao desenvolvimento de habilidades argumentativas pode contribuir para que os estudantes fundamentem suas posições em situações de tomada de decisão frente a questões de seu cotidiano.

O foco no desenvolvimento de habilidades argumentativas tem ganhado destaque na visão de diversos pesquisadores como um modo para se promover o letramento científico (CAPECCHI et al., 2002; ERDURAN; SIMON; OSBORNE, 2004; SADLER; DONNELLY, 2006; SCARPA, 2015). O letramento científico é a capacidade que o indivíduo apresenta de reconhecer a linguagem científica, mas também cultivá-la e praticá-la por meio de interações realizadas em seu cotidiano (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96). Esses autores defendem que estimular os discentes a argumentar é um meio adequado para se introduzir a cultura científica no ensino, mas é importante ter em conta que os saberes científicos representam apenas uma dimensão dentre aquelas a que recorremos em situações de tomada de decisão, e sabe-se, de acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018), que as pessoas se posicionam sobre assuntos mais com base em valores morais do que em conhecimentos científicos.

É, portanto, com o objetivo de aliar a aprendizagem contextualizada de ciências com o desenvolvimento das competências argumentativas dos estudantes que sugerimos o uso de Questões Sociocientíficas (QSC) como uma abordagem metodológica. Isso parte da nossa crença de que é importante que os discentes desenvolvam sua capacidade argumentativa para

que estejam aptos a se posicionar frente às implicações das questões sociais, além de compreenderem conceitos científicos tendo em vista uma tomada de decisão bem informada (SANTOS; MORTIMER, 2001; SADLER, 2004a; SADLER, 2004b; SADLER; ZEIDLER, 2004; ZEIDLER, *et. al.*, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2009; BRASIL, 2018).

Atuando como professora no contexto de implementação do chamado Novo Ensino Médio, implantado pela lei 13.415 (BRASIL, 2017), surgiu a oportunidade de trabalhar com disciplinas eletivas, no âmbito currículo Inova, proposto pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. A temática da eletiva proposta foi escolhida por um alinhamento da demanda da escola (necessidade de problematizar o uso de drogas em aulas com os discentes) com os sonhos dos alunos colhidos na disciplina de projeto de vida, uma vez que as disciplinas eletivas devem sair do varal de sonhos dos alunos (SEDUC, 2019).

Naquele momento histórico, em 2020, de primeiras modificações na rede de ensino do Estado de São Paulo para implementação da reforma do ensino médio, houve o feirão das eletivas. Nesse momento, cada estudante opta por se inscrever em apenas uma das eletivas ofertadas, assumindo o compromisso de cursá-la por um semestre. A eletiva “efeitos sociocientíficos das drogas” contemplaria aqueles alunos que pretendem fazer cursos relacionados a saúde física e mental, além dos interesses sugeridos pela direção escolar. Nesta disciplina, os educandos participam de atividades seguindo modelos já testados por referenciais da educação, com vistas no favorecimento do seu letramento científico e no desenvolvimento da capacidade crítica do cidadão frente às questões do seu cotidiano.

A primeira formulação desta disciplina eletiva foi apresentada à direção escolar no final do ano de 2019 e acolhida com entusiasmo para oferta no ano letivo de 2020. Cerca de 45 alunos se inscreveram voluntariamente para compor a turma da disciplina, mas então veio a pandemia de Covid-19, que afetou drasticamente o contexto escolar, esvaziando as salas de aulas, mesmo com as adaptações para mediação à distância por meio de tecnologias, com formulários eletrônicos e videoconferências. Como as disciplinas eletivas seriam semestrais, nossa intenção era utilizar o primeiro semestre letivo de 2020 como aplicação piloto deste projeto de mestrado, lapidando o planejamento e a condução das aulas para utilizarmos a segunda oferta, no segundo semestre letivo, com fins de pesquisa. A pandemia e as medidas de adequação da rotina escolar comprometeram totalmente este plano e, por isso, reformulamos a proposta na tentativa de viabilizar esse trabalho de mestrado.

Em função do término do contrato da pesquisadora com a Rede Estadual previsto para o início de 2021, cogitamos adaptar este curso sobre “efeitos sociocientíficos das drogas” como um curso livre, o qual foi oferecido aos estudantes do Ensino Médio de uma Instituição Federal

de Ensino de São Paulo, em paralelo às atividades curriculares que eles tinham programadas até o final do ano letivo de 2020 que, naquela unidade, se estendeu até abril de 2021. A direção do campus acolheu a proposta e é esta, portanto, a pesquisa que detalhamos nesta dissertação.

Na área de Ensino, algo que caracteriza os Programas de Mestrado Profissional é a tentativa de aproximar a pesquisa acadêmica e a educação básica, planejando intervenções que expressem como o contato com referenciais acadêmicos pode favorecer melhorias em contextos reais de ensino e aprendizagem ou de formação de professores.

Neste trabalho de mestrado, buscamos nos apropriar de referenciais que orientam o uso de questões sociocientíficas (QSC) no ensino de ciências. As QSC representam uma abordagem didática que se originou no movimento CTS com a intenção de concretizar seus objetivos, promovendo uma educação científica intrinsecamente conectada com os aspectos sociais, tecnológicos e ambientais do mundo em que vivem os estudantes (SANTOS; MORTIMER, 2009). Com essa perspectiva, as perguntas gerais que dirigiram as ações que desenvolvemos ao longo desse mestrado foram: Quais são os caminhos eficientes para nortear o uso de QSC centrada na argumentação? Como as QSC podem contribuir para a formação de leituras críticas da realidade social, incluindo a dimensão dos saberes científicos em meio a outras dimensões que atuam na formação de posicionamentos sociais, como a ética, a moral, os valores religiosos, econômicos e ambientais?

## 1.1. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é aliar o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos alunos à sua aprendizagem de conteúdos de ciências e química a partir de questões sociocientíficas (QSC), tendo em vista o desenvolvimento da sua criticidade.

Para isso, iniciamos a pesquisa buscando identificar, na literatura já produzida, quais as formas pelas quais as QSC podem ser inseridas na prática docente. Em seguida, elaboramos e conduzimos uma proposta de curso baseada na QSC das drogas e na controvérsia envolvendo o uso medicinal da substância conhecida como canabidiol. Os resultados dessas duas frentes de pesquisa serão apresentados e discutidos nesta dissertação.

No contexto do Programa de Mestrado Profissional, também registramos o objetivo de elaborar um Produto Educacional que poderá ser lido e utilizado por outros educadores. Nossa proposta de produto consiste numa versão revisada do plano de curso que desenvolvemos ao longo desta pesquisa.

## 1.2. FUNDAMENTAÇÃO: QSC e Argumentação no Ensino de Ciências

De acordo com Sadler (2004a) e Sadler e Zeidler (2005a), as QSC são problemas com conexões conceituais, procedimentais ou tecnológicas ligadas à Ciência, mas que apresentam natureza polêmica ou controversa, contemplando aspectos ético-morais complexos.

Alguns exemplos de QSC podem remeter a: redes de energia elétrica irregular; influência de antenas de telefone celular sobre a saúde das pessoas; produção de energia nuclear; doping nos esportes; agroquímicos; apropriação de saberes dos povos originários por indústrias, como a de cosméticos; episódios como a pílula de fosfoetanolamina para tratamento de câncer. No âmbito do ensino, o trabalho com QSC pode ser caracterizado como uma estratégia ou um método de ensino que valoriza pressupostos da educação CTS (AIKENHEAD, 1994; AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; CONRADO; NUNES-NETO, 2018, p. 88).

Os autores Sadler e Zeidler (2005b) e Reis (2009), além de definirem as QSC como uma abordagem que investiga as consequências da ciência e da tecnologia na sociedade, acrescentam que a mesma não reconhece uma solução universal, mas que favorece a exploração de diversas concepções sobre o tema em estudo. Nessa mesma linha de pensamento, Sadler e colaboradores (2007) relatam que esses dilemas do cotidiano promovem a contextualização dos objetos do conhecimento das ciências naturais e incitam o estudante a buscar conhecimentos, tendo em vista entender as questões de sua vivência. Esse processo o ajudará a desenvolver um pensamento crítico e uma formação humanística.

Já Pérez e Carvalho (2012) conceituam as QSC de maneira mais midiática, como: questões que envolvem temas controversos, relacionando-os a conhecimentos científicos atuais, divulgadas por meio de rádio, TV, jornais e internet. Outros autores complementam que a característica controversa dessas questões se dá, justamente, pela veiculação midiática, que lança à comunidade problemas ainda não resolvidos, dividindo a opinião da população (RATCLIFFER; GRACE, 2003).

Abrindo-se um leque para esse conceito, e para uma compreensão mais adequada, registramos, ainda, a leitura dada por Santos e colaboradoras (2018), que defendem que toda QSC é controversa, muito embora existam controvérsias nas mais variadas áreas, a saber: controvérsias de natureza social, controvérsias jurídicas, religiosas e controvérsias sociocientíficas. Esta última é a que nos interessa nesse estudo.

Para melhor entendermos o que particulariza uma QSC em relação a outros desses tipos de controvérsias, que não envolvem elementos das ciências naturais de maneira intrínseca,

exemplificaremos com uma controvérsia jurídica que ganhou repercussão recentemente: a prisão em segunda instância. Nosso sistema judicial é composto por instâncias, sendo a primeira formada por um juiz e a segunda por um tribunal de três desembargadores. Acima destes, segundo a Constituição Federal de 1988, pode-se recorrer ao Superior Tribunal de Justiça (STJ) ou ao Supremo Tribunal Federal (STF), a depender da natureza do caso em julgamento. Observamos uma controvérsia jurídica no que se refere à possibilidade de prisão de um réu após a sua condenação em segunda instância, o que, no decorrer de anos, registrou mudanças de entendimento do poder judiciário, o que ocasiona também diferentes perspectivas da sociedade.

Até 2009, prevaleceu no poder judiciário o entendimento que permitia a prisão do réu após condenação em segunda instância, mesmo ainda podendo interpor recursos especiais e extraordinários ao STJ ou STF. De 2009 a 2016, munido do HC84.078-STF, postulava que o réu somente poderia ser preso após esgotadas todas as possibilidades de recurso. Em fevereiro de 2016, no entanto, o STF modifica seu entendimento, aduzindo que o réu poderia iniciar o cumprimento de pena com restrição de liberdade após a decisão da segunda instância, o que suscitou múltiplos pontos de vista, materializando a controvérsia. Por um lado, tem-se a concepção de que essa decisão fere o princípio de presunção de inocência contido na Constituição Federal, Art. 5º, inciso LVII, no qual se declara que ninguém será considerado culpado até o trânsito em julgado (quando não cabe mais recurso) de sentença penal condenatória. Por outra perspectiva, há quem defenda que essa flexibilização da noção de trânsito em julgado pode contribuir para a diminuição da impunidade. Outros agregam à discussão os possíveis efeitos dessa interpretação sobre a superlotação do sistema carcerário.

Em 07 de novembro de 2019, o STF modifica novamente o entendimento sobre a condenação em segunda instância, voltando ao entendimento do período de 2009 a 2016. O “STF decide que o cumprimento da pena deve começar após o esgotamento de todos os recursos” (STF, 2019), deixando claro que não significa que não haverá prisão do réu antes do trânsito em julgado se ele preencher os requisitos do Código de Processo Penal para prisão preventiva.

Ainda que seja função do STF pacificar aspectos jurídicos, nem por isso essa questão deixou de ser controversa. Prova disso foi a Proposta de Emenda à Constituição (PEC199/19) que permitiria a prisão de réus após serem julgados em segunda instância, defendendo que o trânsito em julgado se daria nessa fase, ainda que o réu faça petições às instâncias superiores, aprimorando a PEC410/18 que foi criticada por ferir o já mencionado Art.5º, LVII, CF/88, uma cláusula pétrea, ou seja, que não pode ser modificada por emendas (BRASIL, 2019).

Observamos que a controvérsia resumida acima tem enorme interesse social. Todavia, para que um cidadão se posicione sobre ela, sua argumentação tende a se fundamentar sobre aspectos éticos e morais, podendo ser aclarada por conhecimentos jurídicos, mas não do campo das ciências naturais. Trata-se, portanto, de uma controvérsia que é social, mas não é sociocientífica. Já se considerarmos a crise hídrica, que afetou o abastecimento e os custos da energia elétrica no Brasil no ano de 2015, por exemplo, temos uma controvérsia de natureza sociocientífica. Neste tipo de controvérsia, conhecimentos ligados às ciências naturais – como os ciclos biogeoquímicos e os modos de produção de energia de matriz hidrelétrica – podem subsidiar a formação de argumentos e posições que deveriam ser consideradas como parte do debate político, econômico, social e ambiental envolvido. É por isso que defendemos o potencial das QSC para promover uma educação científica compromissada com a formação cidadã (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; AGUIAR, 2017; CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

As formas de levar as QSC para a sala de aula são diversas. Ratcliffe e Grace (2003) e Zeidler e colaboradores (2005) defendem a utilização de debates. Já Auler (2003), Auler e Delizoicov (2001) e Santos e Mortimer (2009) seguem uma perspectiva humanística, considerando temas sociocientíficos ou dimensões sociocientíficas. Neste sentido, as visões dos pesquisadores sobre a abordagem de QSC não convergem para um único ponto. Uns valorizam uma perspectiva humanística das ciências naturais, vinculando dimensões econômicas, éticas, morais, ambientais, culturais, políticas e sociais a cada temática (ZEIDLER; SADLER; SIMMONS; HOWES, 2005; SANTOS; MORTIMER, 2009), enquanto outros referenciais tratam das QSC como uma abordagem de ensino com potencialidades para trabalhar a aprendizagem por problemas, promover a alfabetização científica e desenvolver a argumentação. Esses são alguns dos objetivos mais utilizados para efetuar a apreensão do conhecimento científico e a tomada de decisão a partir de um assunto controverso.

Muitos trabalhos associam a abordagem de QSC com o favorecimento da argumentação em sala de aula. O estímulo ao desenvolvimento de habilidades argumentativas por meio de temas facilita ao aluno expressar as dimensões sociocientífica que a temática escolhida pode alcançar. Diversos autores da literatura especializada tratam as QSC desse modo (SADLER *et al.*, 2007; SIMONNEAUX, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2009; MUNDIM; SANTOS, 2012; SÁ *et al.*, 2013).

Segundo Ibraim e Justi (2017) o ensino de argumentação pode se dar de maneira implícita ou explícita. Na abordagem implícita, os estudantes são inseridos em contextos ou atividades que facilitam o desenvolvimento da argumentação, como situações de investigações

e discussões a respeito de uma QSC. Porém, nessa situação de aprendizagem, o docente não aborda aspectos da estruturação ou das funções dos argumentos de maneira explícita junto aos estudantes, de modo que se espera que estes construam e expressem argumentos de acordo com o contexto tratado pela temática. Já na abordagem explícita, as autoras defendem que o professor apresente aos estudantes a relevância da argumentação, aborde situações discursivas em ambiente escolar e apresente os elementos estruturais da argumentação. Jiménez-Alexandre e Gallastegui (2011) destacaram que esses elementos da argumentação podem ser orientados de acordo com o padrão de Toulmin (2006), que tem sido adotado por uma variedade de pesquisadores (ZOHAR; NEMET, 2002; ERDURAN et al., 2004; KOLSTØ, 2006; SADLER, DONNELLY, 2006; MENDONÇA; JUSTI, 2009; CHRISTENSON et al., 2014).

A facilitação de aprendizagens sobre natureza da ciência (NdC) também é associada ao trabalho com QSC. Em conformidade com Chaves e colaboradores (2014) e Pereira e Silva (2018), entendemos que o aprendizado dos produtos e processos das ciências é beneficiado quando incluímos as controvérsias sociocientíficas nas aulas. Isso ocorre, pois, as QSC oferecem aos discentes um panorama da “ciência como um empreendimento dinâmico, social e produzido através de intensos debates e dúvidas” (PEREIRA; SILVA, 2018, p. 19-20).

Nessa pauta, as controvérsias sociocientíficas são recursos que contribuem para o desenvolvimento da cultura dos cidadãos e permitem uma aprendizagem de ciências naturais que tem a contextualização como eixo organizador das práticas de ensino.

O consenso entre os autores de que as QSC trazem potencialidades para o ensino de Ciências é confirmado pelos estudos publicados por Santos e Mortimer (2009) e Santos, Conrado e Nunes-Neto (2015). Não obstante, alguns desses trabalhos indicam limitações para a introdução da abordagem no ensino, como: dificuldades na flexibilidade do currículo escolar; indicação de controvérsias que os alunos não conseguem vivenciar; falta de clareza a respeito da temática no que se refere ao material de apoio; falta de conhecimentos científicos relacionados à QSC e insegurança do professor para trabalhar com essa abordagem didática (SANTOS; MORTIMER, 2009; PÉREZ; CARVALHO, 2012; SILVA; KRASILCHIK, 2013). Ressaltando esse contraponto entre potencialidades e entraves, Pereira e Silva (2018) ressaltam a relevância das QSC para o ensino de Ciências, mas afirmam que essa abordagem de ensino ainda é pouco representada nos livros didáticos.

Nesse trabalho, seguimos uma proposta semelhante às de Ratcliffe e Grace (2003) e de Zeidler e colaboradores (2005). Nosso entendimento sobre as QSC é que são assuntos da atualidade que interessam a diferentes grupos sociais e cuja apreciação pode demandar o entendimento de conceitos e práticas científicas. Admitimos que a tomada de decisão sobre

temáticas deste tipo pode ou não levar em conta os aspectos científicos da questão, e que posicionamentos divergentes também resultam de valores sociais, necessidades econômicas e crenças políticas. Buscamos uma abordagem explícita sobre elementos da argumentação e propomos que os estudantes se envolvam em situações de debate, considerando múltiplos pontos de vista sobre os temas em estudo. O presente trabalho se centralizou na controvérsia sobre o uso medicinal do canabidiol, substância extraída da planta popularmente conhecida como maconha (*cannabis*) que, em nossa leitura, contempla discussões sobre valores, atitudes e bem-estar social, envolvendo elementos científicos.

A partir de agora veremos de maneira detalhada a metodologia que abrange pesquisas sobre as QSC no ensino, envolvendo: três congressos da revista *Enseñanza de las Ciencias*; o contexto em que foi aplicado as atividades empíricas; a metodologia com que essas atividades (Sequência Didática - SD) foram organizadas e a análise dos argumentos dos estudantes dentro das atividades de debates. E na sequência, seguiremos com a discussão dos resultados dos dados coletados no levantamento teórico e em algumas das etapas da SD.

## 2. METODOLOGIA

Nosso trabalho de pesquisa foi dividido em duas ações. A primeira constitui uma revisão bibliográfica, considerando pesquisas envolvendo QSC publicadas nas edições de 2013, 2017 e 2021 do *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias*, e visava contribuir para nossa percepção de quais são os caminhos que vêm sendo usados para inserir as QSC no ensino.

A segunda ação se refere à elaboração da disciplina eletiva sobre “efeitos sociocientíficos das drogas” e sua adaptação na forma de um curso livre, que foi conduzido, com mediação remota, para alunos do Ensino Médio de uma escola da rede federal de ensino, no estado de São Paulo. Nas seções abaixo, detalharemos os aspectos metodológicos dessas duas ações.

### 2.1. LEVANTAMENTO DE PESQUISAS SOBRE QSC NO ENSINO

A parte teórica do nosso trabalho envolveu uma revisão de artigos publicados sobre QSC e a base de dados selecionada foi a revista *Enseñanza de las Ciencias*, uma referência na área de ensino de Ciências e Educação Matemática. A escolha por essa revista se deu com base na tese de doutorado de Oliveira (2019) que a identificou como o periódico mais citado por pesquisadores brasileiros na área de Ensino de Química.

O periódico *Enseñanza de las Ciencias* publica artigos no idioma espanhol, em três volumes anuais. Não obstante, a cada quatro anos ele realiza um evento acadêmico intitulado *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias*, e nesse congresso são aceitos trabalhos em espanhol, inglês e português. Para esse levantamento bibliográfico, limitamos nossa busca aos artigos publicados em português nos volumes especiais desta revista que agrupam os trabalhos completos apresentados a cada edição do congresso.

A busca dos artigos foi realizada no próprio site da revista, considerando as três últimas edições do congresso, da seguinte forma:

A página eletrônica do congresso de 2013 não apresenta um índice. Sendo assim, para esse evento buscamos os descritores incompletos: “sociocien”, “socio-cien”, “socio cien” e “controver”, de maneira a localizar variações completas desses termos, somente nos títulos dos artigos. Neste evento foram publicados 678 trabalhos. Foram encontrados 10 trabalhos contendo algum dos descritores em seus títulos e, destes, 6 estavam em português.

O congresso de 2017 apresentava um índice em que os trabalhos foram organizados em categorias. A busca com os mesmos descritores foi realizada em todas as categorias desta edição do evento. Contudo, verificamos que a maioria dos trabalhos que contemplavam o uso

de QSC se encontravam na categoria *Educación Científica en Contexto y Controversias Sociocientíficas*. Nessa edição, foram apresentados 874 trabalhos, dos quais 19 apresentavam algum dos descritores no título, no resumo, nas palavras-chave ou nos objetivos, sendo 12 em português.

A edição do Congresso de 2021 disponibiliza um volume nomeado de Ata do Congresso, agrupando os textos completos de todos os trabalhos apresentados nas várias categorias. Este arquivo facilitou a busca dos descritores em todos os trabalhos do evento de uma só vez. Quando um dos descritores era identificado, observava-se a localização, uma vez que o artigo só era selecionado para a análise se o descritor estivesse no título, no resumo, nas palavras-chave ou nos objetivos. Neste volume foram identificados 34 artigos abordando QSC e, dessa porção, 10 estavam em português.

Considerando as três edições do congresso, de 2013, 2017 e 2021, obtivemos 63 trabalhos e, desse universo, 29 estavam em português. No entanto, após a primeira leitura desses trabalhos, observamos que alguns usavam a palavra *controvérsia* em outros contextos. Nesse sentido, identificou-se ao longo dos trabalhos e pelos referenciais citados que os autores não conferiam centralidade ao enfoque CTS ou ao uso de QSC. Então, ao aplicar esse critério de exclusão, a seleção de artigos para a análise ficou com um conjunto final de 27 trabalhos.

A codificação para a análise dos artigos seguiu os seguintes critérios: adotamos a letra A para representar o congresso de 2013, a letra B para o congresso de 2017 e a letra C para indicar o congresso de 2021, seguida de uma numeração sequencial.

O Quadro 1, abaixo, registra as 10 perguntas que utilizamos para caracterizar os artigos nesta revisão bibliográfica. Destacamos em verde as perguntas que foram realizadas somente para os artigos que receberam a classificação de aplicados na pergunta 1 e, para esses, utilizamos as 10 perguntas. Para os artigos que receberam a classificação de teóricos, usamos apenas as perguntas com destaque em branco no Quadro 1.

Quadro 1 - Perguntas usadas para análise dos artigos.

	Pergunta	Descrição / Objetivo
I	São trabalhos teóricos sobre QSC ou são aplicados em algum nível de ensino?	Delimitar quais artigos são teóricos e quais são aplicados em algum nível de ensino.
II	Quem é o público-alvo das pesquisas que envolvem aplicação de QSC?	Identificar se o trabalho foi aplicado para estudantes da Educação Básica, do Ensino Superior, Docentes ou outro público.
III	Como as QSC são levadas ao público-alvo?	Referir quais foram os materiais e recursos midiáticos (página de jornal, texto, revista, reportagem na TV etc.) utilizados para levar a QSC ao público-alvo.
IV	Como são os métodos usados para avaliar o resultado das abordagens (resultados de aprendizagem a partir do estudo da QSC)?	Analisar quais foram as estratégias que os autores se apropriaram, para obter os resultados de aprendizagem do público-alvo, após a aplicação da QSC.
V	Há dados sobre as opiniões do público-alvo?	Averiguar se, ao longo do artigo, aparecem opiniões do público-alvo a respeito de como foi a experiência deles sobre a QSC trabalhada.
VI	Quais áreas das ciências naturais estão envolvidas?	Verificar se ocorre predomínio de alguma das áreas clássicas das ciências naturais (Física, Química ou Biologia) na proposta de abordagem relatada.
VII	Quais temas gerais dão origem às QSC trabalhadas neste artigo?	Conferir quais foram os temas gerais que os autores utilizaram para dar origem às QSC nos artigos.
VIII	Quais contribuições são as atribuídas às QSC pelos autores dos artigos?	<b>Trabalhos aplicados</b> – Quais foram as contribuições observadas pelos autores após a aplicação da QSC com o público-alvo. <b>Trabalhos teóricos</b> – Quais foram as contribuições atreladas a prática de QSC discutidas pelos autores após a pesquisa (entrevista com docentes, revisão bibliográfica, análise de material didático etc.).
IX	E quais são os entraves ligados ao uso das QSC?	<b>Trabalhos aplicados</b> – Quais foram os entraves observados pelos autores após a aplicação da QSC com o público-alvo. <b>Trabalhos teóricos</b> – Quais foram os entraves discutidos pelos autores a respeito da prática de QSC após a pesquisa.
X	Quais são as principais referências citadas nestes artigos?	Identificar as referências acerca das QSC citadas em mais de um dos artigos.

A sistematização da análise dos dados que sustentam esse trabalho é fundamentada em Moraes (1999) concernente ao seu entendimento sobre a análise de conteúdo. Para a análise de conteúdo desta frente de revisão bibliográfica da nossa proposta de pesquisa, levamos em consideração as cinco etapas asseveradas por Moraes (1999):

1 – Preparação das informações; a partir da busca dos artigos na revista *Enseñanza de las ciencias* por meio dos descritores já mencionados. Realizamos uma primeira leitura a fim de conhecermos o que poderíamos extrair de cada artigo. Ao término desta etapa, conseguimos construir as perguntas do Quadro 1, apresentado acima. Na sequência, realizamos uma segunda leitura tendo em vista nos certificarmos da pertinência das perguntas elaboradas, bem como respondê-las. Cada artigo recebeu um código para facilitar a sua localização em nosso estudo.

2 – Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades. Unidades de análises podem ser palavras, frases, temas ou documentos em sua forma integral. Isto posto, implica em uma releitura do objeto de estudo, buscando codificar e definir cada unidade de análise. Formadas as unidades de análises, os dados estão prontos para serem investigados. Em nosso estudo, as unidades de análises são frases ou palavras relatadas pelos autores dos artigos relacionados à abordagem de QSC.

3 – Isolar as unidades de análises. Nessa etapa classificamos e agrupamos as unidades de análises em categorias. O agrupamento se deu por similaridades, favorecendo a discussão e compreensão dos dados. Segundo Moraes (1999) cada categoria deve ser válida (adequada ou pertinente, ou seja, significativa e útil ao trabalho proposto), exaustiva (possibilita a inclusão de todas as unidades de análise) e homogênea (fundamentada em um único princípio ou critério de classificação).

4 – Descrição é o primeiro momento de divulgação do trabalho, que pode ser por meio de tabelas ou quadros, considerando os graus definidos pelas categorias, ou pela produção de um texto síntese que expresse os significados presentes nas unidades de análises (Moraes, 1999, p. 08).

5 – A Interpretação é inerente à leitura. Um analista de conteúdo a faz com o maior afinco, pois sua interpretação vai para além da escrita nos trabalhos, abrangendo informações que estão latentes, consciente ou inconscientemente pelos autores (MORAES, 1999, p. 07).

O uso dessas etapas é essencial para que os dados coletados sejam inteligíveis. Com isso, os analistas podem perceber a lógica contida na organização semântica do conteúdo ou dos textos e visualizar a validade do trabalho.

Utilizamos o método de validação por pares para verificar a consistência e confiabilidade da categorização dos artigos dos congressos de 2013 e 2017. Considerando as

perguntas e objetivos estabelecidos no Quadro 1, dois integrantes do grupo de pesquisa analisaram os dados individualmente e depois compararam as análises, verificando os resultados.

## 2.2. CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

A parte empírica de nosso trabalho foi materializada pela condução de um curso livre, organizado em etapas semanais, mesclando atividades síncronas e assíncronas dirigidas ao estudo de efeitos sociocientíficos das drogas.

Como a proposta inicial, que envolvia encontros presenciais, não pôde ser realizada em consequência da pandemia de COVID-19 e das adequações promovidas na Rede Estadual de Ensino Público de São Paulo, optamos por adaptar a proposta para a mediação remota, mudando também o campo de aplicação. A sequência de Etapas descrita abaixo já se coloca neste novo contexto de condução da proposta.

O curso foi realizado entre 20 de janeiro e 30 de maio de 2021 (equivalente ao segundo semestre letivo de 2020, em função da pandemia), de modo a não comprometer o período letivo dos alunos, contando com dois encontros síncronos semanais. O plano básico de cada etapa do curso está sumarizado abaixo e o produto educacional que apresentamos no Apêndice A deste trabalho traz o detalhamento de cada uma dessas Etapas na forma de planos de aula.

Etapa 1: O curso iniciou-se com a apresentação da professora, seguida da dinâmica de reconhecimento na qual os estudantes também se apresentam e expressam suas expectativas sobre o curso. Na sequência, a professora apresenta a ementa do curso. Em um segundo momento, foi realizado com os discentes um *brainstorming* sobre os tipos de drogas conhecidas por eles e, ao final, os estudantes responderam a um questionário com perguntas abertas a respeito da temática que será abordada.

Etapa 2: Momento destinado à leitura e discussões de textos referentes à temática das drogas, com orientação para formação de grupos para o próximo encontro.

Etapa 3: Cada grupo, seguindo a orientação prévia postada no *WhatsApp* e no *classroom*, fez uma colagem ou desenho representando uma situação de uso ou de tratamento das drogas que seriam estudadas. Em seguida o trabalho foi socializado.

- Etapa 4: Os discentes pesquisaram vídeos, documentários, textos, sites e artigos científicos e trouxeram informações sobre o tema drogas, utilizando os meios que tinham disponíveis.
- Etapa 5: A professora inseriu o conceito de controvérsia sociocientífica e, na sequência, os aprendizes realizaram uma pesquisa a respeito das diferenças de legislação entre países no que tange à proibição ou liberação controlada do consumo de drogas mais comuns. Em grupos, os educandos elaboraram um *slogan* que foi socializado com a turma.
- Etapa 6: Aula expositiva conduzida pela professora a respeito dos efeitos das drogas na saúde, metabolismo humano e na sociedade.
- Etapa 7: Os discentes dividiram-se em grupos e pesquisaram a composição das drogas mais conhecidas e suas fórmulas químicas, e apresentaram à turma na forma de seminários.
- Etapa 8: Os educandos apresentaram, em grupos, seminários a respeito da composição química das drogas pesquisadas por cada equipe.
- Etapa 9: Em grupos, os discentes formularam perguntas que usariam como base para entrevistar pessoas da comunidade e trouxeram dados para discutir e socializar com a turma na aula seguinte.
- Etapa 10: Socialização dos dados das entrevistas.
- Etapa 11: Apresentação do texto base e orientação para a primeira situação de debate do curso, sobre o anteprojeto de lei entregue à câmara dos deputados no ano de 2018, que trata de revisões na legislação antidrogas no Brasil.
- Etapa 12: Debate dos grupos sobre a o anteprojeto de lei.
- Etapa 13: Aula dialogada sobre a diferença entre princípios medicamentosos e substâncias alucinógenas.
- Etapa 14: Aula expositiva de apresentação dos elementos da argumentação seguida de instruções para os alunos construírem o segundo debate, envolvendo jogo de papéis (ALLCHIN, 2013).
- Etapa 15: Aula para orientação das pesquisas e acompanhamento da elaboração da parte escrita da atividade de jogos de papeis (Consulta Pública sobre liberação do uso do canabidiol como medicamento).
- Etapa 16: Culminância - Atividade de debate incluindo jogo de papéis. Após essa aula, os alunos receberam um questionário final, levantando suas impressões sobre o curso e sobre sua percepção de aprendizado.

Cada etapa do curso correspondeu a uma semana, com dois encontros de 1h cada. O curso foi planejado para 16 semanas, que configurariam um semestre letivo de aulas, mas devido às adaptações do Ensino Remoto, algumas etapas se alongaram por mais encontros, visto que os participantes se envolveram bem com a temática. Isso favoreceu a eles a busca por mais informações sobre o assunto, chegando a indicar filmes e vídeos à professora, para que a mesma assistisse antes do encontro seguinte do curso. Dessa forma, as etapas se prolongaram além do previsto. Isso levou uma melhor preparação para o diálogo frente aos atores sociais.

Ao longo do curso, nosso interesse de pesquisa foi centrado no desenvolvimento e na avaliação das habilidades argumentativas dos estudantes. Por isso, os registros da participação dos estudantes nessas atividades foram analisados segundo referenciais de análise de conteúdo (MORAES, 1999) e de competências argumentativas (MENDONÇA; JUSTI, 2009; PENHA, 2012; PENHA; CARVALHO, 2015).

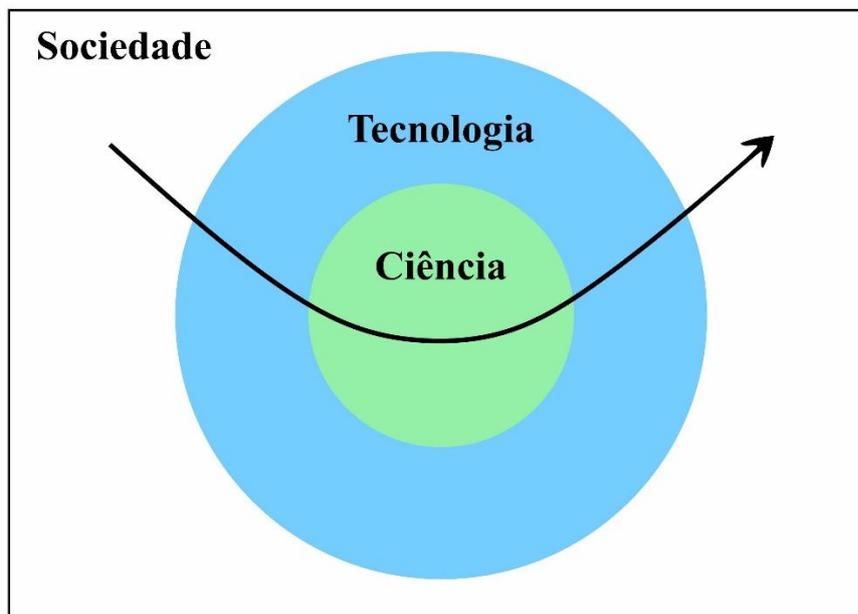
A coleta de dados se deu por meio de questionários, gravações em vídeo dos momentos de debate e pelo caderno de campo da professora pesquisadora. O embasamento teórico da discussão sobre competências argumentativas seguiu os referenciais de Mendonça e Justi (2009) e Penha (2012). Dado que os participantes eram adolescentes, os mesmos receberam um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e seus pais ou responsáveis receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os protocolos desta pesquisa foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética (C.A.A.E.: 37580820.6.0000.5473).

### **2.3. METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Considerando o trabalho com QSC como uma via para concretização dos pressupostos da educação CTS, a proposição da nossa sequência didática (SD) foi inspirada na estrutura pensada por Aikenhead e difundida por Santos e Schnetzler (2010) para a abordagem de temas sociocientíficos (Figura 1). Os autores sugerem em seu livro alguns passos para implantar os temas sociocientíficos no ensino, que são enunciados a seguir:

- 1) Introdução de uma questão social;
- 2) Analisar uma tecnologia ligada ao tema social;
- 3) Definir o conteúdo científico em função da temática e da tecnologia inserida;
- 4) Estudar a tecnologia em razão do conteúdo abordado;
- 5) Voltar a discutir a questão social.

Figura 1 - Estrutura de abordagens didáticas com orientação CTS.



Fonte: Adaptado de Santos (2012, p. 54, original de Aikenhead, 1994, p. 57)

Essa estrutura é detalhada em vários trabalhos de Santos (SANTOS; MORTIMER, 2002; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; SANTOS, 2012). O quadro maior, que abriga os dois círculos e marca os pontos de origem e final da seta, representa a inserção de uma questão social. O primeiro círculo perpassado pela seta indica a apreciação de elementos tecnológicos para a compreensão da questão social. O círculo menor, ao centro, busca o entendimento da tecnologia mediante aprofundamento de estudos sobre conceitos e habilidades científicas que permitiriam um movimento de retorno à questão social inicial, agora observada de maneira mais complexa pela consideração dos aspectos científicos e tecnológicos a ela associados. Nessa pauta, podemos entender que a tecnologia está inserida na sociedade e que, por sua vez, a ciência está munida da tecnologia para servir de suporte a sociedade. Na proposta de Aikenhead (1994) e Santos (2012), o movimento e o sentido da seta serviriam para orientar a elaboração de abordagens didáticas com enfoque CTS.

Tomando este modelo como guia, admitimos que a abordagem da QSC se inicia com uma questão social, que exige um aprofundamento em aspectos de tecnologia ligados a ela e, na sequência, para entender a tecnologia se faz necessário estudar conceitos e habilidades científicas, e depois é requerido que se faça o caminho de volta de maneira a reinterpretar a questão social.

Desse modo, a nossa SD se inspirou nesta lógica. Ela torna concreto os pressupostos CTS por meio da aplicação de um curso inteiro sobre os efeitos das drogas no organismo humano e na sociedade. A questão social é implantada desde o começo do curso, iniciando pelo próprio título. Abaixo apresentaremos em tópicos a estrutura de como organizamos o curso livre:

- Introdução da QSC: a QSC foi inserida no curso desde o primeiro encontro, com a apresentação do plano de curso, na etapa 1, em que estavam descritas todas as aulas que os participantes iriam vivenciar. Para inserção da temática das drogas, de início a professora realizou um *brainstorming*, visando identificar os tipos de drogas conhecidas pelos estudantes. Posteriormente, o tema foi sendo aprofundado nas demais etapas. Na etapa 2, os estudantes realizaram leituras sobre textos ligadas ao tema das drogas. Na etapa 3, alguns grupos fizeram colagem e outros desenhos que representavam o uso e/ou o tratamento de pessoas usuárias. Na etapa 4, os estudantes assistiram a vídeos e documentários, e leram textos e artigos científicos sobre o assunto. Na etapa 5, a professora inseriu o conceito de controvérsia sociocientífica e na etapa 6, a professora conduziu uma aula expositiva e dialogada sobre os efeitos das drogas na saúde, no metabolismo humano e na sociedade. Nesta transição entre as etapas 4 e 6, iniciamos o movimento que vai da dimensão Social à Científica, passando pela Tecnológica no caminho.
- Os aspectos tecnológicos da abordagem remeteram, principalmente, aos processos de tratamento para recuperação de usuários de drogas. As etapas que apontam esse momento são a etapa 9, em que os discentes realizaram perguntas para a produção das entrevistas com usuários ou ex-usuários, e a Etapa 10, na qual os estudantes socializaram as experiências obtidas nas entrevistas que realizaram. Eles relataram dados como: os mecanismos de tratamentos que os usuários enfrentam para vencer a dependência química, como foi o processo de abstinência e como foi a internação do usuário.
- As etapas do curso que com maior caráter de aprofundamento em conceitos e habilidades científicas trataram de compostos e propriedades químicas, além dos efeitos fisiológicos das drogas. Isso ocorreu, por exemplo, na etapa 7, em que os discentes pesquisam sobre a composição química das drogas que eles mais conhecem, reconhecendo as fórmulas químicas e socializando seus achados, e na etapa 13, quando foram discutidas as diferenças entre princípios medicamentosos e substâncias alucinógenas.

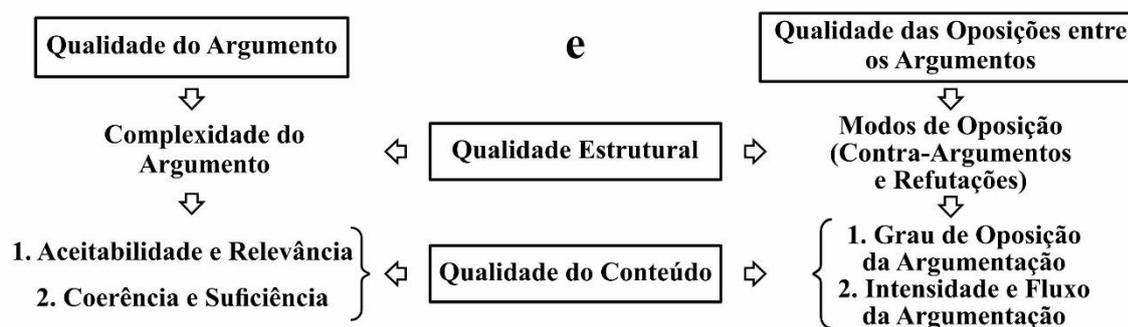
- O retorno à dimensão social teve um momento de culminância na atividade de consulta pública, ocorrida nas etapas 15 e 16 do curso. A etapa 15 foi a aula expositiva de orientação da pesquisa acerca do tema liberação do uso de canabidiol (CBD) como medicamento e na etapa 16 aconteceu a reunião de consulta pública com os estudantes representando atores sociais.

Dada a extensão da proposta que conduzimos, reconhecemos que a sequência didática desenvolvida não descreve o movimento único de mergulho da Sociedade à Ciência e de retorno à QSC, tal como descrito na Figura 1, admitindo algumas idas e vindas em termos do domínio de algum desses elementos CTS nas diferentes etapas da SD. Também julgamos importante ressaltar que, nosso interesse de incentivar a argumentação entre os estudantes justificou a inserção de algumas aulas mais voltadas à orientação das atividades que teriam este foco durante o curso. Na etapa 11, os discentes receberam a orientação para a primeira situação de debate: o debate do anteprojeto de lei que apontava a descriminalização das drogas no Brasil, que ocorreu na etapa 12. Já na etapa 14, optamos por interromper o estudo da QSC para conduzir uma abordagem explícita sobre elementos de um argumento, de maneira que os estudantes se fundamentassem para construir o segundo debate.

De acordo com essa organização, foi possível percebermos que a QSC foi apresentada de maneira geral desde os primeiros encontros da SD, mas que ao longo do curso ela foi se tornando mais objetiva. Pois nossa meta era detalhar os aspectos de consumo e efeitos das drogas para depois especificarmos a questão da descriminalização, seguindo com a legalização do CBD. À vista disso, estaríamos configurando o efeito de sair da questão social e de retornar para ela, cumprindo assim o raciocínio elaborado por Aikenhead (1994) na figura da sequência da estrutura dos materiais de CTS.

## 2.4. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS ARGUMENTOS

Em nossa pesquisa, os argumentos dos estudantes foram avaliados tomando como base a ferramenta de análise desenvolvida por Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015), que se fundamenta em dois pilares para avaliar a qualidade de situações envolvendo argumentação. Esses pilares consideram: o respaldo das distintas ideias e proposições, ou seja, os argumentos; e a maneira como as diferentes ideias são confrontadas, no que o autor chama de oposições entre argumentos. Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015) admitem que a qualidade dos argumentos e das oposições se articula a dois fatores: a qualidade estrutural e a qualidade do conteúdo, conforme ilustrado na Figura 2, abaixo.

**Figura 2 - Esquema de análise da qualidade da Argumentação**

Fonte: Penha (2012, p. 121).

Como apresentado no esquema acima, a qualidade da argumentação é avaliada considerando os dois grandes pilares: a qualidade do argumento e a qualidade das oposições entre argumentos. Em ambos os pilares, é considerada qualidade estrutural e a qualidade do conteúdo, seja do argumento ou das oposições.

Considerando cada argumento isolado, a qualidade estrutural é avaliada em função da complexidade do argumento, e neste ponto o autor se baseia no Padrão de Argumentos proposto por Toulmin. Nessa pauta, quanto maior for a quantidade de elementos da argumentação identificados nos argumentos, mais complexo será o argumento. A estrutura dos argumentos dos participantes foi avaliada de acordo com as definições abaixo.

Elementos da argumentação	Desdobramento
Dados	Informações disponíveis no mundo.
Garantia	É o que torna o dado confiável.
Apoio	É o que torna a garantia relevante para o contexto.
Qualificador (Q)	É a condição nas qual o argumento é válido.
Contra-argumento (CA)	É a apresentação de outras perspectivas de análise sobre os dados, gerando uma discordância em relação a um argumento anterior, ao qual se coloca em oposição.
Refutação (R)	É uma condição que contraria um argumento anterior, tentando invalidá-lo.

