



# O ESTUDO SOBRE ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO NO ENSINO DE BIOLOGIA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE O USO DE DROGAS

**Sarah Eliane de Matos Silva<sup>1</sup>**

<http://orcid.org/0000-0001-6744-4755>

**Fábio Augusto Rodrigues e Silva<sup>2</sup>**

<http://orcid.org/0000-0003-1245-2648>

**Juliana Carvalho Tavares<sup>3</sup>**

<http://orcid.org/0000-0002-5504-505X>

## RESUMO:

Este artigo apresenta um estudo sobre o engajamento disciplinar produtivo de estudantes do ensino médio durante atividades de caráter investigativo sobre o tema drogas realizadas em grupo e pautadas no debate sociocientífico. Ele também investiga a relação desse engajamento com as práticas epistêmicas. Por meio da observação participante e de registros audiovisuais, percebe-se nos episódios analisados, processos discursivos que evidenciam as práticas epistêmicas de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento. Nota-se, ainda, um padrão de indicadores de engajamento (E3, EDP1 e EDP2), associado ao ensino de ciências sob a perspectiva da aprendizagem social. Estes resultados podem estimular futuras propostas de pesquisas acerca da relação entre questões sociocientíficas e a mobilização das práticas epistêmicas e engajamento dos estudantes em aulas de ciências.

## Palavras-chave:

Questões sociocientíficas;  
Práticas epistêmicas;  
Engajamento disciplinar produtivo.

## EL ESTUDIO SOBRE IMPLICACIÓN PRODUCTIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA A PARTIR DE CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE EL CONSUMO DE DROGAS

## RESUMEN:

Este artículo presenta un estudio sobre la implicación productiva disciplinar (IPD) de estudiantes de secundaria durante actividades de investigación sobre el contenido drogas, realizadas en grupo y basadas en el debate sociocientífico. También investiga la relación de este compromiso con las prácticas epistémicas. A través de la observación participante y registros audiovisuales, se pudo observar, en los episodios (unidades significativas de análisis) examinados, procesos discursivos que resaltan las prácticas epistémicas de producción, comunicación, evaluación y legitimación del conocimiento. También existe un patrón de indicadores de implicación (I3, IPD1 y IPD2), asociados con la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva del aprendizaje social. Estos resultados pueden estimular futuras propuestas de investigación sobre la relación entre cuestiones sociocientíficas y la movilización de prácticas epistémicas y la participación de los estudiantes en las clases de ciencias.

## Palabras-clave:

Cuestiones sociocientíficas;  
Prácticas epistémicas;  
Implicación productiva disciplinar.

<sup>1</sup> Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais.

# THE STUDY ON PRODUCTIVE DISCIPLINARY ENGAGEMENT IN BIOLOGY TEACHING BASED ON SOCIOSCIENTIFIC ISSUES ABOUT DRUG USE

## ABSTRACT:

This article presents a study on the productive disciplinary engagement of high school students during investigative activities on the topic of drugs carried out in groups and guided by the socioscientific debate. It also investigates the relationship between this engagement and epistemic practices. Through participant observation and audiovisual recordings, discursive processes that evidence the epistemic practices of production, communication, evaluation and legitimization of knowledge can be observed in the episodes analyzed. A pattern of engagement indicators (E3, EDP1 and EDP2) is also noted, associated with science teaching from the perspective of social learning. These results may stimulate future research proposals on the relationship between socioscientific issues and the mobilization of epistemic practices and student engagement in science classes.

**Key words:** Socioscientific issues; Epistemic practices; Productive disciplinary engagement.

## INTRODUÇÃO

O ensino de ciências por investigação tem sido uma abordagem amplamente discutida em pesquisas de ensino e aprendizagem nas últimas décadas (Duschl, 2008; Pedaste et al., 2015), e tem inspirado diretrizes para o ensino de ciências no Brasil (Sasseron, 2018). Por meio de um estudo empírico, Silva e colaboradores (2024) observaram que atividades em contexto investigativo favorecem o posicionamento consciente e justificado dos estudantes em discussões sociocientíficas e que as atividades em contexto sociocientífico fomentam a emergência de práticas epistêmicas<sup>4</sup> mais complexas.

Chowdhury e colaboradores (2020) fornecem uma visão geral acerca de uma questão sociocientífica (QSC): i) é controversa por natureza; ii) encontra-se em um contexto social, mas tem uma consideração científica; iii) requer considerações múltiplas, tais como: moral, ética, cultural, tradicional, econômica, política e ambiental; e iv) é destinada a contribuir para a alfabetização científica e a tomada de decisão informada, bem como permitir o crescimento intelectual, o desenvolvimento moral e o envolvimento com a comunidade nos contextos local, social e global. Nesse sentido, as questões sociocientíficas fomentam a participação ativa dos estudantes para a resolução de problemas complexos, de relevância social; a construção de argumentos baseados em evidências e raciocínio moral/ético; e o uso das ideias conceituais e das práticas em outras situações e contextos (Kelly & Licona, 2018).

Segundo Silva e colaboradores (2022), explorar questões sociocientíficas (QSC) por meio da investigação científica pode fundamentar um processo educativo para a atuação social. Afinal, uma abordagem sociocientífica pode situar um problema social e exigir que os estudantes o enfrentem a partir do conhecimento científico construído e mobilizado por essa situação. Um processo de aprendizagem permeado pelo conhecimento científico, mas também orientado pelo raciocínio moral e ético, parece contribuir para se tomar posição mais adequada em relação a uma questão ou situação controversa (Kelly & Licona, 2018).

Chowdhury e colaboradores (2020) mencionam que a utilização de questões sociocientíficas na educação científica pode favorecer a alfabetização científica em uma dimensão ampla. Em outras palavras, essa estratégia pode fomentar uma visão mais holística sobre os aspectos de humanização e socialização das práticas científicas, além de promover discussão de questões sociocientíficas atreladas ao funcionamento da

---

<sup>4</sup> Segundo Kelly & Licona (2018), as práticas epistêmicas são formas específicas com que membros de uma comunidade inferem, justificam, avaliam e legitimam os conhecimentos ao longo do processo de sua construção. Correspondem a experiências socialmente organizadas, que possuem as seguintes características: 1) interacional — construídas entre as pessoas por meio de atividade concertada; 2) contextual — situadas em práticas sociais e normas culturais; 3) intertextual — comunicadas por meio de uma história de discursos coerentes, signos e símbolos; e 4) consequencial — o conhecimento legitimado instancia o poder e a cultura.

ciência e aumentar a consciência das implicações sociais das inovações tecnológicas e científicas. Presume-se, pois, que o envolvimento dos estudantes na aprendizagem científica pode conduzir à cidadãos mais informados e críticos, os quais podem desempenhar um papel mais ativo na resolução de problemas da sociedade. Tal perspectiva está associada à aprendizagem baseada em investigação sociocientífica (*Socio-Scientific Inquiry-Based Learning – SSIBL*) discutida por Levinson (2018). Nesta abordagem, a proposta é explorar questões sociocientíficas por meio da investigação científica, apoiando uma educação científica para a atuação social (Silva et al., 2022).

Defendemos que questões sociocientíficas que afetam a sociedade exigem uma cidadania fundamentada para a tomada de decisão e para o ativismo sociocientífico (ASC) – aspecto elementar para a alfabetização científica/tecnológica e para a formação de estudantes críticos e participativos (Sousa & Oliveira, 2022). Tendo em vista que há uma discussão sobre modelos teóricos de ensino baseados em questões sociocientíficas (Chowdhury et al., 2020), que envolve questões epistemológicas, éticas e pedagógicas, verifica-se que a abordagem investigativa de QSC<sup>5</sup> representa um importante tema de pesquisa e ensino na área de educação em ciências – com um potencial considerável para a inovação educativa e promoção da cidadania desejada (Hancock et al., 2019).

Considerando a ciência e o conhecimento produzido ao longo do tempo como um fenômeno social (Duschl, 2008) e a importância do desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem que fomente o debate em salas de aula de ciências, recorremos ao estudo de Engle e Conant (2002) – realizado a partir de uma investigação sobre interações discursivas em salas de aula. Avaliamos o engajamento disciplinar produtivo (EDP) – referencial metodológico para investigar o envolvimento dos estudantes com as atividades propostas pelo(a) professor(a) – como ideal para nos fornecer indicadores verbais e não-verbais para se avaliar o comportamento dos alunos em situações de interação. Ademais, ele nos permite analisar os tipos de interação entre pessoas e objetos que provavelmente resultarão em aprendizado de práticas e conceitos científicos (Engle & Conant, 2002).

Convém destacar que, no contexto de resolução de uma questão sociocientífica, não existe uma “resposta única”. Desse modo, as críticas devem existir em um sentido de promover reflexão sobre as diferentes possibilidades plausíveis de se resolver a questão. As práticas epistêmicas desenvolvidas nas comunidades, portanto, irão informar sobre o que conta como conhecimento naquele contexto (Kelly & Licona, 2018; Kelly, 2021). Nesse sentido, as atividades de proposição, comunicação, avaliação e legitimação de ideias devem ser valorizadas em sala de aula, pois são elas que desencadeiam os processos dialógicos que fomentam a mobilização de todos os domínios do conhecimento científico — epistêmico, social, material e conceitual<sup>6</sup>.

Tendo em vista o papel do ensino de ciências de aproximar a cultura de sala de aula com a cultura científica e fomentar conhecimentos conceituais e epistêmicos no trabalho disciplinar (Duschl, 2008) – em uma perspectiva de aprendizagem social, **o objetivo do estudo é evidenciar o padrão de engajamento propiciado pelas questões sociocientíficas durante atividades em grupo sobre drogas**. Ressalta-se que o uso de drogas psicotrópicas entre adolescentes e adultos jovens consiste em um grave problema de saúde pública, acentuado durante a pandemia da COVID-19 (Villanti et al., 2022; National Institute on Drug Abuse, 2022). Desse modo, procuramos identificar e analisar o engajamento disciplinar produtivo de estudantes do

---

<sup>5</sup> Geralmente, no campo de pesquisa do ensino de ciências, abordagens associadas ao EnCI são discutidas separadamente das QSC. Neste estudo, porém, busca-se a articulação dessas abordagens, semelhantemente à pesquisa de Silva e colaboradores (2024).

<sup>6</sup> Duschl (2008) e Stroupe (2015) abordam os domínios do conhecimento científico: 1) Epistêmico — relacionado aos critérios e às práticas de construção do conhecimento científico; 2) Social — relacionado à compreensão de como o conhecimento científico é comunicado, representado, argumentado e debatido; 3) Material — engloba o modo como os atores criam, adaptam e usam ferramentas, tecnologias, inscrições e outros recursos para apoiar o trabalho científico; e 4) Conceitual — envolve o corpo de conhecimento produzido pela comunidade (conceitos, princípios, leis, teorias) usado para pensar na e sobre ciência.

ensino médio, em uma escola pública estadual mineira, e sua relação com as práticas epistêmicas desenvolvidas.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada por meio da aplicação de uma Sequência Didática (SD) sobre o uso de drogas na adolescência e suas repercussões biopsicossociais (Silva et al., 2023) em uma escola pública estadual, situada em área urbana do município de Betim – Minas Gerais, classificada no nível socioeconômico V (médio-alto), a partir do cálculo da média aritmética simples da medida de nível socioeconômico de seus respectivos estudantes (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais [INEP], 2021). A escolha da instituição se justifica pois, apesar de estar localizada em área central, atende estudantes que residem em regiões periféricas do município de Betim.

Trata-se de uma escola que possui 14 salas, com capacidade para atender 35 estudantes/sala e, aproximadamente, 500 estudantes/turno. Ela funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite), ofertando o ensino fundamental I e II no turno da tarde, o ensino médio regular nos turnos da manhã e noite, além da Educação de Jovens e Adultos (EJA – nível médio) no turno da noite. A instituição possui uma infraestrutura limitada, uma vez que não há laboratórios, auditório e recursos audiovisuais em quantidade suficiente para todas as salas de aula. A referida escola alcançou a nota 6,3 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do ano de 2019, sendo que a meta projetada foi 6,6 (INEP, 2021).

A aplicação das atividades da SD ocorreu no primeiro semestre de 2022, após a submissão e aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP/UFMG) – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética, e subsequente assinatura dos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Participaram do estudo, voluntariamente, 25 estudantes do 1º ano do ensino médio regular, com idades entre 15 e 18 anos – sendo seis estudantes beneficiários do Programa Bolsa Família (PBF) em situação de vulnerabilidade social<sup>7</sup> (Werle & Silva, 2021).

Convém mencionar as relações entre a nossa proposta e o ciclo investigativo de Pedaste e colaboradores (2015) — que possui quatro fases: 1) Orientação; 2) Conceitualização; 3) Investigação; e 4) Conclusão. Consideramos que os recursos (textos, vídeos, entre outros materiais) selecionados pelo(a) professor(a) para as atividades em grupo podem estimular a curiosidade dos(as) estudantes sobre o assunto, levantando problemas que possam ser investigados em sala de aula; o que se aproxima da *fase de orientação* do ciclo investigativo de Pedaste e colaboradores (2015). Adicionalmente, as questões sociocientíficas elaboradas pelo(a) professor(a) — orientadas em conceitos, teorias ou hipóteses — se aproximam da *fase de conceitualização* do ciclo investigativo de Pedaste e colaboradores (2015). Segundo Scarpa e Campos (2018): “É a questão que vai dar sentido a toda a investigação dos(as) estudantes (p. 30).

Trata-se de uma pesquisa qualitativa descritiva, que atende à demanda social de participação ativa dos estudantes para a resolução de problemas complexos, (Ludke & André, 1986), desenvolvida por meio da observação participante (Spradley, 1980). Foram empregados instrumentos da etnografia em educação — os dados foram construídos por meio do registro de observações em caderno de campo; além de gravações em áudio/vídeo, e coleta de atividades em sala de aula (Green et al., 2005). Convém destacar que os estudantes foram identificados por pseudônimos.

As análises tiveram como foco a descrição dos processos interativos e investigativos e *como* ocorreu o desenvolvimento dos princípios orientadores para o EDP (Engle & Conant, 2002). Consideramos, para tal objetivo, os indicadores de engajamento sugeridos por Souza (2015) e validados por Sasseron e Souza (2019), conforme descrito no quadro 1. Segundo Sasseron e Souza (2019), esses indicadores de engajamento consideram as definições propostas por Engle e Conant (2002) e por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), ao

---

<sup>7</sup> Compreendendo que o conceito de vulnerabilidade social está posicionado num *continuum* entre inclusão e exclusão, Werle e Silva (2021) caracterizam o Programa Bolsa Família (PBF) como práticas de gestão em rede de educação básica relacionadas à política pública que alcança crianças e jovens brasileiros (Brasil, 2004).

caracterizarem aspectos que proporcionam a avaliação de ações em sala de aula acerca do engajamento em suas dimensões cognitiva, emocional e comportamental.

**Quadro 1.** Indicadores de engajamento

<b>Engajamento</b>	<b>Engajamento disciplinar</b>	<b>Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP)</b>
E1 - Discussão sobre o tema.	ED1 – Discussão sobre ideias e hipóteses para a construção de um plano de trabalho.	EDP1 – Discussão sobre sofisticação de ideias e construção de relações explicativas.
E2 - Há trabalho colaborativo.	ED2 – Há trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias.	EDP2 – Há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações.
E3 - Presença de características emocionais.	ED3 – Presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema.	EDP3 – Presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento.