Fonte: Adaptado de Penha (2012)

Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015) pondera acerca da estrutura do argumento indicado por Toulmin e conclui que esse padrão não valoriza a qualidade do conteúdo, a relação

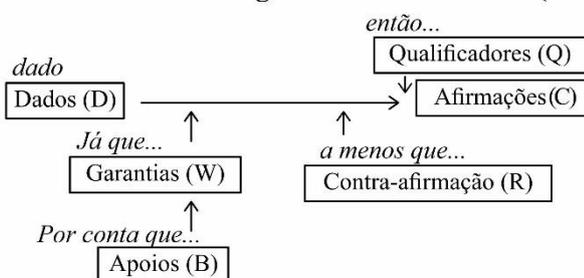
e a confiabilidade de cada componente dos elementos da argumentação. Por isso, buscou identificar critérios para avaliar este segundo parâmetro, que remete à qualidade do conteúdo do argumento.

Penha e Carvalho (2015) relatam em seu estudo que esses critérios foram primeiramente levantados por Mens e Voss (1966) e, posteriormente, foram organizados por Schwarz e colaboradores (2003), que apontaram que o fundamento de um argumento está em articular os critérios de aceitabilidade e relevância das ideias que sustentam a afirmação do argumento. Definindo-as, assim, como rubricas de avaliação em sua ferramenta de análise dos argumentos. Uma descrição dessas rubricas é encontrada nas figuras 3 e 4, abaixo (PENHA, 2012; PENHA; CARVALHO, 2015).

Figura 3 – Rubrica de avaliação da Qualidade estrutural (complexidade) de um argumento

<b>Complexidade:</b>	<b>Descrição:</b>
<b>1</b>	Argumentos que apresentam apenas afirmações ou conclusões
<b>2</b>	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados e/ou garantias.
<b>3</b>	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados/garantias e com uso de Apoios ou Qualificadores ou Contra-Afirmações.
<b>4</b>	Argumentos que apresentam afirmações e/ou conclusões fundamentadas em dados/garantias e com uso de Apoios e Qualificadores ou Contra-Afirmação.

#### Layout do Padrão do Argumento de Toulmin (TAP)



Fonte: (PENHA, 2012, p. 99, 123; PENHA; CARVALHO, 2015, p.5)

Figura 4 - Rubrica para avaliação do conteúdo de um argumento.

<b>Rubrica para avaliação da Qualidade do Conteúdo do Argumento</b>			
Critérios		Pontuação	Descrição
Aceitabilidade e relevância (Solidez)	Identificação da aceitabilidade e da relevância relacionada às razões que suportam a principal afirmação do argumento	0	As justificativas não são aceitáveis para validade do argumento.
		1	O Argumento apresenta justificativas aceitáveis, mas elas, ou parte delas, não são relevantes para as conclusões.
		2	As justificativas são aceitáveis e relevantes para as conclusões.
Coerência e Suficiência	O argumento foi um todo coerente com cada um dos seus componentes desempenhando sua função estrutural, (dados- dão evidências para suportar a justificação; garantias - explicitam a relação entre os dados e as conclusões; apoios- explicitações que dão suporte para garantias, qualificadores - dão as condições nas quais as conclusões são verdadeiras contra-afirmações - especificam as condições nas quais a afirmação não é válida) além de serem suficientes para suportar as conclusões.	0	Nenhum componente do argumento desempenha adequadamente sua função estrutural e os componentes não são suficientes para suportar a amplitude da afirmação, ou as afirmações são inconsistentes.
		1	Poucos componentes desempenham sua função estrutural, ou os componentes não são suficientes para suportar a amplitude da afirmação.
		2	Os componentes desempenham suas funções estruturais e são suficientes para suportar a afirmação

Fonte: Penha (2012, p. 124-125).

Ainda dentro do pilar qualidade do argumento, Penha (2012) compreendeu que os pressupostos ou razões do argumento não são eficientes para comportar a abrangência de conclusão de um argumento. Posto isso, o autor definiu para sua ferramenta de análise mais um critério ou rubrica: a Coerência e Suficiência das justificativas. Até aqui, nesse estudo, o autor elaborou duas rubricas para avaliar a qualidade de um argumento.

No segundo pilar, a qualidade das oposições entre os argumentos, Penha e Carvalho (2015) encontraram na pesquisa de Erduran, Simon e Osborne (2004) um esquema de argumentação conjugado a diferentes níveis, que articula a qualidade das oposições em discursos entre grupos ou autores sociais. Esse esquema define os conceitos de refutação e contra-argumento, e indica uma maneira de mensurar a qualidade estrutural das oposições a partir da análise das falas expressas pelos sujeitos participantes, formando assim a ideia de episódios de oposições.

A análise da qualidade do conteúdo das oposições entre argumentos é realizada considerando duas rubricas: O grau de oposição da Argumentação, que busca detectar habilidades dos participantes que os levem à análise de situações de oposições, agregando abordagens novas e estudos de pontos positivos e negativos articulados em situações de oposição; e a Intensidade e Fluxo da Argumentação, que busca identificar limitações, erros,

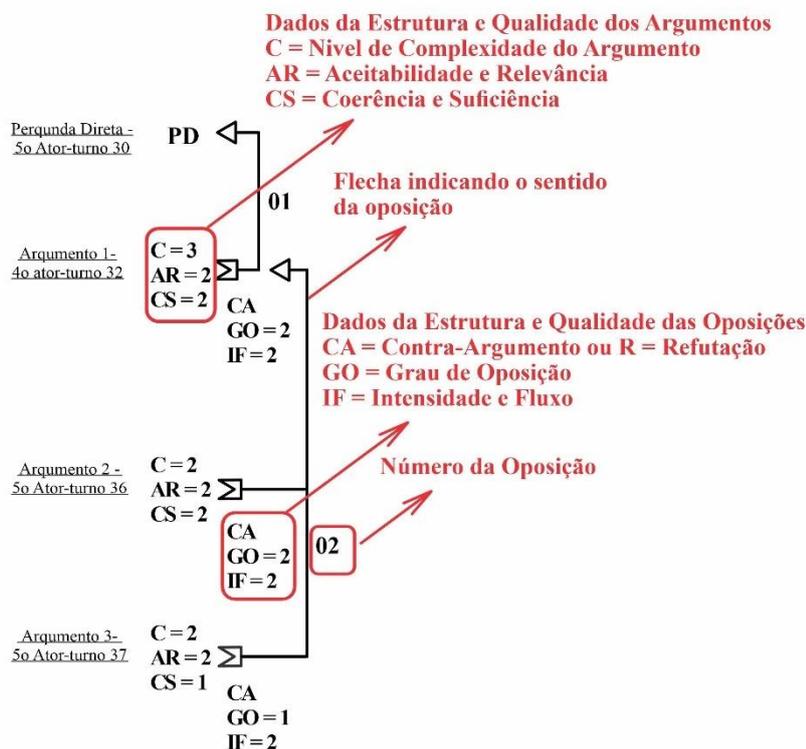
incongruências sobre a temática, perspectivas fora do contexto ou contraditórias assim como a apresentação de enfoques pertinentes às discussões (PENHA, 2012; PENHA; CARVALHO, 2015).

Figura 5 – Rubrica para avaliação da qualidade do conteúdo de Oposições

<b>Rubrica para avaliação da qualidade do conteúdo das Oposições</b>		
<b>Critérios</b>	<b>Nível</b>	<b>Descrição</b>
<b>Grau da Oposição</b>		
As oposições abordam e analisam diferentes aspectos das temáticas abordadas. → trazem luz para novos aspectos. → apresentam novas ideias. → reafirmam ideias anteriores com outras justificações. → analisam aspectos de coerência e incoerência entre as temáticas abordadas.	0	As oposições não acrescentam novos aspectos para a temática abordada, apenas reafirmam os aspectos abordados em afirmações/conclusões anteriores.
	1	Reafirmam aspectos analisados anteriormente mas acrescentando diferentes perspectivas para as novas análises ou acrescentam novos aspectos, sem no entanto justificá-los.
	2	Trazem novos aspectos para a discussão e elaboram uma análise justificando sua posição.
	3	Além de trazerem novas questões, fazem uma análise da situação destacando prós e contras relacionados aos diferentes aspectos das ideias em oposição.
<b>Intensidade e Fluxo da Argumentação</b>		
As oposições são aceitáveis e relevantes e dão continuidade ao fluxo da argumentação	0	As considerações não são aceitáveis e/ou estão fora do contexto da discussão.
	1	As considerações embora estejam relacionadas à temática da discussão, não respondem as questões solicitadas ou fazem uma fuga do foco que esta sendo avaliado.
	2	As considerações respondem ou analisam os aspectos que estão no foco das discussões dando continuidade ao fluxo das discussões ou citam limitações, incoerências e erros dos seus opositores sem justificá-los.
	3	Os estudantes destacam questões de alta relevância para a temática abordada, explicitando limitações, incoerências, erros ou fragilidades defendidas por seus opositores.

Fonte: Penha e Carvalho (2015, p.6)

Figura 6 – Mapa da Qualidade da Argumentação



Fonte: Penha e Carvalho (2015, p.6).

Neste pilar, a qualidade das oposições é também avaliada de acordo com a Qualidade Estrutural e com a Qualidade do conteúdo. A Qualidade estrutural das oposições entre argumentos identifica: Contra-argumento (CA), quando o julgamento aprecia uma perspectiva de avaliação diferente da afirmativa proposta, sem invalidar a legitimidade da conclusão; e Refutação (R), quando o argumento de oposição nega o argumento ou afirmação principal, deslegitimando suas conclusões derivadas.

Penha e Carvalho (2015, p.5) reconhece as contribuições metodológicas de Erduran, Simon e Osborne (2004) concernentes à ênfase dada à qualidade da oposição entre argumentos. Entretanto, discorda do enfoque dado às refutações no processo da argumentação e da subestimação da qualidade do conteúdo do argumento e da coerência lógica para analisar a qualidade do processo da argumentação, uma vez que considera a qualidade da argumentação dependente do conteúdo dos argumentos. O autor destaca os contra-argumentos como protagonistas desse processo, em especial, em contexto sociocientífico, no qual suas oposições são de campos conceituais diferentes.

Os dados coletados nessa pesquisa que foram analisados considerando o referencial de Penha (2012); Penha e Carvalho (2015) são as informações obtidas por meio do debate do anteprojeto de lei sobre revisões da legislação antidroga no Brasil e o debate desenvolvido na

atividade de fechamento do curso: a consulta pública. Essas atividades remetem às Etapas 12, e 16 do plano de curso apresentado na seção anterior e detalhado no Produto Educacional (Apêndice A). As falas dos estudantes na atividade de consulta pública foram transcritas pela própria professora pesquisadora, considerando os personagens que os sujeitos participantes interpretavam, e foram divididas em turnos, que significam a vez de fala de cada participante. Essa análise será apresentada na seção 4 desta dissertação.

O desenvolvimento de habilidades argumentativas no ensino de ciências já foi abordado com diferentes vieses. Mendonça e Justi (2009), por exemplo, apresentaram uma análise da estrutura da qualidade dos argumentos que, durante atividades de diálogos, os estudantes explicitavam em suas falas. Já Ibraim e Justi (2021) trazem uma análise de ações que os professores podem exercer nas aulas de ciências que favorecem aos estudantes amplificar suas habilidades argumentativas. Nesse trabalho mais recente, as autoras identificam mais de quarenta ações docentes que seriam “favoráveis ao ensino envolvendo argumentação”, entre elas estão: “encorajar a realização de uma investigação com o objetivo de coletar dado(s) que pode(m) ser usado(s) como evidências”; “ênfatar a importância ou o papel de evidência(s) na construção de argumentos”; “engajar o(s) estudante(s) em um processo reflexivo sobre a construção de argumentos” e “encorajar uma tomada de posicionamento” (IBRAIM; JUSTI, 2021, p.18-19).

Em nossa proposta de pesquisa, os momentos de debates envolvem uma proposta de jogo de papéis ou simulação (ALLCHIN, 2013), de modo que a situação didática não segue a lógica de organização de uma aula dialogada, baseada na conversa entre professora e estudantes. No jogo de papéis, as falas e argumentos são atribuídos a atores sociais, como personagens que são representados tanto pelos discentes quanto pela própria professora. Foi considerando essa condição que escolhemos o referencial Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015) para avaliarmos os episódios de argumentação no contexto deste estudo.

### 3. RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi realizada considerando os volumes especiais da revista *Enseñanza de las Ciencias*, de acordo com os critérios mencionados na seção de metodologia, e consiste num levantamento de trabalhos acadêmicos a respeito das QSC no ensino de ciências. Esse estudo serviu para respondermos as dez perguntas que nos ajudariam a observar caminhos possíveis para implementação das QSC no ensino.

Antes de iniciarmos nossa análise, vale ressaltar que o trabalho com QSC representa uma abordagem pedagógica que inúmeros autores, internacionais e nacionais, empregam para desenvolver diferentes objetivos, como por exemplo: potencializar a argumentação; expressar a sensibilidade moral; aprender conteúdos científicos; visualizar perspectivas; desenvolver a educação para cidadania; lidar com a complexidade; melhorar a compreensão da natureza da ciência; estimular a tomada de decisão; e incentivar a autonomia dos estudantes (SÁ, 2010; MERCHÁN; MATARREDONA, 2016; SÁ, QUEIROZ, 2018).

Embora a identificação dos objetivos dos trabalhos não conste como uma das dez perguntas investigadas, eles estavam diretamente ligados às contribuições e, principalmente, às conclusões explicitadas em cada artigo. Ao analisarmos cada artigo, buscávamos visualizar o objetivo articulado com a estratégia pedagógica pensada a partir da QSC, pois a articulação entre ambos poderia contribuir com um resultado melhor ao término da investigação de cada artigo estudado.

Ainda nessa pauta, será importante reforçarmos que as dez perguntas foram investigadas apenas nos artigos categorizados como aplicados na pergunta 1. Para os artigos classificados como teóricos na questão 1, pulamos direto para as questões que vão de 7 a 10, conforme indicado no Quadro 1, na seção de metodologia.

No Quadro 2, abaixo, apresentamos o código, título, autores e ano de publicação dos trabalhos incluídos na presente análise.

Quadro 2 - Identificação dos artigos analisados.

Cód.	Título do Artigo	Autores	Instituições	Ano
A1	A sensibilidade moral dos estudantes em tomada de decisão sociocientífica: uma análise comparativa entre contextos técnicos e sociais	Sidnei Percia da Penha (1), Anna Maria Pessoa de Carvalho (1)	(1) Universidade de São Paulo (USP)	2013
A2	Abordagem de questões sociocientíficas nas aulas de Física: as usinas nucleares em debate	José Roberto da Rocha Bernardo (1)	(1) Universidade Federal Fluminense	2013
A3	Evolução e ética na tomada de decisão em questões sociocientíficas	Dália Melissa Conrado (1), Maíra Miele O. R. de Souza (1), Leonídia Maria S. Cruz (1), Nei de Freitas Nunes-Neto (1), Charbel Niño El-Hani (1)	(1) Universidade Federal da Bahia (UFBA)	2013
A4	Limites e possibilidades para a abordagem de questões sociocientíficas na visão do professor de Física da educação básica	José Roberto da Rocha Bernardo (1)	(1) Universidade Federal Fluminense	2013
A5	Controvérsias Sociocientíficas: limites e possibilidades de uma atividade interdisciplinar na formação continuada de professores de Ciências	Marilisa Bialvo Hoffmann (1), Leandro Duso (1), Lucio Ely Ribeiro Silvério (1), Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (1)	(1) Universidade Federal de Santa Catarina	2013
A6	O uso do enfoque CTS e controvérsias tecnocientíficas por professores do ensino médio: um exemplo da capacitação em serviço em grande escala	Alvaro Chrispino (1)	(1) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)	2013
A7	Argumentos, valores, crenças e conhecimento científico de estudantes de ensino médio do Brasil que discutem questões sociais controvertidas.	Rita de Cássia Medeiros Silva (1), Marina Castells Llavanera (1)	(1) Universidade de Barcelona, Catalunya	2013

Continua.

B1	Análise de um processo de formação continuada de professores de Ciências para a abordagem de questões sociocientíficas	Wilka Karla Martins do Vale (1), Ruth do Nascimento Firme (1)	(1) Universidade Federal Rural de Pernambuco	2017
B2	Análise de conteúdo como ferramenta para avaliação da aprendizagem de conceitos sociocientíficos	Thais de Cássia Oliveira (1), Pedro Miranda Júnior (1), Amanda Cristina Marques Teagno Lopes Marques (1), Raquel Rodrigues Teixeira Benevides (1)	(1) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia (IFSP-SP)	2017
B3	A qualidade dos argumentos em uma atividade de resolução de questão sociocientífica em aulas de biologia	Edilene Ferreira de Medeiros (1), Marcela Gomes da Silva (1), Márcia Gorette Lima da Silva (2)	(1) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte. (2) Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2017
B4	Argumentos de estudantes de secundária: uma análise a partir das múltiplas perspectivas de uma questão sociocientífica	Livia Cristina Dos Santos Silva (1), Márcia Gorette Lima Da Silva (1), Geraldo Alexandre Da Silva Júnior (1)	(1) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte	2017
B5	Embriões em debate: temas controversos, enunciados e discussões em um programa de pós-graduação stricto sensu da área de ensino	Elisangela Barreto Santana (1), Jefferson Rodrigues Pereira (1), Eduardo Paiva de Pontes Vieira (1)	(1) Universidade Federal do Pará	2017
B6	A fosfoetanolamina: uma proposta de estudo de caso na formação de professores	Ângelo Francklin Pitanga (1), Lenalda Dias dos Santos (2), Wendel Menezes Ferreira (3)	(1) Instituto Federal da Bahia, (2) Faculdade Pio Décimo, (3) Instituto Federal de Sergipe	2017
B7	Controvérsias sociocientíficas e projetos integrados: condicionantes e potencialidades para o ensino de Ciências	Leandro Duso (1), Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (2)	(1) Universidade Federal do Pampa, (2) Universidade Federal de Santa Catarina	2017
B8	Discussões Sociocientíficas na Física do ENEM: aproximações entre pesquisa e prática de ensino	Marcos Fernandes Sobrinho (1,2), Tiago Clarimundo Ramos (1), Paulo Vitor Teodoro de Souza (1), Wildson Luiz Pereira dos Santos (3)	(1) Instituto Federal Goiano (2) Universidade Estadual Paulista, (3) Universidade de Brasília (UNB)	2017
B9	Biotecnologia e produção de alimentos: uma análise a partir da perspectiva CTS nos livros didáticos de Biologia	Alessandra Miguel Kapp (1), Tassya Hemília Porto Gomes (2), Isadora Trombeta Fagá (2), Myrna Friederichs Landim (3)	(1) Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo, (2) Universidade Federal de São Carlos, (3) Universidade Federal de Sergipe	2017
B10	A abordagem de questões sociocientíficas em aulas de Química: reflexões sobre o processo de apropriação de conceitos submicroscópicos na Educação do Campo	Beatriz V. Schneider-Felício (1), Danilo Seithi Kato (2)	(1) Universidade de São Paulo (USP), (2) Universidade Federal do Triângulo Mineiro	2017

Continua.

C1	Questões sociocientíficas e a formação de professores de Ciências e Biologia	Mirian Pacheco Silva Albrecht (1)	(1) Universidade Federal do ABC (UFABC)	2021
C2	A percepção de estudantes sobre os usos de audiovisuais na graduação em Ciências Biológicas	Américo de Araujo Pastor Júnior (1), Júlia Silva da Cruz (1), Mayara Castiçal Guimarães (1), Luciana Ferrari Espindola Cabral (2)	(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), (2) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET	2021
C3	Aspectos de natureza da Ciência na argumentação de professores de Química em formação inicial: Um debate sobre Energia Nuclear	Larissa Lisboa Maia (1), Poliana Flávia Maia (1)	(1) Universidade Federal de Viçosa	2021
C4	Narrativas de estudantes em memes: Representações bio-psico-sócio-culturais da adolescência e o ensino de Ciências	Judith Bustamante Bautista (1), Diana Ciannella (1), Miriam Struchiner (1)	(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	2021
C5	Argumentação e Modelagem em contexto sociocientífico	Marina Martins (1)	(1) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	2021
C6	As Questões Sociocientíficas e a Bioética: Um possível diálogo	Paulo Fraga da Silva (1)	(1) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo	2021
C7	Análise do raciocínio dos alunos durante a tomada de decisão	Ana Patrícia Abrantes (1), Pedro Reis (1), Carla Kullberg (2), Fátima Cotrim (3)	(1) Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, (2) Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, (3) Escola Secundária de Odivelas	2021
C8	Questões Sociocientíficas em Livros didáticos de Química: Análise da temática Camada de Ozônio	Monara Jeane dos Santos Costa (1), Josivânia Marisa Dantas (1)	(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte	2021
C9	A Narrativa Transmídia como recurso didático na mediação do Discurso Digital Escolar relativo à Química	Néstor Alexander Zambrano González (1)	(1) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	2021
C10	Desinformação e Covid-19: A educação cidadã como forma de enfrentamento	Luciana Rodrigues Lessa (1), Aline Guarany Ignacio (1), Juliana Dias Rovari Cordeiro (1), Alexandre Brasil Carvalho Lima da Fonseca (1)	(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	2021

Fonte: A autora.

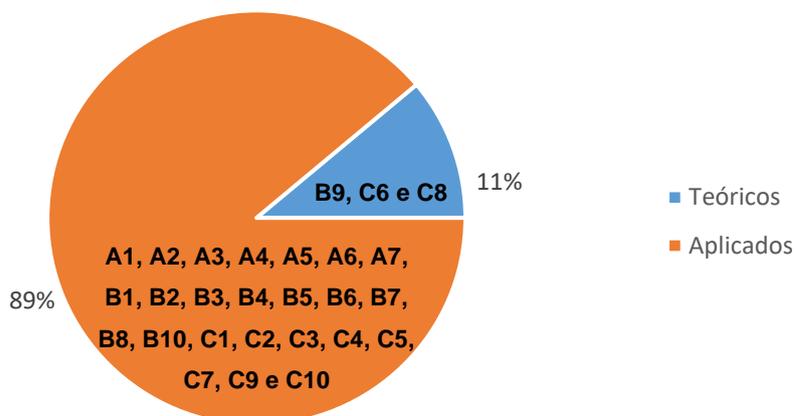
### 3.1. ANÁLISE DOS ARTIGOS

Organizamos os resultados das dez perguntas feitas aos artigos em tópicos, que serão apresentados a seguir:

#### I - São trabalhos teóricos ou aplicados?

Apenas 3 dos 27 trabalhos analisados foram classificados como teóricos, enquanto 24 relatam estudos aplicados em algum nível de ensino (Figura 7).

Figura 7 - Classificação dos artigos entre teóricos ou aplicados.



Fonte: A autora.

Acreditamos que é relevante esclarecer que o termo trabalho teórico, nesta pesquisa, foi usado tendo em vista o agrupamento de qualquer estudo que não descrevesse coleta de dados com pessoas. Seguindo este critério, os trabalhos B9, C6 e C8 foram considerados teóricos. No trabalho B9 os autores investigaram a presença da temática biotecnologia e produção de alimentos em livros didáticos de biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012, utilizados na cidade de São Carlos/SP, dentro de uma abordagem sociocientífica com enfoque CTS. Já no artigo C6, o autor buscou na literatura referencial de bioética e a defendeu como uma abordagem com potencial para complementar situações de ensino organizadas por QSC, assumindo a bioética como uma dimensão que seria, muitas vezes, negligenciada em contextos de ensino. No artigo C8, as autoras fizeram uma busca em livros didáticos da primeira série do Ensino Médio de Química do PNLD de 2018 com o objetivo de verificar “o potencial de formulação e abordagem de Questões Sociocientíficas envolvendo a temática camada de ozônio” (C8, p. 2005).

Em nossa análise, todos os demais trabalhos foram considerados aplicados. Dentre estes, destacamos os trabalhos B1, B7 e B8 que, embora tenham sido classificados como aplicados, não descrevem propriamente a condução de uma sequência de ensino que contemple a abordagem pedagógica de QSC. Nesses artigos, os autores aplicam suas investigações com

professores em formação continuada, pretendendo levantar informações acerca da implementação das QSC.

No artigo B1, as autoras conduziram uma disciplina em um curso de mestrado, buscando instrumentalizar os professores/mestrando sobre a Educação CTS. As autoras desenvolveram um processo formativo, privilegiando a abordagem pedagógica de QSC, em que sugeriam aos sujeitos sistematizar características de QSC a partir de atividades envolvendo um fluxograma que, posteriormente, foi socializado com a turma.

Em B7, os pesquisadores realizaram a coleta de dados por meio de questionários e entrevistas, visando conhecer as perspectivas que os docentes tinham sobre as potencialidades e limitações das QSC.

Já no trabalho B8, os autores também realizaram sua coleta de dados usando questionários e entrevistas, buscando conhecer os procedimentos que professores utilizam para mobilizar a discussão de temas sociocientíficos localizados em questões de física do ENEM, a fim de serem usadas “como material de apoio às aulas de Física (B8, p. 4763) no sentido de desenvolver os objetivos do conhecimento (conteúdos disciplinares).

Os demais trabalhos foram classificados como aplicados e, em geral, descrevem propostas de uso de QSC em sala de aula, que serão exemplificadas nas próximas sessões. Nas próximas questões, nos deteremos sobre a identificação de características desses estudos aplicados antes de prosseguirmos com a análise dos benefícios e entraves do uso de QSC, que retomará o conjunto completo dos artigos analisados nesta pesquisa.

## II - Quem é o público-alvo das pesquisas que envolvem aplicação de QSC?

O quadro 3, abaixo, identifica os níveis de ensino em que foram conduzidas as 24 pesquisas classificadas como aplicadas nesta análise.

Quadro 3 - Número de trabalhos em relação ao público-alvo.

Público-alvo	Número de artigos	Identificação dos artigos
Ensino Fundamental	1	C4
Ensino Médio	8	A1, A2, A7, B2, B3, B4, C5, C7
Ensino Superior	6	A3, B10, C1, C2, C3, C9
Pós-Graduação	3	B1, B5, B6
Professores	5	A4, A5, A6, B7, B8
Público adulto diversificado	1	C10

Fonte: A autora.

Identificamos que o Ensino Médio foi o nível de ensino mais recorrente para aplicação de QSC, o que já era esperado, uma vez que as QSC são diretamente associadas aos ideais de uma educação CTSA, com valores de formação para a cidadania que tipicamente se associam a este nível de ensino. Pérez (2012), por exemplo, defende o uso da abordagem de QSC por potencializar a atuação dos estudantes no âmbito do ensino de Ciências e por mobilizar a formação cidadã. No entanto, o Ensino Superior também apresenta quantidade significativa de trabalhos aplicados, indicando a valorização de QSC na formação inicial e continuada de professores de Ciências.

Ficou notória a baixa ocorrência de trabalhos aplicados no Ensino Fundamental, revelando uma necessidade de pesquisas que contemplem esse público. Santos e Mortimer (2002) já sugeriram que o Ensino de Ciências com ênfase na educação cidadã pode ser trabalhado desde o Ensino Fundamental.

O trabalho C10, que apontamos como público adulto diversificado, não foi aplicado em um contexto estritamente escolar. Os pesquisadores relatam o trabalho com grupos compostos por pessoas que foram convidadas mediante uma chamada pública, via internet, para discutirem o tema “A crescente disseminação da desinformação no Brasil”, referindo-se à Covid-19 e considerando a educação como forma de enfrentamento. Os autores registram que, dentre os sujeitos da pesquisa, havia estudantes (30%), profissionais atuantes na área de comunicação (20%) e professores da Educação Básica e do Ensino Superior (10%).

Apesar de prevalecerem os trabalhos no Ensino Médio e Superior, acreditamos que esses resultados nos permitem dizer que as QSC são versáteis e representam uma abordagem pedagógica que pode se adequar a todos os níveis de ensino. Em outras palavras, essa abordagem pode ser planejada em diferentes níveis de profundidade, de acordo com a maturidade dos sujeitos, ou ainda desenvolver essa maturidade, considerando o nível da atividade exigida.

### **III. Como as QSC são levadas ao público-alvo?**

O Quadro 4 lista os recursos empregados pelos autores das pesquisas para introduzir as abordagens de QSC junto ao seu público-alvo.

Quadro 4 - Recursos empregados para levar as QSC ao público-alvo.

Recursos usados introduzir as QSC	Identificação dos artigos
Questionário	A3, A7, B2, C2, C9
Roda de conversa	A6, B1, C9, C10
Debates	A1, A2, A7, C3
Filmes e vídeos	C2, C3, B10
Textos - Jornais; Revistas; Trechos de documentos normativos, documentos históricos	A2, A4, B5
Texto científico	C3, B6
Imagens - Gif, memes, <i>Google Earth</i>	C4, C7
Pesquisa	A2, C3
Letra de música popular	A2
Minicurso e Aula de Campo	B3
Não há detalhes	A5, B4, B7, B8, C1, C5

Fonte: A autora.

Observamos uma variedade de formas como a QSC pode ser levada aos alunos, levantando outra característica das QSC, que é apresentar um caráter midiático.

Nos artigos A2, A4 e B5, os autores descrevem uma variedade de fontes midiáticas que se prestam à introdução das QSC no ensino. Segundo Hodson (2018), o estudante letrado em mídias vai conseguir acessar, constatar, comparar a informação de diversas fontes e ainda elaborar as suas próprias convicções sobre o tema que estiver explorando. O trabalho A2 (p.930-931) apresenta em sua abordagem inicial de QSC os seguintes recursos: texto de revistas, jornais e uma análise de letra da música popular Rosa de Hiroshima, de autoria de Gerson Conrad e Vinícius de Moraes, a fim de contextualizar e problematizar a temática da produção de energia em usinas nucleares. Pelos resultados e considerações apresentados no trabalho, entendemos que essas fontes foram facilitadoras para a interação dos estudantes com a QSC explorada, contribuindo com o desenvolvimento das atividades exigidas e, concomitantemente, com o letramento midiático.

O mesmo padrão ocorre no trabalho A4 (p.377) que abordou a QSC sobre ligações elétricas irregulares, utilizando textos de jornais, revistas de grande circulação e textos de documentos normativos para iniciar as discussões sobre o tema. É interessante destacar que, nesse estudo, o pesquisador também apresentou aos estudantes os objetivos do conteúdo contemplado pela temática que estavam explorando. Nesse contexto, observa-se a diversidade de informações que os sujeitos precisariam distinguir, separando as informações com credibilidade daquelas que não seriam confiáveis, assim, exercitando o letramento sobre as mídias. Isso está alinhado ao que Hodson (2018) compreende sobre a mídia ao discutir como ela pode ser tendenciosa, usando técnicas jornalísticas a fim de persuadir o público a respeito

de suas opiniões. Esse pesquisador aponta que os estudantes só desenvolverão tais habilidades caso pratiquem a análise de fontes diversificadas, criticando-as mediante apoio e instrução de um docente (HODSON, 2018).

O artigo B5 explorou a “Utilização de células embrionárias em pesquisas científicas” tomando materiais cinematográficos como um de seus recursos principais. Outras situações em contexto midiático estão representadas nos artigos C2, C3 e B10, os dois primeiros envolvendo análises de filmes, enquanto o último utiliza imagens e vídeos tendo em vista enfatizar a destruição da Vila de Mariana, em Minas Gerais, um fato real explorado pelos estudantes.

Nos trabalhos C4 e C7, sobressai o uso de imagens. Em C4, além dos vídeos, por meio de oficina de multiletramento, foram empregados gif, *memes* e *podcast* como ferramentas e, considerando a aprendizagem midiática, construíram histórias narradas em *memes* envolvendo QSC. No artigo C7, os estudantes usaram ferramentas midiáticas como o *Google Earth* para conhecerem melhor a região de Chã das Caldeiras, na Ilha do Fogo, em Cabo Verde (C7, p. 2002), uma vez que esse lugar envolvia uma polêmica sobre a permanência ou não da população numa região sob risco de atividade vulcânica. Essa controvérsia levou os estudantes a construírem um podcast para discutirem essa temática. Nessa pauta, observamos que envolver os estudantes em atividades de caráter midiático, fornecendo-os fontes distintas para entrarem em contato com uma problemática sociocientífica, favorece o desenvolvimento do letramento sobre as mídias (HODSON, 2018).

Os trabalhos C3 e B6 trouxeram uma abordagem pedagógica de QSC com a leitura de textos científicos. Em C3, também se propõe a análise de filmes e casos históricos, a realização de pesquisas, discussões teóricas e uma atividade envolvendo um júri simulado. Em B6 (p. 4703), os autores usaram um texto científico que representava um estudo de caso sobre “a liberação da fosfoetanolamina, chamada pela imprensa brasileira de pílula do câncer”, e fizeram uso de outros textos científicos sobre o desenvolvimento da pílula.

Pesquisa que se mostrou singular em nossa investigação foi B3. Nela, as autoras abordam a QSC da escassez de água na região semiárida por meio de um caso intitulado: “Cadê a água que estava aqui?” (B3, p.4576). As autoras descrevem que essa temática era um problema da realidade dos estudantes e que a primeira atividade para inseri-los na questão foi uma aula de campo, em que visitaram dois açudes da região, com o objetivo de observarem a realidade local e desenvolverem habilidades de observar, descrever e analisar dados. A proposta nos parece coerente com as indicações de Sadler e Donnelly (2006), que apontam as QSC como via para fomentar a resolução de problemas reais do cotidiano e, assim, formar cidadãos que sejam aptos a enfrentar situações de forma crítica e reflexiva.

Os questionários se revelaram como uma das maneiras mais comuns dos pesquisadores levarem as QSC para o ambiente escolar. Nos trabalhos A3, A7 e B2, os autores exploraram as QSC com os estudantes utilizando-se de questionários no início e no final do processo. O trabalho C2 inseriu as QSC no ensino por meio de questionários eletrônicos e filmes. E o artigo C9, embora também tenha introduzido a abordagem por meio de questionário, utilizou-se de outras ferramentas, como aula expositiva e roda de conversa.

No universo de 24 artigos analisados, apenas dois trabalhos (A2 e C3) declararam que incentivavam os alunos a realizarem pesquisas para se apropriarem da QSC.

Em conjunto, os resultados desta pergunta manifestaram caminhos pelos quais poderão ser buscados os objetivos frequentemente almejados na abordagem de QSC, tais como: aprendizagem de conteúdos científicos; educação para a cidadania; estimular a tomada de decisão e a capacidade argumentativa; capacidade de lidar com a complexidade; desenvolver a autonomia dos estudantes; e compreender da natureza da ciência (SIMONNEAUX, 2007; SÁ, 2010; MERCHÁN; MATARREDONA, 2016).

Dentre os artigos analisados, observamos maneiras para se buscar esses objetivos. Destacamos aqueles que se preocuparam em tratar de QSC diretamente ligadas à vida cotidiana dos estudantes e ao contexto da sala de aula. Isso ressalta a ideia, bastante defendida na literatura especializada, de que o docente precisa conhecer seus estudantes, considerando suas vivências nas aulas (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006; SADLER; DONNELLY, 2006; SIMONNEAUX, 2008; DUSO, 2009; SÁ, 2010; PEREZ, 2012; MUNDIM; SANTOS, 2012).

#### IV. Quais são os métodos de avaliação da aprendizagem?

Ao analisar os artigos quanto aos métodos de avaliação utilizados pelos autores, optamos por dividi-los, inicialmente, em duas grandes categorias: denominamos de método oral aqueles baseados na fala dos sujeitos participantes; e alocamos na categoria método escrito os trabalhos que descreviam a coleta dados a partir de textos ou respostas registradas desta forma pelo público-alvo.

Quadro 5 - Relação dos métodos escritos e orais nos artigos analisados.

Método como foram obtidos os resultados	Número de artigos	Identificação dos artigos
Oral	13	A1, A2, A4, A6, A7, B3, B6, B7, B10, C3, C5, C9, C10
Escrito	19	A2, A3, A5, A6, A7, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B10, C1, C2, C7, C9, C10

Fonte: A autora

Observando os resultados do Quadro 5 e considerando a diversidade de atividades propostas pelos investigadores estudados, constatamos que os trabalhos escritos se sobressaíram sobre os orais. Esses métodos não se mostraram antagônicos nos artigos analisados, e muitos se utilizaram de ambos para colher dados de avaliação sobre as propostas de trabalho. Em nossa análise, esse resultado pode demonstrar uma eficiência desses métodos para se trabalhar com a abordagem de QSC no ensino, uma vez que as atividades desenvolvidas colocam os estudantes no centro da aprendizagem, instigando-os a construir o seu conhecimento e tornando-os protagonistas do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, Conrado e Nunes-Neto (2018) afirmam que a abordagem QSC poderá ser considerada uma abordagem ativa de ensino e aprendizagem quando associada a ações de caráter sociopolítico, além dos conhecimentos científicos e filosóficos mobilizados pela temática implantada.

Os autores dos artigos A2, A6, A7, B3, B6, B7, B10, C9 e C10 avaliaram seus públicos-alvo considerando os dois métodos, oral e escrito, tendo em conta obter os resultados de suas propostas de ensino. Esses artigos aferiram as habilidades explicitadas pelos sujeitos em métodos distintos, favorecendo a obtenção de resultados diferentes em uma mesma apreciação. Como fundamentado por Marcuschi (2010), a fala é uma maneira de representação textual-discursiva com a finalidade de estabelecer uma comunicação de forma oral, enquanto que a escrita, equitativamente, é a produção textual-discursiva que objetiva a comunicação, considerando suas exigências materiais de aspectos gráficos. Antunes (2003) afirma que embora as modalidades oral e escrita apontem essa distinção, ambas são utilizadas na constituição da interação verbal. Isto posto, o uso da fala aliada à escrita apresenta potencial de aumento da aprendizagem de Ciências ao transcorrer do tempo (RIVARD; STRAW, 2000).

Nesse diapasão, no artigo B6, os autores compararam os argumentos dos participantes nos momentos do debate e na escrita dos textos construídos no início da abordagem, e declararam ter ocorrido uma expressiva melhora nos argumentos dos estudantes, e que, ainda, o arranjo entre fala e escrita exigido nas atividades tornou favorável a aprendizagem dos mesmos, uma vez que socializaram seus entendimentos.

Dentre os métodos identificados como escritos, categorizamos cinco instrumentos que foram empregados para obter os resultados, a saber: redação, roteiro orientador, cartas (texto discursivo), perguntas induzidas e questionário.

O levantamento qualitativo dos instrumentos usados para alcançar os resultados escritos está registrado no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6 – Instrumentos utilizados para alcançar os resultados escritos.

Instrumentos avaliativos	Cód.	Desdobramento das intervenções didáticas
Redação	A2	Argumentar partindo da produção individual de uma redação considerando o seguinte questionamento: “você é contra ou a favor da instalação de usinas nucleares?” (p. 931). A SD finalizou com a realização de um debate.
	B4	Desenvolver dois argumentos defendendo o seu ponto de vista a respeito do regulamento da composição de cosméticos.
	B5	Fórum de discussão em que os participantes teriam que realizar o mínimo de três postagens emitindo seus posicionamentos e interagindo com os colegas sobre a QSC.
	B6	Produção de um texto dissertativo sobre a problemática: "Você, como químico, acredita que a fosfoetanolamina apresenta condições técnicas necessárias para ser utilizada como um fármaco? E com relação às questões éticas?" (p. 4704).
	C1	Fichas para planejamento de aulas com QSC desenvolvidas pela autora.
	C7	Análise da atividade que pretendia levantar informações sobre os movimentos dialógicos argumentativos dos estudantes para resolver “o problema de acúmulo de plásticos na sociedade” (p.1933).
	C9	Criação de histórias intituladas “Narrativas Transmídias” (p.1986), questionando: “o que vocês acham que os cidadãos deveriam saber a respeito do coltan <sup>1</sup> ?” (p.1986). A solução para essa questão foi materializada em “podcast, histórias em quadrinhos, relatos digitais escritos (tipo reportagem), nuvens de palavras e vídeos educacionais” (p.1987).
Roteiro orientador	B3	Roteiro direcionado à argumentação e refutação fornecida aos grupos, orientando a análise das fraquezas e robustez de argumentos.
Cartas (texto discursivo)	B10	Argumentar em forma de cartas a respeito de uma declaração fictícia construída pelos pesquisadores sobre um caso real do “rompimento da barragem da mineradora Samarco” (p.4827).
Cadernos temáticos	A6	Produção de cadernos temáticos, cada caderno tratava de uma QSC escolhida de forma consensual pelos professores sujeitos da pesquisa.
Perguntas induzidas	B4	Elaboração de dois argumentos, a respeito da questão problema, em que os estudantes defendiam os seus pontos de vistas sobre a temática.
Questionários	A3	Questionários com categorias elaboradas a priori e a posteriori. Cada questionário apresentava 3 QSC, tratadas com uma pergunta conceitual que envolvia tomada de decisão.
	A5	Cinco perguntas abertas sobre a temática.
	A7	Aplicados antes e após os debates, buscando analisar os conhecimentos científicos dos estudantes.
	B2	As mesmas questões aplicadas antes e depois da intervenção, com o intuito de conhecer e categorizar os conhecimentos dos alunos sobre “sustâncias psicoativas” (p.4113).
	C2	Aplicados por meios eletrônicos, levantavam as visões dos estudantes sobre “contribuições, oportunidades e obstáculos encontrados para a utilização de audiovisuais por seus professores na universidade” (p.428).

Fonte: A autora.

<sup>1</sup> Coltan é o nome dado à mistura de dois minerais, columbita e tantalita. Da columbita é extraído o nióbio e da tantalita se extrai o tântalo.

A análise do quadro apresenta os instrumentos redação e questionário predominando sobre os demais. Ambos são instrumentos que exigem escritas diferentes e demandam do estudante o emprego de habilidades cognitivas distintas. Esses são processos ou técnicas de coleta de dados que podem favorecer a expressão de informações para, a partir delas, inserir na realidade dos sujeitos estratégias de ensino e aprendizagem como as relações dialético-dialógicas que implicam perspectivas epistemológicas e políticas que visam construir o conhecimento (FREITAS; ARAÚJO-FREITAS, 2018).

No trabalho B5 (p.3537), os participantes usaram um fórum virtual para expressar suas opiniões acerca da QSC “uso de embriões humanos na pesquisa científica e seu descarte ou conservação provenientes dos processos de reprodução assistida no Brasil”. Os participantes deviam se posicionarem frente a três questionamentos que os autores relacionaram, cada um a um parlamentar, como se encontra nas falas do Quadro 7 abaixo:

Quadro 7 - Visões de três parlamentares fictícios em relação à pesquisa com embriões humanos.

Parlamentar	Proposições
X	“alega que a quantidade de transtorno gerada pela reprodução assistida no Brasil deve ser encerrada, desta forma, não devendo haver mais embriões armazenados como excedente dos processos e apontando que os casais que desejam ter filhos devem adotar crianças, para isso, propõem que haja menos burocracia no trâmite legal que envolve a adoção” (p.3538-3539).
Y	“defende o uso das células embrionárias em pesquisas, sem restrições, pois alega que os embriões são células humanas, mas não são seres humanos e que as descobertas científicas, segundo Y, podem trazer qualidade de vida para diversas pessoas que podem ter benefícios com os avanços médicos provenientes da utilização de células nas pesquisas, conseqüentemente, encerrando o problema relativo ao armazenamento de embriões” (p.3539)
Z	“defende a manutenção da assistência médica e reprodutiva, mas, é terminantemente contrário ao uso de embriões humanos em pesquisas por acreditar que isto banaliza a vida humana e traz implicações éticas ao exercício da medicina e das pesquisas científicas, defendendo a estocagem e o congelamento dos embriões pelo tempo que for necessário” (p.3539).

Fonte: Extraído de B5 (p. 3538-3539).

Segundo os autores, essas três posições sistematizavam as opiniões mais controversas que a discussão poderia evidenciar. Os pesquisadores também declararam que visualizaram distintas “adesões discursivas” (p.3538) como por exemplo: religiosas, científicas e sociais, bem como a articulação de conduzirem situações desconfortáveis para um consenso sobre o assunto, produzindo um conhecimento crítico sobre as proposições.

No artigo B3, as autoras declararam que o roteiro orientador, instrumento utilizado para avaliar a argumentação dos participantes, contribuiu com o desenvolvimento das habilidades argumentativas, melhorando os resultados, uma vez que os discentes foram beneficiados pelo fato do tema fazer parte de seu cotidiano. De acordo com Costa (2008, p.4.), instruir os alunos

sobre o uso da argumentação os torna capazes de justificarem e defenderem suas visões quando confrontados por seus pares.