**Fonte:** Souza (2015); Sasseron e Souza (2019)

As práticas epistêmicas elencadas por Araújo (2008) também foram empregadas na análise, sendo elas: 1) *Práticas de produção do conhecimento*: problematização, elaboração de hipóteses, planejamento da investigação, construção de dados, utilização de conceitos para interpretar dados, articulação do conhecimento observacional e conceitual, enfrentamento de situação anômala ou problemática, consideração de diferentes fontes de dados, checagem de entendimento e conclusão; 2) *Práticas de comunicação do conhecimento*: argumentação, narração, descrição, explicação, classificação, exemplificação, generalização, apresentação de ideias/opiniões próprias, negociação de explicações, uso de linguagem representacional e uso de analogias e metáforas; e 3) *Práticas de avaliação do conhecimento*: complementação de ideias, contraposição de ideias, crítica a outras declarações, uso de dados para avaliar teorias e avaliação da consistência dos dados; e as *práticas de legitimação do conhecimento* indicadas por Kelly e Licona (2018): i) Reconhecimento do valor da posição assumida em debate; ii) Aceitação do argumento mais convincente; e iii) Construção de consenso.

Sob a perspectiva etnográfica, as práticas são construídas interacionalmente na vida cotidiana de um grupo social. Por meio da fala, as pessoas agem e reagem umas às outras e esse é o processo que dá forma às práticas (Bloome et al., 2008). Considerando a natureza interacional, intertextual, contextual e consequencial das práticas epistêmicas (Kelly & Licona, 2018); e a sua relação com os pressupostos da etnografia na educação, optamos por analisar somente o discurso oral dos estudantes no presente estudo. Convém destacar que no EDP o estudante expressa o entendimento acerca dos conceitos e práticas em estudo. Ele pode ser constatado, por exemplo, na progressiva sofisticação de argumentos científicos utilizados pelos discentes (Engle & Conant, 2002; Sasseron & Souza, 2019). Adicionalmente, o engajamento do estudante pode ser entendido como uma manifestação de sua motivação para aprender (Espinosa, 2021).

A SD foi estruturada em quatro momentos (Silva et al., 2023), sendo utilizadas duas aulas de 50 minutos para cada momento: 1) Uso de drogas e o sistema nervoso: consensos e controvérsias; 2) A construção da prática investigativa em sala de aula; 3) Neurobiologia das drogas: um diálogo entre estudantes e neurocientistas; e 4) Planejamento e ação: construindo uma intervenção preventiva no ambiente escolar. No presente estudo iremos investigar as interações discursivas que ocorreram no momento 1 da SD “Uso de drogas e o sistema nervoso: consensos e controvérsias”, cujos objetivos de aprendizagem foram: analisar dados e utilizar um relato de caso para argumentar sobre questões sociocientíficas relacionadas ao comportamento e/ou tomada de decisões associadas ao uso de drogas.

Neste momento, durante a primeira aula de 50 minutos, os estudantes foram distribuídos, aleatoriamente, em quatro grupos com 5 ou 6 estudantes por grupo para discutirem o tema: “Uso de drogas na adolescência”. Vale mencionar que nos dez primeiros minutos, a professora-pesquisadora enfatizou as normas do trabalho em grupo, as quais foram inspiradas em princípios do EDP (Engle & Conant, 2002): 1) Todos têm oportunidade de expressar suas opiniões; 2) Explicar com argumentos; 3) Respeitar as opiniões dos outros membros do grupo; 4) O grupo só termina quando todos terminam. Em seguida, explicou a ordem da distribuição de papéis para o desenvolvimento da atividade, segundo o critério pré-definido: o(a) mediador(a) digital é a pessoa que faz aniversário mais próximo de janeiro. Em seguida, os outros papéis deveriam ser definidos conforme as respectivas datas de aniversário dos estudantes, sendo a ordem/função pré-estabelecidas: Mediador(a) digital — realiza a gravação das discussões do grupo; Facilitador(a) — garante que todos e todas entenderam e têm acesso à tarefa; Controlador(a) do tempo — combina os tempos com o seu grupo e fica atento(a) ao relógio; Harmonizador(a) — medeia desentendimentos e reconhece publicamente as ideias/contribuições de cada participante; Redator(a) — sintetiza as ideias de todos no produto final (Cohen & Lotan, 2017).

A mediação pedagógica da professora ocorreu por meio do fornecimento de recursos aos estudantes como, por exemplo, textos/vídeos de divulgação científica relacionados ao tema “drogas”<sup>8</sup>. Convém destacar que estes recursos foram disponibilizados aos estudantes três dias antes do encontro, por meio do grupo de aplicativo de mensagens instantâneas criado previamente ao início de aplicação da sequência didática, com o intuito de facilitar a comunicação da professora-pesquisadora com os participantes do estudo. Durante a aplicação da atividade, a pesquisadora transitou pelos grupos, fazendo registros no caderno de campo.

A exploração e a interpretação dos dados presentes nos materiais fornecidos se constituíram como evidências para a construção de explicações que responderam as questões sociocientíficas<sup>9</sup>: 1) De que maneira o uso de drogas pode interferir no comportamento humano?; 2) Quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade?; 3) Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para reduzir o problema da dependência química em nossa sociedade? Desse modo, os conceitos foram mobilizados para explicar os dados, oportunizando a construção de novos conhecimentos e compreensões pelos estudantes.

Para isso, aspectos da linguagem científica foram demandados, o que se aproximou da *fase de investigação* do ciclo de Pedaste e colaboradores (2015). Ademais, a construção de consenso sobre explicações, hipóteses, afirmações ou posicionamentos que responderam as questões de investigação sociocientífica se aproximou da *fase de conclusão* do ciclo de Pedaste e colaboradores (2015). Em seguida, cada grupo foi desafiado a construir um texto-síntese das respostas, a partir do debate e argumentação de todos os componentes. Este processo de ensino-aprendizagem centrado no estudante estimula a assunção de um papel ativo e o compartilhamento das responsabilidades na construção do conhecimento científico pelos estudantes (Cohen & Lotan, 2017).

## **ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO E PRÁTICAS EPISTÊMICAS: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE ATIVIDADES EM GRUPO SOBRE DROGAS**

<sup>8</sup> Os recursos disponibilizados pela professora aos estudantes previamente às atividades em grupo foram: 1) Conceito de Substâncias Psicoativas – “Droga” segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Recuperado de [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/substancias-psicoativas#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o,%E2%80%9D%20\(OMS%2C%201981\)](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/substancias-psicoativas#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o,%E2%80%9D%20(OMS%2C%201981);); 2) Texto: Relatório mundial sobre drogas 2021 avalia que pandemia potencializou riscos de dependência. Recuperado de [https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2021/06/relatorio-mundial-sobre-drogas-2021-do-unodc\\_-os-efeitos-da-pandemia-aumentam-os-riscos-das-drogas--enquanto-os-jovens-subestimam-os-perigos-da-maconha-aponta-relatorio.html](https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2021/06/relatorio-mundial-sobre-drogas-2021-do-unodc_-os-efeitos-da-pandemia-aumentam-os-riscos-das-drogas--enquanto-os-jovens-subestimam-os-perigos-da-maconha-aponta-relatorio.html); 3) Vídeo: Minha experiência com drogas (cocaína) – Bella Blossom. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=7t4WffYVqDQ>; 4) Vídeo: Vacina anticocaína. A solução está dentro de nós. Frederico Garcia. TEDx Talks. Recuperado de [https://youtu.be/kfgbx4\\_OsB8](https://youtu.be/kfgbx4_OsB8)

<sup>9</sup> As três perguntas do momento 1 da SD “Uso de drogas e o sistema nervoso: consensos e controvérsias” podem ser consideradas QSC, pois envolvem questões sociais complexas, às vezes controversas, que giram em torno de fenômenos científicos (Kelly & Licona, 2018).

Neste artigo serão descritas e analisadas as atividades em grupo sobre o tema geral “drogas”, referente ao momento 1 da sequência didática – “Uso de drogas e o sistema nervoso: consensos e controvérsias”. O critério utilizado para a definição dos episódios foi o conhecimento legitimado pelos estudantes durante as atividades em grupo, por meio do debate sociocientífico e a construção de consenso entre os estudantes. Ou seja, a cada consenso foi delimitado um episódio, conforme explicitado no quadro 2. E para a seleção dos turnos de fala que compõem os episódios, foram consideradas as enunciações orais dos estudantes sobre o tema “drogas”<sup>10</sup>, evidenciadas na interação discursiva. Vale mencionar que a descrição e análise do primeiro episódio “Dependência química é um risco” foi previamente apresentada no artigo Silva e colaboradores (2023).