Os diferentes instrumentos extraídos dos artigos destacam as distintas formas de avaliar os resultados da abordagem de QSC em sala de aula, e que compete ao pesquisador escolher as competências cognitivas que deseja desenvolver com o seu público-alvo.

Nos métodos catalogados como “oral”, localizamos dois instrumentos, o debate e a apresentação oral. Sua aplicação nos artigos analisados está sumarizada no Quadro 8, a seguir:

Quadro 8 - Métodos de obtenção dos resultados de tipo oral.

Instrumentos avaliativos	Cód.	Desdobramento das intervenções didáticas
Debate	A1	Debates simulados envolvendo atores sociais com realização de transcrições para análise de dados.
	A2	Debate sobre “Produção de Energia em Usinas Nucleares” (p.930).
	A4	Debate simulado a respeito da “Legalização de Ligações Elétricas Irregulares” (p.377), que buscava investigar a qualidade dos argumentos.
	A6	Debate sobre temas tecnológicos de impacto social em níveis locais e nacionais, tornando possível a integração de conhecimentos de diversas áreas e a escolha de temas para a elaboração de cadernos temáticos.
	A7	Debates a respeito de duas QSC e análise dos argumentos dos sujeitos registrados por meio de áudio e vídeo.
	B6	Debates socializando ideias sobre “O uso da Fosfoetanolamina como fármaco”.
	C3	Júri simulado que pretendia opinar sobre a “construção de usinas nucleares no Brasil” (p.1425). A argumentação dos estudantes foi identificada através das transcrições dos áudios.
	C5	Acompanhamento dos diálogos dos alunos considerando disputas de ideias e tomada de decisão.
	C10	Grupos de Diálogos sobre: “Como podemos enfrentar a crescente disseminação de desinformação no Brasil?” (p.2023).
Apresentação oral	B3	Os grupos socializaram com a turma os argumentos que elaboraram na atividade roteiro orientador e as apresentações foram gravadas em vídeo.
	B10	As cartas produzidas pelos estudantes para expor seus argumentos foram socializadas com a turma.
	C9	Socialização das Narrativas transmídias, de maneira virtual, através de “podcast, histórias em quadrinhos, relatos digitais escritos (tipo reportagem), nuvens de palavras e vídeos educacionais” (p.1987).

Fonte: A autora.

Analisando o Quadro 8, é possível perceber que o debate foi a estratégia mais recorrente para obtenção dos argumentos e percepção dos resultados do trabalho com QSC junto ao

público-alvo. A literatura especializada já tem apresentado o debate como uma estratégia com potencialidades para a abordagem de QSC no ensino, uma vez que ele mobiliza a participação dos estudantes em discussões globais e controvérsias no âmbito escolar, buscando promover o desenvolvimento da criticidade (TORRES; SOLBES, 2018).

Sadler, Barab e Scott (2007) afirmam que as QSC apresentam diferentes perspectivas que indicam relevância no desenvolvimento da argumentação dos estudantes, visto que podem reconhecer suas visões e oferecer posições alternativas, e assim confrontarem ideias diferentes das suas. Nesse sentido, os autores do artigo A1 abordaram a QSC de maneira a fomentar debates em que os sujeitos participantes articulassem a argumentação diante das múltiplas perspectivas contempladas na temática. Os pesquisadores utilizaram a estratégia em que os participantes assumiam o papel de atores sociais e apresentavam posicionamentos distintos a respeito da QSC “Criação da TV digital brasileira”. Nessa situação, os sujeitos da pesquisa explicitaram argumentos compatíveis com a posição que estavam assumindo no debate, assim como produziram argumentos e refutações frente às perspectivas divergentes. Foi esse modelo de estratégia que empregamos nesta pesquisa de mestrado, na atividade de culminância do curso livre (Etapa 16, Apêndice A) cujos resultados serão detalhados na próxima seção deste relatório.

Nesta revisão bibliográfica que conduzimos sobre os trabalhos apresentados no congresso de *Enseñanza de las Ciencias*, observamos que os autores dos artigos utilizaram a apresentação oral, assim como os debates, pretendendo desenvolver a argumentação dos sujeitos participantes. Sá (2010) analisou diferentes estratégias, entre elas apresentações orais e debates, empregadas no ensino da argumentação. Em ambas as situações, a autora utilizou uma série de estudos de casos para fazer uso de apresentação oral e debates. O modelo de apresentação oral utilizado pela autora é considerado formal e com tempo determinado de exposição (SÁ, p. 77, 2010). Já nas situações de debates, os sujeitos tinham mais espaço e liberdade para a discussão dos casos e, portanto, houve uma presença maior de argumentos (SÁ, p. 194, 2010). A autora aponta que é papel do professor determinar com antecedência os aspectos a serem trabalhados pela intervenção didática, bem como separar a temática principal para ser utilizada com uma estratégia que favoreça melhores resultados.

## **V - Há dados sobre as opiniões do público-alvo?**

Dentro do universo de 24 trabalhos classificados como aplicados, apenas 5 dedicaram algum espaço para registrar as opiniões que os sujeitos de pesquisa expressaram a respeito da abordagem de ensino por meio das QSC. Reproduzimos no Quadro 9, abaixo, algumas dessas opiniões dos participantes das pesquisas por entendermos que elas ajudam a ilustrar o impacto

do trabalho com QSC em diferentes níveis de ensino, o que também nos ajudará a responder as questões das próximas seções.

Quadro 9 - Posicionamentos do público-alvo nos artigos.

Cód.	Opiniões dos sujeitos participantes nas pesquisas
A4	<p>“Trabalhar com esses temas, parece que amplia a física. E aumentou muito a participação deles [dos estudantes] por causa dos debates todos ... foi ótimo ver eles aprendendo sobre essas coisas da eletricidade. Até eu tive que aprender, porque eu também não sabia nada disso. Eu nunca tinha estudado esses circuitos de distribuição de energia e também tinha um monte de conceitos errados sobre esse negócio de 110 e 127 volts ... E o legal é que eles aprenderam. Mesmo sem a gente ter feito uma prova, eu acho que eles aprenderam ... Agora tem um problema ... é que a gente como professor, fica inseguro ... Porque eu acho que essas coisas de meio ambiente poderiam ser ensinadas por alguém de educação ambiental, sei lá ... Eu, pelo menos, fiz tudo direitinho, mas fiquei inseguro o tempo todo ... e teve também a cobrança da Direção da escola o tempo todo. Os próprios colegas de física acharam estranho. Acho que eles pensam que a gente está brincando de trabalhar” (p.378).</p> <p>“Na verdade, eu não tive o tempo que precisava, mas gostei muito de trabalhar com esse tema. Quando eu sugeri, eu sabia que ia dar certo ... Eles [os estudantes] participaram muito das discussões ... Acho que precisava disso lá [na comunidade] ... Você vê que teve gente que falou que é contra mesmo e que isso vai ter que pagar uma coisa que é de graça ... Só fiquei com medo porque acho que era melhor ter procurado outros professores para trabalhar junto ... eu até perguntei a alguns ... é, ... antes de nós começarmos com as nossas reuniões ... mas ninguém quis ... a única coisa que eu fiquei na dúvida, porque não tivemos como avaliar bem, foi se eles aprenderam as coisas todas de eletricidade que foram ensinadas. Mas fizemos o que foi possível e considero o saldo muito positivo” (p.379).</p>
A5	<p><b>Possibilidades:</b> “Articulação entre diferentes disciplinas e áreas de conhecimento; Planejamento conjunto entre professores; Integração da escola com outros segmentos da comunidade; Identificação de situações-problema; Conscientização e engajamento político dos participantes; incentivo à pesquisa; Renovação de estratégias didáticas; Distribuição de tarefas e compromissos; Fortalecimento de laços de respeito e admiração; Estabelecimento de objetivos em comum” (p.1113).</p> <p><b>Limitações:</b> “Falta de tempo e espaço na escola; Dificuldade de articulação entre diferentes áreas de conhecimento; Falta de diálogo entre professores e equipe gestora; Resistência à mudança; Conhecimento insuficiente dos conteúdos; Tensões/relações de poder; pouca flexibilidade de mudanças curriculares; Falta de incentivo do poder público às iniciativas inovadoras” (p.1114).</p>
B2	<p>“A professora pergunta coisas que nunca ouvimos falar na vida, substâncias psicoativas, o que é isso?” (p.4117).</p> <p>“Foi bom pra ver que agora a gente sabe. Deu pra ver que a gente ia lá, colocava a resposta, mas num sabia o que era. Agora adquirir conhecimento maior, sei o que é substância psicoativa e onde age.” (p.4117).</p>
B6	<p>“O conteúdo foi claro e muito informativo acerca do tema abordado, ao ponto de me ajudar a tomar uma posição consciente diante da situação exposta” (p. 4705).</p> <p>“Apesar de apresentar argumentação diante de questionamentos, eu não possuo capacidade de persuadir” (p.4705).</p>

B7	<p>“Em 2005 foi aprovada a lei de bio-segurança nacional. Entre suas diretrizes se previu a utilização do material genético embrionário em pesquisas científicas. Um efeito foi a moção de uma ação no Supremo Tribunal Federal que pedia a proibição da utilização de Embriões nas pesquisas, com a alegação de que esse material genético era vida humana e que utilizá-lo em pesquisas estaria impossibilitando o desenvolvimento de vidas humanas, o que estaria ferindo a Constituição Federal, que garante o desenvolvimento pleno da vida. (Doutorando - enunciado entendido como jurídico)” (p.3539-3540).</p> <p>“Acredito que seja relevante separar a crença religiosa, com suas orientações doutrinárias, da necessidade de pesquisas que possam contribuir principalmente com o tratamento de doenças severas que abalam a dignidade da vida, a exemplo doenças oncológicas. Diante dessa realidade, sabemos que o início da vida é um tema bastante controverso, depende da visão e do interesse dos grupos envolvidos. Entretanto, existem milhares de embriões congelados em tanques de nitrogênio líquido sem função e que poderiam ser utilizados através do conhecimento científico em benefício dessas pessoas, que são reais. [...] (Doutoranda - enunciado entendido como científico)” (p.3540).</p>
----	--

Fonte: Extraído dos artigos A4, A5, B2, B6 e B7, paginação indicada nos excertos.

Os trabalhos A4, A5, B6 e B7 apresentam os posicionamentos de futuros e atuais docentes a respeito da abordagem de QSC. No artigo A4, consideramos como opiniões dos participantes as falas transcritas das entrevistas que o pesquisador realizou com os sujeitos, que eram professores experientes do Ensino Médio público. Nessas duas falas, percebe-se que os sujeitos descrevem potencialidades e empecilhos que a abordagem QSC trouxe como resultado ao desenvolverem propostas didáticas com seus alunos. Observa-se, em ambas as falas retiradas do trabalho A4, que os participantes chegaram ao consenso de que a QSC facilitou o engajamento dos estudantes. Porém, os professores evocam um discurso carregado de insegurança, quando explicitam dúvidas a respeito da aprendizagem dos participantes sobre a avaliação dos conteúdos de Ciências que teriam sido acessados por meio da abordagem. A insegurança dos participantes ocorreu porque a QSC demandava conhecer assuntos que não faziam parte de sua área de formação e fez com que eles se sentissem incapazes, chegando a julgar ser mais adequado procurar um professor de outra área para trabalharem juntos ou delegarem para o docente da área desenvolver o assunto com os estudantes na busca de contemplar a educação científica.

Os autores do artigo A5 destacaram as opiniões dos sujeitos participantes em um quadro: possibilidades e limitações relacionadas à abordagem de QSC. Esses dados estão expostos no quadro 7 e foram coletados a partir de duas perguntas: uma centrada nas possibilidades da abordagem e a outra nas limitações. Julgamos importante notificar que, alicerçados por essas informações, os autores elaboraram um novo quadro com as contradições geradas por essas respostas e que será aprofundado em questões posteriores. Outro fato alocado no artigo A5 foram os pesquisadores declararem que os professores, os sujeitos de sua pesquisa,

estavam abertos ao uso da abordagem pedagógica de QSC. As possibilidades e limitações da abordagem de QSC serão aprofundadas em nossas perguntas VIII e IX, nas próximas seções do presente trabalho.

O artigo B2 trata da aprendizagem de conceitos sociocientíficos, abordando a questão das substâncias psicoativas. Nesse trabalho, a posição dos sujeitos é manifestada nas respostas de um questionário inicial e de um questionário final, ambas reproduzidas no quadro 7, acima, e comentadas no corpo do artigo pelos autores: “os estudantes apontaram diversos aspectos positivos e negativos relacionados à aplicação dos questionários durante à SD” (p.4117). Compreendemos que os estudantes não estão opinando a respeito da abordagem pedagógica de QSC em si, no entanto, entendemos que os mesmos só expressaram essa valorização dos questionários inicial e final porque a estratégia de abordagem causou algum impacto em suas aprendizagens.

No trabalho B6, os autores relataram duas falas dos sujeitos: uma que apontava facilidade em se posicionarem frente à QSC, ressaltando que a explanação do conteúdo se deu de forma clara e bem estruturada, tornando possível fazerem escolhas perante as situações que vivenciavam. Em contrapartida, na segunda fala, os autores apontaram que o formato tradicional do curso contribuiu para a existência de poucas práticas para desenvolver a argumentação, resultando na dificuldade de persuadir, relatadas pelos sujeitos participantes.

No artigo B7, os autores buscaram levantar informações sobre a argumentação dos sujeitos da investigação, professores do Ensino Médio e Técnico, que participavam de uma atividade que fazia parte de uma disciplina na pós-graduação. Essa atividade foi registrada por meio de um fórum virtual, no qual os sujeitos puderam expressar suas opiniões a respeito do tema em discussão. Nesse fórum, os sujeitos apresentaram seus posicionamentos e refutaram a oposição, interagindo com os demais participantes, seus colegas de turma. Os pesquisadores proponentes do artigo B7 classificaram a primeira fala que reproduzimos como um argumento jurídico, e na segunda discussão apontaram como um argumento científico. Os autores afirmaram que os argumentos classificados como “Jurídicos” e “Científicos” foram os mais numerosos, justificando que o público-alvo de sua pesquisa eram “sujeitos letrados e capazes de argumentar” (p. 3539).

Nossos resultados sobre essa questão revelam uma necessidade de trabalhos futuros se atentarem em conhecer as opiniões dos sujeitos participantes a respeito da aplicação da abordagem pedagógica de QSC, principalmente quando esses participantes são estudantes da Educação Básica, uma vez que não encontramos suas vozes registradas no rol de 24 artigos analisados neste quesito.

## VI - Quais áreas das ciências naturais estão envolvidas?

Restringimos nossa análise às três áreas clássicas, tradicionalmente reconhecidas como disciplinas das ciências naturais na Educação Básica, ou seja, física, química e biologia. Classificamos como interdisciplinares os trabalhos que envolviam astronomia, geologia, geografia, meteorologia ou medicina se somando a uma ou mais das áreas do conhecimento que consideramos clássicas.

É relevante deixar claro que é da natureza da QSC manter um vínculo com questões sociais, econômicas, políticas e ambientais, além de questões culturais e ético-morais. Diversos autores (SADLER, 2004<sup>a</sup> ; SIMONNEAUX, 2007; MUNDIN; SANTOS, 2012) fazem uso dessas dimensões sociocientíficas, intrínsecas das QSC, para alcançar diferentes objetivos dessa abordagem pedagógica, tais como desenvolver as habilidades argumentativas, desenvolver a tomada de decisão ou a sensibilidade moral dos estudantes. Em nosso estudo, entendemos que toda QSC contempla um leque de dimensões sociocientíficas, porém o contexto da QSC pode não ser adequado para determinado público por se apresentar distante de sua vivência cotidiana. Nessa pauta, o papel do professor é destacado com grande relevância, pois concordamos com os autores que sugerem que o professor escolha a QSC de acordo com a vida real dos seus educandos (SANTOS, MORTIMER, 2009; SÁ, 2010).

Considerando essas peculiaridades das QSC, várias investigações têm destacado a sua dimensão interdisciplinar. Reconhecemos tais características das QSC. Contudo, para classificação, julgaremos a abordagem de QSC interdisciplinar quando ela explicitar uma das três áreas clássicas das ciências naturais somada a pelo menos uma outra área, de acordo com os exemplos supramencionados, que estão alinhados à ideia de Paviani (2005), que apregoa a interdisciplinaridade como uma prática que demanda a sistematização de conhecimentos originários de áreas diversificadas do conhecimento e que visem solucionar problemas reais.

Quadro 10 - Número de trabalhos que enfatizam cada área das ciências naturais.

Área das ciências naturais	Número de artigos	Identificação dos artigos
Ciências Naturais	5	A7, B1, B7, C1, C4,
Química	5	B6, B10, C3, C5, C9
Física	5	A1, A2, A4, B8, C9
Biologia	5	A3, A7, B3, B5, C2,
Interdisciplinar	3	A5, B2, C7
Não Explícita Resposta	2	B4, C10

Fonte: A autora.

Observamos no Quadro 10 uma categoria intitulada Ciências Naturais, que pode parecer uma incongruência tendo em conta que as demais categorias são integrantes da mencionada. Essa categoria fez-se necessária uma vez que os trabalhos que destinamos para ela são aqueles em apresentados pelos autores dentro da área de Ciências Naturais em diferentes níveis, até mesmo Ciências do Ensino Fundamental, sem especificar o componente curricular. Nessa pauta, os trabalhos que alocamos nessa categoria foram A7, B1, B7, C1 e C4. Os artigos B1 e B7 realizaram suas investigações no âmbito da pós-graduação, o B1 em uma disciplina do curso de mestrado em ensino de ciências que recebeu o nome de “A Perspectiva de Ciências-Tecnologia-Sociedade no Ensino de Ciências” (p. 3028) e apresentava o objetivo de instrumentalizar a prática do professor levando em conta a inserção da educação CTS.

Em B7, os professores cursavam uma disciplina de mestrado e doutorado intitulada “Temas Controversos em História Natural e Ciências Biológicas” (p. 3537) que objetivava discutir temas controversos em uma “perspectiva de formação continuada de professores e aprimoramento de práticas dialogadas” (p.3537). Acreditamos ser relevante notificar que não classificamos esse trabalho como interdisciplinar em razão dos autores terem enunciado no resumo do artigo como pertencente ao componente curricular de Ciências.

O trabalho A7 foi desenvolvido no nível médio nas aulas de Ciências e as autoras afirmaram que muitas pesquisas apontam as QSC como importantes para desenvolver a argumentação dos estudantes e incentivar os interesses deles pela Ciência. O trabalho C1 circunscreveu-se no âmbito do PIBID e objetivou investigar como as QSC são priorizadas em planejamentos das áreas de Ciências e Biologia produzidos por alunos da graduação de Biologia que participavam do projeto PIBID. O artigo C4, de 27 trabalhos analisados é o único que priorizou a introdução da abordagem de QSC no componente curricular de Ciências do Ensino Fundamental. Nele, as autoras analisaram as representações dos alunos a partir da criação de *memes* visando relacionar tais representações a contextos de temas sociocientíficos.

Reiteramos que os trabalhos que classificamos como interdisciplinares foram aqueles que representaram uma ou mais das disciplinas/componentes curriculares clássicas somada a uma ou mais especialidades científicas não contempladas pelos rótulos química, física ou biologia. Nesse sentido, no artigo A5, os autores descreveram como uma de suas palavras-chave a palavra interdisciplinaridade, tendo como público-alvo professores de Ciências, mas na atividade proposta esses professores precisariam usar conhecimentos de outras áreas, a saber: matemática, português e geografia.

Na atividade nomeada de “Rally Cultural” (A5, p.1112), os participantes precisaram fazer leituras de mapas e localizar coordenadas geográficas por meio de resolução de cálculos

e enigmas contidos em cartas que lhes eram fornecidas. Ao final, os professores debateram a respeito de “como ocorre o planejamento da proposta interdisciplinar realizada na escola e como futuros docentes poderiam pensar na organização de um projeto na sua realidade local” (p.1113). Dito isso, entendemos que esse trabalho é interdisciplinar, posto que estabelecia relações diretas entre saberes da geografia e da matemática com as disciplinas de química e física ao abordar “os impactos ambientais na construção de usinas hidrelétricas” (p.1113).

Os trabalhos B2 e C7 são realizados com estudantes do Ensino Médio e, de acordo com os critérios estabelecidos, foram agrupados como interdisciplinar. No trabalho B2, os autores abordaram a temática “substâncias psicoativas”, pretendendo “analisar a aprendizagem de conceitos sociocientíficos” (p.4113) de estudantes da 3ª série do Ensino Médio. No corpo do artigo, os autores trouxeram a transcrição de respostas dos alunos dadas às perguntas de questionários que, em nossa leitura, contemplou as áreas de química, biologia e medicina.

Outro trabalho identificado como interdisciplinar foi C7, em que os pesquisadores relataram desenvolver sua investigação com estudantes do “10º ano de uma escola dos arredores de Lisboa” (p.2002). Os autores elaboraram uma SD que, em uma das etapas, os estudantes precisaram levantar informações “explorando a ilha do Fogo por meio do *Google Earth*, de análise de mapas de perigosidade e investigação sobre a região” (p.2002). Nessa conjuntura, examinamos o contexto e identificamos esse trabalho dentro das áreas de biologia e geologia, como declarado pelos autores: “neste estudo participaram 25 alunos de Biologia e Geologia” (p.2002). Isto posto, as áreas de origem dos discentes coincidiram com as áreas do conhecimento abordadas pelo tema de investigação. Nessa pesquisa os autores visavam a tomada de decisão, utilizando-se das dimensões sociocientíficas para alcançá-la.

Não identificamos um comprometimento explícito dos autores de B4 e C10 com a abordagem de alguma disciplina específica. No artigo B4, os pesquisadores discutiram a análise de múltiplas perspectivas que apareciam nos argumentos dos sujeitos da pesquisa ao debaterem a QSC sobre “regulamentação da composição de cosméticos”. Embora essa temática englobe conceitos de química e biologia, os autores não revelaram a área do conhecimento enfocada em nenhum trecho do artigo. O mesmo ocorreu com o trabalho C10, em que os autores localizaram estratégias para combater a desinformação sobre a Covid-19 no Brasil e apontaram caminhos viáveis para resolver essa questão. O contexto da temática levaria a categorizar o trabalho como biologia ou medicina, mas os pesquisadores nada relataram sobre quais áreas do conhecimento eram particularmente contempladas em sua investigação.

Num exercício de autocrítica, à medida em que conduzíamos a análise, reconhecemos que essa pergunta não nos trouxe dados ou conclusões significativas. O enunciado parece

ignorar a dimensão intrinsecamente interdisciplinar das QSC, que poderíamos ter explorado melhor no decorrer do texto. Julgamos, inicialmente, que seria relevante reconhecer alguma ênfase ou a predominância de uma disciplina clássica na abordagem das QSC nos artigos, mas admitimos que isso se deve à estrutura disciplinar dos sistemas escolares. No entanto, ao conduzirmos a análise, a dificuldade em classificarmos as propostas nas áreas clássicas evidenciou essa dimensão interdisciplinar como uma imposição das QSC, o que não deixa de ser um resultado relevante.

### VII - Quais temas dão origem às QSC trabalhadas nos artigos?

Essa categoria apresenta os temas gerais desenvolvidos pelos autores dos artigos agrupados nas áreas das ciências naturais, como indicamos no Quadro 11 abaixo.

Quadro 11 - Temas das QSC desenvolvidas pelos autores dos artigos.

Temáticas de origem das QSC
A1 – Implantação da TV digital brasileira.
A2 – Produção de energia em usinas nucleares.
A4 – Ligações elétricas irregulares.
A5 – Impactos ambientais na construção de usinas hidrelétricas.
A7 – Fertilização in vitro; células tronco; terapias genéticas.
B1 – Fosfoetanolamina para tratamento de câncer.
B2 – Substâncias Psicoativa.
B3 – Escassez de água.
B4 – Composição de cosméticos e sua interação com a saúde humana e o ambiente.
B5 – Utilização de células embrionárias em pesquisas científicas.
B6 – A liberação da fosfoetanolamina para ser usada com fármaco.
B10 – O rompimento da barragem da mineradora Samarco.
C3 – Construção de usinas nucleares no Brasil.
C4 – Cobrança social em função do peso; dicotomia entre crescimento físico e amadurecimento; influência dos hormônios no corpo e no comportamento.
C5 – O problema do acúmulo de plástico na sociedade.
C7 – Ocupação antrópica de Chã das Caldeiras: uma região de elevado risco vulcânico, na ilha do Fogo em Cabo Verde
C9 – Olhando nas entrelinhas dos dispositivos móveis; o Coltan.
C10 – A crescente desinformação no Brasil sobre a Covid-19.
Os artigos A3, A6, B7, B8, C1 e C2 não explicitam as temáticas de QSC abordadas.

Fonte: A autora.

Ao visualizarmos o quadro acima, é pertinente destacarmos que considerando todo o nosso universo de dados englobando os três congressos do periódico em análise, somente duas temáticas se repetiram nos trabalhos. Este é o caso da fosfoetanolamina, abordada nos trabalhos B1 e B6, e das usinas nucleares, consideradas nos trabalhos A2 e C3. Desta forma, entendemos que a pesquisa revelou uma diversidade de temas que já foram abordados como QSC na esfera

educacional.

Apesar de os trabalhos B1 e B6 abordarem a mesma temática e dirigirem-se ao mesmo público-alvo, professores em formação, as diferenças entre ambos se dão no objetivo de cada pesquisa, na composição da SD e em quem sugeriu a temática da QSC. No artigo B, a QSC foi sugerida pelos sujeitos participantes da pesquisa, enquanto em B6 a sugestão veio dos pesquisadores.

Os trabalhos A2 e C3 apresentam objetivos, composição da SD e público-alvo diferentes. Enquanto o autor do artigo A2 investiga como os professores em formação inicial usam o seu conhecimento de Natureza da Ciência (NdC) para elaborar argumentos em situações de discussão que privilegiam tema sociocientífico, C3 analisa as reflexões dos participantes a respeito da implementação de uma QSC no âmbito da sala de aula de uma turma de Ensino Médio. À vista disso, observamos que as QSC apresentam um caráter versátil, admitindo ênfases e níveis de profundidade adaptáveis aos diferentes níveis de ensino.

### **VIII - Quais contribuições são atribuídas às QSC pelos autores dos artigos?**

Para análise dessa pergunta, consideramos todos os artigos que compõem nossa base de dados. Deste total de 27 artigos, lembramos que apenas 3 foram categorizados como teóricos. Para facilitar essa diferenciação, a partir desta questão incluiremos um asterisco (\*) no código destes artigos que classificamos como teóricos. Outro esclarecimento que acreditamos ser necessário é que para essa pergunta não consideramos contribuições discutidas na introdução ou no marco teórico dos artigos, mas apenas nas seções de resultados e conclusões.

Os referenciais sobre QSC já citados neste trabalho tornavam esperadas algumas contribuições, tais como: estimular a argumentação dos alunos; explicitar relações CTS; favorecer o engajamento; e a contextualização dos temas estudados nas aulas de ciências (PÉREZ, 2012; SADLER et al., 2007; SANTOS; MORTIMER, 2009; SÁ et al., 2013). No entanto, os artigos em análise explicitam contribuições mais específicas, que tentamos sumarizar nas 13 categorias representadas no Quadro 12 abaixo e extraídas dos artigos por meio do referencial de Moraes (1999).

O número e a diversidade de benefícios pedagógicos explicitados nos artigos ressaltam o potencial das abordagens de ensino pautadas em QSC. A contribuição mais recorrente nos trabalhos remete ao desenvolvimento da argumentação, o que nos parece coerente, dada a diversidade de referenciais que propõem o uso de QSC para desenvolver habilidades argumentativas dos estudantes (SADLER; DONNELLY, 2006; SADLER; FOWLER, 2006; PENHA, 2012).

Quadro 12 - Contribuições atribuídas às QSC pelos autores aos artigos.

	Contribuição	Identificação	Exemplos
1	Estimula a argumentação	A2, A4, A7, B1, B3, B4, B5, B6, B8, C3, C5 e C7	“A pesquisa revelou uma tendência dos estudantes elaborarem seus argumentos, prioritariamente, a partir da articulação de aspectos tecnológicos, ambientais, éticos, econômicos e políticos...” – (A2, p. 932) “as atividades desenvolvidas a partir de uma questão sociocientífica possuem uma potencialidade para o desenvolvimento de habilidades argumentativas...” – (B3, p. 4579)
2	Desenvolve pensar social, político, moral e ético	A2, A3, A7, B1, B7, B8, B9* e C6*	“...e o desenvolvimento social, político, moral e ético dos alunos, característicos da abordagem de QSC.” – (B1, p. 3030) “... relacionado a temas controversos e de engajamentos político, econômico, social, saúde e outros.” – (B8, p.4764)
3	Orienta a percepção do cotidiano	A2, B1, B2, B3, B4, B7, B10 e C4	“... os alunos realizaram uma aula de campo aos dois principais açudes da região. Esta atividade tinha como objetivo a observação da realidade local...” – (B3, p. 4576) “As questões foram representadas principalmente a partir de dimensões socioculturais do cotidiano dos alunos.” – (C4, p.1781)
4	Explicita relações CTS	A3, A6, B1, B2, B7, B8, B9*, B10, C7 e C9	“... instiga a participação efetiva dos estudantes na tomada de decisões diante de problemas ambientais, científico-tecnológicos, culturais e sociais, preparando-os para o exercício da cidadania.” (B9, p. 4785) “... relacionando-se diretamente com os aspectos sócio-ambientais pertencentes ao contexto real da QSC...” (B10, p. 4828)
5	Favorece a compreensão de conceitos científicos	A3, A7, B1, B2, B4, B5, B6, B8, B10, C2, C6* e C9	“... a necessidade de empoderamento conceitual sobre o tema discutido podem ser positivamente destacados nesta investigação”. – (B5, p.3540) “uma questão social real pode contribuir para o processo de apropriação de conceitos da química...” – (B10, p. 4829) “evidenciam um cenário frutífero para o acesso e a historicização dos conhecimentos científicos escolares no meio da dispersão e da polissemia própria do universo digital.” – (C9, p.1987)
6	Examina situações sob diferentes pontos de vista	A2, A3, A5, B3, B6, B7, B9*, B10, C6*, C7, C9 e C10	“...cada grupo expôs seus argumentos a fim de defender sua proposta enquanto um outro grupo, com base em um roteiro orientador direcionado à refutação, analisou as possíveis fraquezas dessas propostas no intuito de refutá-las.” – (B3, p.4577) “...foi reservado para que os envolvidos discutissem sobre possibilidades e limitações dos objetivos traçados...” – (B6, p.4704) “...os alunos analisaram a controvérsia através de diferentes perspectivas e recorreram a diferentes tipos de raciocínio durante o processo de tomada de decisão, sendo este resultado um indicador do potencial educativo da estratégia adotada.” – (C7, p.2004)

Continua.

	Contribuição	Identificação	Exemplos
7	Forma para a cidadania	A6, B2, B6, B7, B9*, C1, C4 e C10	“permitindo que o aluno pense como cidadão e enxergue além das aparências” – (B7, p. 4758) “... a busca por formação dos cidadãos, contemplando questões que dilaceram as estruturas do tecido social brasileiro”. – (C10, p.2023)
8	Instiga a tomada de decisão	A3, B2, B3, B6, B9*, C4, C5 e C7	“... possibilitando ao aluno utilizar esses conhecimentos para a leitura de sua realidade, contribuindo com a formação do cidadão crítico e atuante na sociedade em que vive e que se fundamenta de conhecimentos científicos para tomada de decisão...” – (B2, 4118) “A multidisciplinariedade das ciências cada vez mais tem contribuído com a formação dos estudantes na tomada de decisões responsáveis frente aos problemas por eles vivenciados...” – (B9, p.4784)
9	Incentiva o engajamento dos estudantes	A4, A6, A7, B5, B10 e C10	“quantidade de postagens foi significativamente maior que o esperado, assim como a transição entre alguns enunciados, capazes de fazer visualizar diferentes adesões discursivas (religiosas, científicas, sociais) e o estabelecimento de interseções que em linhas gerais se dirigem a tentativa de “resolver” uma questão controversa...” – (B5, p.3539) “... os licenciandos se engajavam na questão social e estudavam sobre os conceitos químicos com o auxílio do professor e de seus pares...” – (B10, p. 4828)
10	Motiva o interesse pela ciência	A7, B1, B2, B5, C2, C4 e C10	“trabalhando em QSC ajuda para aumentar ou interesse dos alunos em relação à ciência...” – (A7, p. 972) “compreende-se que aproximar situações dos contextos reais de vida dos alunos do conteúdo curricular de ciências tem o potencial de motivar o interesse pela ciência e compreendê-la como parte do cotidiano.” – (C4, p.1782)
11	Favorece a interdisciplinaridade e a contextualização	A5, A6, B2, B7, B9* e C1	“...favorece um trabalho de interdisciplinaridade e de contextualização, visto que reuniu professores das áreas de ciências, de humanas e de línguas, em torno de temas relevantes para a coletividade, favorecendo a alfabetização tecnocientífica dos alunos, indicando a formação de cidadãos mais esclarecidos sobre a área” – (A6, p.917) “... o planejamento de QSC exige que o professor tenha um bom conhecimento pedagógico de conteúdo sobre a QSC a ser discutida. Isso demanda conhecimento em várias áreas e não somente no conteúdo específico de Ciências.” - (C1, p.399)
12	Fomenta o letramento midiático e tecnológico	B1 e C10	“...o caráter midiático das QSC esteve evidente no fluxograma elaborado por um grupo de professores e analisado neste trabalho.” – (B1, p.3030) “... a participação social cidadã, os letramentos (digitais, midiáticos e tecnológicos) e a formação política, constituem-se em chaves desse agenciamento coletivo e individual...” – (C10, p.2023)
	Não explicita contribuições	A1 e C8*	Não encontramos menção a contribuições das QSC nas seções de resultados e conclusões destes trabalhos.

Fonte: A autora.

No artigo B4 (p. 4678), a análise dos argumentos dos participantes tem seu foco dividido em duas frentes. Uma usa os elementos do argumento conforme Toulmin (2006) e a outra analisa o conteúdo dos argumentos de acordo com as perspectivas de Christenson et al. (2014), que além de considerar os três aspectos - valor, conhecimento e experiências -, utiliza também “seis áreas temáticas (economia, sociologia/cultura, ciências, ética, ambiente e política)”. Tais áreas poderão sofrer adição ou redução de mais temas de acordo com a QSC escolhida (SADLER et al, 2007; SADLER; DONNELLY, 2006) e são elencadas por outros autores, recebendo diferentes denominações, tais como: aspectos sociocientíficos, características sociocientíficas, temas sociocientíficos ou dimensões sociocientíficas (SIMONNEAUX, 2007; MUNDIM; SANTOS, 2012; SÁ et al., 2013).

Dentro de tais aspectos sociocientíficos, diversos autores valorizam o desenvolvimento do pensar social, político, moral e ético como dimensões contempladas ao se inserir as QSC na sala de aula (AIKENHEAD, 2009; SADLER, 2004a; NASCIMENTO; ALVETTI, 2006; MERCHÁN; MATARREDONA, 2016).

Destacando a versatilidade do trabalho com QSC, em nossa leitura, as categorias que mais se alinham a essa perspectiva são as que remetem à interdisciplinaridade e à tomada de decisões mediante o exame de situações sob diferentes pontos de vista. Em C7 (p.2002), as autoras relatam que a partir da atividade que aplicaram, o exercício de tomada de decisão centrada em uma controvérsia sociocientífica resultou na expressão do potencial dessa ferramenta educativa, visto que os participantes mobilizaram argumentos que compreendiam diversas dimensões (científica, social e emotiva). Como resultado, as autoras revelaram que os sujeitos se mostraram capazes de expressar diferentes perspectivas no processo de tomada de decisão.

A contribuição que se refere ao letramento midiático e tecnológico foi a menos explicitada nos artigos, ainda que diferentes mídias tenham sido bastante exploradas como estratégias para levar as QSC até o público-alvo nos trabalhos analisados. Essa potencialidade das QSC parece ser explorada apenas de modo implícito nas propostas, mas em nosso entendimento, mereceria ser explicitada, promovendo uma tomada de consciência, por parte dos participantes das pesquisas, sobre a relevância de pensar abertamente sobre diferentes fontes midiáticas, sua confiabilidade e características intrínsecas (HODSON, 2018).

Os artigos A1 e C8\* não explicitaram contribuições da abordagem pedagógica de QSC em suas seções de resultados ou conclusões. O artigo A1 (p.3275), embora tenha abordado a QSC “Implantação da TV Digital Brasileira”, envolvendo os sujeitos no papel de atores sociais, não explicitou resposta para essa pergunta, apesar de que a QSC tenha favorecido o

cumprimento do objetivo do trabalho, que era o “desenvolvimento da sensibilidade moral dos estudantes” a partir de atividades de debates.

E no artigo C8\*, as pesquisadoras investigaram “o potencial de formulação e abordagem de QSC” (C8\*, p.2005) acerca do tema “Camada de Ozônio”, em livros didáticos da primeira série do Ensino Médio do componente curricular Química, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Nessa investigação, as autoras utilizaram os critérios estabelecidos no referencial de Ratcliffe e Grace (2003), que indicam diversos aspectos sociocientíficos para se detectar uma questão sociocientífica, e buscaram identificar esses critérios no material didático. Elas constataram que os livros didáticos não abordavam a temática “camada de ozônio” como uma QSC e destacaram que os textos analisados não instigavam o debate e “não favoreciam o pensamento crítico do estudante” (C8”, p. 2008).

Apreciando as contribuições atribuídas às QSC pelos autores dos artigos, verificamos diversas possibilidades dessa abordagem, que tem se mostrado capaz de potencializar a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade por meio da integração das unidades curriculares, ainda que exija do professor uma formação continuada, como foi sugerido por alguns trabalhos. Esse resultado enfatiza que o desenvolvimento dessas condicionantes poderá auxiliar os sujeitos a assumirem posições bem fundamentadas em situações da vida real deles.

### **IX - E quais são os entraves ligados ao uso das QSC?**

Nessa pergunta, discutiremos as condicionantes acerca das QSC apontadas pelos autores dos artigos que analisamos. Consideramos como entrave toda dificuldade que os autores encontravam no decorrer da realização de seu trabalho.

No Quadro 13, abaixo, estão apresentados os entraves encontrados nos artigos. Dentro do universo de nossa análise, foi possível perceber que a formação do professor é o fator mais enfatizado como condicionante na inserção da abordagem de QSC no contexto da sala de aula.

Quadro 13 - Entraves associado ao uso das QSC nos artigos.

Entraves	Identificação	Exemplos
Falta de formação do professor	A1, A2, A3, A4, A5, A7, B4, B7 e C6*	<p>“esses lidam com conteúdos que não são do seu campo de formação...” (A4, p. 379)</p> <p>“Outra dificuldade refere-se à “insegurança” que as abordagens das QSC provocam nos professores...” (A4, p. 379)</p> <p>“Conhecimento insuficiente dos conteúdos...” (A5, p. 1114)</p> <p>“...percebe-se que o professor ainda tem um papel central, muitas vezes não como mediador de uma discussão, mas como expositor dos temas.” – (C6, p. 1953)</p>
Planejamento curricular	A4, A5, B7	<p>“a ‘cobrança’ em relação aos programas escolares a serem cumpridas.” (A4, p. 379)</p> <p>“Pouca flexibilidade de mudanças curriculares...” (A5, p. 1114)</p> <p>“... o tempo proporcionado e o planejamento curricular para a discussão entre os professores aparecem como condicionantes...” (B7, p. 4757)</p>
Abordagem de QSC em livros didáticos	B9*, C8*	<p>“...muitas vezes, essas relações encontram-se em quadros de textos, desvinculados aos textos principais, o que acaba tornando-se mais uma curiosidade do que um conteúdo que pode ser debatido pelos alunos e professores.” - (B9, p.4785)</p> <p>“... fica evidente a pouca abordagem de QSC nos livros didáticos de química ofertados ao ensino público brasileiro.” – (C8, p.2008)</p>
Falta de tempo	A3, A5, B7 e B8	<p>“...percebemos que a curta duração do curso pouco influenciou na melhoria do uso desses conhecimentos em QSC.” – (A3, p.806)</p>
Espaços adequados	B7	<p>“...estão nas mãos da direção e coordenação da escola, como proporcionar espaço e disponibilizar tempo...” (B7, p. 4758)</p>
A cultura escolar tradicional	A4, A5	<p>“...organização tradicional das escolas e a “cobrança” em relação aos programas escolares a serem cumpridas.” – (A4, p.379)</p> <p>“Falta de diálogo entre professores e equipe gestora” (A5, p. 1114)</p>
Não explicita limitações	A6, B1, B2, B3, B5, B6, B10, C1, C2, C3, C4, C5, C7, C9, C10	Não mencionam empecilhos acerca da utilização de QSC.

Fonte: A autora.

Os resultados acima chamam a atenção para que mais estudos se preocupem com os caminhos que a abordagem pedagógica de QSC pode alcançar, uma vez que 15 artigos de 27 não explicitaram limitações a respeito do uso de QSC.

Os artigos A4, A5 e B7 apontaram empecilhos envolvendo o *planejamento escolar*. Em nossa leitura, o planejamento escolar é o ponto inicial de apoio ao currículo e os autores têm destacado pouca flexibilidade para mudanças (A5), entraves na discussão entre os professores

(B7) e a cobrança da direção em função do cumprimento dos programas da escola (A4). Isso nos revela uma educação engessada e pouco preocupada em fazer com que as aulas dialoguem com a realidade dos estudantes.

Os trabalhos B9\* e C8\* retrataram a precária abordagem de QSC em livros didáticos brasileiros. As autoras do artigo B9\* ainda apontaram que os temas, em sua maioria, são tratados apenas em quadros, desvinculados do texto principal dos livros, mais como curiosidades e não propriamente como conteúdos a serem estudados e debatidos pelos alunos e professores. Esse resultado demanda o contato do professor com a abordagem de QSC já em sua graduação.

A *falta de tempo* para discutir a QSC foi outra condicionante levantada pelos trabalhos A3, A5, B7 e B8. Em nossa leitura, essa queixa está diretamente vinculada à categoria espaços adequados, como apresentado na citação extraída do artigo B7.

Ainda no artigo B7, ressalta-se a *insegurança do docente* na discussão dos temas. Os autores vinculam essa dificuldade à organização do currículo por disciplinas e sugeriram a inserção de QSC por favorecer a integração das unidades curriculares de forma mais significativa.

A *cultura escolar tradicional* foi um entrave que os autores dos artigos A4 e A5 destacaram. Esses autores apontaram distanciamento entre os professores e a gestão (A5) e a cobrança da escola em relação à programação a ser cumprida (A4). Esse resultado vincula como condicionantes a organização da escola, o currículo tradicional focado em disciplinas e o professor como centro do processo educacional (FORQUIN, 1993; BERNARDO, 2012).

A *falta de formação do professor* foi a categoria mais destacada pelos autores dos artigos em nossa análise. Os autores desses trabalhos evidenciaram entraves como: dificuldades que o docente apresentou em articular diferentes áreas do conhecimento (A5); resistência a mudanças (A5); insegurança do professor para discutir os diferentes temas tratados pela abordagem de QSC (A4 e A5); bem como as pressões sofridas pelos docentes em função dos sistemas de avaliação (A4, p.379).

Ainda que essa análise tenha apresentado um número elevado de trabalhos que não revelaram entraves no uso de QSC, a recorrência da categoria *falta de formação do professor* chama a atenção. Em diversos trabalhos (A5, B7 e C6\*), os autores sugerem a necessidade de diálogo a fim de superar essas dificuldades. Os autores do artigo A5 buscaram discutir as condicionantes e possibilidades da abordagem de QSC e sugeriram "...ações planejadas a fim de proporcionar que este tipo de discussão faça parte da formação do professor de Ciências, superando a identificação dos limites, caminhando-se na busca de melhor conhecer e agir sobre

sua realidade” (A5, p.1115). Nesse sentido, concordamos com Duso e Hoffmann (2012), que defendem a discussão das QSC na formação inicial e continuada do docente, visto que serve de experiência para o professor compreender a importância dessa abordagem na educação e desenvolver o conhecimento pedagógico exigido para a realização da mesma no contexto escolar.

### X - Quais são as referências mais citadas nos artigos?

Para responder essa pergunta, tabulamos 92 referências citadas pelos autores dos artigos com o propósito de fundamentar seus argumentos ou empregá-las como parte da metodologia que trataria a respeito da QSC. O Quadro 14, a seguir, lista apenas as referências citadas em dois ou mais desses artigos.

Quadro 14 - Referências mais citadas acerca das QSC nos artigos.

Referências citadas	Identificação do artigo
SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. <b>Investigações em Ensino de Ciências</b> , v.14, n. 2, p.191–218, 2009.	A2, B8, B10, C1, C8*
RATCLIFFE, M.; GRACE, M. <b>Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues</b> . Maidenhead: Open University Press, 2003.	B7, B8, C8*
REIS, P. ; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. <b>Investigações em Ensino de Ciências</b> , v.10, n. 2, p. 131-160, 2005.	A2, A4, B7
REIS, P. A discussão de assuntos controversos no ensino das ciências. <b>Inovação</b> , Lisboa, n. 12, p. 107-112, 1999.	A5, B5, B7
ZEIDLER, D.; SADLER, T. D., SIMMONS, M.; HOWES, E. Beyond STS: a research-based framework for socioscientific issues education. <b>Science Education</b> , v. 89, p. 357-377, 2005.	A2, A4 e A5
SADLER, T. D., DONNELLY, L. A. Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. <b>International Journal of Science Education</b> , v. 28, n.12, 1463-1488, 2006.	B3, B4 e A7
SADLER, T. D. Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of science literacy. <b>Science Educator</b> , v.13, p. 39-48, 2004.	A3 e B1
SADLER, T.D. Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. <b>Journal of Research Journal of Research in Science Teaching</b> , v.41, n.5, p.513-536, 2004.	C6*, C7
SADLER, T.D. Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. <b>Journal of Moral Education</b> , v.33, n.3, pp.339-358, 2004.	A1, B1,
SADLER, T. D. E ZEIDLER, D. L. The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. <b>Science Education</b> , v.88, p. 4-27, 2004	A1 e A3
BERNARDO, J. R. R. The Pre-Service Physics Teacher and the Challenge of the Socio-Scientific Issues-Based Approach. In: BRUGUIÈRE, C.; TIBERGHEN, A.; CLÉMENT, P. (Ed.). <b>E-Book Proceedings of the ESERA 2011</b> . Part 7. p. 17-23. Lyon, France: European Science Education Research Association, 2012.	A2 e A4

FORQUIN, J. C. <b>Escola e Cultura:</b> as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: ARTMED. 1993	A2 e A4
GALVÃO, C.; REIS, P. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. In: VIEIRA, R. M. et al. <b>Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências:</b> Educação científica e desenvolvimento sustentável. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2008.	A5 e B7
SIMONNEAUX, L. Argumentation in Socio-Scientific Contexts. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Ed.), <i>Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research</i> . 1 ed. Tallahassee: Springer, 2007. p. 179–199	B4, C8*
JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. A Argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. <b>Atas...</b> Bauru, 2005.	A5, B3
FORGIARINI, M. S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do «florestamento» no Rio Grande do Sul. <i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> , v. 8, n. 2, p. 399-421, 2009.	A5, B7
MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. <i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> , v.1, n. 1, p. 28-39, 2002.	A2 e A3
RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Controvérsias científicas em sala de aula: uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VI ENPEC. <b>Anais...</b> Florianópolis, 2007.	B7 e C10

Fonte: A autora

Observa-se o predomínio de certos referenciais, com destaque para os artigos de Troy Sadler, autor mais citado nas três edições do congresso analisadas, recebendo 20 citações no total. Troy D. Sadler é professor pesquisador nas áreas de educação científica, aprendizagem experiencial e questões sociocientíficas na Universidade da Carolina do Norte, em Chapel Hill, nos Estados Unidos da América. Para ele, as QSC estão alinhadas às práticas epistêmicas que contribuem para formar o conhecimento (SADLER, 2009). Com formação em biologia e doutorado em Currículo e Instrução, Sadler conduz uma equipe que desenvolve diversos materiais centrados em temas sociocientíficos para auxiliar professores a inserirem essas questões complexas no ambiente da sala de aula. É relevante destacarmos que o brasileiro Sidnei Percia da Penha (2012), nosso referencial de análise para a parte aplicada dessa pesquisa, foi coorientado por Sadler em seu doutorado sanduiche.

O segundo pesquisador que mais recebeu citações em nossa análise foi Dana L. Zeidler, somando 13 citações. Ele foi o orientador de doutorado de Troy Sadler e, atualmente, é professor da Universidade do Sul da Flórida, onde desenvolve pesquisas em Ensino de Ciências, com foco em: Questões Sociocientíficas, Educação Científica, Problemas Éticos, Raciocínio Moral e Julgamento Reflexivo. Em seu perfil no site da Universidade, consta que já atuou como docente visitante em diversas universidades, e que criou um programa de pesquisa internacional na área de Educação Científica focado em QSC. O site também relata que o ilustre professor já

atuou como coeditor do *Journal of Research in Science Teaching* e foi presidente da *National Association for Research in Science Teaching* (NARST).

O terceiro mais citado foi o professor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, que atualmente integra o corpo docente da Universidade de Lisboa. Seus trabalhos receberam 11 citações. Pedro Reis é biólogo, com doutorado em Didática das Ciências, e atua como coordenador do programa de doutorado em Didática das Ciências na Universidade de Lisboa. Com suas pesquisas, tem contribuído para inserir as QSC no contexto da sala de aula.

O quarto referencial mais citado foi Wildson Luiz Pereira dos Santos, químico brasileiro com doutorado em Educação. Falecido em 2016, o Prof. Wildson Santos foi uma das principais vozes na comunidade de pesquisadores em ensino de ciências a defender o movimento CTS e o recurso às QSC como estratégia didática. Ele foi professor do Instituto de Química da Universidade de Brasília (UnB) e coordenador do programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da UnB. Suas principais linhas de pesquisas eram: educação para cidadania, educação CTS, questões sociocientíficas, ensino de Química, livro didático e educação ambiental. Considerando as temáticas educação CTS e de questões sociocientífica, o pesquisador recebeu sete citações.

Dois pesquisadores ficaram com a quinta posição entre os mais citados, Cecília Galvão e Eduardo Fleury Mortimer, ambos com seis citações. Cecília Galvão é professora catedrática da Universidade de Lisboa e atualmente desenvolve pesquisas sobre desenvolvimento profissional dos professores, didática das ciências, educação para a saúde e as narrativas como metodologia de investigação. Vale destacar que as seis citações recebidas vieram de artigos que a autora desenvolveu em parceria com Pedro Reis.

Eduardo Fleury Mortimer é químico de formação e Professor Emérito da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi editor do periódico *Química Nova na Escola* e é amplamente reconhecido pela comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências. Suas principais linhas de pesquisa consideram a relação entre elaboração de conceitos científicos e o uso da linguagem e do discurso em salas de aula de química e ciências. Mortimer foi orientador do doutorado de Wildson Santos. Em nossa análise, Mortimer recebeu seis citações, todas para trabalhos produzidos em coautoria com o professor Wildson Santos.

A prevalência de alguns autores entre as referências revela a profundidade e o engajamento das pesquisas conduzidas por grupos bem localizados, mas julgamos positivo observar uma dispersão dessas referências mais citadas entre autores norte-americanos, portugueses e brasileiros, o que revela a disseminação das pesquisas sobre QSC em contextos de ensino bastante distintos.

A revisão bibliográfica que apresentamos nesta seção representa um braço de nossa pesquisa de mestrado que optamos por incorporar à monografia por acreditamos ser relevante mostrar o percurso que fizemos para responder nossas perguntas de pesquisa, assim como apresentar os caminhos encontrados para melhorar o ensino de ciências ao empregar a abordagem pedagógica de QSC.

Nas próximas seções, passaremos à análise do curso livre que conduzimos junto a estudantes da rede federal de ensino de São Paulo, considerando os efeitos da abordagem por QSC proposta sobre o desenvolvimento da argumentação dos participantes.

#### 4. RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DO CURSO LIVRE

O curso livre sobre os “efeitos sociocientíficos das drogas” foi inicialmente planejado para ser aplicado na rede Estadual de São Paulo como uma disciplina Eletiva do programa Inova, que foi implantado no currículo do Estado em 2020. A professora chegou a apresentar este componente curricular no feirão das Eletivas, formando uma turma com 44 alunos interessados em cursá-lo. Como já mencionado neste trabalho, essa eletiva foi uma demanda da escola na qual a professora pesquisadora lecionava. Porém, a chegada da pandemia da Covid-19 exigiu um ajuste no modelo de ensino, tornando-se remoto. A Eletiva que, *a priori*, deveria durar um semestre, foi prolongada para todo o ano letivo e, ainda assim, não houve coleta de dados suficiente para a análise, porque os sujeitos participantes não conseguiram acompanhar as atividades do componente curricular com regularidade em função das dificuldades trazidas pela pandemia.

A solução que encontramos foi retornar o projeto ao comitê de ética, com uma emenda, para que ele fosse conduzido com os estudantes da 1ª a 3ª séries do Ensino Médio de uma unidade escolar que integra a Rede Federal de Ensino no Estado de São Paulo, na forma de um Curso Livre. Após a aprovação do Comitê de Ética, buscamos divulgar o curso contando com o auxílio dos professores que lecionavam no Ensino Médio, com o uso de *folders* sobre o curso postados em grupos de *WhatsApp* das salas e com um formulário do *Google* para sondar os horários favoráveis à participação dos estudantes, uma vez que o curso não fazia parte da grade curricular deles. Ao reconhecermos o melhor horário para os estudantes, disponibilizamos um formulário de inscrição e recebemos 22 interessados. A turma formou-se com 12 estudantes da 1ª a 3ª série do Ensino Médio, oriundos dos cursos: mecânica, eletrotécnica e informática. Sendo que alguns dos alunos além de estudarem trabalhavam durante a pandemia. Porém apenas 6 participaram das atividades finais. Dado que se tratava de um curso extracurricular, que pressupunha a presença em encontros síncronos semanais e que foi ministrado em pleno contexto de isolamento social, julgamos importante ressaltar que esses participantes se inscreveram voluntariamente e demonstraram engajamento na proposta.

O curso livre teve início em janeiro de 2021, sendo pautado em encontros síncronos realizados via *Google Meet*, em duas sessões semanais com 1h de duração, cada. Os participantes eram livres para deixar a câmera aberta ou fechada e, normalmente, apenas dois dos seis participantes mais ativos mantinham esse hábito.

Os primeiros encontros foram utilizados para a formação de grupos e interação dos participantes, assim como a construção do conhecimento acerca dos diversos tipos de drogas e,

ao longo das aulas, observamos que eles demonstravam interesse sobre a origem da planta *cannabis* e seu ativo medicinal. O primeiro encontro do curso teve início com a dinâmica de reconhecimento em que cada um dos participantes foi convidado a se apresentar para os demais presentes. Após esse momento, veio a apresentação da ementa do curso que seguiu com o esclarecimento do questionário 1 que visava conhecer as perspectivas dos estudantes sobre o curso. Ao final dessa aula, todos colocaram seus contatos no chat do *google meet* e a professora enviou o roteiro de orientação para a aula seguinte no grupo de *WhatsApp*.

Na segunda aula, a professora organizou os grupos de acordo com a preferência dos alunos sobre as três notícias de jornais que foram enviadas no roteiro orientador via *google classroom* e *WhatsApp*. Após divisão de grupos, cada equipe criou uma sala no *google meet* para discutir sua notícia e postou o *link* no *chat* da sala de entrada para a professora visitar e, assim, acompanhar o desenvolvimento da discussão de cada equipe. Depois de 30 minutos de estudo, os grupos retornavam à sala principal para socialização das notícias. Todos os grupos realizaram muito bem a atividade e relataram que aprenderam muito mais durante a discussão das notícias do que apenas com a leitura delas. A professora encerrou a aula, concatenando as visões trazidas por cada um dos textos explorados nas discussões e assim que chegou o término da aula, um dos estudantes publicou três vídeos que falava sobre a Cracolândia e como foi a vida de um viciado, mostrando interesse e engajamento com a temática.

O terceiro encontro, os estudantes aceitaram continuar realizando as atividades nos mesmos grupos formados pela professora no segundo encontro. Nessa aula, os participantes apresentaram, em *slides*, diferentes situações que relatavam o uso e tratamento de uma variedade de substâncias psicoativas. Um dos grupos que apresentou o tratamento de usuário indicou o CBD para reparar a falta de sono e apetite provocada pelo uso de crack. O quarto encontro, os estudantes construíram uma cartilha que explicava os efeitos das drogas no organismo, como elas são fabricadas e quais são os tipos de drogas.

O quinto encontro, foi o momento de diferenciar uma controvérsia social de uma controvérsia sociocientífica. A sexta aula, explicou sobre: o conceito, a origem e classificação das drogas. E foi intitulada de: Drogas e seus efeitos na ciência e na sociedade. O sétimo encontro foi destinado à pesquisa para a preparação do seminário sobre a composição e fórmula químicas das drogas mais conhecidas dos participantes. No oitavo encontro foi a apresentação desse seminário e o nono encontro foi destinado a formulação das perguntas para ser usadas em entrevistas com os usuários.

Um ponto alto do curso se deu na Etapa 10, em que os participantes fizeram a socialização dos dados coletados em entrevistas que realizaram com pessoas que já tinham sido usuárias de drogas. Alguns entrevistados eram conhecidos dos participantes e outros foram localizados inicialmente pelo *Facebook*, sendo a entrevista realizada via *WhatsApp*. Os estudantes relataram que as pessoas aceitavam ser entrevistadas com tranquilidade. Todos os entrevistados eram pessoas que tinham conseguido vencer a dependência das drogas.

Julgamos importante notar que vários dos encontros se prolongaram por mais de 1 hora por iniciativa dos próprios participantes, que queriam discutir questões como: o impacto das drogas na sociedade; a questão econômica e política por trás das drogas; a marginalização do morador periférico; a qualidade da droga adquirida na periferia comparada à que é vendida para as classes mais altas; e a falta de acesso ao canabidiol para os mais vulneráveis economicamente. Houve, ainda, muitos debates motivados por vídeos e filmes que os próprios alunos indicavam para a professora pesquisadora assistir antes de ocorrerem as aulas sobre as drogas e suas consequências.

Pensando em nosso objetivo de pesquisa, a coleta dos dados para análise nesta dissertação se deu nas duas etapas do curso que colocavam os estudantes em situação de debate, pois foram planejadas para estimular a argumentação, mediante apreciação do tema sob muitos pontos de vista. Na etapa 12, os participantes se dividiram em dois grupos, sendo um a favor e o outro, contra o anteprojeto de lei que trataria da descriminalização do porte de drogas no Brasil. Já na etapa 16, que denominamos de “consulta pública”, os participantes desempenharam um jogo de papéis para simularem os posicionamentos de diferentes grupos sociais sobre a eventual liberação do uso medicinal do canabidiol (CBD).

Nesta dissertação, apresentaremos resultados da análise da argumentação desenvolvida pelos estudantes nesses dois momentos de debate, considerando a realização de uma abordagem explícita sobre argumentação que foi desenvolvida entre eles. Adotaremos a ferramenta analítica elaborada por Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015) na análise das falas transcritas dos estudantes, considerando seus argumentos e os episódios de oposições.

#### **4.1. ANÁLISE DOS ARGUMENTOS E OPOSIÇÕES NO PRIMEIRO DEBATE - ANTEPROJETO DE LEI**

A etapa 12 do curso livre consistiu num debate sobre anteprojeto de lei atinente à descriminalização das drogas no Brasil, que tramitou pela câmara dos deputados em 2018 e em 2023, quando esta dissertação foi finalizada, o projeto continuava tramitando: neste período estava passando pela mesa diretora composta pela presidência, duas vice-presidências e quatro

secretárias do poder legislativo sob fase de apensamentos (acréscimos de mais proposições ao projeto). Este foi o primeiro debate que os estudantes do curso livre realizaram. Nem todos os alunos envolvidos com o curso conseguiram participar, porém aqueles que estavam presentes demonstraram engajamento nos diálogos argumentativos. Nesse encontro, os estudantes receberam nomes fictícios para preservar as suas identificações.

Em um encontro anterior ao debate, foram lidos os termos do anteprojeto de lei (PL10.549/2018) e os alunos se dividiram em grupos a favor e contra a descriminalização das drogas para uso pessoal. Eles receberam um documento com resumo de notícias envolvendo as duas perspectivas, divulgadas em jornais de grande circulação, e com o roteiro do debate e a problemática que serviria como base introdutória para uma pesquisa mais aprofundada (Apêndice A, Etapa 11).

O debate teve início com a introdução e apresentação dos argumentos iniciais pelos relatores de cada grupo, posicionando-se sobre trechos específicos ou sobre ideias gerais ligadas ao tema. O grupo que se posicionou a favor destacou argumentos contra o encarceramento desnecessário de usuários enquadrados como traficantes por desvios na interpretação das leis antidrogas, e a oposição apresentou argumentos de que a descriminalização não impediria a existência do tráfico e nem ajudaria a superar desigualdades sociais, apoiando-se em comparações com as situações de países da Europa e da América do Norte. Os primeiros diálogos evidenciaram a questão do encarceramento de pessoas usuárias, sem antecedentes criminais, e a parcialidade da justiça, e a contra-argumentação veio por meio dos modelos de descriminalização já existentes no mundo.

Nossa análise sobre as falas dos estudantes terá foco nos episódios de oposição (PENHA, 2012), que representam os momentos em que os aprendizes exteriorizaram refutações e contra-argumentação, tendo como base a temática da descriminalização das drogas. A seguir apresentamos o primeiro episódio de oposição ocorrido neste debate. Ele envolve a argumentação dos estudantes Alícia e Ariel e, em nossa leitura, representa um episódio de contra-argumentação e refutação mais bem fundamentado em comparação aos demais que observamos nesta etapa do curso.

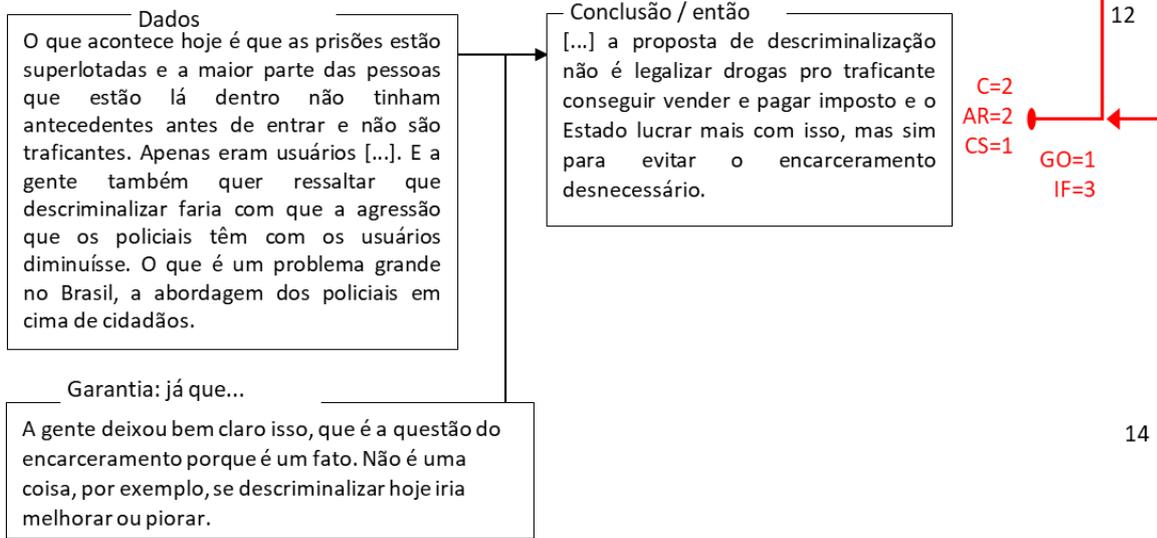
Nesse primeiro debate os estudantes estavam organizados em dois grupos: um a favor da descriminalização das drogas em território nacional e o outro contra a esse anteprojeto de descriminalização. A equipe a favor era formada por Alicia e Breno (nomes fictícios atribuídos para os fins desta pesquisa), e enfatizava a ideia de a proposta de descriminalização teria como sustentação uma preocupação com os índices de encarceramento em nosso país. Eles argumentaram que descriminalizar seria uma maneira de impedir que a prisão decorra de uma

decisão subjetiva de cada juiz. O fundamento básico da fala desses estudantes era que, se for definida uma quantidade máxima que a pessoa pode portar, não caberá ao juiz decidir se ela é usuária ou traficante. As primeiras falas do grupo contrário, formado por Ariel e Davi, desviavam o foco desse argumento, criando alguma confusão no debate. Os integrantes deste grupo usavam os termos descriminalização e legalização na mesma frase, relacionando com o surgimento de um mercado para venda e consumo de maconha no Brasil.

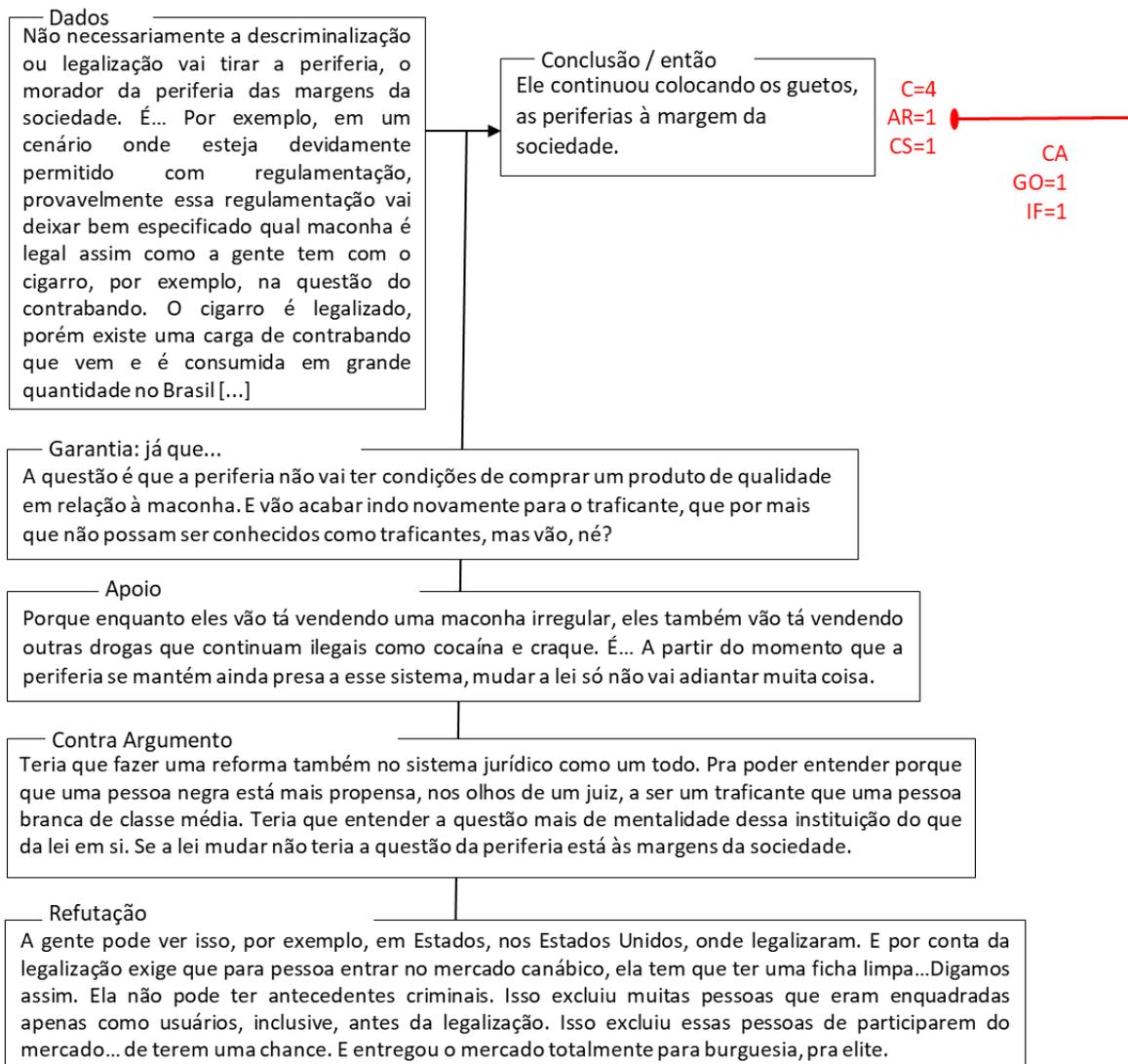
O primeiro episódio de oposição que vamos destacar se inicia no turno 15, quando a estudante Alícia problematiza a quantidade de pessoas encarceradas no Brasil por envolvimento com tráfico de drogas e questiona a abordagem policial sobre os usuários. Um contra-argumento motivado por esta fala aparece no turno 17, com o estudante Ariel.

## Episódio de oposição 1 - Anteprojeto

## Argumento 12: Alícia – Turno 15



## Argumento 14: Ariel – Turno 17



A aluna Alícia começou a sua arguição expondo dados, garantia e conclusão ao expor seu posicionamento frente a descriminalização das drogas. Nessa fala, quanto à estrutura e qualidade do argumento, podemos analisar que a estudante alcançou nível 2 de complexidade do argumento (C), por indicar em seu argumento dados ao informar sobre a superlotação carcerária além de relatar que a maioria dos encarcerados não possuem antecedentes criminais e que a descriminalização provocaria uma redução da agressão dos policiais aos usuários. Ela garantiu que a questão do encarceramento é uma realidade e concluiu seu argumento ao esclarecer que a proposta de descriminalização das drogas tinha o objetivo de evitar o encarceramento. Quanto às rubricas de Aceitabilidade e Relevância (AR), obteve nível 2 em função de as justificativas serem relevantes para a sua conclusão e atingiu nível 1 na rubrica de Coerência e Suficiência (CS) por conta de ter faltado o componente de apoio do argumento, completando as funções estruturais do argumento. O contra-argumento ou a refutação não será considerado nessa fala por se tratar de um argumento inicial.

O argumento 14, realizado por Ariel, foi considerado o mais bem elaborado de todo o debate em termos estruturais, uma vez que foi o único argumento a incluir quase todos os elementos estruturais, com exceção apenas do qualificador (TOULMIN, 2006; MENDONÇA; JUSTI, 2009; PENHA, 2012; PENHA; CARVALHO, 2015). Nesse diálogo, o estudante ao indicar dados contra a ideia de descriminalização das drogas, diz que a descriminalização não tira a pessoa que reside na periferia do limiar da sociedade. O estudante traz exemplos comparando a maconha com o cigarro, apontando que pode ser escolhida uma espécie de maconha para ser legalizada ao passo que confronta com o cigarro que, mesmo legalizado, mantém a prática de contrabando. O estudante firma uma garantia de que o morador da periferia não terá condições de adquirir uma maconha de qualidade e que, por conta disso, vai procurar um traficante. Usando como apoio a venda irregular da maconha, bem como de outras drogas, ele conclui reafirmando a ideia de que a periferia sempre estará às margens da sociedade, o que introduz um contra-argumento à fala de Alícia. Não obstante, até aqui, o estudante não comenta explicitamente a questão do encarceramento discutido no primeiro argumento da oposição.

Ainda no argumento 14, quando consideramos à estrutura e qualidade do argumento, confirmamos que o estudante atingiu nível 4 de Complexidade do argumento (C) por apontar em seu discurso a presença de uma conclusão fundamentada em dados, garantia, apoio e contra-argumento. No entanto, esse turno de fala de Ariel nos parece útil para ilustrar como a complexidade estrutural de um argumento não garante a sua qualidade em termos de conteúdo. Quanto às rubricas de qualidade do conteúdo, o aluno recebeu pontuação 1 de Aceitabilidade e Relevância por indicar justificativas aceitáveis, porém não relevantes para a conclusão, uma

vez que o participante traz dados importantes ao relatar que em um cenário de legalização se poderia indicar a espécie da maconha a ser usada. Não obstante, esse dado não é explorado na conclusão, pois ele foge do ponto de vista opositor ao inserir em seu diálogo a possibilidade de a maconha ser contrabandeada. Ao comparar com o cigarro ele afirma que as pessoas periféricas não teriam condições de pagar por um produto de qualidade, direcionando o seu argumento para a comercialização da maconha ao invés de contra-argumentar ou refutar a ideia de descriminalização. Quanto à rubrica de Coerência e Suficiência (CS) indicou nível 1 porque pode-se verificar contradição nas afirmações e justificativas que suportam a conclusão, uma vez que o aluno parte de comparações com experiências de outros países, sem fazer considerações peculiaridades da população brasileira, reconhecendo tratar-se de culturas diferentes das afirmadas no exemplo.

Considerando a qualidade das oposições entre argumentos, no argumento 14, Ariel contra-argumentou (CA) ao apresentar ideias novas, como a de reformar o sistema jurídico em função de se entender o porquê de uma pessoa negra ser vista como um traficante enquanto uma pessoa branca não indica essa característica. Esse argumento apontou grau de oposição (GO) 1 em razão do sujeito trazer um novo aspecto, porém sem o justificar. Quanto à análise da intensidade e fluxo (IF) da qualidade de conteúdo do argumento, esse foi identificado no nível 1 porque os apontamentos relacionados ao tema não respondem às questões levantadas pela oposição, fazendo assim uma fuga do foco do que está sendo avaliado.

Breno inicia o segundo episódio de oposição alicerçado em um discurso articulado no momento anterior pelo estudante Davi (turno 18) que afirma que a polícia não sabe lidar com as drogas e que, por isso, ela é violenta com os usuários e enviesada. Davi esclareceu que esse embaraço da polícia é um problema de inteligência, já que as maiores apreensões de drogas foram realizadas a partir de uma questão de legalização e de inteligência. Nesse sentido, ele confunde descriminalização com legalização e ainda atribui responsabilidade ao modo de operação da inteligência policial, destacando a situação do envolvimento da polícia militar e de milícias com o tráfico.

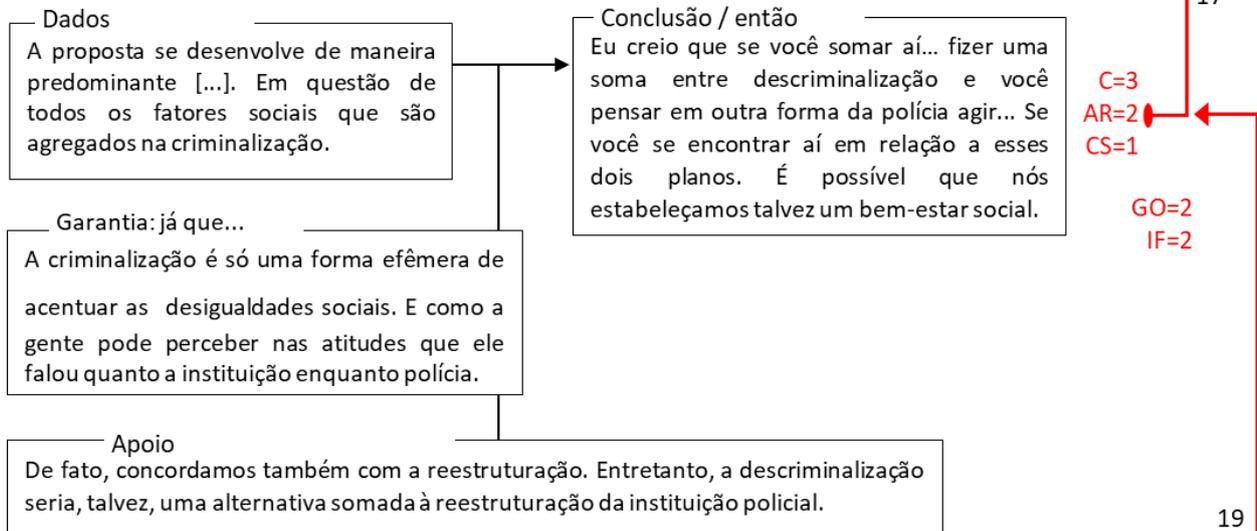
Na sequência, Davi conduz seu argumento para uma problemática comercial, quando ele aponta que, se ocorrer a legalização da maconha, o governo brasileiro estaria fechando um contrato com o tráfico, resultando em uma organização criminosa. Ele conclui sua afirmação relatando que a legalização e a aliança do estado com o tráfico englobam o problema de segurança e de violência da polícia, que poderia ser resolvida com uma reestruturação do sistema policial, montando, assim, uma estratégia de combate ao tráfico.



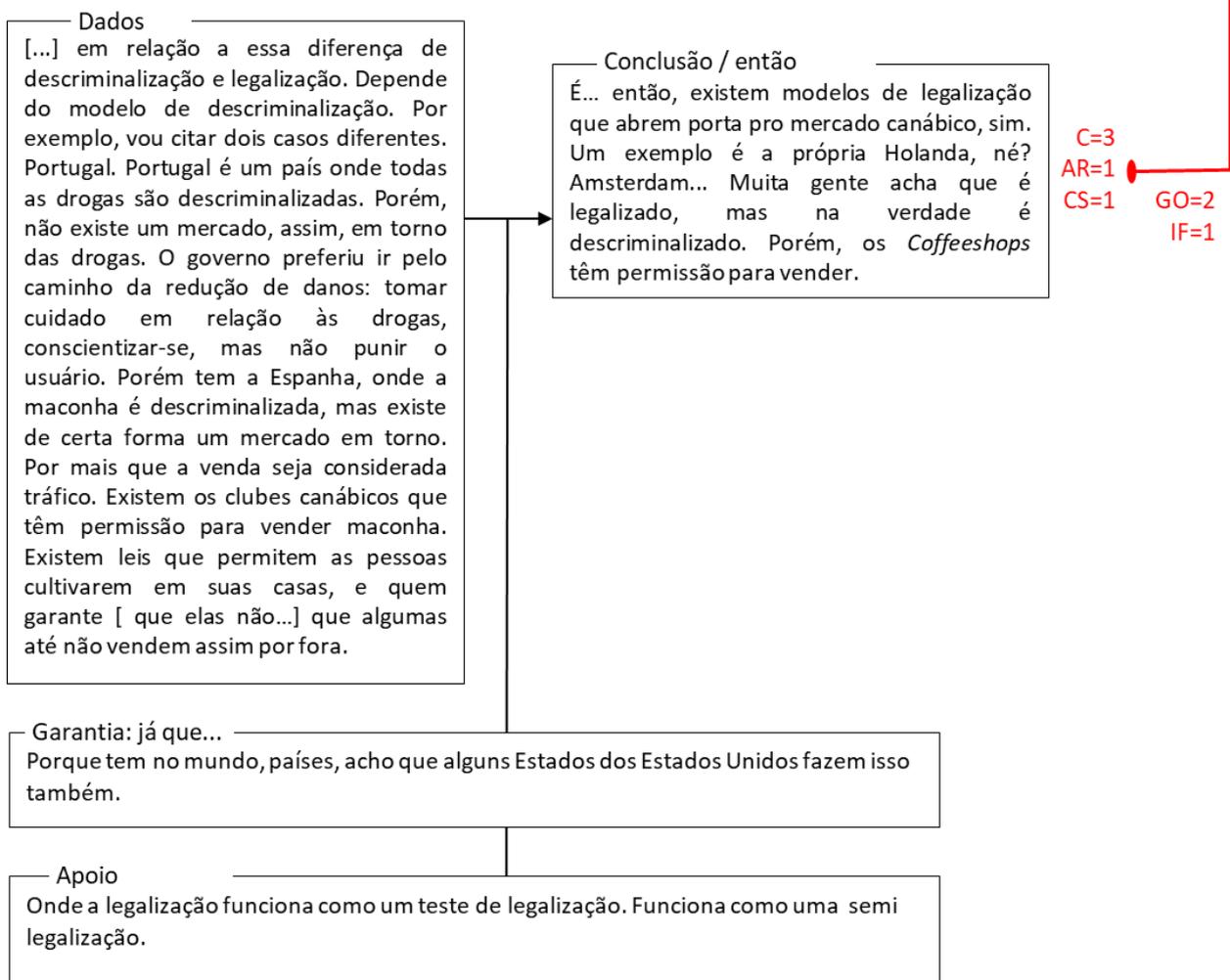
Nesse contexto, Breno, ao iniciar sua fala no turno 20, reitera que sua proposta considera todos esses aspectos sociais que são associados à criminalização. O episódio de oposição que explicitamos abaixo se inicia com esta fala de Breno.

## Episódio de oposição 2 – Anteprojeto

## Argumento 17: Breno – Turno 20



## Argumento 19: Ariel – Turno 22



No turno 20, Breno constitui o argumento relatando dados ao apontar que todos os fatores sociais são agregados na criminalização, e garantindo que a própria criminalização acentua as desigualdades sociais. O estudante se apoiou na descriminalização como uma alternativa a ser somada à reestruturação da instituição policial, buscando uma saída de conciliação com o argumento anterior do grupo de oposição, e concluiu reafirmando que, se somar a descriminalização com outra forma da polícia agir, seria possível estabelecer um bem-estar social.

Ao analisarmos à estrutura e qualidade do argumento de Breno, o estudante obteve nível 3 de complexidade de argumento por apresentar conclusão fundamentada por dados, garantia e apoio. Em relação às rubricas de qualidade do conteúdo e do argumento, a rubrica de Aceitabilidade e Relevância (AR) recebeu pontuação 2, em consequência de as justificativas serem aceitáveis e relevantes para a conclusão, uma vez que o argumento afirmou que existem fatores sociais relacionados à criminalização que envolvem a instituição policial, que acentua as desigualdades sociais. O estudante justificou sua ideia relatando que, se a polícia agir de maneira não violenta, é possível de se estabelecer um bem-estar social. Já a rubrica de Coerência e Suficiência (CS) foi considerada no nível 1, em razão do sujeito ter se baseado em diálogos anteriores e não ter apresentado contra-argumento (CA) ou uma refutação para atingir todos os componentes do argumento e, assim, ter desempenhado todas as suas funções. Nesse contexto, o estudante não indicou em seu diálogo um contra-argumento ou refutação, como observamos em grande parte dos argumentos deste debate. Sendo assim, consideramos na análise do sentido da oposição apenas o Grau de Oposição (GO) e a Intensidade e Fluxo do argumento (IF). Para o argumento em análise, alocamos o GO no nível 2 porque ele inseriu um novo aspecto na discussão e justificou o seu posicionamento ao relatar que, caso sejam considerados os seus dois pontos de vista, a sociedade se tornaria mais harmônica. Também registramos o nível 2 de IF, em função do aluno apresentar aspectos no centro na discussão, favorecendo o fluxo deles.

Na análise do argumento 19, desenvolvido por Ariel, ele trouxe dados acerca da descriminalização, partindo dos modelos existentes em Portugal e na Espanha, detalhando que a descriminalização da planta maconha, na Espanha, é regida por lei que chega a permitir que o usuário plante em sua residência, argumentado que isso não impede que a pessoa possa vender “por fora”. Ele ainda garantiu que as drogas são descriminalizadas em alguns Estados nos Estados Unidos e se apoiou, relatando que esses estados funcionam como um teste de semilegalização. Ao finalizar, afirmou que a descriminalização abre portas para o mercado canábico, citando a Holanda como exemplo que as pessoas acham que é legalizado, mas que na

verdade seria descriminalizado. Ao analisar esse argumento, percebemos uma saída de foco do assunto abordado pelo grupo a favor da descriminalização, que defende a descriminalização como uma forma de evitar o encarceramento, e não de legalizar o comércio tendo em vista a obtenção de lucro como apresenta o argumento analisado. O grupo a favor direcionou seus argumentos em defesa da vulnerabilidade do ser humano. Em contrapartida, a oposição não explorou essa vulnerabilidade humana. Eles direcionaram seus argumentos para produção econômica que uma descriminalização sem controle pode alcançar ao mencionar países ricos e distantes da realidade e da cultura brasileira.

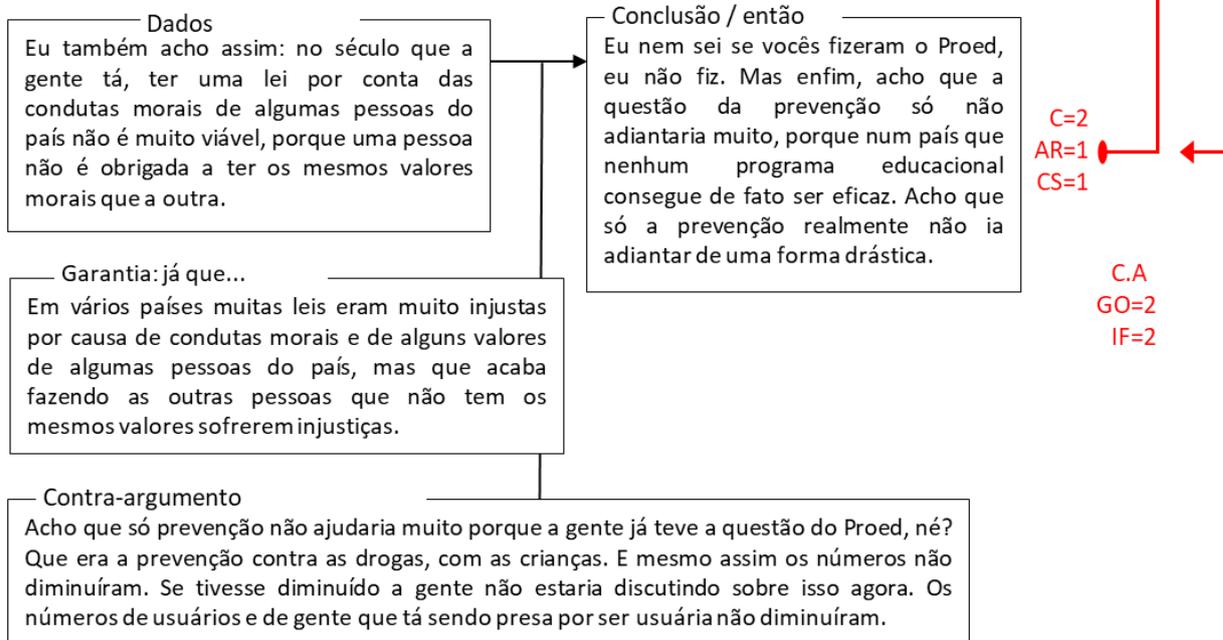
Em nossa análise, quanto à estrutura e qualidade do argumento, o participante logrou nível 3 de complexidade do argumento (C) uma vez que apresentou dados, garantia, apoio e conclusão. Quanto à Aceitabilidade e Relevância (AC) recebeu nível 1 porque o argumento apresenta justificativas aceitáveis, mas parte delas não são relevantes para a conclusão, por fugirem do centro do tema. A rubrica de Coerência e Suficiência (CS) também foi alocada no nível 1, em função dos componentes do argumento apresentarem afirmações que fugiam do contexto da discussão, levando para um lado de produção econômica, confundindo descriminalização com legalização ao utilizar as duas palavras juntas, ao invés de se posicionar frente à descriminalização com o objetivo de evitar ou não o encarceramento.

Nesse diálogo, como o estudante não indicou um contra-argumento e/ou uma refutação, faremos a análise para a qualidade do conteúdo das oposições apenas do grau de oposição (GO) e da intensidade e fluxo das oposições (IF). O GO foi classificado no nível 2, à vista de terem inserido novos aspectos na discussão de modo que justificou a posição defendida. Em relação à intensidade e fluxo das oposições (IF), recebeu nível 1 em razão das considerações relacionadas ao tema da discussão não estarem de acordo com as questões solicitadas, fugindo do foco da problemática em avaliação.