**Quadro 2.** Unidades de análise da pesquisa

Momento da SD	QSC	Episódios/Consenso
Uso de drogas e o sistema nervoso: consensos e controvérsias.	De que maneira o uso de drogas pode interferir no comportamento humano?	Dependência química é um risco (Silva et al., 2023).
		Tem como sair da depressão sem o uso de drogas.
		Cada indivíduo tem uma reação diferente. E depende, também, da substância.
	Quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade?	Eles perdem bens materiais, dinheiro, família e amigos.
		Então, a saúde nunca mais vai ser a mesma.
Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para reduzir o problema da dependência química em nossa sociedade?	Tudo que é demais é ruim.	

*Nota:* Os resultados referentes ao primeiro episódio do momento 1 (Silva et al., 2023) e aos momentos 2, 3 e 4 da SD não serão discutidos nessa pesquisa.

Os contextos de enunciação<sup>11</sup> – a partir do segundo episódio – foram descritos e analisados, considerando cada categoria de prática epistêmica (Araújo, 2008; Kelly & Licon, 2018) e os indicadores de engajamento – E (engajamento); ED (engajamento disciplinar); EDP (engajamento disciplinar produtivo) (Souza, 2015; Sasseron & Souza, 2019) identificados no debate sociocientífico (Quadros 3 a 7). Ademais, foram utilizados os turnos de fala dos estudantes para exemplificar as práticas epistêmicas e os indicadores de engajamento evidenciados no movimento discursivo propiciado pelas QSC.

O segundo episódio “Tem como sair da depressão sem o uso de drogas” constitui o momento em que os estudantes retomam o diálogo sobre a primeira questão sociocientífica: “De que maneira o uso de drogas pode interferir no comportamento humano?”<sup>12</sup>. Compreende os turnos de 65 a 84, em um intervalo de aproximadamente 1’8” (Quadro 3).

<sup>10</sup> As análises dos episódios foram discutidas entre os autores para o estabelecimento de consensos e garantia de representatividade dos dados transcritos.

<sup>11</sup> Para Bakhtin (2011), ao promover a integração entre a organização linguística e a experiência social do indivíduo, a enunciação deve ser trabalhada como uma substância da língua, ligando-a profundamente com a fala, que é algo social. Os contextos de enunciação, portanto, buscam explicitar a aprendizagem social entre os estudantes.

<sup>12</sup> O pensamento bakhtiniano aponta para uma perspectiva da linguagem que valoriza o aspecto social, além dos processos de interação entre as pessoas, com seus enunciados, por meio do diálogo (Bakhtin, 2011). Nas aulas investigativas, portanto, a pergunta é um enunciado que incentiva essas interações entre os estudantes para que eles não somente aprendam os conteúdos curriculares de ciências, mas desenvolvam outras habilidades como: a capacidade de trabalhar e se comunicar com o outro; tomar decisões, considerando aspectos éticos e morais; e raciocinar sobre diferentes situações, não somente no ambiente escolar, mas também no local onde vivem.

**Quadro 3.** Turnos 65 a 84, do episódio 2, ocorrido durante o momento 1 da SD.

Turno	Tempo	Descrição	Prática(s) epistêmica(s)	Indicadores de Engajamento
65	08:00	João: Sistema nervoso... A droga afeta diretamente o sistema nervoso...	Produção, comunicação, avaliação e legitimação.	ED3, EDP1, EDP2
66	08:05	Juliana: Sim... o sistema nervoso...		
67	08:07	Sabrina: O comportamento humano...		
68	08:09	Mateus: O psicológico...		
69	08:15	João: Ah tá... Afeta o psicológico... A dependência... Dependência química... a pior coisa possível...		
70	08:17	Juliana: É mesmo...		
71	08:19	João: É tipo a dependência emocional... só que pior...		
76	08:40	Juliana: De que maneira o uso de drogas pode interferir no comportamento humano? Depressão...		
78	08:45	Sabrina: Algumas... No caso de abstinência... a pessoa pode desenvolver...		
79	08:50	Juliana: É verdade... Depressão é maior ruim... né?		
80	08:52	Sabrina: Não sei... Nunca tive...		
81	08:53	Juliana: Eu já...		
82	08:55	Sabrina: Então... João... conta para a gente como é que você se sente...		
83	08:58	João: Eu não me sinto nem um pouco ((inaudível))... Tá ligado? Se o meu antidepressivo é considerado droga... eu já não sei...		
84	09:08	Mateus: Tem como sair da depressão sem o uso de drogas...		

Com relação aos indicadores de engajamento, percebemos que houve ED3 (características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema) no turno 83, quando João relata fazer uso de antidepressivo: “Eu não me sinto nem um pouco ((inaudível))... Tá ligado? Se o meu antidepressivo é considerado droga... eu já não sei...”. Ademais, notamos que ocorreu discussão sobre sofisticação de ideias e construção de relações explicativas (EDP1) entre os turnos 65 e 69, quando os estudantes discursam sobre o que a droga afeta. Vale ressaltar a evidência que inicialmente, João afirma que “a droga afeta diretamente o sistema nervoso...”. Em seguida, Sabrina afirma que “afeta o comportamento humano...” e, Mateus, “o psicológico...”. Ao escutar a resposta de Mateus, João faz a relação entre a droga afetar o psicológico e o risco de dependência química, conforme evidenciado a seguir: “Ah tá... Afeta o psicológico... A dependência... Dependência química... a pior coisa possível...”.

Entendemos que houve trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações (EDP2) no intervalo entre os turnos 69 e 84, em que os estudantes dialogam sobre dependência química e depressão. Após Juliana reler a primeira questão sociocientífica “De que maneira o uso de drogas pode interferir no comportamento humano?”, ela imediatamente responde: “Depressão...”. O limite na aplicação da explicação construída pelo grupo está no turno 78, quando Sabrina discorda e corrige a afirmativa de Juliana: “Algumas... No caso de abstinência... a pessoa pode desenvolver...”, referente à fala de Juliana, no turno 76: “Depressão...”. Convém destacar que no turno 84, quando Mateus diz: “Tem como sair da depressão sem o uso de drogas...”, os demais membros do grupo reagiram com expressões faciais e movimentos da cabeça positivos, demonstrando o consenso alcançado pelo grupo.

Por meio dos dados, notamos que as práticas epistêmicas predominantes no segundo episódio foram: 1) de produção do conhecimento — elaboração de hipóteses e consideração de diferentes fontes de dados; 2) de comunicação do conhecimento — explicação, apresentação de ideias/opiniões próprias, narração, uso de analogias, generalização e exemplificação; 3) de avaliação do conhecimento — contraposição de ideias e complementação de ideias; 4) de legitimação do conhecimento — reconhecimento do valor da posição assumida em debate, aceitação do argumento mais convincente e construção de consenso.

O terceiro episódio “Cada indivíduo tem uma reação diferente... E depende, também, da substância” compreende os turnos de 85 a 120, em um intervalo de aproximadamente 3’5”. Neste episódio, os estudantes dialogam sobre os efeitos das drogas no organismo, os tipos de drogas, a diferença entre os conceitos de drogas lícitas e ilícitas e sobre o ambiente onde vivem — alguns estudantes relatam que em sua vizinhança ocorre o comércio e o uso de drogas.