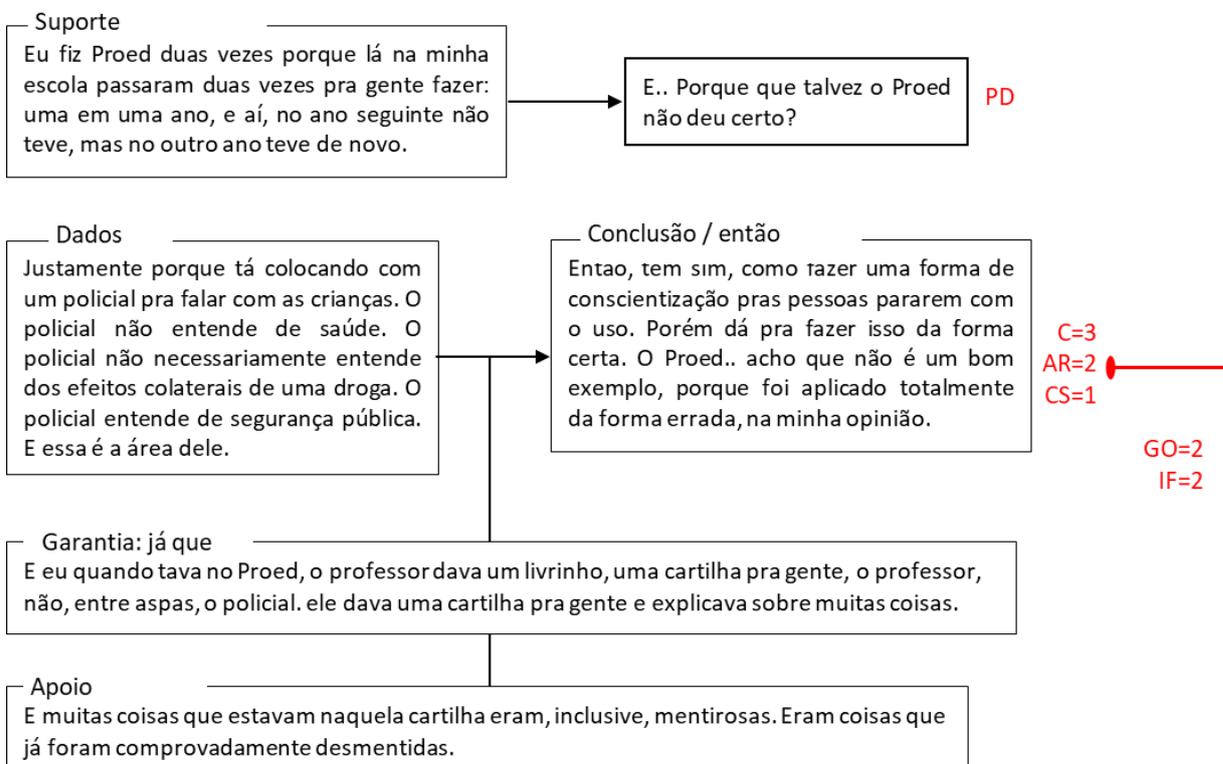
No turno 31, Alícia está argumentando com Ariel, considerando os diálogos de Davi nos turnos 27 e 28. No turno 27, Davi trouxe a questão da prevenção que em sua opinião reduz danos se o Estado investir na prevenção contra o uso de drogas. E no turno 28, ele retoma uma ideia do início do debate, a questão de a decisão judicial acerca da prisão de usuários ser ou não ser parcial. Nessa pauta, o estudante sugeriu um tribunal popular ao invés de descriminalizar. Ele apontou que a maioria da população brasileira é contra a descriminalização e que essa conduta moral da população deve ser respeitada. Alícia, fundamentada nessas falas, elaborou o argumento 28 no turno 31 desse debate.

## Episódio de oposição 3 - Anteprojeto

Argumento 28: Alícia – Turno 31



Argumento 29: Ariel – Turno 32



Analizamos, nesse terceiro episódio, as falas dos participantes Alícia e Ariel ao debaterem sobre a problemática do Proerd nas escolas. No argumento 28 Alícia revela dados ao expor lei que apoia conduta moral, defendida por uma parte da população de maneira que ela considera injusta, por afetar quem não tem os mesmos valores. Ela garante que em diversos países há leis que se baseiam no que uma parte das pessoas considera moral e que isso tem afetado a população que não compartilha desses mesmos valores, favorecendo todas as pessoas serem julgadas pela mesma visão, o que a participante julga uma injustiça. A aprendiz finaliza sua afirmação, apontando que a prevenção não adianta muito, uma vez que vivemos em um país em que nenhum programa educacional foi eficaz.

Em nossa investigação, a estrutura e qualidade do argumento foi alocada no nível 3 de complexidade (C), por indicar dados, garantia, conclusão e contra-argumento. A aceitabilidade e relevância (AR), no nível 1, porque as justificativas são aceitáveis, entretanto, parte delas não são relevantes para a conclusão. A coerência e suficiência (CS) foi classificada no nível 1 em função de poucos componentes do argumento desempenharem suas funcionalidades.

Em associação à qualidade das oposições, no argumento 28 a estudante contra-argumenta, alicerçada pela questão do Proerd (programa educacional de resistência às drogas e a violência), que era a prevenção contra as drogas aplicada com as crianças nas escolas, que só a prevenção não ajuda, já que os números de usuários e de jovens sendo preso não diminuíram. Esse argumento indicou grau da oposição (GO) 2 em razão de ter apresentado um novo aspecto e de elaborar uma análise justificando sua posição. Na análise da intensidade e fluxo (IF) da qualidade de conteúdo do argumento, esse foi alocado no nível 2 porque as declarações foram associadas aos aspectos centrados na discussão, todavia, dando continuidade ao fluxo do discurso.

No argumento 29, produzido por Ariel, o estudante externou dados que afirmam que o Proerd não deu certo porque quem aplicava tal programa com as crianças eram policiais e que estes profissionais não entendem de saúde ou dos efeitos colaterais das drogas, uma vez que seu foco de trabalho é a segurança pública. Para registro de garantia, o participante esclarece que no programa Proerd era aplicada uma apostila que trazia informações sobre muitas coisas nas quais se apoiou ao relatar que essas coisas eram mentiras e que foram comprovadamente desmentidas. Ariel afirmou que existem maneiras de conscientizar a população contra o uso das drogas e que o Proerd não foi um bom exemplo porque foi aplicado de maneira incorreta.

Em nosso estudo, a estrutura e qualidade deste argumento foi pontuada no nível 3 de complexidade (C), por apresentar em seu discurso dados, garantia, apoio e conclusão. Consideramos as rubricas de aceitabilidade e relevância (AR) no nível 2, já que as justificativas

são aceitáveis e relevantes para a conclusão. A coerência e suficiência (CS) foi classificada no nível 1, em virtude da apresentação de poucos componentes do argumento desempenhando suas funções.

Em nossa análise não identificamos contra-argumento e/ou uma refutação no diálogo do estudante. O grau de oposição (GO) foi classificado no nível 2 por efeito de terem localizados novos aspectos na discussão de maneira que justificou o posicionamento defendido. No que concerne à intensidade e o fluxo das oposições (IF), recebeu pontuação 2 por conta das considerações relacionadas ao tema da discussão analisarem características que estão no centro dos diálogos, auxiliando no fluxo da discussão.

Ao iniciar a apresentação dos argumentos, o grupo que se posicionou contra, no debate, revelou que sua posição fora do debate, é a favor da descriminalização. Isso foi registrado quando um dos participantes relatou que aquela posição que estavam assumindo durante o debate não os representavam pessoalmente, mas que a defenderiam por assumirem esse compromisso na atividade. A prática de defender uma posição que não é sua, representa um bom exercício pedagógico, pois estimula o participante a se colocar no lugar de alguém que pensa diferente dele, e que chega a conclusões diferentes das suas ao considerar os mesmos dados ou situações (ERDURAN *et al.*, 2004; SADLER; DONNELLY, 2006; OLIVEIRA, 2009). Além de ser construtivo para o pensamento crítico do educando já que ele tem a oportunidade de conhecer e analisar esses argumentos em uma perspectiva diferente da sua posição pessoal (MENDONÇA; IBRAIM, 2019, p.230).

A divisão dos grupos para o desenvolvimento desse debate foi realizada por meio de sorteio. Nessa conjuntura, ficar com a posição a favor era mais confortável já que poderiam se fundamentarem no anteprojeto de lei, além dos artigos 28 e 33 da constituição federal e dos textos sugeridos no roteiro orientador. O grupo contra tinham os mesmos textos, porém o anteprojeto não os favorecia, e assim poderiam procurar mais informações assim como o fizeram. Não obstante, no decorrer do debate, trouxeram dados que os direcionavam para situações que fugiam da proposta de descriminalização, apresentando um viés econômico ao invés de se preocupar com a parte da sociedade que mais sofre com o encarceramento.

A próxima seção desse trabalho versará sobre uma aula a respeito da argumentação que desenvolvemos entre as duas situações de debates: o debate de anteprojeto de lei e a consulta pública.

## 4.2. AULA SOBRE ARGUMENTAÇÃO

É relevante esclarecer que entre a primeira situação de diálogo, o debate do anteprojeto de lei, e o segundo debate, a consulta pública, ocorreu uma aula sobre argumentação. Nessa aula, a docente discutiu a estrutura e o papel dos argumentos. Concernente à estrutura, a professora teve como referencial Mendonça e Justi (2009) com apresentação do quadro de competências e habilidades argumentativas que tinha o propósito de aumentar o poder argumentativo dos estudantes. Este quadro pode ser analisado a seguir:

<b>Competência Argumentativa</b>	<b>Habilidade Argumentativa</b>	<b>Código da habilidade</b>
Produzir e avaliar um argumento	Analisar criticamente	A1
	Refletir acerca de evidências	A2
	Identificar provas e/ou dados	A3
	Diferenciar provas e/ou dados de causas e/ou explicações	A4
	Propor justificativas	A5
	Fundamentar justificativas	A6
	Elaborar explicações	A7
	Formular enunciados: hipóteses e/ou conclusões	A8
	Usar a linguagem da ciência <sup>7</sup>	A9
	Levantar as abrangências e limitações de hipóteses e/ou conclusões e/ou modelos	A10
Oferecer um contra-argumento	A1 a 10	
	Aceitar a possibilidade de seu argumento ser contestado	A11
Propor uma idéia alternativa	A1 a 10	
	Aceitar a possibilidade de conviver com duas explicações e/ou modelos	A12
Oferecer refutação	A1 a A9	
	Reforçar o argumento inicial de modo a demonstrar que ele é mais correto	A13

Fonte: Mendonça e Justi (2009, p.8).

Na sequência, com a turma dividida em grupos 1 e 2, a professora desenvolveu uma atividade que trazia uma problemática, uma crise hídrica que está diretamente relacionada a nossa produção de energia uma vez as hidrelétricas ainda são nossa principal fonte de obtenção de energia. Para suscitar a argumentação, ela solicitou a opinião dos estudantes, pedindo que imaginassem uma crise hídrica como a ocorrida em 2015, identificando que tipo de energia

seria a mais viável para ajudar no abastecimento da cidade de São Paulo, a solar ou a nuclear, argumentando sua escolha. A atividade consistia em preencher uma tabela de três colunas. Na primeira coluna, continha as habilidades argumentativas expostas no quadro acima. Na segunda coluna, seria adicionado argumento do grupo 1 sobre a energia nuclear e, na terceira coluna, colocaria o argumento do grupo 2 sobre a energia solar. As duas equipes buscavam responder a tabela, elaborando argumentos de acordo com cada uma das habilidades contemplando a temática. Como exemplo, usaremos a fala do grupo 2 para a habilidade “identificar provas e/ou dados”: “A energia solar tem um baixo custo de manutenção e acessibilidade quando comparada à energia nuclear”.

E ao final da aula, a professora deixou como atividade uma outra proposta que era semelhante à atividade desenvolvida em sala de aula. Essa tarefa envolvia o tema vacina, pois a pesquisa foi desenvolvida durante a pandemia da covid-19. A atividade apresentava a seguinte problemática: “É correto dizer que a vacina é a única medida eficaz para combater essa pandemia? Por quê? Cada uma das duas equipes fizeram a tarefa e devolveram pelo *google classroom*. Isso possibilitou aos grupos analisarem seus próprios argumentos e comentarem no início da aula subsequente. Em seguida temos o quadro preenchido pelas duas equipes.

Habilidades Argumentativas	Grupo 1	Grupo 2
A3 Identificar provas e/ou dados	Estudos comprovam que, ao longo dos anos, as vacinas têm se mostrado eficazes para prevenir doenças e até mesmo erradicar pandemias.	As vacinas são feitas de muitas maneiras, umas usam o RNA do vírus e outras o próprio vírus inativado.
A8 Formular enunciados/conclusões	A vacina salva vidas, por isso é importante se vacinar.	Portanto, a única forma de evitar a covid-19 é com vacina.
A5 Propor justificativas	A vacina é o único medicamento que detém o vírus.	O isolamento social e uma boa higiene contribui com a redução do contágio, mas a imunização só com a vacina.
A7 Elaborar explicações	As vacinas são produzidas para estimular o sistema imunológico a perceber e combater um vírus específico.	a vacina produz no organismo anticorpos que passam a combater o próprio vírus ao entrar em contato.
A1 Analisar criticamente	O organismo da pessoa vacinada cria anticorpos para combater determinado agente patogênico, tornando essa pessoa mais resistente às infecções por esse vírus.	Então, verifica-se que a vacina é o meio mais eficaz para evitar a infecção do coronavírus.
A5 Propor justificativas	A população precisa ser vacinada com urgência, pois tem muita gente morrendo.	Com a rápida produção de vacinas (1ano) ficou notório a evolução da Ciência.
A6 Fundamentar justificativas	Já foi comprovada que a vacina é o meio mais eficaz para proteger a população do vírus da covid-19, pois o combate ao vírus diminui o número de mortes.	A Ciência e a educação precisam de mais investimentos para que a população seja imunizada antes que o vírus sofra alteração.

Fonte: A autora.

A construção deste quadro pelos participantes possibilitou refletir se as informações inseridas estavam de acordo com as habilidades requeridas, o que facilitou o entendimento de cada uma delas. Os participantes avaliaram se determinado argumento hipotético estava bem elaborado, como por exemplo, para habilidade A3 de identificar dados, os estudantes chegaram a um consenso que o argumento do grupo 2 ficou melhor construído que o argumento do grupo 1. À vista disso, observamos que a atividade favoreceu um olhar mais atento para identificar a complexidade dos argumentos.

### 4.3. ANÁLISE DOS ARGUMENTOS E OPOSIÇÕES NO JOGO DE PAPEIS

Nessa etapa de culminância do curso, os sujeitos participantes se organizaram para desenvolver uma atividade de debate que nomeamos de consulta pública. A professora pesquisadora separou um encontro para explicar aos estudantes a orientação de construção dessa atividade por meio de um texto orientador. Esse texto continha três noticiais de jornais, sendo uma informativa sobre o canabidiol, uma contra a legalização da *cannabis* para uso medicamentoso e outra a favor da legalização da *cannabis*. O texto ainda continha: a tarefa, o esquema estrutural da consulta pública e sugestões de papéis sociais, com abertura para o estudante criar a personagem que quisesse representar (Apêndice A, Etapas 14, 15 e 16).

Os sujeitos participantes se organizaram, assumindo papéis em que cada personagem caracterizava um membro da sociedade. Os participantes demonstraram engajamento, empenhando-se na representação dos personagens que escolheram vivenciar. Eles também trouxeram papéis que não foram sugeridos na orientação da atividade, como o traficante e o ativista usuário uruguaio. Na escolha dos papéis, o traficante não poderia ser considerado um ator social com direito a voz numa consulta pública, mas como os alunos receberam autonomia para escolherem representar quem quisessem, estando no texto orientador ou não, esse papel foi aceito pelo grupo no debate. Os participantes tiveram duas semanas para prepararem a atividade.

O debate da consulta pública se estendeu muito além da uma hora prevista de encontro, registrando a duração de pouco mais de três horas. Acreditamos que isso é indicativo do engajamento dos participantes. Assim como em todo o curso, os alunos estavam preparados e ficaram à vontade. Eles se caracterizaram fisicamente de acordo com o personagem que representavam, excepcionalmente, neste encontro todos abriram suas câmeras. A atividade foi gravada no *google meet* e suas falas foram transcritas pela professora que conduziu a atividade.

Iniciaremos apresentando os personagens representados pelos estudantes na atividade de consulta pública. Cada participante é tratado por um nome fictício nesta dissertação, dado pela professora pesquisadora para preservar sua identidade. No entanto, cabe destacar que os alunos também atribuíram nomes fictícios a cada um dos personagens que representariam na consulta pública, conforme listaremos a seguir. O estudante que chamamos de Ariel representou um deputado federal e um ativista paciente de CBD em diferentes momentos da atividade. A estudante Cloe representou uma policial e uma usuária de drogas da periferia. Breno fez as personagens de um padre, um industrial e um fiscal da Anvisa. Davi representou um médico e um traficante, Enio representou um pastor e um juiz, e a professora pesquisadora representou o

papel de professora, deputada do centrão e presidente da consulta pública. Os estudantes atribuíram nomes e construíram o perfil de cada um desses personagens.

A atividade começou com a apresentação de cada um dos membros sociais, realizada pela professora pesquisadora, no papel de presidente da consulta pública. A professora pesquisadora apresentava o membro social aos presentes e fazia uma pergunta relacionada à sua função. A sequência das falas, mediada pela professora, obedeceu a seguinte ordem:

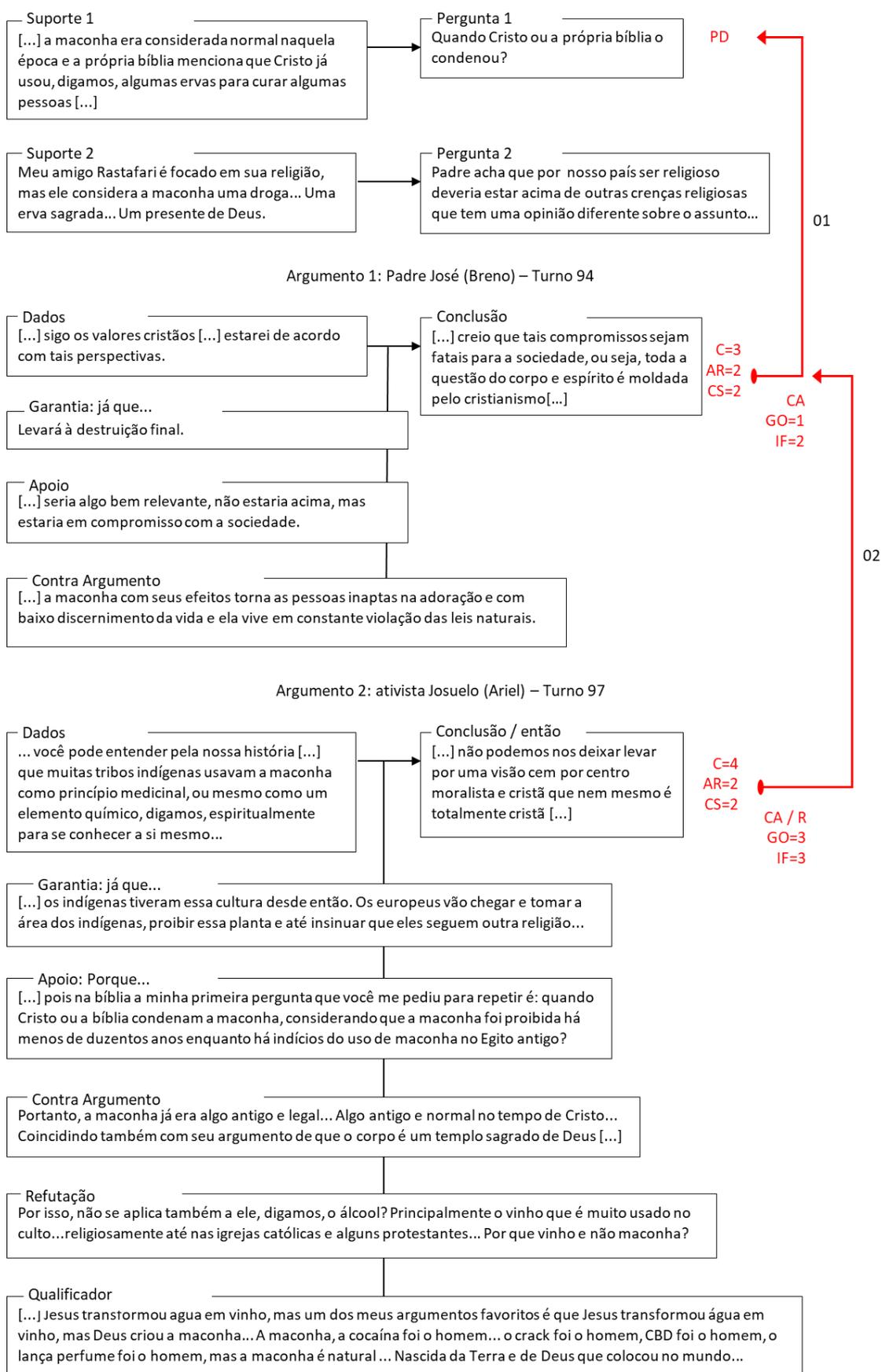
- 1) o deputado federal, Jefferson;
- 2) a policial, Roberta;
- 3) “seu” Roberto, industrial do ramo farmacêutico;
- 4) o médico, Dr. Simão;
- 5) o pastor, Marcio Perez;
- 6) a professora, Sueli (professora pesquisadora);
- 7) Josuelo, ativista uruguaio e paciente de CBD;
- 8) a adolescente usuária e moradora da periferia, Sara;
- 9) o padre, José;
- 10) o traficante, Dezim;
- 11) o juiz;
- 12) a deputada de centrão, Ester (professora pesquisadora);
- 13) o fiscal da Anvisa, Sr. Anderson.

Após a fala introdutória de cada personagem, ao iniciar o debate, o primeiro embate argumentativo sobre questões trazidas na apresentação dos membros foi provocado pelo padre José. Ele buscava contra-argumentar duas questões que o ativista Josuelo levantou em sua apresentação, envolvendo o uso da planta *cannabis* em rituais religiosos. Essas perguntas foram utilizadas como suporte no episódio a seguir:

Abaixo, apresentamos o primeiro episódio de oposição da atividade em análise, realizado entre o padre José (estudante Breno) e o ativista Josuelo, que também era paciente de CBD (Ariel).

## Episódio de oposição 1 – Consulta pública.

Perguntas diretas: ativista Josuelo (Ariel) – Turno 76



Seguindo o referencial de Penha (2012), consideramos como episódios de oposição os momentos em que ocorrem embates entre argumentos, seja na forma de refutações ou contra-argumentação articuladas pelos sujeitos em debate acerca da temática explorada. Ao iniciar o debate, esse primeiro episódio de oposição revelou um bom nível de argumentação dos participantes, uma vez que em suas falas empregaram todos os elementos de um argumento que o nosso referencial de análise considera: dados, garantia, apoio, qualificadores, refutação e conclusão ou afirmativa principal (MENDONÇA; JUSTI, 2009; PENHA, 2012; PENHA; CARVALHO, 2015).

Nesse episódio, estamos analisando os argumentos do aluno Ariel, que representou Josuelo, um senhor uruguaio e paciente de CBD que também era uma pessoa religiosa. Muito embora Josuelo falasse em um portunhol (mistura de português com espanhol) todos na consulta pública o compreendiam bem. O outro participante desse episódio foi o aluno Breno, que representou o padre José, um ator social que se colocava contra a extração e uso do CBD em qualquer circunstância.

Considerando os diferentes níveis que observamos nas falas desses dois membros sociais, seguimos para análise dos argumentos. O esquema apresentado para o argumento 1, demonstrou que as falas do padre José incluíram todos os componentes estruturais de um argumento, com base em Penha (2012) e Penha e Carvalho (2015). Ele trouxe dados ao relatar que segue seus valores Cristãos e que essas são suas visões para viver, garantiu que a maconha levará à destruição final de quem consumi-la, usou o apoio de que essa sua posição não estaria acima de outras crenças, mas em compromisso com a sociedade, e concluiu afirmando que crê em seu compromisso, referindo-se à questão do corpo e espírito ser modificada pela crença cristã.

Quanto à estrutura do argumento, portanto, esse argumento foi interpretado com o nível de complexidade 3, pois faz uma análise indicando conclusão, dados/garantia, apoio e contra-argumento (CA). Na análise das rubricas de qualidade do conteúdo, indicou aceitabilidade e relevância (AR) com 2 de pontuação, uma vez que as justificativas foram aceitáveis e relevantes para a conclusão, e quanto à coerência e suficiência (CS), também recebeu pontuação 2, por apresentar funções estruturais condizentes com a afirmação.

No argumento 2, Josuelo indicou dados de que a história provaria que povos indígenas utilizavam a maconha como princípio medicinal e em rituais religiosos em busca do autoconhecimento, garantiu que essa era uma crença antiga dos indígenas e que com a chegada do povo europeu foram proibidas suas crenças, assim como a plantação da maconha, e foi imposto o cristianismo. O personagem se apoiou em Cristo e na bíblia ao perguntar: “Quando

Cristo ou a bíblia condenam a maconha, considerando que a maconha foi proibida há menos de duzentos anos enquanto há indícios do uso de maconha no Egito antigo?” Esse ator social concluiu dizendo que não se pode deixar influenciar por ideias moralistas ou cristãs.

A estrutura e qualidade do argumento 2 apontou: nível de complexidade 4 uma vez que apresentou conclusão, dados/garantia, apoio; contra-argumentação (CA), refutação (R) e qualificador (Q). Em relação às rubricas de qualidade do conteúdo, o critério de aceitabilidade e relevância (AR) recebeu pontuação 2, em virtude das justificativas serem aceitáveis, e o critério coerência e suficiência (CS) teve a mesma pontuação, pois os componentes do argumento desempenharam suas funções de estrutura e foram suficientes para suportar as conclusões.

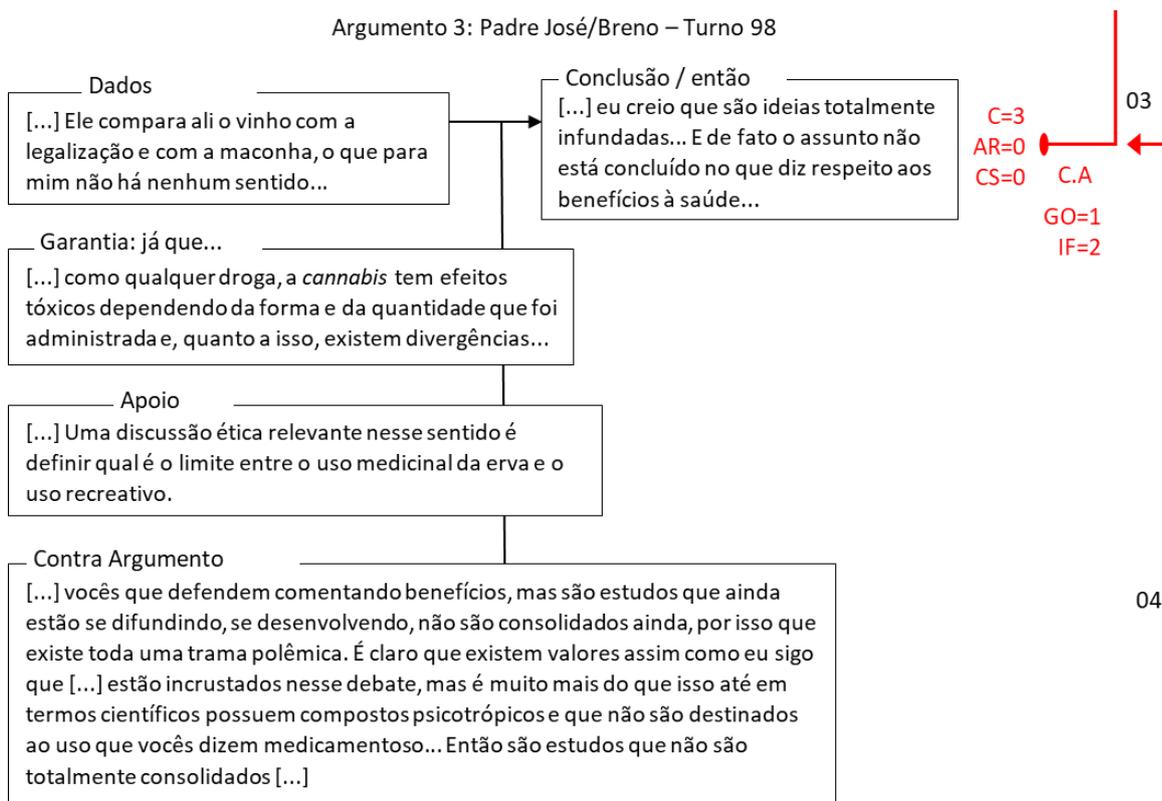
Em relação à qualidade das oposições entre argumentos, no argumento 1, o Padre José contra-argumentou (CA) ao trazer outra perspectiva para o consumo da maconha, relatando que os efeitos da planta provocam inaptidão na adoração e falta de discernimento da vida, além de violar as leis naturais. Esse argumento indicou grau da oposição (GO) 1, em razão do membro ter apresentado um novo aspecto, mas sem justificativa. Na análise da intensidade e fluxo (IF) da qualidade de conteúdo do argumento, esse foi alocado no nível 2 porque as alegações foram relacionadas aos aspectos centrados na discussão, todavia sem justificativas.

Em seu turno de fala, Josuelo contra-argumentou reafirmando que a planta maconha é antiga, legal e normal na época de Cristo, e resgatou um argumento do padre, de que o corpo seria um templo sagrado de Deus, para em seguida refutá-lo por meio da comparação das diferentes posturas do religioso em relação aos efeitos da maconha e do álcool no corpo humano. A refutação (R) foi colocada questionando se também não se aplicava ao padre a questão do álcool, sobretudo o vinho, já que o mesmo é utilizado em cultos religiosos. Josuelo concluiu perguntando ao padre: “Por que vinho e não maconha?” Com base nessa estrutura de contra-argumentação e refutação, o estudante Ariel expressou grau de oposição (GO) 3, posto que apresentou novas questões, apontando os prós e contras da situação em debate. Quanto à intensidade e fluxo (IF) da qualidade de conteúdo da oposição, ficou no nível 3, em consequência de destacar dilemas relevantes ao assunto, indicando limitações e fragilidades que foram defendidas pela oposição, contribuindo com o fluxo do argumento.

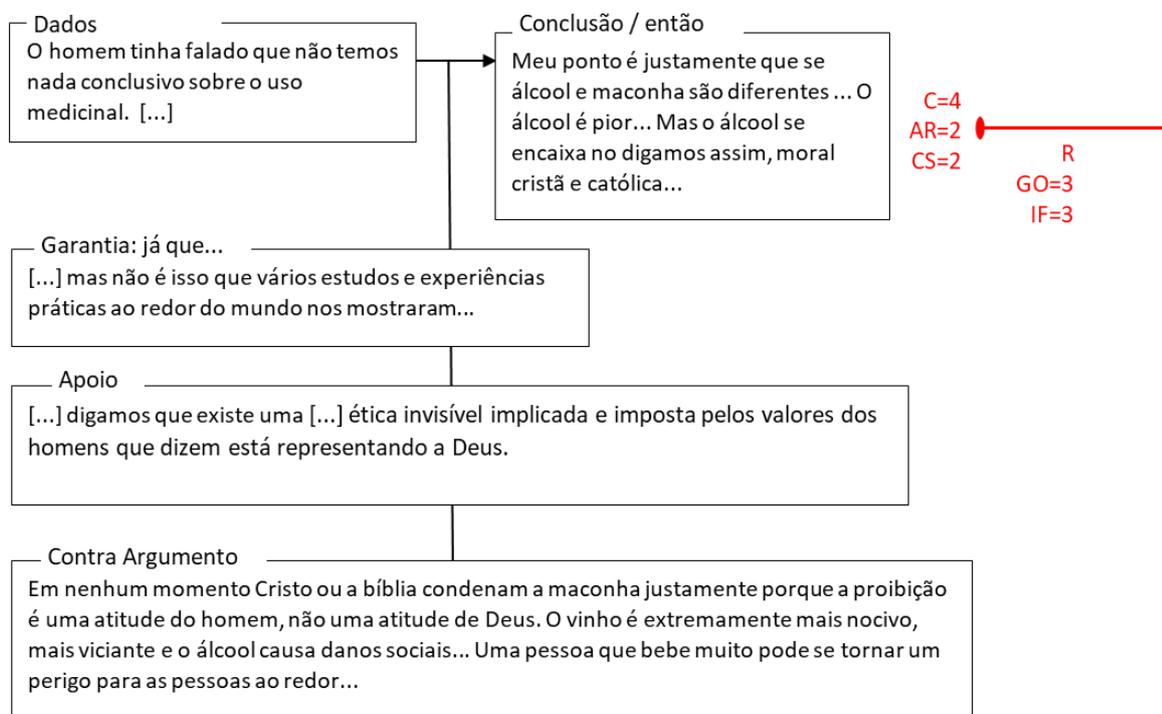
A seguir, apresentamos o segundo episódio de oposição registrado na atividade de consulta pública. Ele dá continuação à discussão do episódio de oposição 1, com os mesmos personagens, o ativista Josuelo e o Padre José.

## Episódio de oposição 2 – Consulta pública

## Argumento 3: Padre José/Breno – Turno 98



## Argumento 4: Josuelo/ Ariel – Turno 99



O argumento 3 realizado pelo aluno Breno desempenhando o papel do padre José, apresentou dados ao relacionar o vinho com a maconha e com a legislação, garantiu que a

*cannabis* possui efeitos tóxicos conforme a maneira com que a mesma for administrada, se apoiando na solicitação da definição de limite entre o uso medicamentoso e recreativo da erva, concluiu relatando que as ideias do adversário eram injustificadas e que o conteúdo acerca dos benefícios da planta para a saúde humana ainda não estavam definitivamente esclarecidos. Nessa fala do padre, pode-se perceber que ele remete a aspectos científicos da QSC ao relatar sobre os efeitos tóxicos da maconha. No entanto, seu argumento tem os critérios de aceitabilidade e relevância (AR) e de coerência e suficiência (CS) reduzidos, pois ele confunde características estudadas pelo grupo sobre os diferentes compostos químicos que podem ser obtidos a partir da planta *cannabis*. Aqui, o padre estava se referindo ao THC que é uma substância alucinógena e não ao CBD que é o medicamento.

Na estrutura e qualidade desse argumento, este argumento desempenhou o nível 3 de complexidade. Posto que apresentou conclusão estabelecida em dados/garantias, com o uso de apoio e qualificador. Já no que concerne as rubricas de qualidade do conteúdo, apontou aceitabilidade e relevância (AR) com pontuação 2 em função da justificativa ser aceitável e relevante para a conclusão e o critério coerência e suficiência (CS) também recebeu essa mesma pontuação por conta de serem suficientes para comportar a conclusão.

No argumento 4, elaborado por Josuelo, o ativista questionou a afirmação do padre, de que não existiriam estudos que suportassem o uso medicinal do CBD. Revelando a existência desses referenciais como garantia de que esses dados já existem no mundo, Josuelo ironizou o que chamou de “uma ética invisível” que seria seguida pelos homens ao se apresentarem como representantes de Deus. E em sua conclusão, ele afirmou que o álcool e a maconha são substâncias diferentes, mas que considera o álcool pior, muito embora moralmente não seja visto por essa perspectiva em função de fazer parte da cultura religiosa de algumas religiões cristãs. Nesse argumento, o participante revela de modo tácito o conhecimento científico ao comparar os efeitos fisiológicos do vinho e da maconha, salientando as diferenças na aceitação social desses dois produtos, particularmente no contexto das religiões cristãs.

Quanto à estrutura e qualidade do argumento, esta alegação indicou o nível 4 de complexidade em razão de apresentar afirmações fundamentadas em dados/garantia, apoio e refutação (R). No que se referem às rubricas de qualidade do conteúdo, o critério de aceitabilidade e relevância (AR) recebeu pontuação 2 dado que os fundamentos foram aceitos pelas conclusões e o critério de coerência e suficiência (CS) a mesma pontuação, visto que os elementos do argumento cumpriram suas funções de estrutura e foram decisivos para suportar as conclusões.

Acerca da qualidade das oposições entre argumentos, no argumento 3, o padre José apontando limitações das alegações adversárias ao relatar que os estudos sobre o uso medicinal da *cannabis* ainda não são consolidados e considera que é uma questão polêmica ao mesmo tempo que reconhece que seus valores religiosos estão embutidos em seus posicionamentos. Essa alegação sobre a falta de estudos conclusivos representa um contra-argumento sobre a fala anterior de Josuelo.

Não obstante, o padre apresentou uma outra visão ao esclarecer que o assunto alcança além da perspectiva que ele estava demonstrando, que os compostos psicotrópicos não são utilizados como medicamentos. Em sua discussão, o membro social continua usando duas dimensões sociocientíficas, a religiosa e a científica, ainda que focando de modo explícito o uso entorpecente da substância. Esse argumento apresentou grau da oposição (GO) 1, em consequência da personagem ter indicado uma nova dimensão, porém sem justificativa. No estudo da intensidade e fluxo (IF) da qualidade de conteúdo do argumento, consideramos no nível 2 em razão das justificativas serem relacionadas às características centradas na discussão, entretanto sem justificativas.

No argumento 4, Josuelo contra-argumenta afirmando que tanto Cristo quanto a bíblia não condenam a planta maconha e justifica que a proibição não é uma ação de Deus e sim do homem. Ele também acrescenta ao debate a noção de que o vinho é nocivo e viciante, e que álcool provoca danos à sociedade, pois uma pessoa que bebe muito pode tornar-se um perigo para o ambiente social em que vive. Além desses contra-argumentos, neste turno de fala, entendemos que o estudante Ariel refuta o argumento anterior do padre, pois traz a garantia de que existem, sim, estudos conclusivos sobre o uso medicinal do CBD.

Considerando isso, Ariel revelou grau de oposição (GO) 3, ainda que demonstrou outras perspectivas que discordavam da ideia em oposição negando a validade do argumento do oponente. Com relação à intensidade e fluxo (IF) da oposição, registramos nível 3 em virtude do episódio evidenciar dilemas relacionados ao tema, indicando limitações e fragilidades que foram asseguradas pela oposição, favorecendo o fluxo do argumento.

A próxima análise será sobre o quinto episódio de oposição realizado entre três atores sociais: o médico (Dr. Simão) representado pelo estudante Davi, o fiscal da Anvisa (Sr. Anderson) na figura do discente Breno e o deputado federal (Jefferson) representado pelo educando Ariel. Nesse episódio, os membros da sociedade discutem um questionamento realizado pelo Dr. Simão acerca de que garantia as pessoas mais vulneráveis poderiam ter dentro do cenário da legalização no que se referem as políticas públicas.

## Episódio de oposição 5 – Consulta pública

Pergunta direta: Doutor Simão/Davi – Turno 103

**Pergunta:**  
Eu queria [...] fazer uma pergunta que pode ser respondida tanto pelo Fiscal da Anvisa quanto pelo Deputado Jefferson.

Como a gente garante num cenário de legalização que as pessoas pobres não sejam mais marginalizadas nesse esquema?... Como a gente pode garantir que essas pessoas mais pobres sejam atendidas por políticas públicas governamentais?

PD

06

Argumento 6: Anderson (Fiscal da Anvisa) / Breno – Turno 107

**Conclusão:**  
[...] Isso é um problema [...] de políticas públicas que não atende o bem-estar social. Primeiro do governo, por si só, o Estado fazer a manutenção da saúde pública e de forma que consiga fazer o desenvolvimento desses compostos que se relacionam com os canabinoides.

C=1  
AR=2  
CS=1

GO=1  
IF=2

Argumento 7: Deputado Jefferson / Ariel – Turno 111

**Dados:**  
[...] realmente, existe muito racismo por trás, muita violência nas periferias... Porém isso é algo construído de forma estrutural e digamos que uma pessoa da qual não tem muito conhecimento pode acabar se confundindo.

**Conclusão / então:**  
Concordo realmente que resolver o problema não é só resolver a questão da legislação, mas também a questão social em volta.

**Garantia: já que...**  
E acreditando que a representação vem depois da proibição... Na verdade, a proibição é para justificar a repressão...

**Apoio:**  
Historicamente, isso é um fato e é muito mais fácil você marginalizar o preto e o pobre, definindo que para ele é mais proibido usar substância do que para um branco e rico como é atualmente no país, do que simplesmente marginalizar ele por ser preto e pobre.

**Contra Argumento:**  
Eu até diria que a proibição é uma escravização, não uma escravidão já que ninguém é escravizado por causa dela, mas funciona como a segregação dois ponto zero, uma vez que a guerra às drogas é mirada somente para a periferia e o uso de drogas para rico, na prática já é legalizado e descriminalizado...

**Qualificador (Q)**  
Mas eu acredito que isso tudo que temos hoje já foi construído muito forte e é preciso desconstruir essa estrutura através de como? Não é através de um projeto de lei, realmente até porque a guerra às drogas continua a existir... É através de reformular todo o sistema de segurança que temos hoje... O certo seria tratar o problema de drogas como um problema de saúde em minha visão, tratar o dependente como paciente, alguém com necessidades médicas e não como um marginal... E para isso precisaria reestruturar todo o sistema que temos hoje, para que assim, então, possa chegar numa melhor igualdade para todos... Conscientizar dentro da Polícia Militar que não necessariamente preto pobre é traficante e rico e branco é usuário.

C=4  
AR=2  
CS=2

CA  
GO=3  
IF=3

07

Após o problema exposto pelo Dr. Simão a respeito do que as políticas públicas poderiam fazer para as pessoas mais vulneráveis, caso a legalização da *cannabis* fosse confirmada. O Sr. Anderson apresentou uma conclusão em que afirmava que o Estado seria o responsável pela manutenção da saúde pública, apontando para o desenvolvimento de compostos à base de canabinoides, que compreendemos como a produção de CBD. Durante essa reunião de consulta pública, o argumento 6, foi um dos poucos argumentos que apresentou apenas conclusão. Isso contribuiu para ser considerado um argumento mais fraco entre os demais, uma vez que indicou complexidade 1 por apresentar apenas afirmação. Quanto a rubrica de aceitabilidade e relevância (AR) ficou na pontuação 2 por conta de apontar justificativa aceitável e importante para a conclusão. Já a rubrica de coerência e suficiência (CS), essa afirmação indicou nível 1 por apresentar apenas conclusão, desempenhando a função de estrutura do argumento. No que tange à qualidade de oposição dos conteúdos, esse argumento atingiu grau de oposição (GO) no nível 1 em função de acrescentar um novo aspecto para a discussão, mas sem justificativa. Em relação à intensidade e fluxo (IF) da argumentação, atingiu nível 2 porque contribuiu para o fluxo do argumento.

O argumento 7 foi elaborado pelo deputado federal Jefferson. Ele trouxe dados ao demonstrar a existência de racismo estrutural, a falta de conhecimento e a violência nas periferias. Garantiu em sua fala, que essa proibição é para justificar a repressão. E se apoiou relatando que é mais fácil marginalizar o preto e pobre do que um branco e rico como ocorre atualmente em nosso país. O deputado ainda contra argumentou, apontando que a proibição tem funcionado como uma segregação já que na prática a guerra às drogas é mirada apenas para a periferia e que o uso de drogas para os ricos já pode ser considerado descriminalizado. Em seu discurso, ele ainda indica um qualificador (Q), quando revela que toda essa situação vivida pela periferia é cultural, porém é necessário desconstruir essa estrutura por meio de uma reforma no sistema de segurança e passar a tratar o usuário como um paciente. Desse modo, segundo ele, todos poderão ser tratados de maneira igualitária. A complexidade desse argumento recebeu pontuação 4 por apresentar afirmações composta por todos os elementos que compõe um argumento bem fundamentado. No que compete as rubricas de qualidade do argumento, atingiu pontuação 2 em aceitabilidade e relevância (AR) por conta de indicar justificações aceitáveis e importantes para suas afirmações e coerência e suficiência (CS) também na pontuação 2 por considerar todos os componentes do argumento de maneira que serviu de suporte para a sua afirmação. Ao considerar a qualidade do conteúdo das oposições, esse argumento recebeu Grau de Oposição (GO) máximo (3), em função de analisar a situação apontando os prós e os contras. Quanto à Intensidade e Fluxo do argumento (IF), recebeu nível 3 também, pois o estudante

destacou questões de alta relevância para o tema discutido limitações e coerências ao contra argumentar e ao elaborar o qualificador (Q).