**Quadro 4.** Turnos 85 a 120, do episódio 3 ocorrido durante o momento 1 da SD.

Turno	Tempo	Descrição	Prática(s) epistêmica(s)	Indicadores de Engajamento
85	09:10	Sabrina: Eles perdem o raciocínio lógico... Eles ficam com o raciocínio mais lento...	Produção, comunicação, avaliação e legitimação.	ED3, EDP1, EDP2, EDP3
86	09:12	Juliana: Eles parecem que nem dorme... Só fica lá...		
87	09:17	Sabrina: Na verdade... depende da droga... O que cada droga causa na pessoa... Escreve aí que cada pessoa tem uma reação diferente...		
91	09:35	Luisa: Então... depende... Algumas deixam com o raciocínio mais lento... outras deixam mais agressivo...		
92	09:47	João: A cocaína dá (uma carga) de adrenalina na pessoa que cheira...		
93	09:52	Sabrina: E aquela do Crocodil? É adrenalina também?		
94	09:55	João: Eu não sei... Eu nunca usei... Eu nunca nem ouvi falar...		
95	09:57	Sabrina: Eu estava vendo que aquela que chama codeína é a coisa mais fácil de se fazer... de se drogar... Eu estou falando sério... Eles pegam Sprite e Bala Finni... Quem é que não tomaria? Só que aí eles misturam o xarope no meio e você se f...		
96	10:13	João: Eles estão ensinando a fazer droga no Google?		
97	10:14	Sabrina: Tá... No Youtube...		
98	10:16	Mateus: Ela aprendeu...		
99	10:18	Juliana: Tem o Boa Noite Cinderela... não tem? Que coloca lá na bebida...		
102	12:34	João: Cada indivíduo tem uma reação diferente e também depende do tipo de droga utilizada... Cocaína dá uma sensação de...		
104	12:45	Luisa: Depende da droga e não do indivíduo...		
105	12:48	João: Depende do indivíduo e da droga... Cada um pode ter uma reação diferente...		
106	12:52	Juliana: É... Depende dos dois... Depende de qual droga ele vai fumar... usar...		
107	12:55	João: Uma pessoa que tem um sistema imunológico ruim para a dipirona... A pessoa toma a dipirona e passa mal... Você não vai ficar dando esse remédio para essa pessoa...		
108	13:05	Sabrina: Aí... você toma paracetamol... Cada indivíduo tem uma reação diferente e depende também da substância...		
109	13:14	João: E depende mais da substância tóxica utilizada...		
111	13:20	João: Se você usa cocaína... você sente como se tivesse uma explosão de adrenalina...		
112	13:24	Juliana: Lá na minha rua tem isso...		
113	13:26	Mateus: O quê? Drogas?		
114	13:34	Juliana: A minha rua é uma boca de fumo...		
115	13:36	Mateus: Nossa... E a minha também...		
116	13:45	Juliana: Uma vez o meu vizinho plantou quatro pés de folha...		

117	13:48	João: Se remédio é droga... farmacêutico é traficante?		
118	13:50	Sabrina: Com certeza... Não... não é traficante... Por que é droga legal...		
119	13:55	João: O traficante legalizado pelo governo...		
120	13:57	Sabrina: Exatamente...		

Com relação aos indicadores de engajamento, entendemos que houve a presença de ED3 (características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema), no intervalo dos turnos 95 a 98, quando Sabrina comenta que identificou no YouTube alguns vídeos ensinando a fazer a droga “xarope”, com codeína. Em seguida, ela alertou os colegas para os riscos de bebidas com “xarope” em festas. Após Sabrina citar a composição da mistura (Sprite®, bala Finni® e “xarope”), os estudantes riem ao perceberem que Sabrina aprendeu a fazer a droga.

Notamos também que houve sofisticação de ideias e construção de relações explicativas (EDP1) entre os turnos 85 e 108, intervalo em que os estudantes discursam se os efeitos da substância dependem apenas da própria substância ou se também dependem do indivíduo. É possível observar que Luisa discorda da afirmativa de João e enfatiza que o efeito da droga depende apenas do tipo de droga e não do indivíduo. Para explicar o seu raciocínio, João cita o exemplo da dipirona, uma substância que pode causar alergia em algumas pessoas e que, por isso, deve ser evitada por elas. Sabrina complementa a fala de João e diz que essas pessoas podem fazer uso de outros medicamentos com mecanismos de ação semelhantes aos da dipirona como, por exemplo, o paracetamol. E reitera que “cada indivíduo tem uma reação diferente...”. Convém destacar que no turno 108, quando Sabrina diz: “Cada indivíduo tem uma reação diferente... E depende, também, da substância...”, os demais membros do grupo reagiram com expressões faciais e movimentos da cabeça positivos, demonstrando o consenso alcançado pelo grupo.

Entendemos que houve trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações (EDP2) no intervalo entre os turnos 92 e 99, em que os estudantes discursam sobre os tipos de drogas e os seus efeitos no organismo. O limite na aplicação da explicação construída pelo grupo está no turno 94, quando João afirma não saber a resposta: “Eu não sei... Eu nunca usei... Eu nunca nem ouvi falar...”, referente à fala de Sabrina, no turno 93: “E aquela do Crocodil? É adrenalina também?”.

Com relação à presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento (EDP3), destacamos o intervalo entre os turnos 114 e 120. No turno 114, Juliana afirma: “A minha rua é uma boca de fumo...”. Em seguida, no turno 115, Mateus afirma vivenciar o mesmo problema: “Nossa... E a minha também...”. No turno 116, Juliana complementa a sua fala: “Uma vez o meu vizinho plantou quatro pés de folha...”. Em seguida, no turno 117, João faz uma pergunta provocativa (“Se remédio é droga... farmacêutico é traficante?”), a qual estimulou a reflexão dos estudantes e direcionou o diálogo para a diferença entre os conceitos de drogas lícitas e ilícitas, conforme evidenciado no turno 118, em que Sabrina diz: “Com certeza... (Pausa) Não... não é traficante... Por que é droga legal...”. Convém mencionar a afirmativa de João, no turno 119: “O traficante legalizado pelo governo...”, evidenciando uma concepção do estudante sobre os conceitos mobilizados. No turno 120, Sabrina concorda com a afirmativa de João: “Exatamente...”. Convém destacar que esta afirmação de João levanta uma questão sobre a concepção de tráfico pelos estudantes. Parece que, para eles, tráfico é sinônimo de venda. Desse modo, ressalta a necessidade de atenção/mediação e, também, proposição de ações ou atividades que identifiquem construções equivocadas<sup>13</sup> em atividades discursivas.

Por meio dos dados, notamos que as práticas epistêmicas predominantes no terceiro episódio foram: 1) de produção do conhecimento — elaboração de hipóteses, problematização e conclusão; 2) de comunicação do conhecimento — explicação, generalização, exemplificação, narração, uso de linguagem representacional, negociação de explicações e apresentação de ideias/opiniões próprias; 3) de avaliação do conhecimento —

<sup>13</sup> Considerando que essa construção dos estudantes só foi observada por ocasião da pesquisa, pois, a atividade é desenvolvida por cada grupo sem acompanhamento constante da professora, cabe perguntar: qual atividade ou estratégia poderia ser desenvolvida de modo a evidenciar essas ideias dos estudantes e suscitar uma intervenção?

complementação de ideias e contraposição de ideias; 4) de legitimação do conhecimento — reconhecimento do valor da posição assumida em debate e construção de consenso.

O quarto episódio “Eles perdem bens materiais, dinheiro, família e amigos”, constitui outro momento em que os estudantes discursam sobre a segunda questão sociocientífica: “Quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade?”. O episódio compreende os turnos de 148 a 181, em um intervalo de aproximadamente 3’9”.

**Quadro 5.** Turnos 148 a 181, do episódio 4 ocorrido durante o momento 1 da SD.

Turno	Tempo	Descrição	Prática(s) epistêmica(s)	Indicadores de Engajamento
148	17:20	Sabrina: A pessoa fica instável emocionalmente...	Produção, comunicação, avaliação e legitimação.	ED3, EDP1, EDP2, EDP3
150	17:47	Juliana: Por que a droga é tipo uma felicidade para ele... né? Quando ele usa... ele fica muito feliz... Quando ele não usa... ele fica triste...		
151	17:55	Mateus: Isso... É um incentivo...		
152	18:15	Sabrina: Luisa... o que você quer adicionar?		
153	18:17	Luisa: Agressividade...		
154	18:27	Mateus: Comportamento agressivo...		
155	18:28	João: Violência... Ações violentas...		
157	18:35	Juliana: Tem demais... E tem muito... Viu...		
162	19:07	Luisa: O que será que a droga afeta?		
163	19:10	Juliana: Tudo... né? Tem droga que estraga a família... né?		
164	19:25	João: Já viram o pulmão de um fumante? O pulmão de um fumante é totalmente preto... EMO... É um pulmão EMO...		
165	19:30	Mateus: Tem o jeito que a pessoa tosse também...		
166	19:35	Juliana: O jeito que a pessoa ri... Aquela risadinha fininha...		
167	19:37	João: O cara ri tossindo...		
168	19:39	Mateus: Tipo... eu tenho voz de fumante...		
169	19:40	Juliana: Você fuma?		
170	19:43	Mateus: Não...		
171	19:45	João: Ainda não...		
172	19:50	Juliana: Eu tenho um vizinho que engasga toda hora...		
173	19:55	Sabrina: Eu também vou colocar que... financeiramente... algumas pessoas perdem o equilíbrio e gastam o seu dinheiro... Eles perdem bens materiais... dinheiro... família e amigos...		
174	20:10	Juliana: E tudo...		
175	20:12	Mateus: A vida...		
178	20:18	Sabrina: Ele pode perder a vida social dele... É... e em casos mais graves... a droga pode causar a morte...		
179	20:23	Juliana: E se ele não pagar... também ele morre...		
180	20:25	João: Ele não perde a vida social... se ele só for amigo de drogados...		
181	20:29	Sabrina: Exatamente...		

No quarto episódio, os estudantes dialogam sobre os efeitos das drogas no organismo e citam aspectos emocionais e sociais relacionados ao uso de drogas como, por exemplo, nas falas de Juliana: “Porque a droga é tipo uma felicidade para ele... né? Quando ele usa... ele fica muito feliz... Quando ele não usa... ele fica triste”; e de Sabrina: “Eu também vou colocar que... financeiramente... algumas pessoas perdem o equilíbrio e gastam o seu dinheiro... Eles perdem bens materiais... dinheiro... família e amigos”. Com relação aos indicadores de engajamento, identificamos que o indicador ED3 está presente no turno 164, quando João

caracteriza o pulmão de um fumante como totalmente preto e o denomina “pulmão EMO”<sup>14</sup>, o que faz os outros estudantes sorrirem.

Notamos que houve sofisticação de ideias e construção de relações explicativas (EDP1) entre os turnos 162 e 181. No turno 162, Luisa pergunta para o grupo: “O que será que a droga afeta?”. Em seguida, os alunos respondem ao questionamento de Luisa, conforme evidenciado nos turnos seguintes: “Tudo... né? Tem droga que estraga a família... né?”; “Tem o jeito que a pessoa tosse também...”; “O jeito que a pessoa ri... Aquela risadinha fininha...”; “Eu também vou colocar que... financeiramente... algumas pessoas perdem o equilíbrio e gastam o seu dinheiro... Eles perdem bens materiais... dinheiro... família e amigos...”; “E tudo...”; “A vida...”. Convém destacar que no turno 173, quando Sabrina diz: “Eles perdem bens materiais, dinheiro, família e amigos...”, os demais membros do grupo reagiram com expressões faciais e movimentos da cabeça positivos, demonstrando o consenso alcançado pelo grupo.

Entendemos que, no intervalo entre os turnos 148 e 181, houve trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações (EDP2). O limite na aplicação da explicação construída pelo grupo está no turno 180, quando João afirma que “Ele não perde a vida social... se ele só for amigo de drogados...”<sup>15</sup>, referente à fala de Sabrina, no turno 178: “Ele pode perder a vida social dele... É... e em casos mais graves... a droga pode causar a morte...”. Entendemos que este intervalo pode ser considerado EDP2, pois João colabora na construção da explicação do grupo sobre o que a droga afeta e reconhece um limite na aplicação da fala de Sabrina, de que a pessoa que faz uso de drogas pode ter prejuízo na convivência social.

Com relação à presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento (EDP3), destacamos os turnos 168 a 170: “Tipo... eu tenho voz de fumante...”; “Você fuma?”; “Não...”; “Ainda não...”. Nesse intervalo de turnos, Mateus cita uma característica própria, a voz rouca, para exemplificar as características físicas de uma pessoa fumante. No entanto, vale destacar que essa ação reforça o estereótipo de que toda pessoa com voz rouca é fumante. Nesse sentido, após Mateus utilizar esse exemplo, Juliana imediatamente pergunta se ele é fumante. Mateus nega e Pedro ironiza, dizendo: “ainda não”.

Por meio dos dados, notamos que as práticas epistêmicas predominantes no quarto episódio foram: 1) de produção do conhecimento — consideração de diferentes fontes de dados, construção de dados, problematização e conclusão; 2) de comunicação do conhecimento — generalização, explicação, apresentação de ideias/opiniões próprias, exemplificação e descrição; 3) de avaliação do conhecimento — complementação de ideias e contraposição de ideias; 4) de legitimação do conhecimento — reconhecimento do valor da posição assumida em debate, aceitação do argumento mais convincente e construção de consenso.

O quinto episódio “Então, a saúde nunca mais vai ser a mesma” constitui outro momento em que os estudantes discursam sobre a segunda questão sociocientífica: “Quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade?”. Compreende os turnos de 183 a 221, em um intervalo de aproximadamente 4’6”.

---

<sup>14</sup> EMO é uma abreviação da palavra *emotional hardcore* ou *Emocore*, de origem estadunidense, que representa um estilo de rock, cujas músicas possuem letras confessionais e musicalidade expressiva e melódica. Trata-se de uma cultura alternativa ou de um estilo de vida, que envolve a música e o visual típico (roupas, calçados e acessórios pretos). Recuperado de <https://www.meusdicionarios.com.br/emo/>

<sup>15</sup> Considerando que o limite na explicação construído pelo estudante não é fundamentado em algum aspecto da ciência, apenas em um aspecto humano, fica claro uma QSC pode abrir espaço para outros domínios do conhecimento, como apontam Ramos e Mendonça (2021).

**Quadro 6.** Turnos 183 a 221, do episódio 5 ocorrido durante o momento 1 da SD.

Turno	Tempo	Descrição	Prática(s) epistêmica(s)	Indicadores de Engajamento
183	21:30	João: Uma pessoa pode começar a usar drogas por causa de desavenças com a família... de briga que o pai tem com a mãe...	Produção, comunicação, avaliação e legitimação.	ED2, ED3, EDP1, EDP2, EDP3
184	21:36	Sabrina: O primeiro contato eu acho que é com colegas que usam ou com pessoas de fora...		
185	21:39	Juliana: Influências...		
186	21:40	Sabrina: É... influências...		
187	21:50	João: Quando o cara começa a usar ele pode ter diversos motivos...		
188	21:53	Mateus: É vender...		
189	21:55	Juliana: Ele começa a usar... Daqui uns dias ele já está lá no tráfico vendendo...		
190	22:00	João: Ele foi influenciado ou ele queria se afastar da família dele por diversos problemas emocionais...		
191	22:08	Mateus: Ele tinha depressão...		
192	22:12	Juliana: Ai... ele fala assim... Nossa... eu achei uma diversão para mim...		
193	22:17	João: Começou como um passatempo... tipo fumar socialmente... E virou um vício...		
194	22:20	Juliana: Igual alcoólatra... Alcoólatra é assim...		
195	22:24	João: Fumante também...		
196	22:20	Sabrina: Existe um documentário sobre uma pesquisa do psicanalista Freud... que associa a prática de fumar entre as mulheres no passado com a busca por status social... A mulher com o cigarro na boca se parecia mais com um homem...		
197	23:44	Mateus: Igualdade de gênero...		
203	26:00	Mateus: <i>Bullying</i> ...		
204	26:02	João: Não... Acho que o <i>bullying</i> não leva a pessoa a usar drogas... não...		
205	26:04	Juliana: Acho que <i>bullying</i> não combina muito... não...		
208	26:17	Luisa: Mas... eu acho que pode também... né?		
209	26:47	João: Curiosidade e passatempo que logo vira vício...		
211	27:00	Juliana: Tem uns que têm consciência... E tem outros que fuma toda hora... de 5 em 5 minutos.		
213	27:11	Luisa: Mas qualquer cigarro é droga? É só o de maconha... não?		
214	27:18	Sabrina: Qualquer substância que mude parâmetros biológicos, resultando em mudanças fisiológicas e comportamentais.		
215	27:20	João: Cigarro é droga legalizada...		
216	27:22	Sabrina: É que a nicotina vira vício...		
217	27:24	João: Exatamente... a nicotina...		
218	27:40	Mateus: Pode se tornar um vício...		
219	28:10	Sabrina: Agora eu vou colocar... Esse vício causa perdas irreversíveis... Não... acho que causa perdas reversíveis... Por exemplo... a questão do dinheiro... bens materiais... você consegue recuperar... Agora... o neurônio queimado... ele nunca mais se liga novamente...		
220	28:30	Juliana: Então... a saúde nunca mais vai ser a mesma...		
221	28:52	Mateus: É só ir para a igreja...		