Em nossa análise, considerando tanto a qualidade estrutural dos argumentos quanto a qualidade do conteúdo nos argumentos, observamos que no debate do anteprojeto de lei somente um episódio foi apresentado com todos os componentes de um argumento, na maioria dos diálogos os sujeitos expressavam apenas dados e conclusões. Julgamos importante registrar que o grupo contra, mesmo contendo um representante que apresentou um argumento contendo todos os componentes, ele fugiu da proposta do debate, indicando a relevância de se avaliar também o conteúdo entre as oposições. Em contrapartida, o debate da consulta pública foi mais bem estruturado, em termos: de conhecimento da temática, fuga mínima do tema, de saber como argumentar, pois assistiram uma aula sobre os elementos da argumentação (MENDONÇA; JUSTI, 2009) o que facilitou estruturarem melhor as suas falas; e de perceber a opinião do outro, já que nesse debate visava defender as suas opiniões com uma perspectiva voltada para o que era melhor para a sociedade e não só para os seus interesses pessoais. O debate da consulta pública foi pautado em interesses do bem-estar de toda a sociedade. Com essa perspectiva, os participantes na figura de atores sociais desenvolveram os seus papéis e, mesmo apresentando opiniões divergentes, conduziram os seus discursos para uma finalidade em que acreditaram que seria o melhor para a população. Nessa conjuntura, ao final da reunião, os participantes apontaram como solução a legalização do CBD para o uso medicinal.

Outros diálogos interessantes, mas que para não alongar o trabalho, optamos por não colocar na análise dos argumentos, foram: o discurso da deputada Ester, da policial Roberta e da professora Sueli. A explicação da policial Roberta, representada pela estudante Cloe, ao ser questionada pelo agente da Anvisa, a respeito dos procedimentos necessários para a retirada do CBD, caso ele fosse legalizado. A policial respondeu que, caso o uso medicamentoso da *cannabis* seja legalizado, seria requerido do paciente um cadastro e a retirada da medicação seria mediante apresentação de documentos e receita médica. E a fala seguiu com a realização de outra pergunta feita pelo juiz a deputada Ester (representada pela professora). Ele queria saber qual seria a possibilidade da distribuição dos medicamentos à base de CBD ser feita pelo SUS, no caso do uso medicinal ser legalizado. A deputada enfatizou que, no caso de legalização, normas seriam estabelecidas e que o SUS seria uma alternativa, mas que outra sugestão seria: a criação de uma empresa estatal para a fabricação de medicamentos à base da *cannabis* com uma rede de farmácias parceiras para viabilizar o acesso à medicação. E sugeriu ainda que essas informações fossem adicionadas ao projeto de lei para colocar em trâmite no congresso.

Mais um discurso relevante durante a reunião de consulta pública foi quando a estudante Sara, que figurava uma adolescente usuária e moradora da periferia, fez a seguinte pergunta à professora Sueli: “Eu gostaria de pedir para a professora explicar um pouco sobre as drogas no dia a dia”. E a professora começou ressaltando a relevância de se disseminar entre os estudantes a compreensão de que uma mesma substância pode ter usos e efeitos diferentes. Ela fez menção ao caso da morfina relatado por ela no início da reunião e seguiu explicando os diferentes usos do álcool. Evidenciou que as substâncias não são boas ou más, é o uso que fazemos delas que vai definir o seu impacto na sociedade. E ainda comentou, que se existir uma substância que a sua matéria-prima produza um medicamento, mesmo possuindo uma propriedade alucinógena e entorpecente que é o caso da *cannabis*, podemos escolher fazer uso dela para tirar proveito do medicamento e combater o entorpecente. Pois o modo com que as substâncias serão usadas é uma responsabilidade que a sociedade tem que assumir, da mesma maneira que a população já faz com a utilização do álcool e do cigarro, que são consumidos, mas que há normas de controle. A professora ressaltou que os jovens, em sua maioria, não demonstram ter um posicionamento crítico sobre essa situação e que por isso é importante eles terem esse conhecimento na escola e até mesmo para eles informarem a suas famílias. Ela retoma o exemplo do cigarro para relatar que anos atrás era consumido sem restrição, possuindo uma fama positiva e uma grande parte da população como consumidor. Entretanto, houve uma forte campanha educativa do ministério da saúde que implantou medidas restritivas como proibição de propagandas positivas nos meios de comunicação, fotos nas embalagens de cigarro, mostrando seu malefício e proibição do seu uso em ambientes fechados. Isso levou um declínio de usuários no decorrer de anos, pois isso não acontece de um dia para outro. E a professora finaliza sua fala questionando: Então, porque não fazer isso também com a *cannabis*? Vale ressaltar que o papel da professora dentro do debate consulta pública foi um papel escolhido pelos estudantes para a professora desempenhar na atividade.

Dezim, foi um membro da sociedade que desempenhava o papel de um traficante atuado pelo discente Davi, a segunda fala dele ocorreu após o diálogo supramencionado da professora. Nessa fala, ele reconheceu que, de início, não tinha entendido o objetivo da consulta pública, mas depois relatou que o médico explicou direito para ele o motivo de tal reunião, e que após compreender o porquê dessa atividade ele também se colocava a favor. E assim, os membros representantes da sociedade mesmo aqueles que se posicionaram contra a legalização do CBD foram conduzindo as suas falas para um consenso de que seria melhor para a população se ocorresse a legalização do CBD para ser utilizado como princípio ativo medicamentoso.

No que concerne às dimensões sociocientíficas, observamos nos diálogos dos estudantes a influência de aspectos culturais, históricos, religiosos, sociais, políticos, morais e éticos. Todavia, os aspectos morais foram os mais acentuados de todas as dimensões mencionadas, confirmando o estudo realizado por Conrado e Nunes-Neto (2018).

Outros pesquisadores relatam que mesmo que cientistas, professores e estudantes tenham ciência de que o conhecimento científico impacta na resolução de problemas da vida real, as decisões dos indivíduos são feitas considerando seus valores pessoais e morais (AIKENHEAD, 2009; SADLER; ZEIDLER, 2004). No estudo de Sadler e Zeidler (2004), realizado com estudantes universitários, os estudantes externaram características afetivas, como emoções e intuições, bem como as dimensões de natureza moral, indicando por meio de experiências pessoais, preconceitos familiares, conhecimentos prévios e implicações da cultura popular. Tais fatores são importantes para a tomada de decisão, porém o desenvolvimento de conteúdos científicos é um aspecto desejável em uma tomada de decisão consciente. Essa afirmação está relacionada com a pesquisa de Pedretti e Nazir (2011), que informam que as QSC capacitam os discentes a compreenderem que questões envolvendo ciências podem evocar aspectos morais e outros valores presentes na vida cotidiana e no mundo físico e social deles. Isso reforça a natureza das QSC como uma abordagem multifacetada e versátil, que favorece o pensamento crítico e comunicativo, estimulando a aprendizagem de ciências e a formação de cidadãos capazes de transformar a sociedade em que vivem por meio da tomada de decisões bem fundamentadas (SANTOS; MORTIMER, 2001; SADLER; ZEIDLER, 2004; SADLER, 2006; SÁ; QUEIROZ, 2007).

Esse resultado nos permite observar que o segundo debate foi mais rico e complexo do que o primeiro, pois nos permite afirmar que os estudantes argumentaram melhor no debate da consulta pública uma vez que explicitaram muito mais contra-argumento, refutação e qualificador que no primeiro debate. Foi perceptível a preocupação que os estudantes tiveram de produzir argumentos mais robustos e se demonstraram mais satisfeitos com as próprias participações nesse segundo debate. Com isso, conseguimos comprovar o que diversos pesquisadores têm relatado sobre as potencialidades das QSC no que se refere a promoção da educação para a cidadania e sobre a importância do ensino de argumentação na educação Básica (SANTOS; MORTIMER, 2001; SADLER, 2004a; SANTOS; MORTIMER, 2009; AGUIAR, 2017; BRASIL, 2018). A experiência deste mestrado contribuiu com a formação dos estudantes participantes desse trabalho, mas também com a formação da autora dessa pesquisa, como professora.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho era conciliar o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos estudantes à compreensão de conteúdos de ciências e química por meio da QSC explorada, tendo em vista ampliar a criticidade, tornando um cidadão ou cidadã mais ativo(a) em questões que envolvem suas vivências cotidianas. Para isso buscamos, na literatura especializada, caminhos que mostrassem maneiras de implantar as QSC no ensino. Com isso, propusemos um curso que abordava os efeitos sociocientíficos das drogas, sobretudo a substância canabidiol, extraída da planta *cannabis* (maconha). Nesse curso, os estudantes realizaram diversas atividades, entre elas, dois debates envolvendo a temática.

O curso ocorreu de forma remota e se iniciou com 12 participantes voluntários. As atividades que geraram dados para a pesquisa foram dois momentos de debate, sendo o primeiro sobre o anteprojeto de lei de descriminalização das drogas no Brasil, e o segundo sobre a liberação do uso da substância canabidiol como medicamento. Dentre os resultados do curso, nossa análise indicou que os diálogos em que os participantes incorporavam membros sociais foram os momentos em que eles mais explicitaram o poder argumentativo, revelando que a QSC implantada também favoreceu a aprendizagem dos conceitos científicos bem como de assuntos que abrangem aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos, éticos e morais. Ressaltamos que os aspectos morais representaram a dimensão mais utilizada pelos estudantes na tomada de decisão frente à problemática desenvolvida nas práticas de debates.

As atividades de debates envolvendo uma QSC revelaram ser uma estratégia adequada para desenvolver habilidades argumentativas no ensino básico. Assim sendo, apresentou-se como um caminho promissor para a implantação de QSC em contexto de ensino. Essa ação também nos permitiu confirmar o que a literatura especializada tem relatado: que o uso de uma QSC no ensino básico favorece o desenvolvimento de competências argumentativas. Essas habilidades argumentativas puderam ser melhor observadas no segundo debate por meio da presença de maior quantidade de contra-argumentos, refutações e qualificadores nos diálogos. Essas ações nos mostraram que o trabalho com uma abordagem de QSC contribuiu tanto para formação dos estudantes quanto para a formação da própria professora pesquisadora.

Confirmando referenciais com os quais dialogamos na elaboração deste trabalho, verificamos que a inserção de uma QSC no ensino está alinhada aos objetivos almejados pela educação CTS, de preparar cidadãos que compreendam os vínculos entre o desenvolvimento das ciências e os contextos sociais, econômicos, políticos, ambientais e tecnológicos de cada época (AIKENHEAD, 2009).

Esse estudo gerou um produto educacional que estruturamos na forma de uma sequência didática (SD). Essa SD foi intitulada de “Efeitos Sociocientífico das Drogas” e é dividida em 16 etapas, sendo que cada uma das etapas equivalente a uma aula. Nossa SD foi organizada com base no esquema teórico estruturado por Aikenhead (1994) e disseminado pelos pesquisadores brasileiros Santos e Schnetzler (2010). Com a ilustração de três círculos concêntricos cortados por uma seta, esses autores mostram um percurso pedagógico que parte de uma temática com forte apelo social e permeia esferas tecnológicas e científicas associadas. No caminho de retorno, os novos saberes construídos nas esferas da ciência e da tecnologia devem favorecer a ampliação do olhar dos estudantes para a questão social inicial. Nossa proposta tenta adaptar esse percurso na abordagem dos efeitos sociocientíficos das drogas.

A construção do produto educacional apresentou um papel central na condução desse mestrado, pois essa dissertação se constitui em um relato das pesquisas que permitiram a elaboração, teste e lapidação do produto. Embora ele tenha sido testado em contexto remoto, entendemos que a proposta geral do curso é de fácil adaptação para ser levada às aulas presenciais.

Pela experiência desenvolvida no mestrado, acreditamos que esse estudo contribuiu para melhorar a atuação da professora na sala de aula por meio das atividades realizadas no curso, em especial a condução do debate na consulta pública, na qual teria que lidar com diferentes opiniões. Com isso, adquiriu uma percepção de que essa atividade facilitou aos estudantes desenvolverem argumentos complexos com fundamentação robusta. Acreditamos que esse modelo de atividade pode estimular outros docentes a compreenderem que o trabalho deles não é só ensinar ciências, mas ajudar a desenvolver leitores críticos e fazer com que a ciência se relacione com questões sociais.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. S. Contribuições das Questões Sociocientíficas para o Ensino de Natureza da Ciência. 79 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus São Paulo, 2017.

AIKENHEAD, G. S. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. S. **STS Education** – International Perspectives on Reform. New York: Teachers College Press, 1994.

AIKENHEAD, G. S. Research into STS science education. A pesquisa sobre educação em ciências na perspectiva CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, p. 1-21, 2009.

ALLCHIN, D. **Teaching the nature of science: perspectives & resources**. Saint Paul: Ships Education Press: 2013.

ANTUNES, Irandé. **Aula de português: encontro e interação**. São Paulo: Parábola, 2003.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para A Implementação do movimento CTS no contexto brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n. 1, p.1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.03, n.02, p.122-134, 2001.

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo paradigma? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 5, n.1, p.68-83, 2003.

BERNARDO, J. R. R. The Pre-Service Physics Teacher and the Challenge of the Socio-Scientific Issues-Based Approach. In: **C. Bruguère, A. Tiberghien & P. Clément (Eds.)**, E-Book Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship. Part 7. pp. 17-23. Lyon, France: European Science Education Research Association, 2012.

BRASIL. Congresso. **Proposta acaba com recursos e permite prisão em segunda instância (PEC199/19)**. Câmara dos Deputados. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/615026-proposta-acaba-com-recursos-e-permite-prisao-em-segunda-instancia/>. Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. **Lei Nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre as mudanças previstas para o Novo Ensino Médio. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final homologada, com a inclusão do Ensino Médio. Brasília: MEC, 2018.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

CHAVES, L. M. M. P. et al. História da Ciência no Estado de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 269 – 279, 2014.

CHRISTENSON, N.; CHANG, S.; ZEIDLER, D. The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues. *Research in Science Education*, v. 44, n.4, p. 581–601, 2014.

COLL, C.; MARTIN, E. **Aprender Conteúdos e Desenvolver Capacidades**. Ed. Artmed: Porto Alegre, 1986.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões Sociocientíficas**: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Edufba: Salvador, 2018.

COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. *Revista Iberoamericana de Educación*, v.5, n.46, p. 1-8, 2008, ISSN: 1681-5653.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETRECOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

DUSO, Leandro. Contribuições de projetos integrados na área das ciências da natureza à alfabetização científica de estudantes de ensino médio. **Dissertação** (Mestrado em Educação em ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ERDURAN, S.; SIMON, S.; OSBORNE, J. “Tapping into Argumentation: developments in the application of Toulmin’s argument pattern for studying science discourse”. *Science Education*, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.

FORQUIN, J. C. **Escola e Cultura**: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: ARTMED, 1993.

FREITAS, A. L. C.; FREITAS, L. A. A. Construção do Conhecimento a partir da realidade social do educando. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, p. 365–380, 2018.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas**: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 27-57. ISBN 978-85-232-2017-4.

IBRAIM, S. DE S.; JUSTI, R. Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência e Educação*, v. 23, n.4, p. 995-1015, 2017.

IBRAIM, S. DE S.; JUSTI, R. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentação. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 43, n.1, p. 16-28, 2021.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; GALLASTEGUI, J. R. Argumentacion y o Uso de Pruebas: Construcción, Evaluación y Comunicación de Explicaciones em Física y Química.

In: CAAMAÑO, A. (Coord.) **Didáctica de la Física y la Química**. Formación del profesorado, Educación Secundaria. v. 3, 1. Ed., p. 214. Barcelona: Graó, 2011.

KOLSTØ, S. D. Patterns in Students' Argumentation Confronted with a Risk-focused Socio-scientific Issue. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 14, p. 1689-1716, 2006.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Da fala para a escrita**: atividades de retextualização. 10 ed., São Paulo: Cortez, 2010.

MENDONÇA, P. C. C.; IBRAIM, S. S. Argumentação no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. 2 ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2019, p. 217 – 237.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Proposição de um Instrumento para Avaliação de Habilidades Argumentativas - Parte I – Fundamentos Teóricos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Florianópolis, 2009. ref. 242.

MERCHÁN, N.Y.T.; MATARREDONA, J.S. Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. **Enseñanza de las ciencias**, V. 34, n. 2, p. 43-65, 2016.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7- 32, 1999.

MUNDIM, J.V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

NASCIMENTO, T. G; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no Ensino de Biologia e Física. **Ciência & Ensino**, v.1, n.1, p. 29-39, 2006.

OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri Químico: Uma Atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005.

OLIVEIRA, I. T. Panorama e Reflexão Latouriana das Publicações sobre Química nas Revistas Nacionais de Ensino de Ciências Qualis A. 168 f. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal do ABC. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia/Química, 2019.

PAVIANI, Jayme. **Interdisciplinaridade**: conceito e distinções. Caxias do Sul: Educ; Porto Alegre: Pyr, 2005.

PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. **Science Education**, v. 95, p. 601-626, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20435>. Acesso em: 24 jul. 2023.

PENHA, S. P. Atividades Sociocientíficas em sala de aula de Física: as argumentações dos estudantes. **Tese (Doutorado)** – Programa Interunidades em Ensino de Ciências. 470p. Universidade de São Paulo, SP. 2012.

PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. Proposição de uma ferramenta analítica para avaliar a qualidade da argumentação em questões sociocientíficas. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. *Anais...* Águas de Lindóia, 2015.

PEREIRA, L. S.; SILVA, J. L. P. B. Uma História do Antiatomismo: Possibilidades para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 1, p. 19-24, 2018.

PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientífica na prática docente**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de Ciências. *Educação e Pesquisa*, v. 38, n.3, p. 727-741, 2012.

RATCLIFFER, M.; GRACE, M. **Science Education for citizenship: Teaching socio-scientific issues**. Philadelphia: Open University Press, 2003.

REIS, P. R. Ciência e Controvérsia. *Revista de Estudos Universitários*, v. 35, n. 2, p. 9-15, 2009.

RIVARD, L. P.; STRAW, S. B. The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, v. 84, n. 5, p. 566-593, 2000.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sociocientíficas no ensino superior de química. 2010. 278f. **Tese (Doutorado em Química)** – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Casos investigativos de caráter sociocientífico: aplicação no ensino superior de química. *Educación Química*, n.24, v.2, 522-528, 2013.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. *Química Nova*, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Tipos de próteses como tema sociocientífico para a promoção da argumentação no ensino de química. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, p. 231-243, 2018.

SADLER, T. D. Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 41, n.5, p. 513-536, 2004a.

SADLER, T. D. Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Journal of Moral Education*, n.33, n.3, 339-358, 2004b.

SADLER, T. D. Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 17, n. 4, p. 323, 2006.

SADLER, T. D. Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. **Studies in Science Education**, v.45, n.1, p. 1 – 42, 2009.  
DOI:10.1080/03057260802681839.

SADLER, T. D.; BARAB, S. A.; SCOTT, B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? **Research in Science Education**, v. 37, n. 4, p. 371–391, 2007.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. **Journal of Research in Science Teaching**, v.42, n. 01, p. 112-138, 2005a.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. **Science Education**, v. 89, n. 1, p. 71–93, 2005b. DOI:10.1002/sce.20023.

SADLER, T. D; DONNELLY, A. Socioscientific argumentation: the effects of content Knowledge and morality. **International Journal of Science Education**, v.28, n. 12, p. 1463-1488, 2006.

SADLER, T. D; FOWLER, S. R. A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific Argumentation. **Science Education**, v. 90, n.6, p.986 – 1004, 2006.

SADLER, T. D; ZEIDLER, D. L. Scientific Literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science Education. **Journal of Research in Science Teaching**, v.46, n.8, p.909-921, 2009. DOI:10.1002/tea.20327.

SADLER, T. D; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, v.88, n.1, p.4-27, 2004.  
doi:10.1002/sce.10101.

SANTOS, J. C., CONRADO, D. M., NUNES-NETO, N. Ética Ambiental a partir de Questões Sociocientíficas no Ensino Fundamental. In: *VI EREBIO – Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste*. **Anais...** Vitória da Conquista, BA, p. 1-10, 2015.

SANTOS, J. C., CONRADO, D. M., NUNES-NETO, N. F. Questões sociocientíficas no ensino fundamental de ciências: uma experiência com poluição de águas. **Indagatio Didactica**, v.8, n. 1, p.1051-1067, 2016.

SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 192-218, 2009.

SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, Belo Horizonte, v. 7, n. 01, p. 95 - 111, 2001.

SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 02, n. 02, p. 110 - 132, 2002.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. Amazônia - **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: Compromisso com a Cidadania. 4ª Ed. Ijuí: Unijui, 2010.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Educação (SEDUC). **Currículo Paulista**. São Paulo: SEE-SP, 2019.

SCARPA, D. L. O Papel da Argumentação no Ensino de Ciências: Lições de um Workshop. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 15-30, 2015.

SILVA, P.F. KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos - dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Ciência & Educação**. Bauru, v.19, n. 2, p. 379-392, 2013.

SIMONNEAUX, L. Argumentation in socio-scientific contexts. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (Org.). **Argumentation in Science Education**. Perspectives from classroom-Based Research. 1. Ed. USA, Tallahassee: Springer, 2007.

SIMONNEAUX, L. Argumentation in socio-scientific contexts. In: Erduran, S.; Jiménez-Aleixandre, M. P. (Eds). **Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom-Based Research**. USA, Tallahassee: Springer. p. 179-199, 2008.

STF. Supremo Tribunal Federal. Prisão em segunda instância, 2019. Disponível em <https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=429359>. Acesso em: 01 de maio 2023.

TORRES, N.; SOLBES, J. Pensamiento crítico desde cuestiones socio-científicas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas**: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 59-76. ISBN 978-85-232-2017-4.

TOULMIN, S. E. **Os Usos do Argumento**. Trad. Reinaldo Guarany e Marcelo Brandão Cipolla. 2 Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ZEIDLER, D., SADLER, T., SIMMONS, M., HOWES, E. Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. **Science Education**, v. 89, p. 357-377, 2005.

ZOHAR, A.; NEMET, F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 1, p. 35 – 62, 2002.

## **APÊNDICE A: PRODUTO EDUCACIONAL**

### **PLANO DE CADA ETAPA DO CURSO LIVRE “EFEITOS SOCIOCIENTÍFICOS DAS DROGAS**

O produto educacional elaborado ao longo desta pesquisa é uma sequência didática (SD) que recebeu o título de “Efeitos Sociocientífico das Drogas”. Optamos por utilizar a palavra efeitos no título do curso porque foi uma demanda que a professora pesquisadora recebeu da escola na qual trabalhava. No contexto escolar que deu origem à proposta, entendemos que a palavra efeitos ajudaria a indicar o sentido de consequências sociais e científicas do uso das drogas, uma vez que pode representar a ideia de causar danos ao corpo, afetar o sistema neurológico, mas também impactar condições sociais, como as relações do usuário com a família e com a sociedade.

A SD está organizada em 16 etapas, cada uma representando uma aula, trazendo um plano detalhado de cada aula. Ela sugere uma série de atividades multifacetadas, que podem contribuir para implantar uma QSC em um contexto de ensino. A nossa intenção é que essa SD sirva de apoio para que o professor se sinta à vontade para desenvolvê-la junto aos discentes, considerando a vida real deles.

Disponibilizamos o Produto Educacional em formato digital (arquivo PDF) no portal EDUCAPES e incluímos uma cópia impressa, na íntegra, ao final desta dissertação.

## APÊNDICE B:

### DOCUMENTOS SUBMETIDOS AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Comitê de Ética em Pesquisa**

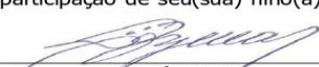
#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a), convidamos seu(sua) filho(a) para participar da pesquisa “Controvérsias sociocientíficas: uma estratégia para ensinar competências argumentativas no ensino médio”, sob a responsabilidade da pesquisadora Luzia Silva Aguiar, a qual pretende desenvolver e avaliar habilidades argumentativas e ensinar conteúdos de Química a partir de controvérsias científicas, tendo em vista o desenvolvimento da criticidade do aluno.

A participação de seu(sua) filho(a) é voluntária e dar-se-á por meio de debates, questionários e outras atividades didáticas que serão desenvolvidas no curso livre intitulado “Efeitos Sociocientíficos das Drogas” em que seu(sua) filho(a) inscreveu-se, uma vez que este curso foi oferecido para os estudantes das três primeiras séries do Ensino Médio integrado ao Técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP/SPO) no qual estuda. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de autorizar a participação do(a) seu(sua) filho(a) e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação de seu(sua) filho(a) com a pesquisadora ou com a instituição. Essa pesquisa não envolve riscos à saúde nem à integridade dos participantes. O curso “Efeitos Sociocientíficos das Drogas” será ministrado à distância, utilizando a plataforma *Google Meet*. Todas as aulas serão gravadas, mas nem todas produzirão dados de pesquisa. Essa medida visa habituar os participantes com a situação de gravação das aulas antes que sejam realizados os momentos de coleta de dados de interesse da pesquisa. Caso o(a) senhor(a) ou seu(sua) filho(a) se sintam constrangidos por conta das gravações, o(a) senhor(a) poderá retirar seu consentimento de participação na pesquisa, não afetando a continuidade de seu(sua) filho(a) no curso, mas assegurando que seus dados não serão incluídos na pesquisa, sem qualquer prejuízo em relação à turma ou com seu progresso no curso. As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre a participação de seu(sua) filho(a). Ainda assim, reforçamos que o(a) senhor(a) pode desistir a qualquer momento de autorizar a participação de seu(sua) filho(a) na pesquisa. As gravações permanecerão arquivadas sob a responsabilidade da pesquisadora responsável por um período de cinco anos e depois serão destruídas. Todos os dados coletados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e a identidade de seu(sua) filho(a) será preservada, sendo codificada de modo a não permitir sua identificação na dissertação e nas eventuais publicações científicas oriundas da análise. Os benefícios relacionados a participação de seu(sua) filho(a) incluem a oportunidade de discutir e se informar sobre temáticas importantes em termos de saúde e vida social, além do acesso a uma abordagem didática diferenciada sobre questões sociocientíficas na instituição escolar, favorecendo o desenvolvimento da criticidade, uma vez que serão trabalhados argumentos para a tomada de decisão, incentivando a consolidação da autonomia de seu(sua) filho(a) assim como conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais ligados às ciências.

O(a) senhor(a) receberá uma via deste termo com o telefone e o endereço institucional da pesquisadora principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação de seu(sua) filho(a), agora ou a qualquer momento.

  
**Prof. Dr. José Otávio Baldinato**  
 Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e  
 Tecnologia de São Paulo  
 E-mail: baldinato@ifsp.edu.br  
 Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP  
 Telefone: (11) 2763-7644

  
**Luzia Silva Aguiar**  
 Mestranda em Ensino de  
 Ciências e Matemática (IFSP)  
 E-mail: luiaguia@gmail.com  
 Celular: (11) 98511-9461

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
 Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP  
 Telefone: (11) 3775-4569  
 E-mail: cep\_ifsp@ifsp.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa e que o(a) autorizo a participar.

Nome completo do(a) aluno(a) participante

Nome completo do(a) responsável pelo aluno



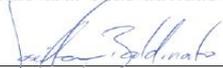
**Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Comitê de Ética em Pesquisa**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada "Controvérsias sociocientíficas: uma estratégia para ensinar competências argumentativas no ensino médio" sob a responsabilidade da pesquisadora Luzia Silva Aguiar, a qual pretende desenvolver e avaliar habilidades argumentativas e ensinar conteúdos de Química a partir de controvérsias científicas, tendo em vista o desenvolvimento da criticidade do aluno.

A sua participação na pesquisa é voluntária e dar-se-á por meio de debates, questionários e outras atividades didáticas que serão desenvolvidas no curso livre intitulado "Efeitos Sociocientíficos das Drogas" em que você se inscreveu, uma vez que este curso foi oferecido para os estudantes das três primeiras séries do Ensino Médio integrado ao Técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP/SPO) no qual você estuda. A qualquer momento você pode desistir de autorizar sua participação e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição. Essa pesquisa não envolve riscos à saúde nem à integridade dos participantes. O curso "Efeitos Sociocientíficos das Drogas" será ministrado à distância, utilizando a plataforma *Google Meet*. Todas as aulas serão gravadas, mas nem todas produzirão dados de pesquisa. Essa medida visa habituar os participantes com a situação de gravação das aulas antes que sejam realizados os momentos de coleta de dados de interesse da pesquisa. Caso você se sinta constrangido por conta das gravações, você poderá retirar seu consentimento de participação na pesquisa, não afetando a sua continuidade no curso, mas assegurando que seus dados não serão incluídos na pesquisa, sem qualquer prejuízo em relação à turma ou com seu progresso no curso. As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre a sua participação. Ainda assim, reforçamos que você pode desistir a qualquer momento de autorizar sua participação na pesquisa. As gravações permanecerão arquivadas sob a responsabilidade da pesquisadora responsável por um período de cinco anos e depois serão destruídas. Todos os dados coletados serão utilizados apenas para fins acadêmicos e a sua identidade será preservada, sendo codificada de modo a não permitir sua identificação na dissertação e nas eventuais publicações científicas oriundas da análise. Os benefícios relacionados a sua participação incluem a oportunidade de discutir e se informar sobre temáticas importantes em termos de saúde e vida social, além do acesso a uma abordagem didática diferenciada sobre questões sociocientíficas na escola, favorecendo o desenvolvimento da criticidade, uma vez que serão trabalhados argumentos para a tomada de decisão, incentivando a consolidação da autonomia assim como conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais ligados às ciências.

Você receberá uma via deste termo com o telefone e o endereço institucional da pesquisadora principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

  
**Prof. Dr. José Otávio Baldinato.**  
Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de São Paulo  
E-mail: baldinato@ifsp.edu.br  
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP  
Telefone: (11) 2763-7644

  
**Luzia Silva Aguiar**  
Mestranda em Ensino de  
Ciências e Matemática (IFSP)  
E-mail: luiaguia@gmail.com  
Celular: (11) 98511-9461

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
Rua Pedro Vicente, 625 Canindé – São Paulo/SP  
Telefone: (11) 3775-4569  
E-mail: cep\_ifsp@ifsp.edu.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

\_\_\_\_\_  
Nome completo do(a) aluno(a) participante



## **PRODUTO EDUCACIONAL**

**Sequência Didática: Efeitos Sociocientíficos das Drogas**

**Luzia Silva Aguiar**  
**José Otavio Baldinato**



**São Paulo (SP)**  
**2023**

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 16/11/2023.

## AUTORES

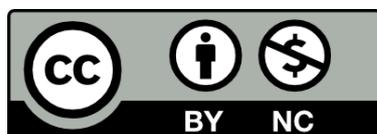
Luzia Silva Aguiar (luiaguiu@gmail.com)

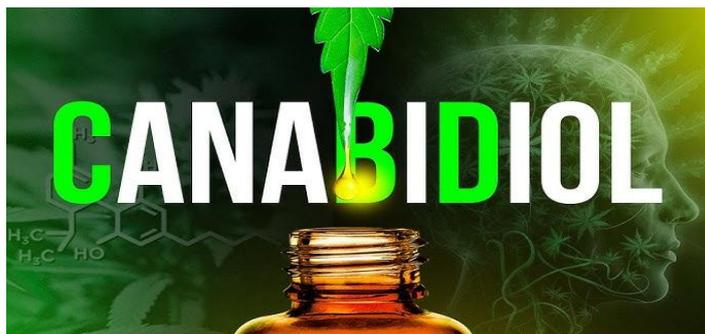
Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP); Professora de Química do Ensino Médio da Rede Estadual de São Paulo – SP.

José Otavio Baldinato (baldinato@ifsp.edu.br)

Doutor em Ensino de Ciências (USP); Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), São Paulo – SP.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.





## APRESENTAÇÃO

Esse material, apresentado como Produto Educacional, é parte integrante de nossa pesquisa intitulada “Desenvolvendo a argumentação no Ensino Médio a partir de questões sociocientíficas sobre o uso de drogas” desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), sob orientação do Professor Doutor José Otavio Baldinato.

Nosso Produto Educacional é uma proposta de curso que aborda a temática das drogas como uma Questão Sociocientífica (QSC) no ensino de ciências. Esse curso foi planejado para o Ensino Médio e testado na forma de disciplina eletiva e também como curso livre, online, com turma multisseriada, envolvendo alunas e alunos do 1º ao 3º ano. Para além do estudo conceitual sobre composição química e efeitos fisiológicos das drogas, essa proposta valoriza discussões sobre os seus efeitos sociais, considerando quadros de dependência química, desafios no tratamento para desintoxicação, acolhimento de ex-usuários na vida social e até debates sobre legislação e políticas antidrogas em âmbito local e nacional. Com isso, visamos aliar o ensino de ciências com o desenvolvimento da argumentação dos estudantes, partindo de uma temática que dialoga com a vivência de discentes e docentes no âmbito escolar. A temática das drogas é apresentada de maneira geral desde o início do curso, porém, ao longo das 16 etapas que compõem nosso plano de abordagem, o foco das discussões vai se tornando mais específico e direcionado para a controvérsia sobre o uso da substância canabidiol como princípio medicamentoso.

A exploração dessa temática convida professores e estudantes a refletirem a respeito das drogas, considerando seus efeitos no organismo humano e na sociedade, bem como saberes de ciências que o indivíduo pode se aprofundar para compreender a realidade e se posicionar frente a situações do seu cotidiano que exijam conhecimentos científicos.

## **PREZADO(A) PROFESSOR(A)!**

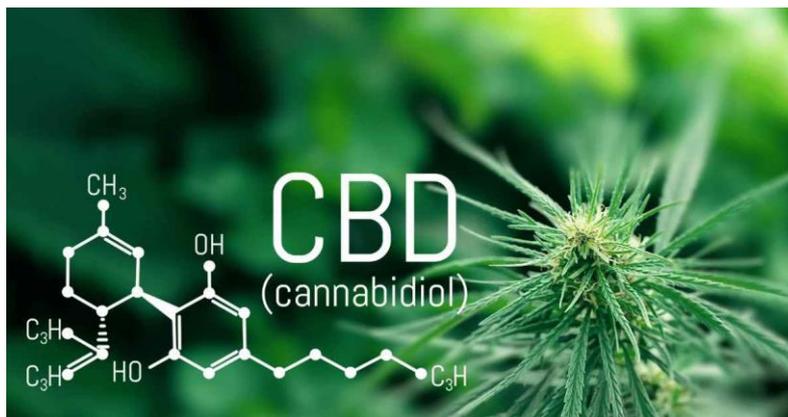
Esse trabalho foi alicerçado em referenciais que versam sobre as QSC aplicadas no ensino de ciências com o objetivo de desenvolver a argumentação, auxiliando o estudante em sua formação crítica e convidando-o a atuar no meio em que vive.

O material é composto por uma sequência didática (SD) já testada na forma de um curso livre, que foi oferecido com mediação à distância, para discentes das três séries do Ensino Médio de uma instituição federal. Embora essa SD tenha sido desenvolvida na forma de um curso online em decorrência do contexto de isolamento social que vivemos entre os anos de 2020 e 2022, entendemos que toda a proposta é facilmente adaptável e poderá ser beneficiada por todas as vantagens das situações de ensino presencial. Sugerimos que ela seja desenvolvida como um componente curricular eletivo ou como uma unidade curricular de Ciências da Natureza, uma vez que traz a interdisciplinaridade para a sala de aula.

A nossa SD facilita aos estudantes desenvolverem atividades acerca da temática drogas, centrada no canabidiol (CBD) e na polêmica envolvendo o seu uso medicinal. A QSC que abordamos nesse produto educacional coloca os estudantes em contato com atividades da seguinte natureza: leituras e discussões de textos; pesquisas que envolvem vídeos, documentários, artigos científicos; seminários; entrevistas e debates. A consideração de diferentes pontos de vista sobre o tema é incentivada nos momentos de debate, utilizando-se da estratégia de jogo de papéis.

Com esse trabalho, pretendemos contribuir com a construção de trajetórias favoráveis à implantação de QSC no ensino de ciências, assim como à prática reflexiva de professores e à formação cidadã dos estudantes.

Um relato sobre a aplicação desta proposta de curso, com foco nos momentos de debate, pode ser encontrado na dissertação de mestrado defendida pela primeira autora, Luzia Silva Aguiar, cujo título é: “Desenvolvendo a argumentação no Ensino Médio a partir de questões sociocientíficas sobre o uso de drogas”.

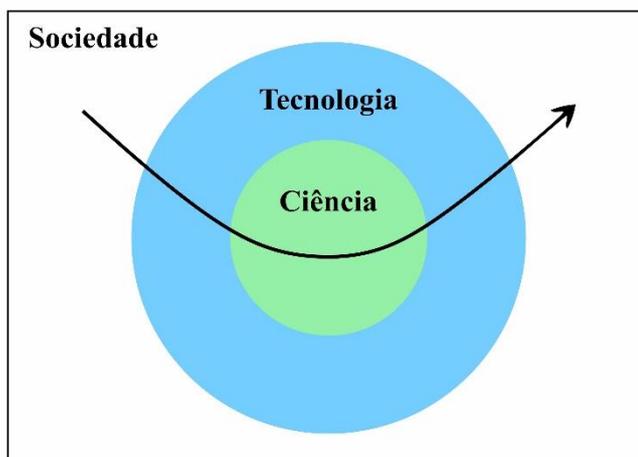


## ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Considerando o trabalho com QSC como uma via para concretização dos pressupostos da educação CTS, a proposição da nossa sequência didática (SD) foi inspirada na estrutura pensada por Aikenhead e difundida por Santos e Schnetzler (2010) para a abordagem de temas sociocientíficos (Figura 1). Os autores sugerem em seu livro alguns passos para implantar os temas sociocientíficos no ensino, que são enunciados a seguir:

- 1) Introdução de uma questão social;
- 2) Analisar uma tecnologia ligada ao tema social;
- 3) Definir o conteúdo científico em função da temática e da tecnologia inserida;
- 4) Estudar a tecnologia em razão do conteúdo abordado;
- 5) Voltar a discutir a questão social.

**Figura 1 - Estrutura de abordagens didáticas com orientação CTS.**



**Fonte:** Adaptado de Santos (2012, p. 54, original de Aikenhead, 1994, p. 57)

Essa estrutura é detalhada em vários trabalhos de Santos (SANTOS, 2012; SANTOS; SCHNETZLER, 2010; SANTOS; MORTIMER, 2000). O quadro maior, que abriga os dois círculos e marca os pontos de origem e final da seta, representa a inserção de uma questão social. O primeiro círculo perpassado pela seta indica a apreciação de elementos tecnológicos para a compreensão da questão social. O círculo menor, ao centro, busca o entendimento da tecnologia mediante aprofundamento de estudos sobre conceitos e habilidades científicas que permitiriam um movimento de retorno à questão social inicial, agora observada de maneira mais complexa pela consideração dos aspectos científicos e tecnológicos a ela associados. Nessa pauta, podemos entender que a tecnologia está inserida na sociedade e que, por sua vez, a ciência está munida da tecnologia para servir de suporte a sociedade. Na proposta de Aikenhead (1994) e Santos (2012), o movimento e o sentido da seta serviriam para orientar a elaboração de abordagens didáticas com enfoque CTS.

Tomando este modelo como guia, admitimos que a abordagem da QSC se inicia com uma questão social, que exige um aprofundamento em aspectos de tecnologia ligados a ela e, na sequência, para entender a tecnologia se faz necessário estudar conceitos e habilidades científicas, e depois é requerido que se faça o caminho de volta de maneira a reinterpretar a questão social.

Desse modo, a nossa SD se inspirou nesta lógica. Ela torna concreto os pressupostos CTS por meio da aplicação de um curso inteiro sobre os efeitos das drogas no organismo humano e na sociedade. A questão social é implantada desde o começo do curso, iniciando pelo próprio título. Abaixo apresentaremos em tópicos a estrutura de como organizamos o curso livre:

- Introdução da QSC: a QSC foi inserida no curso desde o primeiro encontro, com a apresentação do plano de curso, na etapa 1, em que estavam descritas todas as aulas que os participantes iriam vivenciar. Para inserção da temática das drogas, de início a professora realizou um *brainstorming*, visando identificar os tipos de drogas conhecidas pelos estudantes. Posteriormente, o tema foi sendo aprofundado nas demais etapas. Na etapa 2, os estudantes realizaram leituras sobre textos ligadas ao tema das drogas. Na etapa 3, alguns grupos fizeram colagem e outros desenhos que representavam o uso e/ou o tratamento de pessoas usuárias. Na etapa 4, os estudantes assistiram a vídeos e documentários, e leram textos e artigos científicos sobre o assunto. Na etapa 5, a professora inseriu o conceito de controvérsia sociocientífica e na etapa 6, a professora conduziu uma aula expositiva e dialogada sobre os efeitos das drogas na saúde, no metabolismo humano e na sociedade. Nesta transição entre as etapas 4 e 6, iniciamos o movimento que vai da dimensão Social à Científica, passando pela Tecnológica no caminho.

- Os aspectos tecnológicos da abordagem remeteram, principalmente, aos processos de tratamento para recuperação de usuários de drogas. As etapas que apontam esse momento são a etapa 9, em que os discentes realizaram perguntas para a produção das entrevistas com usuários ou ex-usuários, e a Etapa 10, na qual os estudantes socializaram as experiências obtidas nas entrevistas que realizaram. Eles relataram dados como: os mecanismos de tratamentos que os usuários enfrentam para vencer a dependência química, como foi o processo de abstinência e como foi a internação do usuário.

- As etapas do curso com maior caráter de aprofundamento em conceitos e habilidades científicas trataram de compostos e propriedades químicas, além dos efeitos fisiológicos das drogas. Isso ocorreu, por exemplo, na etapa 7, em que os discentes pesquisam sobre a composição química das drogas que eles mais conhecem, reconhecendo as fórmulas químicas e socializando seus achados, e na etapa 13, quando foram discutidas as diferenças entre princípios medicamentosos e substâncias alucinógenas.

- O retorno à dimensão social teve um momento de culminância na atividade de consulta pública, ocorrida nas etapas 15 e 16 do curso. A etapa 15 foi a aula expositiva de orientação da pesquisa acerca do tema liberação do uso de canabidiol (CBD) como medicamento e na etapa 16 aconteceu a reunião de consulta pública com os estudantes representando atores sociais.

Dada a extensão da proposta que conduzimos, reconhecemos que a sequência didática desenvolvida não descreve o movimento único de mergulho da Sociedade à Ciência e de retorno à QSC, tal como descrito na Figura 1, admitindo algumas idas e vindas em termos do predomínio de algum desses elementos CTS nas diferentes etapas da SD. Também julgamos importante ressaltar que, nosso interesse de incentivar a argumentação entre os estudantes justificou a inserção de algumas aulas mais voltadas à orientação das atividades que teriam este foco durante o curso. Na etapa 11, os discentes receberam a orientação para a primeira situação de debate: o debate do anteprojeto de lei que apontava a descriminalização das drogas no Brasil, que ocorreu na etapa 12. Já na etapa 14, optamos por interromper o estudo da QSC para conduzir uma abordagem explícita sobre elementos de um argumento, de maneira que os estudantes se fundamentassem para construir o segundo debate.

De acordo com essa organização, foi possível percebermos que a QSC foi apresentada de maneira geral desde os primeiros encontros da SD, mas que ao longo do curso ela foi se tornando mais objetiva. Pois nossa meta era detalhar os aspectos de consumo e efeitos das drogas para depois especificarmos a questão da descriminalização, seguindo com a legalização do CBD. À vista disso, estaríamos configurando o efeito de sair da questão social e de retornar

para ela, cumprindo assim o raciocínio elaborado por Aikenhead (1994) na figura da sequência da estrutura dos materiais de CTS.

O esquema abaixo sumariza as 16 etapas da SD, cujos planos serão detalhados a seguir.