Com relação aos indicadores de engajamento, notamos a presença de ED3 (características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema) no turno 196, quando Sabrina comenta entusiasmada sobre um documentário que assistiu referente a uma pesquisa de Freud, que associa a prática de fumar entre as mulheres no passado com a busca por status social. E no turno 221, quando Mateus ironiza ao afirmar que o ato de ir para a igreja, restabelece a saúde do dependente químico.

Entendemos que houve trabalho colaborativo para concretização de ações, proposições e/ou análise de ideias (ED2) e sofisticação de ideias e construção de relações explicativas (EDP1) entre os turnos 183 e 195, quando os alunos dialogam sobre as possíveis motivações que levam o indivíduo a usar drogas. Adicionalmente, notamos EDP1 entre os turnos 213 e 218. Como exemplo, no turno 213, Luisa pergunta para o grupo: “Mas qualquer cigarro é droga? É só o de maconha... não?”. Em seguida, no turno 214, Sabrina menciona o conceito de droga: “Qualquer substância que mude parâmetros biológicos, resultando em mudanças fisiológicas e comportamentais”. No turno 215, João também responde a pergunta de Luisa: “Cigarro é droga legalizada...”. E no turno 216, Sabrina complementa a resposta de João: “É que a nicotina vira vício...”. Nesse intervalo, também notamos ED2, conforme evidenciado nos turnos a seguir: “Agora eu vou colocar... Esse vício causa perdas irreversíveis... Não... acho que causa perdas reversíveis... Por exemplo... a questão do dinheiro... bens materiais... você consegue recuperar... Agora... o neurônio queimado... ele nunca mais se liga novamente...”; “Então... a saúde nunca mais vai ser a mesma...”.

Notamos que, no intervalo entre os turnos 214 e 220, houve trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações (EDP2). O limite na aplicação da explicação construída pelo grupo está no turno 218, quando Mateus afirma que “Pode se tornar um vício...”, referente à fala de Sabrina, no turno 216: “É que a nicotina vira vício...”. Convém destacar que no turno 220, quando Juliana diz: “Então, a saúde nunca mais vai ser a mesma...”, os demais membros do grupo reagiram com expressões faciais e movimentos da cabeça positivos, demonstrando o consenso alcançado pelo grupo.

Quanto à presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento (EDP3), destacamos o intervalo entre os turnos 193 e 197: “Começou como um passatempo... tipo fumar socialmente... E virou um vício...”; “Igual alcoólatra... Alcoólatra é assim...”; “Fumante também...”; “Existe um documentário sobre uma pesquisa do psicanalista Freud... que associa a prática de fumar entre as mulheres no passado com a busca por status social... A mulher com o cigarro na boca se parecia mais com um homem...”; “Igualdade de gênero...”. Adicionalmente, notamos EDP3 entre os turnos 203 e 208: “*Bullying*<sup>16</sup>...”; “Não... Acho que o *bullying* não leva a pessoa a usar drogas... não...”; “Acho que *bullying* não combina muito... não...”; “Mas... eu acho que pode também... né?”.

Por meio dos dados, notamos que as práticas epistêmicas predominantes no quinto episódio foram: 1) de produção do conhecimento — elaboração de hipóteses e conclusão; 2) de comunicação do conhecimento — explicação, apresentação de ideias/opiniões próprias, generalização, uso de analogias, exemplificação e narração; 3) de avaliação do conhecimento — complementação de ideias; 4) de legitimação do conhecimento — reconhecimento do valor da posição assumida em debate e construção de consenso.

O sexto episódio “Tudo que é demais é ruim” constitui o momento em que os estudantes finalizam o diálogo referente à segunda questão sociocientífica: “Quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade?”; e discursam sobre a terceira questão: “Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para reduzir o problema da dependência química em nossa sociedade?”. Compreende os turnos de 222 a 262, em um intervalo de aproximadamente 8’3”.

---

<sup>16</sup> A Lei nº 13.185, em vigor desde 2015 no Brasil, classifica o *bullying* como intimidação sistemática, quando há violência física ou psicológica em atos de humilhação ou discriminação. A classificação também inclui ataques físicos, insultos, ameaças, comentários e apelidos pejorativos, entre outros.

**Quadro 7.** Turnos 222 a 262, do episódio 6, ocorrido durante o momento 1 da SD.

Turno	Tempo	Descrição	Prática(s) epistêmica(s)	Indicadores de Engajamento
222	29:16	Sabrina: Na verdade... o adolescente geralmente não vai ter dinheiro... Ele vai atingir o patrimônio familiar... por que ele não trabalha...	Produção, comunicação, avaliação e legitimação.	ED3, EDP1, EDP2, EDP3
223	29:20	Juliana: É... Ele trabalha vendendo...		
224	29:23	Luisa: Ele começa a pegar até coisa dentro de casa para vender...		
225	29:26	Juliana: É verdade... Eles roubam para vender... Eles trocam em droga também...		
227	29:30	Mateus: Vender já é crime... Imagina roubar para vender...		
228	29:31	Juliana: Eles trocam até o alimento por drogas...		
229	29:37	Sabrina: Eles pedem também dinheiro na rua...		
230	29:40	Mateus: Trocam os amigos por drogas...		
231	30:45	Sabrina: Perdas irreversíveis... Saída da escola precoce...		
232	30:52	João: Perda de neurônios...		
233	30:57	Juliana: Saúde comprometida...		
234	30:58	Luisa: Família...		
235	31:05	João: Fácil... É só a pessoa se viciar em outras coisas que não sejam drogas...		
236	31:15	Mateus: É... Tipo... em celular... É bem melhor do que se viciar em drogas... Não... Tipo... não totalmente...		
237	31:17	João: Viciar no que você sabia...		
238	31:18	Juliana: Nenhum vício é bom... Nem de celular... nem de drogas...		
239	31:22	João: E o vício em aprender?		
240	31:24	Juliana: Aí... o vício em aprender é bom...		
241	31:27	Luisa: Acho que nem isso... Tudo que é demais...		
242	31:30	Juliana: Tudo que é demais é ruim...		
246	32:44	Sabrina: Nós não falamos hora nenhuma em abstinência...		
247	32:46	João: Eu nem sei o que é abstinência...		
248	32:49	Sabrina: Você não tem, né? Você usa sempre...		
249	32:54	João: Divulgação de movimentos antidrogas...		
251	33:05	Mateus: Tipo... como o exemplo aqui da vacina...		
252	34:53	Luisa: A ciência pode ajudar com as clínicas de reabilitação...		
253	35:00	Juliana: É casa de recuperação...		
254	36:45	Sabrina: E inovações tecnológicas...		
255	37:03	Juliana: Tem remédio contra a droga? Ainda não... né?		
256	37:05	Sabrina: Tem a vacina...		
257	37:06	Juliana: Ah é... Agora está saindo a vacina contra a cocaína...		
262	37:55	Sabrina: Abstinência é o que faz a pessoa sentir vontade de fumar de novo...		

Com relação aos indicadores de engajamento, observamos ED3 (características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema) nos turnos 247 e 248, quando João afirmou não saber o que é abstinência. Em seguida, Sabrina comentou: “Você não tem, né? Você usa sempre...”; o que levou os outros estudantes a rirem.