ETAPAS	DESDOBRAMENTO
1	Apresentação da professora, da ementa do curso e realização com os discentes de um <i>brainstorming</i> sobre os tipos de drogas conhecidas por eles e, ao final, os estudantes responderam a um questionário com perguntas abertas a respeito da temática abordada.
2	Leitura e discussões de textos referentes à temática das drogas, com orientação para formação de grupos para o próximo encontro.
3	Cada grupo, seguindo a orientação prévia postada no <i>WhatsApp</i> e no <i>classroom</i> , fez uma colagem ou desenho representando uma situação de uso ou de tratamento das drogas que seriam estudadas. Em seguida o trabalho foi socializado.
4	Os discentes pesquisaram vídeos, documentários, textos, sites e artigos científicos e trouxeram informações sobre o tema drogas, utilizando os meios que tinham disponíveis.
5	A professora inseriu o conceito de controvérsia sociocientífica; os aprendizes realizaram uma pesquisa sobre diferenças de legislação entre países no que tange à proibição ou liberação controlada do consumo das drogas mais comuns. Em grupos, os educandos elaboraram um <i>slogan</i> que foi socializado com a turma.
6	Aula expositiva a respeito dos efeitos das drogas na saúde, metabolismo humano e na sociedade.
7	Os discentes, em grupos, pesquisaram a composição das drogas mais conhecidas e suas fórmulas químicas para apresentar em forma de seminários na próxima aula.
8	Os educandos apresentaram, em grupos, seminários a respeito da composição química das drogas pesquisadas por cada equipe.
9	Em grupos, os discentes formularam perguntas que usariam como base para entrevistar pessoas da comunidade e trouxeram dados para discutir e socializar com a turma na aula seguinte.
10	Socialização dos dados das entrevistas.
11	Apresentação do texto base sobre o anteprojeto de lei entregue à câmara dos deputados em 2018, que trata de revisões na legislação antidrogas no Brasil e orientação para a primeira situação de debate do curso.
12	Debate dos grupos sobre a o anteprojeto de lei.
13	Aula dialogada sobre a diferença entre princípios medicamentosos e substâncias alucinógenas.
14	Aula expositiva de apresentação dos elementos da argumentação seguida de instruções para os alunos construírem o segundo debate, envolvendo jogo de papéis (ALLCHIN, 2013).
15	Aula para orientação das pesquisas e acompanhamento da elaboração da parte escrita da atividade de jogos de papeis (Consulta Pública sobre liberação do uso do canabidiol como medicamento).
16	Culminância - Atividade de debate incluindo jogo de papéis. Após essa aula os alunos receberam um questionário final, levantando suas impressões sobre o curso e sobre sua percepção de aprendizado.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

**SUMÁRIO DAS ETAPAS DA SD**

<b>ETAPA 1.....</b>	<b>10</b>
<b>ETAPA 2.....</b>	<b>12</b>
<b>ETAPA 3.....</b>	<b>27</b>
<b>ETAPA 4.....</b>	<b>28</b>
<b>ETAPA 5.....</b>	<b>29</b>
<b>ETAPA 6.....</b>	<b>33</b>
<b>ETAPA 7.....</b>	<b>39</b>
<b>ETAPA 8.....</b>	<b>41</b>
<b>ETAPA 9.....</b>	<b>42</b>
<b>ETAPA 10.....</b>	<b>44</b>
<b>ETAPA 11.....</b>	<b>45</b>
<b>ETAPA 12.....</b>	<b>48</b>
<b>ETAPA 13.....</b>	<b>49</b>
<b>ETAPA 14.....</b>	<b>50</b>
<b>ETAPA 15.....</b>	<b>54</b>
<b>ETAPA 16.....</b>	<b>55</b>

## PLANO DE CADA ETAPA DO CURSO “EFEITOS SOCIOCIENTÍFICOS DAS DROGAS”

### ETAPA 1:

Apresentação da ementa do curso, realização do *brainstorming* e aplicação do questionário 1

#### OBJETIVO:

Conhecer a programação do curso livre.

#### MEDIAÇÃO:

Aula expositiva e dialogada com apresentação do curso e aplicação de *brainstorming* para sondar a experiência de mundo do estudante e usá-la para convidá-los a questionar seu conhecimento atual sobre o tema. Em seguida será aplicado o questionário 1 sobre o que os discentes esperam do curso via *google form* com link postado no *google classroom* e no grupo de *WhatsApp* da turma.

A professora iniciará a aula, via *google meet*, questionando se o uso das drogas pode prejudicar o projeto de vida de uma pessoa, pedindo para que os presentes informem o porquê, independente se a resposta for sim ou não.

A professora deixará claro que as respostas dos estudantes não terão julgamentos e fará anotação de palavras-chave evocadas em seu diário de práticas. Em seguida a professora disponibilizará o questionário no grupo de *WhatsApp* e no *google classroom*.

Depois de responderem ao questionário, a professora chamará a atenção dos aprendizes para as palavras-chave ditas por eles e escritas em seu caderno no início da aula. A professora disponibilizará tais palavras-chave no *chat* no *meet* e os discentes então deverão julgar se todas aquelas ideias devem permanecer ligadas ao tema das drogas ou se algumas se mostram equivocadas.

Os estudantes deverão tirar uma foto do *chat* do *google meet* e deverão considerá-la para a elaboração de um resumo.

#### ATIVIDADE:

Resumo dos pontos explicitados durante a primeira parte da aula.

Questionário inicial:

1- Você se matriculou num curso chamado “Efeitos sociocientíficos das Drogas”.

- a) Por que você escolheu esse curso?
- b) O que você espera estudar ou aprender nessas aulas?

2- Você é a favor da liberação ou da proibição da plantação da maconha para a produção de remédios com o princípio ativo da Cannabis?

3- Marque todas as afirmações que concorda e escolha duas para comentar.

- Alguém que usa maconha pode parar de usar quando quiser.
- Usar drogas torna mais difícil alcançar o meu projeto de vida.
- Usar drogas afeta apenas a minha vida e a de mais ninguém.
- Usar drogas pode me levar a não ter sucesso na vida.
- Existem drogas que viciam e outras não.
- O consumo de drogas não é crime no Brasil.

## ETAPA 2:

Notícias de jornais sobre drogas

### OBJETIVO:

Aprofundamento do tema drogas por meio de notícias de jornais.

### MEDIAÇÃO:

Na semana anterior serão disponibilizadas três notícias de jornais de grande circulação para a leitura dos estudantes.

No primeiro momento da aula a professora disponibilizará 30 minutos para que os discentes recapitem a leitura dos textos. Em seguida a professora iniciará um debate introduzindo as seguintes perguntas relacionadas às notícias:

Concernente à notícia sobre a Cracolândia, disponível em <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/02/03/metade-dos-frequentadores-da-cracolandia-compra-droga-com-dinheiro-de-roubos-aponta-pesquisa.ghtml>> (Acesso em: 16 maio 2020), espera-se que os alunos consigam responder:

1- De acordo com os autores da pesquisa apresentada nesta notícia, qual é a melhor solução para resolver o problema da Cracolândia?

Referente à notícia “O consumo da droga acaba com tudo que amamos, afirma dependente químico”, disponível em <<https://www.acidadeon.com/saocarlos/cotidiano/NOT,0,0,1406406,o+consumo+da+droga+acaba+com+tudo+que+amamos+afirma+dependente+quimico.aspx>> (Acesso em: 16 maio 2020), espera-se que os estudantes respondam:

2- Você acredita que as drogas podem levar uma pessoa a perder tudo que já conseguiu na vida?

Referente à notícia: "Ex-viciado desenvolve aplicativo gratuito para ajudar na recuperação de dependentes químicos", disponível em <<https://www.gazetadopovo.com.br/viver-bem/saude-e-bem-estar/ex-viciado-desenvolve-aplicativo-gratuito-para-ajudar-na-recuperacao-de-dependentes-quimicos/>> (Acesso em: 16 maio 2020), é esperado que os estudantes sejam capazes de responder:

3- De acordo com os depoimentos aponte exemplos sobre o que as pessoas fizeram para deixar de ser usuários.

Os estudantes formarão grupos e cada equipe criou um *link* no *meet* para discutir a notícia. No retorno ao ambiente virtual, no qual se encontrava a professora, ocorreu a socialização da análise da notícia realizada por cada uma das equipes. Essa atividade visa aprimorar a habilidade de compreensão textual, organização de ideias e posicionamento crítico.

**ATIVIDADE:**

Pesquisar situações em que se encontram usuários de drogas e o tratamento que elas fazem para livrarem-se do vício. Posteriormente procurar materiais que representem essas situações e tragam para fazer um desenho ou uma colagem na próxima aula.

## TEXTOS DAS NOTÍCIAS:

### **Notícia 1: Quase metade dos usuários da Cracolândia compra droga com dinheiro de roubos, aponta pesquisa.**

Unidade de Pesquisas de Álcool e Drogas (UNIAD), da Universidade Federal de SP, mapeou perfil dos frequentadores em 2016, 2017 e 2019. Dados foram divulgados nesta segunda (3).

**Fonte:** Por G1 SP — São Paulo. 03/02/2020 06h43 Atualizado há 6 meses

Cerca de 46% dos frequentadores da Cracolândia, na região da Luz, no Centro de São Paulo, compra drogas com dinheiro de roubos e furtos. O dado faz parte de um balanço realizado pela Unidade de Pesquisas de Álcool e Drogas (UNIAD), da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), divulgado nesta segunda-feira (3).

O estudo é o primeiro a traçar o perfil dos frequentadores da região por meio de séries históricas, feitas pela UNIAD em 2016, 2017 - antes e após operação policial realizada pela gestão de João Doria (PSDB) na Prefeitura e 2019.

“A gente não pode ver aquele público como sendo homogêneo, como sendo usuários de crack. A gente tem ali pessoas com histórias diferentes, com perfis diferentes e as ações tem que ser adequadas pra cada perfil, ações tanto de ajuda social, quanto de amparo de saúde”, afirmou a pesquisadora Clarice Madruga, do departamento de psiquiatria da Unifesp.

- [Duas décadas de crack e cinco anos na Cracolândia: funcionário público tenta retomar vida e profissão](#)
- [Desespero, esperança e recomeço: 6 histórias de luta contra o crack](#)

Os resultados apontam que atualmente o local possui uma **média diária de 1.680 frequentadores** (com picos de 2.018 usuários no período da manhã), o que, de acordo com os pesquisadores, indica uma estabilização em relação a 2017, por exemplo, quando o número atingiu 1.860 pessoas.

## Raio X Cracolândia

Estudo traça perfil do usuário da Cracolândia, região da Luz, no Centro de SP



R\$ 10 milhões  
mensais



1680  
frequentadores diários



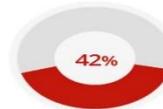
70%  
homens, com idade  
média de 36 anos



51,02%  
são de fora  
de São Paulo



62%  
em situação  
de rua



42%  
estão na condição  
há mais de cinco anos



78%  
dos usuários estavam em suas  
residências ou de familiares,  
antes de ir para a Cracolândia



31%  
frequentam o local  
por conta da disponibilidade  
da droga



58,30%  
dos usuários já tiveram  
surtos psicóticos



53%  
alegam ter passado por algum  
tipo de tratamento para a  
dependência química



15%  
deles diz ter como referência  
algum profissional da  
assistência social e/ou saúde  
da região



44%  
deixariam o local  
se tivessem um  
trabalho

Fonte: Unidade de Pesquisas de Álcool e Drogas (UNIAD),  
da Universidade Federal de SP (UNIFESP)

O **gasto médio diário por usuário é de R\$ 192,50**, o que gera uma movimentação financeira mensal estimada em R\$ 9,7 milhões.

“Comparamos os números de 2019 com maio de 2017, pois temos que ter parcimônia ao analisar as pesquisas de 2016 e a realizada pós-operação policial de 2017, devido ao contexto específico nesses momentos, seguidos das operações policiais no local. Nestas ocasiões, a estimativa de frequentadores foi menor, com 709 e 414 em média, respectivamente. É possível então supor que a média de frequentadores normal sejam as estimadas na segunda onda de 2017 e a mais recente, em outubro de 2019”, afirma Clarice Madruga, a pesquisadora da UNIAD responsável pelo levantamento.

## **Perfil**

O comparativo dos quatro levantamentos indicou que a maioria dos frequentadores da Cracolândia é do **sexo masculino** (aproximadamente 70%), com **idade média de 36 anos**.

**Mais da metade deles (51,02%) é de fora de São Paulo**, com 34,52% de outros estados. Também foi constatada a existência de estrangeiros na Cracolândia - o índice já chegou a 3% em 2017, baixando para 1% em 2019.

## **Vulnerabilidade**

O balanço das pesquisas indicou que mais da metade dos dependentes químicos da Cracolândia (53,9%) não tem qualquer tipo de renda ou benefícios.

Além disso, que, em média, 38,9% deles frequenta a Cracolândia há cinco anos ou mais. De 1 a 5 anos o índice é de 26,5%. O restante (34,6%), há 1 ano ou menos.

A **alta prevalência de usuários em situação de rua** se repete em todas as edições da pesquisa, com 62% dos participantes de 2019 relatando não dormir sequer em abrigos ou albergues.

O índice de usuários vivendo nestas condições há 5 anos ou mais chega a 42%. Mais da metade dos usuários (65,3%) relatou viver e dormir todos os dias nas ruas da Cracolândia, quase 2 a cada 10 dizendo passar apenas os dias na região (17%) e menos de 10% relataram apenas ir para comprar a droga e ir embora.

“Um dado que nos chamou a atenção foi o de origem. **Em 2019, 78% dos usuários estavam em suas residências ou de familiares, antes de vir para a Cracolândia**, o que contraria o senso de que o público local é composto por indivíduos excluídos da sociedade”, afirma a socióloga Gleuda Apolinário, uma das pesquisadoras do estudo.

“Todos estes dados são importantes, pois, quando associamos indicadores como o número total de frequentadores, período que frequenta o local e propensão ou busca por tratamento, podemos concluir que, em média, **um a cada três usuários acaba deixando a Cracolândia todo ano, sendo substituídos por novos usuários**”, explica.

## Motivação

Segundo os usuários, dentre os principais motivos que os levam a frequentar a região estão:

1. Disponibilidade da droga (31,2%),
2. Segurança entre os pares (20,4%),
3. Preço (16,4%)
4. Liberdade para uso (14,8%)

A pesquisa ainda aponta que 82% dos usuários não vão à outra Cracolândia.

## Saúde e rede de suporte

Para os pesquisadores, os indicadores que mais chamaram a atenção em 2019 estão relacionados à saúde mental dos usuários.

De acordo com o levantamento, 58,3% dos usuários tiveram surtos psicóticos, 38,2% já tentaram o suicídio e 46,4% do total de dependentes químicos possuem ideia suicida.

Além disso, mais da metade dos frequentadores da Cracolândia (53%) alega ter passado por algum tipo de tratamento para a dependência química, que vão desde grupos de mútua ajuda até assistência em hospitais.

Embora mais de um terço dos participantes alegou não ter ninguém com quem contar, **15% deles diz ter como referência algum profissional da assistência social e/ou saúde da região**, demonstrando a importância da rede de suporte de saúde e social e a utilização de serviços instalados na região.

Sobre o uso destes serviços, foi constatado que 74,3% dos usuários já utilizaram os serviços da Unidade Recomeço Helvécia; 71,8% do ATENDE; 64% do Bom Prato e 44,1% do CRATOD (Centro de Referência de Álcool Tabaco e outras Drogas).

Destaca-se que mais de um terço (36%) relata realmente querer interromper o uso e buscar tratamento.

“Esse número é um dos pontos que retrata as dificuldades do manejo e convencimento deste público para buscar tratamento, para sair da situação em que se encontra, exemplificando a necessidade da oferta de opções de tratamento e também de pessoas qualificadas e aptas treinadas para abordar os usuários corretamente na cena de uso”, diz Apolinário.

## Saídas

A pesquisa de 2019 mostrou que são quatro os principais fatores que levariam os usuários a sair da Cracolândia:

1. Trabalho (44%)
2. Amparo familiar (32,8%)
3. Residência (20%)
4. Tratamento contra a dependência (18,8%)

Tais dados encontram respaldo em outras informações passadas pelos usuários, sobre quais fatores já os fizeram parar de usar drogas ou ao menos diminuir o uso, com apoio familiar ou de amigos (23,6%), exercer uma atividade remunerada (23,1%) e tratamentos em CT ou CAPS (22,6%) como os principais.

“A dependência química é uma **doença crônica e deve ser vista como tal**. Nesse processo, cada indivíduo possui suas particularidades, como aceitação a determinado tipo de tratamento, eficácia de serviços sociais, enfim. **É uma população muito heterogênea para se pensar em apenas uma solução**. O que estes dados mostram é que **não existe apenas uma receita para a solução do problema da Cracolândia**. É necessária uma ação completa e sobretudo sustentada para a região, envolvendo a continuidade das ações de saúde, sociais e de segurança, criando uma rede capaz de atender a toda a diversidade de usuários que frequenta esse local”, afirma Madruga.

## Metodologia

O levantamento do perfil dos usuários foi realizado em quatro momentos diferentes: em maio de 2016, maio de 2017, novamente em junho de 2017 e em outubro de 2019.

Os resultados foram obtidos através de métodos mistos. Para a investigação do perfil, foram realizadas entrevistas com uma amostra obtida pelo método “tempo-localização”, que consiste na determinação dos perímetros de ocupação da população e seleciona os participantes em uma varredura em dias e horários aleatórios.

De acordo com os pesquisadores, o método possibilita que os dados colhidos sejam representativos de toda a população alvo.

A contagem populacional foi feita com dias e horários aleatórios. Já o estudo complementar para determinar os aspectos econômicos da obtenção da droga, envolveu a entrevista de 30 usuários selecionados através de amostragem por conveniência.

As estimativas do tamanho da população são realizadas desde 2016 utilizando uma metodologia desenvolvida especialmente para contabilizar o número médio de frequentadores da região, levando em consideração as variações na ocupação do território e flutuações da concentração de usuários em diferentes dias e horários.

Os resultados da metodologia a fizeram ser replicada em outras capitais do país, passando então a ser chamado de “Levantamento das Cenas de Uso de Capitais” (LECUCA).

“Devido ao cenário extremamente complexo apresentado na Cracolândia, que é constituída por uma população flutuante e também varia quanto aos espaços que frequenta, tivemos que utilizar metodologias igualmente complexas, que permitissem que os dados obtidos de fato representassem toda a diversidade dos indivíduos que vivem no local”, finaliza a pesquisadora responsável pelo estudo, Clarice Sandi Madruga.

## **Notícia 2: "O consumo da droga acaba com tudo que amamos", afirma dependente químico**

Diante de polêmicas envolvendo crimes e uso de drogas, a reportagem do A Cidade ON entrevistou um usuário e especialistas no assunto.

**Fonte:** Rodrigo Peronti | ACidadeON/São Carlos 22/2/2019 14:31

Diante de acontecimentos recentes que figuraram, principalmente, no noticiário policial de São Carlos, como oduplo homicídio registrado no prolongamento do Jardim Medeiro, no qual o autor declarou ser usuário e estar sob o efeito de drogas, mais especificamente o crack, a reportagem do portal ACidade ON São Carlos decidiu entender mais sobre os efeitos dessa droga e também a respeito da própria dependência química. Muito se fala sobre o uso dessas substâncias, assunto constante na imprensa, mas o que realmente sabemos sobre o tema? Confira com exclusividade entrevistas com especialistas na área e um dependente químico.

Até que ponto o uso de drogas pode realmente interferir no livre arbítrio de uma pessoa? Ou mais, até onde um usuário é capaz de chegar para saciar a abstinência da droga? Praticamente todos os dias os cidadãos acompanham notícias que protagonizam o tráfico de drogas, o uso de drogas, sempre marginalizado e, ao mesmo tempo, tão presente na sociedade

atual. Tema constante, mas que ficou de lado nas últimas campanhas de conscientização e orientação à comunidade brasileira

Para se ter uma noção da importância deste tema, apenas na América do Sul são 6,7 milhões de usuários de drogas, segundo levantamento do UNODOC\*. De acordo com o relatório, o Brasil é o maior mercado de derivados de ópio (como a heroína) na América do Sul. Há cerca de 600 mil pessoas que consomem a droga no país, número quatro vezes menor do que o de usuários de crack, que ultrapassa os 2 milhões de dependentes. Ainda segundo o órgão das Nações Unidas, o Brasil registra cerca de 200 mil mortes anuais em decorrência do uso de entorpecentes.

Declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença crônica, a dependência química ainda é mal compreendida pela sociedade, fato este que dificulta o tratamento e, mais ainda, a prevenção, afirmam especialistas na área. "Existe muito preconceito. As pessoas acreditam que a dependência química é um déficit moral, mas é uma doença. Se as pessoas não têm conhecimento sobre o que é essa doença, dificilmente buscarão o que tem que ser buscado naquele momento. Dificilmente receberão o tratamento adequado", diz Raquel Parrelli, psicóloga e diretora da clínica Estância Terapêutica, originada em São Carlos e especializada no tratamento de dependentes químicos.

## **Tratamento**

Em um local afastado, com cheiro de terra molhada, por onde se chega através de estrada de chão batido margeada por plantações e mais plantações de eucaliptos, pés de laranja, cana-de-açúcar e vegetação verde-viva que escala morros, desce e corre ao lado de riachos, norteadas por placas verdes quase camufladas estão os chalés de uma clínica de reabilitação, casas que parecem as de uma fazenda recém-construída e escondida onde mora a tranquilidade. Na clínica, são quase 100 pacientes, dependentes químicos em busca de tratamento e daquela tranquilidade característica do campo.

Pelo gramado do local, ao menos três cães deitados de barriga para cima aproveitam uma frestinha de sol que surge em meio as nuvens de chuva a dissiparem sobre o morro. Próximo da área de lazer, com piscina e tudo o mais, alguns homens conversam descontraidamente, como qualquer grupo de amigos bem entrosado. É um local comum, normal e tão humano quanto qualquer confraternização de camaradas. Um refúgio para os dependentes químicos que enfrentam justamente o contrário desta situação no dia a dia fora da clínica.

Encarada com maus olhos pela sociedade, a dependência é uma doença que vive nas sombras e quando revelada causa estranheza aos que convivem com o usuário, bem como falta a compreensão necessária para o tratamento adequado. "Difícilmente um paciente ou a família busca ajuda no início da dependência, e esse é o grande problema. As pessoas vão deixando passar, acham que é uma fase e que vai passar rápido. A dependência química é uma doença progressiva, ela começa de pouquinho, vai aumentando e as pessoas vão tolerando. Chega num ponto em que algo tem que ser feito", ressalta Raquel Parrelli.

A diretora da clínica também reforça a existência de três modelos usuais de internação: a internação voluntária, quando o paciente chega de livre e espontânea vontade; a internação involuntária, quando chega a pedido da família ou de um médico; e a internação compulsória, por decreto judicial. "A maioria dos pacientes chega de forma involuntária, porque o paciente não chega com muito discernimento de entender que precisa do tratamento. Ele ainda está na compulsão pelo uso, então tem a dificuldade de ter aquela força de dizer eu vou me tratar. Na maioria das vezes chega um ponto em que a família tem que intervir", explicou a diretora.

Em um local afastado, com cheiro de terra molhada, por onde se chega através de estrada de chão batido margeada por plantações e mais plantações de eucaliptos, pés de laranja, cana-de-açúcar e vegetação verde-viva que escala morros, desce e corre ao lado de riachos, norteadas por placas verdes quase camufladas estão os chalés de uma clínica de reabilitação, casas que parecem as de uma fazenda recém-construída e escondida onde mora a tranquilidade. Na clínica, são quase 100 pacientes, dependentes químicos em busca de tratamento e daquela tranquilidade característica do campo.

Pelo gramado do local, ao menos três cães deitados de barriga para cima aproveitam uma frestinha de sol que surge em meio as nuvens de chuva a dissiparem sobre o morro. Próximo da área de lazer, com piscina e tudo o mais, alguns homens conversam descontraidamente, como qualquer grupo de amigos bem entrosado. É um local comum, normal e tão humano quanto qualquer confraternização de camaradas. Um refúgio para os dependentes químicos que enfrentam justamente o contrário desta situação no dia a dia fora da clínica.

Encarada com maus olhos pela sociedade, a dependência é uma doença que vive nas sombras e quando revelada causa estranheza aos que convivem com o usuário, bem como falta a compreensão necessária para o tratamento adequado. "Difícilmente um paciente ou a família busca ajuda no início da dependência, e esse é o grande problema. As pessoas vão deixando passar, acham que é uma fase e que vai passar rápido. A dependência química é uma doença progressiva, ela começa de pouquinho, vai aumentando e as pessoas vão tolerando. Chega num ponto em que algo tem que ser feito", ressalta Raquel Parrelli.

A diretora da clínica também reforça a existência de três modelos usuais de internação: a internação voluntária, quando o paciente chega de livre e espontânea vontade; a internação involuntária, quando chega a pedido da família ou de um médico; e a internação compulsória, por decreto judicial. "A maioria dos pacientes chega de forma involuntária, porque o paciente não chega com muito discernimento de entender que precisa do tratamento. Ele ainda está na compulsão pelo uso, então tem a dificuldade de ter aquela força de dizer eu vou me tratar. Na maioria das vezes chega um ponto em que a família tem que intervir", explicou a diretora.

Criada em São Carlos, a clínica foi para a área rural entre a vizinha Analândia há quase um ano e meio. O tratamento dos dependentes que procuram se livrar do uso leva, no mínimo, seis meses e precisa do apoio de uma equipe multidisciplinar, com participação de médicos, psicólogos, enfermeiros, nutricionistas e mais. "A dependência química não é só uma doença física, ela é uma doença emocional e comportamental, então o tratamento não só consiste em fazer uma desintoxicação, mas também tratar as crises de abstinência. O tratamento está, sobretudo, voltado à área emocional. Algo levou esse paciente a desenvolver a dependência química e, geralmente, esse algo está ligado à área emocional. O paciente geralmente não tem muita habilidade de lidar com a realidade, com a vida, de lidar com os problemas e de se relacionar. Ele acaba recorrendo ao uso de substâncias. E para uma coisa que gera prazer a nossa tendência é querer repetir, nesse repetir, ele acaba viciando", detalhou.

A psicóloga ainda ressalta a dificuldade na recuperação, já que a doença é incurável, mas plenamente tratável. Segundo ela, o índice de recuperação dentro da clínica chega aos 80%, maior do que os quase 3% de recuperação em patamares nacionais. Raquel afirma que para o sucesso do tratamento, é necessário seguir à risca o controle da doença e evitar as recaídas.

## **O Médico e o Monstro**

Pedro\*\* tem 31 anos de idade e usou drogas por 6 deles, prioritariamente álcool e cocaína. De acordo com o rapaz, após chegar ao fundo do poço decidiu aceitar a ajuda da família e iniciar o tratamento junto à clínica. A dependência química começou aos poucos, como diversão aos finais de semana, mas ao longo do tempo se tornou incontrolável e ele passou a viver uma vida dupla.

"A sociedade não sabe lidar com a dependência química e o próprio dependente esconde isso da sociedade. Eu tinha uma vida dupla. De um lado eu era um profissional bem-sucedido que tinha dinheiro, que tinha carro e que tinha namorada, mas à noite eu me escondia no quarto e fazia o uso da droga de minha preferência", disse.

"É a história do médico e do monstro, só que chegou um momento em que o monstro assumiu, eu não conseguia mais ter uma vida produtiva em sociedade. A degradação, o desleixo, a desonestidade e a má vontade tomaram conta da minha vida."

Pedro contradiz o senso comum de acreditar que usuários de drogas possuem sempre uma história de vida complicada e com vários problemas e frustrações. Formado em fisioterapia pela Universidade de São Paulo (USP), ele diz que sua infância contou com boa estrutura familiar. "O dependente químico tem sempre uma história. Minha vida foi sempre bem estruturada, sempre tive uma família bem estruturada. Estudei em ótimos colégios, consegui passar na Universidade de São Paulo, na área da saúde, fiz pós-graduação e durante a faculdade eu conheci as drogas, que vieram para preencher um vazio que eu sentia. Até durante as conquistas eu sentia que algo faltava, um vazio que nada preenchia, e quando eu comecei a usar as drogas eu sentia que aquilo era preenchido".

Ele ainda relata como é a evolução da dependência. Com pesar no semblante, Pedro não tem dúvidas de que o uso de drogas transforma a pessoa e dá a ela a sensação de que o que mais importa é a saciedade do vício, de uma vontade que se torna visceral. "Quando o uso fica diário, você começa a ter atitudes que não condizem com seus valores. Eu comecei a deixar de trabalhar, comecei a deixar de ir no consultório, a errar diagnóstico, perder pacientes, eu atingi meu fundo de poço. O uso de drogas acabou com meu namoro, acabou com meu emprego, acabou com meu ambiente familiar. É muito triste como o consumo da droga acaba com tudo que amamos. De uma pessoa bem-sucedida na sociedade eu passei a ser mal visto, mas felizmente minha família sempre acreditou em mim. A clínica abriu minha mente para uma nova maneira de viver, mostrou que é possível ter uma vida plena e saudável sem o uso de drogas".

Hoje, há quase seis meses internado na clínica, Pedro agradece a oportunidade que foi concedida e apoiada pelos próprios familiares. Ele não tem problema em comentar sobre a doença e afirma se sentir livre. Para concluir o papo naquele ambiente tranquilo do campo, Pedro deixa uma dica para os dependentes e que vale também para todos. "No início foi bom, a droga preenchia aquilo que eu não conseguia alcançar, mas durante a euforia começou a vir as crises de depressão e eu precisava usar cada vez mais para atingir aquela euforia e depois a depressão vinha cada vez mais forte. Quando eu vim internado o sentimento de derrota era visível, mas a internação foi a maior prova de amor que minha família pode me dar. A dica é: procure ajuda, porque sozinho nós não conseguimos. A doença química não adoece apenas o dependente, mas todas as pessoas ao redor. Eu enxergava a internação como o fundo do poço, mas o fundo do poço é a negação", conclui o paciente.

## Drogas Vs. Violência

Como relatado no começo desta matéria, a inspiração em buscar informação sobre a dependência química surgiu muito por conta de afirmações como a do Renato do Carmo. Ele prestou depoimento à Polícia Civil de São Carlos e disse ter **matado a própria esposa e sua enteada** por ser usuário de drogas e estar sob o efeito de crack. Após a divulgação do crime, inclusive pelo próprio ACidade ON, nota-se que muitas pessoas atribuem às drogas a culpa por diversas mazelas de nossa sociedade, principalmente àquelas ligadas ao crime.

Em conversa com a médica psiquiatra do Hospital Universitário e docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Juliana de Almeida Prado tentamos compreender o funcionamento do próprio crack no organismo do usuário.

"O crack é uma substância psicoativa. Ele é, na verdade uma mistura, um combinado de cocaína, amônia e bicarbonato de sódio na forma sólida. Ele terá solvente e psicoestimulante em sua composição, a função dele no corpo é ser mesmo um psicoestimulante. Como é uma droga que não é hidrossolúvel, precisa ser queimada e inalada. É também uma droga altamente lipofílica, ou seja, tem alta afinidade por gordura. Nosso cérebro é basicamente gordura, então facilmente penetra no cérebro e os efeitos são tanto cerebrais quanto físicos. No cérebro é psicoestimulante: a pessoa fica agitada, excitada, eufórica, tem insônia e sente disposição, muita energia, como um sentimento de poder. No corpo também dá taquicardia, palpitação, midríase. Tanto é que a vida é colocada em risco através desse efeito adrenérgico. A pessoa tem que ter uma reserva cardíaca grande o suficiente para dar conta dessa demanda", explicou.

Juliana diz que na ligação do crack a crimes existe um grande equívoco. "As pessoas estão associando os usuários de crack à violência, assassinatos, mas isso é um equívoco porque, em termos epidemiológicos, o álcool está muito mais associado à criminalidade, por exemplo. De 10 a 15% da população tem problemas relacionados com o álcool, já em relação ao crack, a porcentagem é menor do que 1%. O crack está associado com violência, mas em 60% dos casos os usuários são vítimas dessa violência".

O dependente químico que topou conversar com nossa reportagem, Pedro, chegou a comentar sobre os efeitos da droga. "A adicção [dependência] deixa o usuário preso, isolado. O dependente químico, quando ele está na sua compulsão, ele faz coisas que quando está na sobriedade não faria. A droga faz com que seus valores fiquem de lado e que faça qualquer coisa para buscar o entorpecente, que vá a lugares que nunca iria em outras circunstâncias", afirma.

Juliana ressaltou que o problema das drogas está atrelado a uma questão de vulnerabilidade social. "Já foi feito um estudo recente entre o Ministério da Justiça, a Secretaria

Nacional Antidrogas e a Fiocruz, no qual foi realizado um levantamento em várias capitais do Brasil que revela que os usuários de drogas têm fatores que são cronologicamente anteriores ao início do consumo", a médica adiciona a esses fatores questões sociais, étnicas e de violência pregressa ao uso do entorpecente. Sobre os usuários em situações precárias, ela é categórica ao dizer que "ninguém está lá porque quer, o que eles [usuários] querem é um lugar para dormir, lugar para tomar banho, comida, emprego. Eles pedem dignidade".

UNODOC - United Nations Office on Drugs and Crime ou Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime. Pedro é o nome fictício atribuído à entrevista a fim de preservar sua identidade.

### **Notícia 3: Ex-viciado desenvolve aplicativo gratuito para ajudar na recuperação de dependentes químicos.**

Aplicativo para abandonar o vício já foi baixado por quase 17 mil pessoas e reconhecido pelo Sebrae uma das 25 melhores ideias de 2015.

**Fonte:** Por Sandrah Guimarães, especial para Gazeta do Povo [06/02/2019] [09:38]

"Daniel Santos Cardoso seguiu a trajetória comum ao vício. Aos 12 anos começou a beber, depois experimentou maconha e por fim perdeu o controle na cocaína. Foram vários internamentos por overdose. No último, deu entrada no hospital e se despediu da filha e da esposa. Pelo seu estado, tinha certeza que ia morrer. Mas uma enfermeira lhe deu a esperança de vida. "Ela perguntou para a mãe da minha filha: você crê que ele nunca mais vai usar drogas?"

Essa pergunta tocou Daniel e foi um marco para a transição a uma vida nova e sem drogas. A ideia do aplicativo Socorre.me surgiu após essa experiência. O Analista de Sistemas desenvolveu o software e encontrou na ajuda a outros dependentes um propósito de vida."

"O aplicativo é gratuito e de fácil utilização. Está disponível para Android e IOs em oito idiomas. Em três anos já foi baixado por 16.500 pessoas. O usuário preenche um perfil sobre hábitos e histórico do uso de drogas. Pode fazer um acompanhamento que inclui fotos para comparar o antes e o depois. Uma contagem marca o número de dias em que a pessoa está "limpa" e traz orientações para casos de recaída."

"O Socorre.me também calcula o quanto de dinheiro e tempo já foram gastos com o vício. Em dez anos, por exemplo, uma pessoa que fuma um maço de cigarros gasta cerca de R\$ 30 mil. No caso de drogas é comum a pessoa perder carro, casa e todos os bens da família."

"O aplicativo usa vídeos e fotos motivacionais. As imagens pessoais de cada usuário ajudam a lembrar o que é mais importante. Momentos de felicidade com pessoas queridas e lugares que trazem paz e tranquilidade ajudam nas crises de abstinência. Uma lembrança de uma viagem ou um momento especial em que a pessoa foi feliz sem o uso de drogas fortalece a decisão de não recair no vício.

## **Experiência**

O auxiliar administrativo Janderson da Silva, 33 anos, usa o Socorre.me desde 2016. Teve o primeiro contato com álcool e drogas aos 13 anos, após a perda do pai. Usou maconha, cocaína, crack e éter.

"O aplicativo entrou na minha vida em um momento complicado. Tinha perdido as pessoas que mais amava e não conseguia me manter em nenhum emprego. Já vivia uma situação de rua."

Depois de baixar o aplicativo no celular passou a receber mensagens diárias. "Todo dia eu recebia uma mensagem sobre o quanto eu gastei com minha vida desregrada e o que eu poderia ter conquistado. Além de mensagens espirituais e motivacionais. Ano após ano a linha do tempo me mostra as mudanças sem as drogas. Tudo isso foi fundamental para mim." Atualmente Janderson da Silva trabalha como missionário em São Paulo e ajuda pessoas em busca de reabilitação."

## **Reconhecimento**

A tecnologia de combate às drogas criada por Daniel foi considerada pelo Sebrae uma das 25 melhores ideias surgidas em 2015, quando o projeto foi apresentado na sede da instituição em São Paulo. Hoje, Daniel faz parte de um seleto grupo de startups brasileiras que ganha mercado a cada dia. Também criou um canal no YouTube para ajudar na recuperação de usuários de drogas e pessoas compulsivas."

**ETAPA 3:**

Colagem ou desenho para representar uma situação de uso ou de tratamento das drogas.

**OBJETIVO:**

Familiarizar-se com situações vividas pelos usuários de drogas, conhecer os tipos de tratamento para o vício e expressar o aprendizado por meio da arte.

**MEDIAÇÃO:**

A professora na aula anterior solicitou aos discentes que pesquisassem situações em que se encontram pessoas usuárias de drogas e que tipo de tratamento eles fazem para livrarem-se do vício. Os alunos também foram solicitados a buscar materiais que representem essas situações (como imagens de revistas e jornais) e trazer para fazerem um desenho ou uma colagem em aula.

No primeiro momento da aula, os estudantes farão o desenho e/ou uma colagem que represente tal situação.

No segundo momento os educandos irão socializar, via *meet*, os significados de seus desenhos.

**ATIVIDADE:**

Cada estudante deverá fazer uma colagem e/ou um desenho que represente o uso e/ou o tratamento da pessoa usuária de drogas.

**ETAPA 4:**

Pesquisar a respeito da temática drogas utilizando os meios disponíveis do estudante.

**OBJETIVO:**

Desenvolver a autonomia sobre o assunto por meio da pesquisa.

**MEDIAÇÃO:**

Os alunos seguirão o seguinte roteiro: conceito, tipos de drogas, o efeito gerado pela substância no organismo e a sua origem (fabricação). As duas aulas serão destinadas à pesquisa.

**Sugestões de onde pesquisarem:**

Justiça e segurança pública. Cartilhas sobre drogas. Disponível em: <<https://www.justica.gov.br/central-de-conteudo/politicas-sobre-drogas/cartilhas-politicas-sobre-drogas>>. Acesso em 19 ago. 2021.

Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID). Disponível em: <<https://www.cebrid.com.br/>> Acesso em 19. ago. 2021.

VIDALE, Giulia. Viagem controlada: o uso de psicodélicos no tratamento de doenças mentais. Veja, 2020. Disponível em:<<https://veja.abril.com.br/saude/viagem-controlada-o-uso-de-psicodelicos-no-tratamento-de-doencas-mentais/>>. Acesso em 28 jun. 2021.

Clínica recuperando vida. Tratamento de crack. Disponível em: <<https://www.clinicarecuperandovida.com.br/blog/tratamento-crack/>> Acesso em 19 ago. 2021.

Ao final da etapa os estudantes serão questionados a respeito da qualidade ou confiabilidade das fontes consultadas.

**ATIVIDADE:**

Elaborar uma cartilha com 3 ou 4 slides. A cartilha deve ser autoexplicativa e deve abordar o conceito, os tipos de drogas, os efeitos no organismo e como são fabricadas (entre 2 a 5 exemplos), além das referências consultadas.

**ETAPA 5:**

Introdução ao conceito de controvérsia científica.

**OBJETIVO:**

Conhecer o conceito de controvérsia científica.

Dica: Uma revisão deste conceito é apresentada na seção 1.2 da dissertação de mestrado associada a este produto educacional.

**MEDIAÇÃO:**

No primeiro momento a professora questionará aos estudantes, se eles sabem o que é uma controvérsia científica? Em seguida a professora introduzirá o conceito para controvérsia científica indicando o seguinte exemplo:

Os bailes funk são entendidos por alguns como uma opção cultural acessível em comunidades que não são bem atendidas por parques, shows ou espaços culturais. Outros grupos sociais associam esses bailes à criminalidade e os tomam como centro de apologia a condutas inadequadas.

A professora reforçará a sua introdução ao conceito trazendo uma controvérsia atual, que é o posicionamento a favor do distanciamento social, alegando que os seguidores desta concepção acreditam que o distanciamento irá evitar o colapso do nosso sistema de saúde. Em contrapartida, os sequestrados do lado oposto acreditam que o distanciamento trará um dano ainda maior para a vida das pessoas, uma vez que ocorrerá um colapso na economia que permeará também pelo sistema de saúde. Nessa conjuntura de pós-pandemia, poderia usar como exemplo os tipos de energias que, mesmo sendo consideradas energias limpas, apresentam impactos na natureza como a nuclear e a eólica.

No segundo momento, esperando que os estudantes já saibam o que é uma controvérsia, a professora solicitará que os mesmos identifiquem a controvérsia relacionada à maconha e pesquisem a respeito de países que permitem o uso de drogas que são ilícitas no Brasil demonstrando desenvolver aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

**ATIVIDADE:**

Em grupo de 5 componentes, os discentes devem elaborar um *slogan* e socializar com a turma via *WhatsApp*.

## SLIDES DA AULA



# Questões Sociocientíficas (QSC)

Curso Livre: Efeitos Sociocientíficos das Drogas

Ministrante: Luzia Silva Aguiar

## Conceitos de Questões Sociocientíficas (QSC)

### O que são QSC?

São assuntos da atualidade inerentes à ciência e que envolve toda a sociedade de maneira que expressem uma tomada de decisão sobre temáticas que exigem conhecimentos científicos e posicionamentos divergentes a respeito de valores sociais, necessidades econômicas, crenças políticas entre outros.

“...muitas QSC não tem sua justificativa no conhecimento científico, pois há aquelas que não são consensuais e, ainda que assim o sejam, a sua validação é de natureza moral e ética. Esse é o centro, por exemplo, do debate sobre terapias abortivas, pois, em determinados casos, a discussão não está no grau de risco ou de sofrimento entre mãe e filho e sim no aceite ou não de se retirar a vida de um feto (SANTOS *et al.*, 2018, p. 438-439).”

SANTOS, W. L. P.; SILVA, K. M. A.; SILVA, S. M. B. PERSPECTIVAS E DESAFIOS DE ESTUDOS DE QSC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA. IN: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (ORG.). QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: FUNDAMENTOS, PROPOSTAS DE ENSINO E PERSPECTIVAS PARA AÇÕES SOCIOFOLÍTICAS. SALVADOR: EDUFBA, 2018. P. 427 - 431.

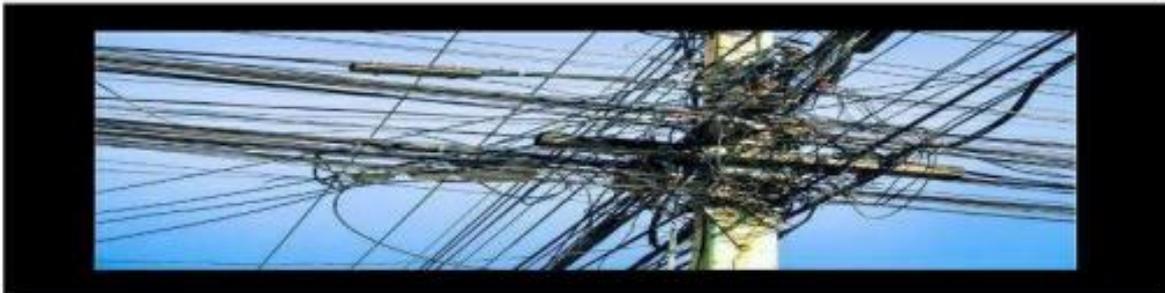
## Conceitos e exemplos

O que são Controvérsias Científicas?



## Conceitos e exemplos

O que são Controvérsias Científicas?



## Conceitos e exemplos

O que são Controvérsias Científicas?



## Conceitos e exemplos

O que são Controvérsias Científicas?



### Atividade:

Identifiquem a controvérsia relacionada à maconha e pesquisem a respeito de países que permitem o uso de drogas que são ilícitas no Brasil. E em grupo, elaborem um *slogan* e socializar com a turma via *whatsApp*.

## ETAPA 6:

Aula expositiva conduzida pela professora sobre os efeitos das drogas.

### OBJETIVO:

Conhecer a classificação e exemplos de drogas psicotrópicas.

### MEDIAÇÃO:

Aula expositiva e dialogada, realizada pela professora, via aplicativo *Google Meet*, apresentando aos estudantes, por meios de slides, aspectos das drogas psicotrópicas, tais como: a natureza das drogas, a classificação (depressoras, estimuladoras e perturbadoras ou alucinógenas) e os efeitos no organismo humano daquelas mais citadas pelos educandos no decorrer do curso.

De acordo com as classificações das drogas psicotrópicas enfatizada na apresentação da professora, os discentes deverão fazer uma pesquisa a respeito de mais exemplos de drogas considerando cada uma das classificações e montar uma tabela com os respectivos exemplos, socializando resultados com a turma em plataforma online (WhatsApp ou outra).

Segue abaixo o modelo da tabela:

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLO
DEPRESSORAS	Álcool, maconha e outras
ESTIMULADORAS	Cocaína, crack e outras
PERTUBADORAS/ALUCINÓGENAS	LDS, THC e outras

### ATIVIDADE:

Montar uma tabela da classificação de drogas psicotrópicas, atribuindo novos exemplos a cada uma das classificações apresentadas pela professora.

## SLIDES DA AULA



Curso Livre: Efeitos Sociocientíficos das Drogas

Ministrado por: Luzia Silva Aguiar

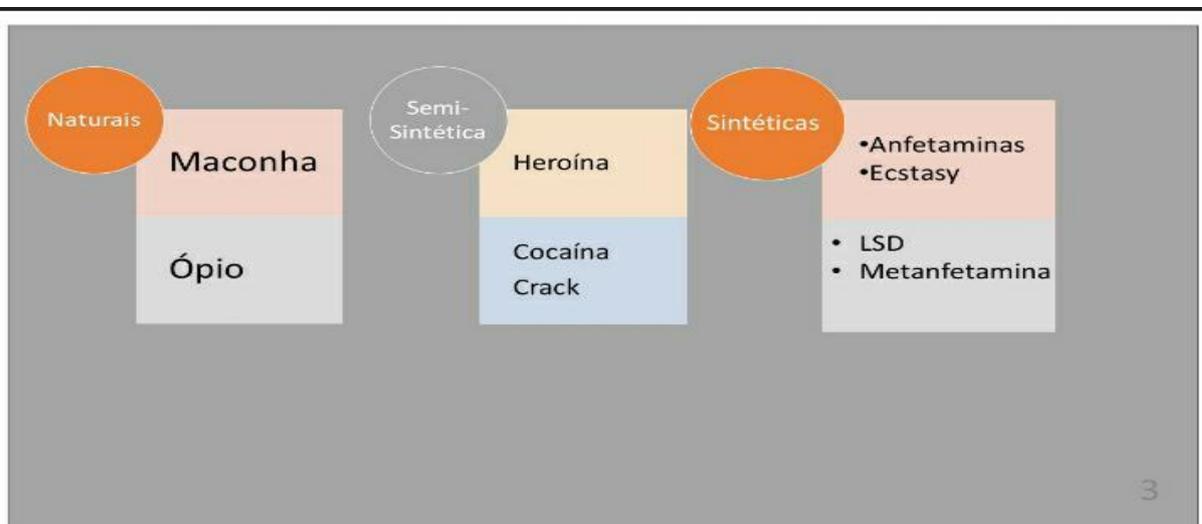
**Drogas...**  
**O que são?**

**Linguagem comum:** Coisa ruim e sem qualidade.

**Linguagem médica:** Substância capaz de modificar a função dos organismos vivos, resultando em mudanças fisiológicas ou de comportamento.

Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID). Unifesp/CEBRID, 2014. Disponível em: <  
<https://www.cebrid.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Livreto-Informativo-sobre-Drogas-Psicotr%C3%B3picas.pdf>>.  
Acesso em 09 fev. 2021.

2



3

## Classificação

Depressoras

Estimulantes

Perturbadoras

4

## Depressoras



Álcool



Barbitúricos



Benzodiazepínicos



Heroína



Cola de sapateiro



Removedores

5

## Estimuladoras

- Anorexígenos



Anfetaminas:  
dietilpropiona



Anfetamina: Femproporex

- Cocaína



6

# Perturbadoras

- De origem vegetal



THC



Psilocibina

7

# Perturbadoras

- De origem sintética



LSD



Êxtase

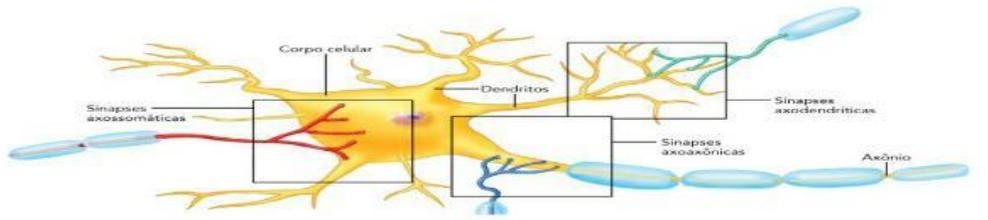
8

# Efeitos das Drogas no organismo

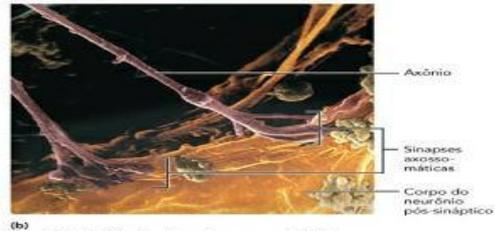


Drug Misuse. Scottish Parliament Information Centre (SPICe), 2017. Disponível em: <  
[http://www.parliament.scot/ResearchBriefingsAndFactsheets/SS/SR\\_17-22\\_Drug\\_Misuse.pdf](http://www.parliament.scot/ResearchBriefingsAndFactsheets/SS/SR_17-22_Drug_Misuse.pdf) > Acesso em 02 fev. 2021.

9



(a) FIGURA 11.17 Sinapses. (a) Sinapses axodendríticas, axossômáticas e axoaxônicas. (b) Microscopia eletrônica de varredura mostrando fibras de entrada em sinapses axossômáticas (4.000x).



MARIEB, E. N.; WILHELM, P. B; MALLATT, J. Anatomia Humana. 7ª Ed. São Paulo: Pearson, 2015.

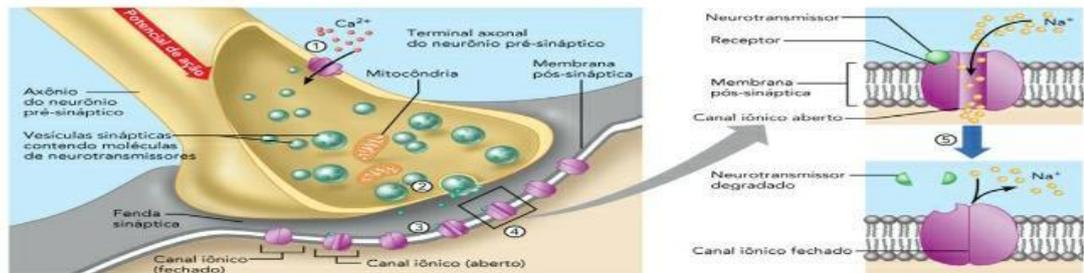


FIGURA 11.18 Eventos em uma sinapse química em resposta à despolarização.  
 ❶ Chegada da onda de despolarização (potencial de ação) abre canais de cálcio regulados por voltagem e permite o influxo de  $Ca^{2+}$  no terminal axonal.  
 ❷ Vesículas sinápticas fundem com a membrana pré-sináptica e neurotransmissores são liberados na sinapse.  
 ❸ Neurotransmissores difundem pela fenda sináptica e ligam-se aos receptores na membrana pós-sináptica.

❹ A ligação do neurotransmissor abre canais iônicos na membrana pós-sináptica, resultando em potenciais graduados nessa membrana. Neste exemplo de uma sinapse excitatória, canais iônicos regulados por substâncias químicas são abertos, levando à despolarização.  
 ❺ Neurotransmissores são rapidamente destruídos por enzimas presentes na sinapse ou captados pelo terminal pré-sináptico; a depleção do neurotransmissor fecha os canais iônicos finaliza a resposta sináptica.

MARIEB, E. N.; WILHELM, P. B; MALLATT, J. Anatomia Humana. 7ª Ed. São Paulo: Pearson, 2015.

## Efeitos das Drogas na Sociedade



## Atividade:

Montar uma tabela da classificação de drogas psicotrópicas, atribuindo novos exemplos a cada uma das classificações apresentadas pela professora de acordo com o exemplo a seguir:

Classificação	Exemplo
Depressoras	Álcool, maconha e outras
Estimuladoras	Cocaína, crack e outras
Pertubadoras ou alucinógenas	LDS, THC e outras

## ETAPA 7:

Os estudantes farão uma pesquisa sobre a composição e fórmula Química de algumas drogas e seus efeitos no organismo humano e na sociedade.

### OBJETIVO:

Pesquisar a composição e fórmula Química de algumas drogas que sejam de conhecimento da população e seus efeitos no organismo humano e na sociedade.

### MEDIAÇÃO:

A professora solicitará aos discentes que, em grupos, realizem uma pesquisa sobre a composição e fórmula química das drogas psicotrópicas mais conhecidas.

A professora indicará sites e disponibilizará apostilas sobre drogas psicoativas, em caso de apostilas, serão indicadas as páginas que apresentam as classificações dessas drogas como ponto de partida para a pesquisa, que também deverá incluir efeitos das drogas selecionadas no organismo e na sociedade. Cada grupo deverá se aprofundar em uma das classificações de drogas psicoativas apresentada pela professora na etapa 6.

Esse momento será aproveitado para apresentar, pela professora, aos estudantes das séries 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> do Ensino Médio (EM) e para relembrar os educandos da 3<sup>a</sup> série do EM sobre conceitos básicos de química ligados às fórmulas, por exemplo: valência do carbono e de outros elementos comuns nos compostos orgânicos, funções orgânicas, grupamento polares e ligações de hidrogênio que tornam os compostos solúveis ou insolúveis em água e no sangue.

Após realizada a pesquisa, o estudante postará no grupo do *WhatsApp* a droga que seu grupo escolheu e em qual classificação ela se encontra. Feita a escolha, os estudantes, em grupo, prepararão o roteiro da socialização da pesquisa, que ocorrerá via *meet* para a turma na aula seguinte, onde deverão falar sobre:

- ✓ Qual é a fórmula química? Estrutural e molecular?
- ✓ Quais elementos existem na composição química da droga escolhida?
- ✓ Qual é o peso molecular?
- ✓ Quais funções orgânicas e qual tipo de ligações ela apresenta?
- ✓ Essa substância é solúvel em água? Quais características da fórmula influenciam nessa solubilidade?
- ✓ Como é o processo de fabricação dessa droga?
- ✓ Quais são os efeitos no organismo?

**Questionamentos concernente aos efeitos sociais das drogas**

- ✓ Existem associações de ajuda aos dependentes dessa droga em específico? Como é o tratamento?
- ✓ Quais histórias essas associações contam?
- ✓ Quanto tempo ou quantos usos leva para que se estabeleça a dependência?
- ✓ Houve episódios recentes de apreensão dessa droga pela polícia? Como foi o caso?
- ✓ Essa droga é legalizada em algum lugar do mundo? Como é a experiência deste país?

**ATIVIDADE:**

Pesquisar fórmula da droga escolhida;

Elaborar, em grupo, o roteiro da socialização.

**ETAPA 8:**

Socialização das pesquisas sobre a composição e fórmula Química das drogas, efeitos no organismo e efeitos sociais.

**OBJETIVO:**

Socializar, com mais profundidade, os tipos de drogas psicotrópicas; a composição e fórmula química das mais conhecidas pela população e, efeitos no organismo e na sociedade.

**MEDIAÇÃO:**

Durante a apresentação dos grupos, a professora observará se os grupos conseguirão expor a composição da(s) droga(s) escolhida(s) por eles e se as pesquisas realizadas pelos mesmos respondem o roteiro proposto pela professora na aula anterior.

**ATIVIDADE:**

Socialização sobre as drogas psicotrópicas.

## ETAPA 9:

Formulação de perguntas, pelos estudantes, que serão utilizadas como base para entrevistar ex-usuários de drogas, familiares ou pessoas que trabalham em Instituições dedicadas à Reabilitação.

### OBJETIVO:

Entender os efeitos individuais e sociais das drogas por meio da condução de entrevistas.

### MEDIAÇÃO:

A professora solicitará que os educandos elaborem perguntas visando entrevistar pessoas que já foram usuárias de drogas, familiares ou pessoas que trabalham junto à usuários, com a finalidade de entender os efeitos das drogas na sociedade.

Para isso, a professora disponibilizará sites de instituições ligadas a tratamentos ou a estudos sobre pessoas usuárias de drogas ilícitas e telefones para que os estudantes entrem em contato e realizem uma entrevista via telefone.

A professora postará no grupo do *WhatsApp* um guia de orientações para a elaboração das perguntas, instigando os discentes a elaborarem mais perguntas com outras abordagens. As perguntas poderão incluir:

- ✓ Se há dificuldade do usuário de inserção no mercado de trabalho.
- ✓ Se têm ou tiveram problemas com familiares.
- ✓ Se a pessoa usuária já se colocou em alguma situação de risco por conta do vício, seja para adquirir ou em função dos efeitos da droga.
- ✓ Se houve uma diminuição da interação social com o uso da droga.
- ✓ Se o consumo da droga só prejudica quem não tem dinheiro ou se independe da condição econômica da pessoa.
- ✓ Se quem usa pode parar quando quiser sem precisar de ajuda clínica.

Os discentes elaborarão suas perguntas e antes da entrevista serão convidados a compartilhar no grupo do *WhatsApp* com os demais grupos. Os educandos receberão orientação de como abordar o entrevistado de modo que a história do mesmo seja acolhida e respeitada.

Os estudantes serão instruídos à seguinte disposição:

- ✓ Entender que o vício é uma doença;
- ✓ Ser atencioso com a pessoa respeitando a sua história e a sua dignidade;
- ✓ Ser acolhedor e evitar julgamentos preconceituosos;
- ✓ Demonstrar que o tratamento é real;

- ✓ Respeitar a opinião da pessoa usuária.

Caso os estudantes apresentem dificuldades para realizar a entrevista com uma pessoa ex-usuária, usuária ou ainda com uma pessoa que já teve contato com um dependente químico em função de constrangimento. A professora apresentará ao discente um plano C: uma busca na internet de algumas notícias sobre relatos de pessoas que já usaram ou usam algum tipo de drogas e os efeitos que essas drogas provocaram na vida delas. Depois de realizada a pesquisa o estudante poderá elaborar dez perguntas com respostas que consigam respondê-las por meio da pesquisa, que o mesmo realizou, indicando a fonte.

**ATIVIDADE:**

Elaborar as perguntas e socializar no grupo;

Fazer a entrevista;

Coletar dados para discutir e socializar com a turma no próximo encontro.

**ETAPA 10:**

Socialização das entrevistas realizadas pelos estudantes com ex-usuários de drogas, familiares ou pessoas que trabalham em Instituições dedicadas à reabilitação de usuários.

**OBJETIVO:**

Apresentar dados coletados em entrevistas com usuários e familiares ou pessoas que trabalham junto a usuários em busca de entender os efeitos das drogas na sociedade.

**MEDIAÇÃO:**

A professora mediará, via *google meet*, uma conversa de socialização dos dados das entrevistas trazidos pelos estudantes em que cada grupo irá compartilhar as experiências que vivenciaram durante as entrevistas.

A professora enfatizará os dados semelhantes e os diferentes que cada grupo apresentará, perguntando a alguns dos educandos se concordam com tal diferença ou semelhança. Poderá também ser perguntado ao discente:

- ✓ Como se sentiu ao realizar a entrevista;
- ✓ Se teve algo que o marcou na conversa;
- ✓ Se ficou surpreendido com alguma das respostas que coletou;
- ✓ Se a conversa com o entrevistado mudou alguma crença que tinha sobre os usuários ou sobre o tratamento.

A professora disponibilizará, via *google classroom*, as perguntas e respostas realizadas pelos grupos e cada grupo deverá escolher três desses trabalhos para fazer uma comparação com a de seu grupo e entre os demais sobre o que existem de igual e de diferente nas entrevistas.

**ATIVIDADE:**

Fazer uma comparação das entrevistas, verificando o que há de semelhante e de diferente e apresentar por meio de texto ou tabela.

**ETAPA 11:**

Apresentação do texto base para o debate sobre o anteprojeto de lei que prevê a descriminalização do uso de drogas.

**OBJETIVO:**

Conhecer o texto iniciador e as diretrizes para elaboração de um dossiê que será utilizado no debate.

**MEDIAÇÃO:**

A professora disponibilizará um texto iniciador da atividade, composto por notícias recortadas de jornais e instruções para os discentes, via *google classroom*. A primeira notícia trata de um anteprojeto de descriminalização das drogas encomendado por um Deputado Federal em 2018 e a segunda trata do combate às drogas. Ambos os recortes apresentam *links* para a leitura das matérias na íntegra. O texto iniciador finalizar-se-á apresentando uma problemática para os estudantes resolverem, orientando a atividade do jogo de papéis. Neste, os discentes deverão se posicionar criticamente em favor ou contra este anteprojeto de lei, participando de um debate na próxima aula.

Antes do debate, os grupos elaborarão um dossiê contendo a problemática, a posição do grupo e os argumentos principais que irão defender. O debate ocorrerá via aplicativo *meet*, com a turma dividida em quatro grupos, dois defenderá a posição do anteprojeto de lei sobre a descriminalização das drogas e os demais se posicionará contra o anteprojeto. Cada um dos grupos apresentará 2 relatores. O relator 1 de cada grupo (a favor e oposição) fará a introdução, o relator 2 fará a fala final e o desenvolvimento do debate envolverá todos os participantes de ambos os grupos, e ao todo resultará em dois ciclos de debates.

**ATIVIDADE:**

Cada grupo deverá elaborar um dossiê.

## ORIENTAÇÃO PARA O DEBATE

Curso livre: <b>Efeitos Sociocientíficos Das Drogas</b> Público Alvo: <b>ENSINO MÉDIO</b>	Professora: <b>Luzia Aguiar</b> Data:
Atividade: <b>DEBATE SOBRE O PROJETO DE LEI QUE PREVÊ A DESCRIMINALIZAÇÃO DO USO DE DROGAS</b>	

**Instruções:** As duas notícias a seguir envolvem a questão da descriminalização das drogas ilícitas no Brasil. Ao ler os textos reflita sobre quais entendimentos são indispensáveis para um posicionamento crítico e tomada de decisão esclarecida.

### Notícia 1

#### **Descriminalização de drogas para uso pessoal é aposta contra encarceramento desnecessário**

*Do STJ em Brasília, 07/03/2019 08:02*

Abaixo segue uma entrevista com o ministro do STJ, Rogério Schietti Cruz, sobre a proposta de descriminalização da aquisição, posse, armazenamento, guarda, transporte ou compartilhamento de entorpecentes para uso pessoal, limitado à quantidade de dez doses (a quantidade de cada dose por tipo de droga será definida pelo Poder Executivo).

O ministro Rogério Schietti comenta na entrevista abaixo alguns pontos da redação final do anteprojeto, com destaque para a proposta de descriminalização do uso pessoal. De acordo com o magistrado, que preside a Terceira Seção do STJ (especializada em matérias de direito penal), a legislação atual contribui para que o país tenha um alto grau de encarceramento, o que acaba servindo de estímulo para o crescimento das organizações criminosas.

“Cerca de 30% dos homens condenados cumprem pena por crimes ligados ao tráfico, e entre as mulheres esse percentual chega a 70%. As facções se alimentam da mão de obra que entra nos presídios por crimes pequenos”, diz o ministro.

**Uma das preocupações do anteprojeto é estabelecer diferença entre dependência e uso problemático de drogas. Essa distinção é nova?**

**Rogério Schietti** – Todo nosso trabalho é fruto de leitura e consulta a pessoas que nos trouxeram o que há de mais atual no mundo sobre o tema. A questão das drogas ilícitas envolve uma miríade de classificações. Existe o usuário eventual, esporádico, que não necessariamente se torna dependente. Há os dependentes e há aqueles que, mesmo não sendo dependentes, acabam tendo problemas pessoais por causa do uso frequente: perdem o emprego, têm conflitos familiares, enfim, geram situações que lhes trazem problemas e por isso são definidos como usuários problemáticos. Tentamos dar respostas correspondentes a cada uma das situações, mantendo ao mesmo tempo um tratamento rigoroso ao tráfico.

**Quais foram os modelos internacionais observados pela comissão para a definição da proposta da descriminalização?**

**Rogério Schietti** – Foram analisados vários modelos no mundo todo, desde os que não punem na esfera criminal e usam apenas sanções cíveis, como a multa, até os modelos mais draconianos inspirados na iniciativa de “guerra às drogas”, em que uma dose

para consumo próprio pode gerar a aplicação da pena de morte. Há modelos que descriminalizam e legalizam, como o do Uruguai, que criou uma autarquia para regular esse novo mercado.

**Algum desses modelos internacionais foi mais inspirador?**

**Rogério Schietti** – Todos os estudiosos do assunto e a literatura especializada colocam Portugal como o modelo que mais deu certo em relação a uma nova política relacionada a drogas ilícitas. Reconhecemos que o Brasil não tem condições de dar o mesmo passo, por isso demos um passo tímido com a descriminalização do uso limitado. É o que achamos possível para nossa realidade. Há quem defenda a legalização do comércio, mas há uma deficiência do Estado em fornecer e controlar serviços, então não poderíamos deixar o Estado administrar isso. Simplesmente não vamos mais criminalizar a conduta das pessoas que fazem uso dessas substâncias sem consequências maiores a terceiros. A proposta é não mais punir criminalmente usuários quando flagrados na posse de até dez doses.

**É possível prever os efeitos que a descriminalização pode ter sobre o consumo de drogas e a criminalidade em geral?**

**Rogério Schietti** – Este é um tema sobre o qual estamos sem condições de fazer prognósticos seguros. São vários fatores que levam uma sociedade a conviver com drogas e crimes. É possível que haja no primeiro momento um aumento no consumo, pela eliminação de uma resposta muito drástica que possa inibi-lo, porém o que importa é que esses usuários não mais serão tratados como criminosos. Deixamos muito claro na apresentação do anteprojeto que é preciso uma política forte do Estado em relação às drogas da mesma forma como foi feito com o cigarro. O consumo do tabaco diminuiu drasticamente nos últimos anos. O número de fumantes no Brasil caiu cerca de 36% nos últimos dez anos porque há uma campanha muito forte que alerta para os riscos desse produto. Nenhum de nós quer um filho ou parente como usuário de drogas, e por isso eles devem ser alertados dos riscos.

Notícia completa disponível em: <  
[http://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias-antigas/2019/2019-03-07\\_08-02\\_Descriminalizacao-de-drogas-para-uso-pessoal-e-aposta-contra-encarceramento-desnecessario.aspx](http://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias-antigas/2019/2019-03-07_08-02_Descriminalizacao-de-drogas-para-uso-pessoal-e-aposta-contra-encarceramento-desnecessario.aspx)

### Notícia 2

#### **O direito do Estado de combater as drogas**

*Gazeta do Povo, 30/10/2019 – por*

**A própria natureza da droga basta para ela seja ativamente combatida pelo poder público.**

O potencial destrutivo das drogas só pode ser ignorado por visão ideológica que despreza os conhecimentos acumulados por décadas de pesquisas médicas. Mesmo a maconha, tida como relativamente “inofensiva” perto de entorpecentes como a cocaína, a heroína ou o crack, também tem efeitos deletérios fartamente comprovados sobre o sistema nervoso, algo que a militância vem tentando contornar explorando uma nova fronteira no debate, a da “maconha medicinal”. O termo não é escolhido por acaso, pois insinua que poderia haver um emprego benéfico da droga, quando na verdade apenas o canabidiol, um dos componentes da maconha, pode ter uso terapêutico, e isso quando devidamente sintetizado, ingerido em cápsulas ou óleo – e mesmo assim seus resultados ainda são controversos, como mostrou reportagem recente da Gazeta do Povo.

Não é à toa que, ainda em 2015, quando o STF começou a julgar a descriminalização, as principais entidades médicas brasileiras – o Conselho Federal de Medicina (CFM), a Associação Brasileira de Psiquiatria (ABP), a Associação Médica Brasileira (AMB) e a Federação Nacional dos Médicos (Fenam) – assinaram nota conjunta pedindo a manutenção da redação atual da Lei de Drogas. Naquela ocasião, os médicos apontaram o que qualquer pessoa de bom senso consegue perceber: a droga causa um dano enorme ao ser humano.

**A legitimidade do combate às drogas não exige necessariamente que o usuário deva ser preso.**

A descriminalização, no entanto, seria um golpe fatal nestes esforços, como apontou, ainda em 2015, o então procurador-geral da República, Rodrigo Janot. Os traficantes passarão a se refugiar nas quantidades máximas que o legislador ou a Justiça definirão para configurar o

#### Tarefa:

A partir da problemática indicada pelas notícias supramencionadas, cada grupo de alunos deve apresentar argumentos que sustentem um posicionamento crítico frente ao seguinte contexto:

**Imagine que esse anteprojeto chegue com essa mesma redação à câmara dos deputados ou dos senadores.**

**Como você entende que eles deveriam se posicionar a respeito?**

A turma será dividida em quatro grupos: dois devem construir argumentos para defender o projeto de descriminalização das drogas no país. Enquanto os outros dois grupos, os da oposição, deverão levantar argumentos contrários a descriminalização das drogas. O grupo que apresentar argumentos melhor fundamentados decidirá a aprovação ou recusa do projeto no senado federal.

#### Critérios de avaliação (total = 10,0 pontos):

Grupos de Oposição e a favor	
4,0	Dossiê
4,0	Argumentação
2,0	Grupo vencedor

mero porte (e não tráfico), consagrando “a institucionalização do exército de formigas”, confirme afirmou Janot durante o julgamento. Qualquer intenção do Estado de coibir o uso das drogas, ou apenas da maconha, estará frustrado de antemão diante da impossibilidade de responsabilizar quem estiver portando quantidades pequenas, pois bastará a quem for flagrado alegar que elas servem ao uso próprio, por mais que a intenção real continue sendo o comércio ilícito.

**A legitimidade do combate às drogas não exige necessariamente que o usuário deva ser preso.**

Ele também é vítima, e precisa, acima de tudo, de tratamento, não de cadeia. E a Lei de Drogas não precisa ser alterada para isso, pois ela já não prevê a prisão em caso de porte – as penas descritas na lei são “advertência sobre os efeitos das drogas”, “prestação de serviços à comunidade” e “medida educativa de comparecimento a programa ou curso educativo”. Mas uma coisa é, por motivos diversos, deixar de punir uma conduta com a prisão, e outra, muito diferente, é decidir que esta mesma conduta não é crime e que, portanto, não deve ser combatida. Se é possível ao Estado desejar uma sociedade completamente livre das drogas, ele precisa ter as condições – inclusive legais – de concretizar este ideal. Permitir a posse, no entanto, seria burlar esta lógica, amarrando as mãos do poder público e, na prática, viabilizando a circulação livre de algo que deveria estar erradicado.”

Notícia completa disponível em <  
<https://www.gazetadopovo.com.br/opiniaio/editoriais/o-direito-do-estado-de-combater-as-drogas-descriminalizacao-maconha-stf/>>

#### Esquema do debate:



#### Cronograma:

Orientação/pesquisa	02/21
Entrega dos dossiês	02/21
Debate via meet	02/21

**ETAPA 12:**

Debate sobre o anteprojeto de lei que prevê a descriminalização do uso de drogas

**OBJETIVO:**

Desenvolver a competência argumentativa, fundamentada em opiniões a respeito de uma questão sociocientífica concreta.

**MEDIAÇÃO:**

A professora sorteará os dois primeiros grupos que darão início ao debate sobre a questão proposta. A professora estará atenta para manter o foco dos grupos nos temas de debates, reforçando entre os estudantes que o debate não tem o objetivo de selecionar vencedores e perdedores, mas de reconhecer e valorizar argumentos bem fundamentados. A professora também controlará o tempo de fala de cada participante e verificará os elementos da argumentação na fala dos estudantes além de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

O debate seguirá a seguinte disposição:

- ✓ Introdução de cada grupo pelos relatores (1º relator);
- ✓ Apresentação inicial dos argumentos pelos relatores (2º relator de cada grupo);
- ✓ Desenvolvimento do debate envolvendo todos os componentes de cada grupo;
- ✓ Fala final que será realizada pelo primeiro relator de cada grupo;
- ✓ Questionamento à toda a turma sobre quais argumentos do debate pareceram mais bem fundamentados.

**ATIVIDADE:**

Debate do anteprojeto de lei sobre a descriminalização das drogas.

**ETAPA 13:**

Aula dialogada sobre a diferença entre princípio medicamentoso e substâncias alucinógenas, tendo como exemplo principal a maconha, que dará base para a metodologia que aborda QCS como recursos para desenvolver o posicionamento crítico dos estudantes.

**OBJETIVO:**

Diferenciar princípios medicamentoso de substâncias alucinógenas.

**MEDIAÇÃO:**

Nessa etapa irá ser apresentado aos discentes, por meio de uma aula síncrona, dialogada, realizada pela professora via aplicativo *Google Meet*, a diferença entre princípios medicamentosos e substâncias alucinógenas a fim de prepará-los para as etapas seguintes do curso onde o foco será o desenvolvimento de habilidades argumentativas por meio de uma controvérsia localizada em uma das drogas que foi anteriormente pesquisada, a maconha. A controvérsia está relacionada à substância canabidiol, porque não há um consenso para a sua liberação como uso medicinal.

Portanto, neste encontro, será inserido o conceito de substâncias psicotrópicas e princípios ativos medicamentosos, elucidando que essas substâncias coexistem na planta e, dependendo da espécie, pode apresentar teores diferentes, por exemplo: a espécie *cannabis sativa* apresenta maior teor da substância psicotrópica  $\Delta^9$ -tetra-hidrocanabinol (THC) enquanto a *cannabis indica* possui menor teor de THC e maior teor de canabidiol (CBD) sendo a mais indicada para uso medicinal.

No segundo momento da aula, a professora disponibilizará no chat o link do *padlet* para que os alunos expressem seu entendimento sobre o que foi exposto.

**ATIVIDADE:**

Resumo do que entenderam sobre o conteúdo apresentado na aula upado no *padlet*.

**ETAPA 14:**

Aula expositiva de apresentação dos elementos da argumentação seguida de instruções para os alunos construírem um segundo debate envolvendo Jogo de Papéis.

**OBJETIVO:**

Desenvolver a argumentação do estudante.

**MEDIAÇÃO:**

No primeiro momento da aula a professora apresentará aos educandos os elementos da argumentação de acordo com o referencial de Mendonça e Justi (2009) apresentados no quadro 2, abaixo. No segundo momento, a professora solicitará que os discentes permaneçam nos mesmos grupos do primeiro debate (4 grupos) e a mesma escolherá dois relatores entre os componentes de cada um dos 4 grupos e nomeará de legisladores. Estes irão criar leis que favoreçam uma resolução para a questão da descriminalização do canabidiol. Ao resolver essa problemática, os estudantes deverão englobar alguns membros que representam a sociedade.

Os discentes serão orientados de maneira que essa atividade seja apresentada em um único grupo, com participação direta ou indireta da turma inteira, uma vez que todos serão conduzidos a incluir no debate mais personagens que mesmo apresentando visões opostas serão encaminhados a resolverem a questão de modo a dissolver os participantes dos grupos preexistentes, para que assim, juntos cheguem em um consenso.

**A professora poderá sugerir esses personagens (MEMBROS DA SOCIEDADE):**

- O Fiscal da Anvisa;
- Os familiares do paciente em tratamento com CBD;
- O jornalista;
- O vereador;
- O professor;
- O farmacêutico;
- O industrial;
- O religioso.

Os educandos receberão orientação para que usem sua criatividade e criem mais personagens com a sugestão de que entre eles tenham representantes da sociedade.

**Quadro 2 – Elementos de um argumento.**

<b>Competência Argumentativa</b>	<b>Habilidade Argumentativa</b>	<b>Código da habilidade</b>
Produzir e avaliar um argumento	Analisar criticamente	A1
	Refletir acerca de evidências	A2
	Identificar provas e/ou dados	A3
	Diferenciar provas e/ou dados de causas e/ou explicações	A4
	Propor justificativas	A5
	Fundamentar justificativas	A6
	Elaborar explicações	A7
	Formular enunciados: hipóteses e/ou conclusões	A8
	Usar a linguagem da ciência <sup>7</sup>	A9
	Levantar as abrangências e limitações de hipóteses e/ou conclusões e/ou modelos	A10
Oferecer um contra-argumento	A1 a A10	
	Aceitar a possibilidade de seu argumento ser contestado	A11
Propor uma idéia alternativa	A1 a A10	
	Aceitar a possibilidade de conviver com duas explicações e/ou modelos	A12
Oferecer refutação	A1 a A9	
	Reforçar o argumento inicial de modo a demonstrar que ele é mais correto	A13

Fonte: Mendonça e Justi (2009, p.8).

**ATIVIDADE:**

- ✓ Escolha dos personagens representantes da sociedade;
- ✓ Elaboração das falas dos personagens para a construção da atividade Jogo de Papéis.

## ORIENTAÇÃO PARA O SEGUNDO DEBATE: CONSULTA PÚBLICA SOBRE A LIBERAÇÃO OU NÃO DA SUBSTÂNCIA CANABIDIOL

Curso Livre: <b>Efeitos Sociocientíficos Das Drogas</b>	Professora: <b>Luzia Aguiar</b>
Público alvo: <b>ENSINO MÉDIO</b>	Data:
Atividade: <b>CONSULTA PÚBLICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DO CANABIDIOL</b>	

Instruções: As três notícias a seguir envolvem a questão do consumo do canabidiol no Brasil. Ao ler essa informação reflita sobre quais compreensões são indispensáveis para um posicionamento crítico e tomada de decisão bem fundamentada frente a essa problemática.

### Notícia 1:

#### Justiça autoriza família do DF a cultivar maconha em casa para uso medicinal

Do G1 em DF, 28/07/2020 09h10 – por TV Globo e G1 DF

Extrato da cannabis foi receitado para jovem de 21 anos diagnosticado com depressão e crise de ansiedade. Juiz considerou impossibilidade financeira em importar canabidiol.

A 15ª Vara Federal do Distrito Federal autorizou uma família a cultivar cannabis sativa, conhecida como maconha, para fim medicinal. A planta será usada no tratamento de um jovem de 21 anos contra depressão e crises de ansiedade.

No pedido de aval da Justiça para o cultivo, a família alegou “impossibilidade financeira em arcar com os gastos” do tratamento, que vinha sendo feito há dois anos com medicamento à base de canabidiol (CBD), extraído da planta, receitado por um neurologista. O produto precisava ser importado a um custo de, no mínimo, R\$ 2,5 mil por mês.

Na decisão liminar, assinada no dia 20 de julho, o juiz reconheceu as alegações da família e atribuiu aos médicos responsáveis pelo tratamento o número de pés cultivados e a forma de plantio. O magistrado destacou que devem ser “respeitadas as prescrições”, e que o “uso deve ser estritamente pessoal, sendo proibida a entrega a terceiros, doação ou venda”.

Notícia completa disponível em: <<https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2020/07/28/justica-do-df-autoriza-familia-a-cultivar-maconha-em-casa-para-uso-medicinal.ghtml>>

### Notícia 2:

#### Substâncias da maconha

27/01/2015 09h 11 por Secretária de Estado de Saúde em MGS

A maconha é uma planta que contém mais de 400 substâncias químicas, das quais 60 se classificam na categoria dos canabinóides. O tetra-hidrocarbinol (THC) é único canabinóide com propriedades psicotrópicas e alucinógenas, capaz de causar dependência química nos usuários. Acredita-se que os efeitos psicóticos e alucinógenos da Cannabis são causados unicamente pela ação do delta-9-tetraidrocanabinol ( $\Delta^9$ -THC). O canabidiol (CBD) é outra substância química encontrada na *Cannabis indica*, sendo o canabinóide mais abundante da planta, chegando a representar mais de 40% de seus extratos.

Estudos feitos por pesquisadores de Israel e Espanha já apontaram para a provável eficácia do canabidiol contra a perda de memória provocada pelo Mal de Alzheimer, desde que a

doença seja tratada no início. Um estudo da Universidade de São Paulo (2005) demonstra a ação antipsicótica do canabidiol. Este estudo deve servir como base para a criação de um medicamento antipsicótico atípico para o tratamento da esquizofrenia. O canabidiol teria a vantagem de provocar menos efeitos colaterais do que as drogas atualmente disponíveis.

O canabidiol atua nos sistemas límbico e paralímbico, regiões relacionadas às emoções. O estudo da USP, publicado pela revista *Neuropsychopharmacology*, foi o primeiro do mundo a comprovar, por meio de neuroimagem, o efeito tranquilizante da substância, segundo José Alexandre de Souza Crippa, do Departamento de Neuropsiquiatria, da Faculdade de Medicina da USP, em Ribeirão Preto, que coordena o estudo, realizado em cooperação com o Instituto de Psiquiatria da USP, em São Paulo. Segundo o pesquisador, espera-se que, no futuro, o canabidiol possa ser usado como medicação no tratamento de transtornos da ansiedade, como a síndrome do pânico, a fobia social ou o transtorno obsessivo-compulsivo (TOC). A substância parece reduzir a ansiedade sem causar dependência e com menor sedação.

Notícia completa disponível em:<

<https://www.saude.ms.gov.br/substancias-da-maconha/>>

### Notícia 3:

#### Artigo: Pela não legalização da maconha

Do Correio Braziliense, 09/03/2020 11h29 – por Eduardo Girão

Segundo a ONU, estima-se que, no mundo, 192 milhões de pessoas tenham usado maconha em 2017 e destas, 13,8 milhões com idade entre 15 e 16 anos. No Brasil, em 2012, segundo a Unifesp, 7% da nossa população tinha experimentado a maconha uma vez na vida. Projetando este número para 2019, pelo menos 15 milhões tenham feito uso de cannabis. Em média, 37% tornaram-se dependente, o que equivale, em 2019, a quase 2 milhões de pessoas.

A maconha é composta de mais de 500 substâncias, sendo algo em torno de 80 canabinóides. Desses, apenas um, o canabidiol (CBD) mostrou, comprovadamente, ter efeitos terapêuticos sobre algumas patologias, principalmente, neurológicas refratárias que provocam, por exemplo, um enorme número de convulsões, geralmente em crianças, reduzindo-as drasticamente. Portanto, não se mostra razoável consumir a maconha com suas mais de 500 substâncias, entre elas o famigerado THC (que dá o efeito alucinógeno e dependência), para se beneficiar de apenas uma delas.

Notícia completa disponível em: <  
[https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/opiniao/2020/03/09/interinas\\_opiniao,833113/pela-rua-legalizacao-da-maconha.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/opiniao/2020/03/09/interinas_opiniao,833113/pela-rua-legalizacao-da-maconha.shtml)>

#### Tarefa:

O canabidiol (CBD) é uma das dezenas de substâncias presentes nas plantas do gênero cannabis. Outra dessas substâncias é o tetra-hidrocarbinol (THC), que é psicoativa e causa dependência.

Existem variedades de cannabis (como a cannabis *indica*) com maior teor de CBD e esse ativo é usado na fabricação de medicamentos para combate aos sintomas de doenças como esclerose múltipla, doença de Parkinson e transtorno de ansiedade. Hoje o Governo brasileiro autoriza a importação de medicamentos derivados de cannabis quando o paciente tem uma prescrição médica (receita) específica. No entanto, a produção desses medicamentos não é autorizada no Brasil (pois requer o plantio da cannabis) e isso faz com que o custo da medicação seja elevado.

A controvérsia envolvendo o uso medicinal do CBD é relevante e envolve interesses de vários grupos sociais. Por um lado, existem famílias de pessoas com doenças graves que querem contar com o alívio proporcionado pelo medicamento. Por outro lado, há associações que questionam a real eficácia do medicamento e temem que a sua legalização sirva como porta de entrada para o cultivo da maconha (como droga) no país.

Diante dessa conjuntura, em nossa curso realizaremos uma atividade que simula uma Consulta Pública sobre esse tema. Vocês deverão interpretar personagens que representam papéis na sociedade, tais como: o policial, o fiscal da Anvisa, os familiares do paciente em tratamento com CBD, o representante da indústria farmacêutica, o religioso, o ativista antidrogas, o professor, o advogado, o deputado ou qualquer outro membro da sociedade interessado por este tema.

Essa consulta pública terá o formato de um debate coordenado pela sua professora. **Nosso objetivo final é chegar à melhor solução possível** sobre o tema, considerando os diversos interesses envolvidos. Durante esse processo as personagens deverão expor suas opiniões sobre o assunto, visando sempre o melhor para a sociedade.

#### Esquema da consulta pública:



Sugestões de perguntas para o desenvolvimento dos papéis sociais que deverão ser interpretados por cada aluno durante a consulta pública:

**Policial:** Como distinguir o produtor legalizado de cannabis do traficante?

**Fiscal da Anvisa:** De acordo com as normas da Anvisa, como fica a importação dos derivados de canabidiol?

**Familiares do paciente em tratamento com CBD:** Como fica a família sem recursos para importar o medicamento?

**Jornalista:** Qual a diferença entre os termos cannabis e canabidiol?

**Deputados:** Como elaborar uma lei que restrinja a cannabis para fins medicinais?

**Representante da indústria farmacêutica:** Existe uma espécie de cannabis que é mais indicada para o tratamento de doenças? Existe um teor da cannabis para o tratamento da enfermidade? É rentável para a indústria produzir localmente?

**Religioso:** A legalização da cannabis pode destruir a vida dos jovens?

**Ativista antidrogas:** A aprovação dessa lei aumentaria o percentual de jovens usuários da maconha?

**Professor:** De quais maneiras pode ser abordada a controvérsia sobre o uso medicinal da cannabis na sala de aula?

**Advogado:** Existe legislação que proteja o cidadão que planta ou consome cannabis apenas com fins medicinais?

Reitero que a participação de vocês na Consulta Pública simulada deve ter a perspectiva de obter um acordo que seja o melhor para toda a comunidade.

Na avaliação desta atividade, serão considerados os elementos da argumentação nas suas falas.

#### Cronograma:

Orientação	13/04/21
Parte escrita	20/04/21
Debate - Consulta pública	04/05/21

#### Crterios de avaliao: (total = 10 pontos)

Avaliao da parte escrita:	
2,0	Descrio caracterizando a controvrsia.
2,0	Um argumento a favor da liberao mais flexvel ao uso medicinal do CBD.
2,0	Um argumento contrrio a essa flexibilizao.
4,0	Os pontos de vista dos grupos sociais representados pelo grupo.

**ETAPA 15:**

Aula de orientação de pesquisa e acompanhamento da construção da parte escrita dando dicas e tirando dúvidas sobre a temática do segundo debate.

**OBJETIVO:**

Aprender a elaborar a parte escrita.

**MEDIAÇÃO:**

A professora explicará a estrutura da parte escrita previamente upado no grupo de *WhatsApp* da turma. Seguindo os passos:

- 1- Descrição que caracteriza a controvérsia em estudo;
- 2- Um argumento a favor da liberação do uso medicamentoso do CBD;
- 3- Um argumento contrário ao uso medicinal do CBD;
- 4- Os pontos de vista dos membros sociais que os discentes representarão na Consulta Pública.

**ATIVIDADE:**

Construção de uma parte escrita para a realização da atividade nomeada de Consulta Pública.

**ETAPA 16:**

Apresentação da atividade de debate incluindo jogo de papéis.

**OBJETIVO:**

Desenvolver argumentação, senso crítico e posicionamento frente a uma questão social.

**MEDIAÇÃO:**

A professora verificará se os educandos fazem uso dos elementos da argumentação em suas falas, se a postura dos estudantes no debate corresponde ao papel escolhido, se estão utilizando a temática do canabidiol e estão apresentando aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

**ATIVIDADE:**

Realização da culminância: apresentação do debate envolvendo jogo de papéis.

## REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. Consequences to learning science through STS: a research perspective In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.
- ALLCHIN, D. **Teaching the nature of science: perspectives & resources**. Saint Paul: Ships Education Press: 2013.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões Sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: Edufba, 2018.
- MARIEB, E. N.; WILHELM, P. B; MALLATT, J. **Anatomia Humana**. 7ª Ed. São Paulo: Pearson, 2015.
- MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Proposição de um Instrumento para Avaliação de Habilidades Argumentativas - Parte I – Fundamentos Teóricos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** Florianópolis, 2009. ref. 242.
- PENHA, S. P. Atividades Sociocientíficas em sala de aula de Física: as argumentações dos estudantes. 470p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- PENHA, S. P.; CARVALHO, A. M. P. Proposição de uma ferramenta analítica para avaliar a qualidade da argumentação em questões sociocientíficas. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. **Anais...** Águas de Lindóia, 2015.
- SADLER, T. D. Promoting discourse and argumentation in science teacher education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 17, n. 4, p. 323, 2006.
- SADLER, T. D.; BARAB, S. A.; SCOTT, B. What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? **Research in Science Education**, v. 37, n. 4, p. 371–391, 2007.
- SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.
- SANTOS, W. L. P, MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 192-218, 2009.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 4ª Ed. Ijuí: Unijui, 2010.
- SANTOS, W. L. P; SILVA, K. M. A; SILVA, S. M. B. Perspectivas e Desafios de Estudos de QSC na Educação Científica Brasileira. In: CONRADO, D. M; NUNES-NETO, N. (org.). **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: Edufba, 2018. p. 427 – 451.