Notamos que houve sofisticação de ideias e construção de relações explicativas (EDP1) entre os turnos 222 e 234, quando os estudantes dialogam sobre quais as situações de uso de drogas na adolescência e quais os seus impactos na sociedade. Como exemplo, destacamos os seguintes turnos: “Perdas irreversíveis... Saída da escola precoce...”; “Perda de neurônios...”; “Saúde comprometida...”; “Família...”.

No intervalo entre os turnos 235 e 242, houve trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações (EDP2), conforme evidenciado nos turnos a seguir: “Fácil... É só a pessoa se viciar em outras coisas que não sejam drogas...”; “É... Tipo... em celular... É bem melhor do que se viciar em drogas... Não... Tipo... não totalmente...”; “Viciar no que você sabia...”; “Nenhum vício é bom... Nem de celular... nem de drogas...”. O limite na aplicação da explicação construída pelo grupo está no turno 238, quando Juliana afirma que “nenhum vício é bom”, referente à fala de João, no turno 235: “É só a pessoa se viciar em outras coisas que não sejam drogas...”. Convém destacar que no turno 242, quando Juliana diz: “Tudo que é demais é ruim...”, os demais membros do grupo reagiram com expressões faciais e movimentos da cabeça positivos, demonstrando o consenso alcançado pelo grupo.

Com relação à presença de evidências do uso de ideias em outros contextos, ressaltando a apropriação do conhecimento (EDP3), destacamos os seguintes turnos: “A ciência pode ajudar com as clínicas de reabilitação...”; “É casa de recuperação...”; “E inovações tecnológicas...”; “Tem remédio contra a droga? Ainda não... né?”; “Tem a vacina...”; “Ah é... Agora está saindo a vacina contra a cocaína...”.

Por meio dos dados, notamos que as práticas epistêmicas predominantes no sexto episódio foram: 1) de produção do conhecimento — problematização, argumentação, construção de dados e conclusão; 2) de comunicação do conhecimento — narração, exemplificação, apresentação de ideias/opiniões próprias e explicação; 3) de avaliação do conhecimento — contraposição de ideias e complementação de ideias; 4) de legitimação do conhecimento — reconhecimento do valor da posição assumida em debate e construção de consenso. Vimos, pois, que em todos os episódios do momento 1 da SD emergiram práticas epistêmicas de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento (Quadros 3 a 7). Dessa maneira, vimos as práticas epistêmicas no discurso/ação, que consiste no processo de construção e legitimação dos saberes *in situ* pelos estudantes.

## QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: UM OLHAR PARA O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DURANTE O MOMENTO 1 DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O uso dos indicadores de engajamento permitiu avaliarmos o progresso no envolvimento dos estudantes com as atividades em grupo, segundo os pressupostos de Engle e Conant (2002). No quadro 8, notamos que o engajamento dos estudantes oscilou entre o *engajamento disciplinar* e o *engajamento disciplinar produtivo*, sendo que apenas no início das atividades em grupo<sup>17</sup>, quando a professora propôs a tarefa aos estudantes, é que notamos a categoria de *engajamento* (Silva et al., 2023). Esses dados convergem com os resultados obtidos por Sasseron e Souza (2019) durante a análise do engajamento de estudantes do ensino médio em uma aula de física, pois o uso da ferramenta de análise para a investigação do engajamento dos estudantes em aulas investigativas permitiu compreender o desenvolvimento deste engajamento e sua relação com a construção de entendimento pelos estudantes. Ademais, contribuiu para a análise da constituição da sala de aula como uma comunidade de práticas (Quadro 8).

**Quadro 8.** Síntese das práticas epistêmicas e dos indicadores de engajamento encontrados nos episódios das atividades em grupo sobre drogas

Episódio	Práticas Epistêmicas	Indicadores de Engajamento
2	Produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento.	ED3, EDP1, EDP2
3		ED3, EDP1, EDP2, EDP3
4		ED3, EDP1, EDP2, EDP3
5		ED2, ED3, EDP1, EDP2, EDP3
6		ED3, EDP1, EDP2, EDP3
6		ED3, EDP1, EDP2, EDP3

*Nota.* Em todos os episódios do momento 1 da SD foram observados o padrão de engajamento ED3, EDP1, EDP2.

<sup>17</sup> O início das atividades em grupo, referente ao episódio 1 do momento 1 da SD, foi descrito e analisado previamente em outro artigo. Os indicadores de engajamento identificados nesse episódio foram: E3, ED1, ED2, ED3, EDP1, EDP2 e EDP3 (Silva et al., 2023).

Partindo de tal perspectiva, entendemos que os processos discursivos que ocorreram durante o momento 1 da SD — fomentados pela mediação pedagógica da professora-pesquisadora, a partir dos materiais fornecidos (relato de experiência e textos/vídeos de divulgação científica) e por questões sociocientíficas — foram centrais para a realização das práticas epistêmicas e construção de entendimento sobre o uso de drogas e o sistema nervoso. Ressalta-se, pois, um ensino de ciências sob a perspectiva da aprendizagem social (Duschl, 2008) — que considera (e valoriza) as características da realidade sócio-histórica e política à qual os estudantes pertencem. Adicionalmente, foi possível observarmos um padrão na ocorrência de indicadores de engajamento (ED3 - presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema; EDP1 - discussão sobre sofisticação de ideias e construção de relações explicativas; e EDP 2 - há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações) em todos os episódios analisados.

Alinhados com os resultados de Silva e colaboradores (2024), notamos que as atividades em contexto investigativo contribuíram para o posicionamento consciente e justificado pelos estudantes em discussões sociocientíficas. E que as atividades em contexto sociocientífico fomentaram a emergência de práticas epistêmicas. Como vimos, as questões sociocientíficas levaram à formulação de hipóteses que, por sua vez, passaram a ser analisadas pelos estudantes à luz dos dados disponíveis nos cartões de recursos (domínio material), levando a determinadas conclusões. A partir de consensos e controvérsias entre os estudantes, notamos que as práticas epistêmicas emergiram das atividades em grupo por meio do processo de construção e legitimação de entendimentos sobre o uso e a dependência de drogas. Neste processo de ações – produção, comunicação, avaliação e legitimação – observamos, em todos os episódios, o envolvimento emocional<sup>18</sup> dos estudantes com a atividade realizada (ED3) e manifestações de construção de relações explicativas, a partir da sofisticação de ideias (EDP1), bem como no reconhecimento de limites na aplicação das explicações construídas (EDP2). Ressalta-se, pois, que a articulação EnCI-QSC representou um contexto didático relevante – conforme explicitado por Silva e colaboradores (2024), e que EDP e práticas epistêmicas foram construtos importantes *da e para* a aprendizagem em ciências.

Ademais, a presença de ED3 (características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema) em todos os episódios descritos sugere o envolvimento dos estudantes com as questões sociocientíficas, para além de uma perspectiva burocrática, pautada no comportamento mecânico, de cumprimento da atividade proposta pela professora. Outra consideração importante é a presença de indicadores de *engajamento disciplinar produtivo* em todos os episódios analisados, fato que evidencia a apropriação da atividade pelo grupo e o envolvimento dos estudantes no diálogo sobre as questões sociocientíficas propostas. Percebemos, pois, que a discussão de questões sociocientíficas fomentou o trabalho investigativo e o envolvimento dos estudantes com as atividades em grupo.

Milena e colaboradores (2023), por meio de uma revisão bibliográfica de artigos brasileiros da área de Educação em Ciências que empregam o construto de práticas epistêmicas, apontam que a construção do conhecimento científico no interior de uma comunidade envolve proposição, comunicação, avaliação e legitimação, e que a promoção do engajamento em práticas epistêmicas deve figurar dentre os objetivos didáticos de aulas de ciências. Destacamos, pois, a relevância da investigação de práticas epistêmicas para evidenciar o padrão de engajamento em pesquisas do campo de educação em ciências.

Verifica-se ainda a importância do debate sobre questões sociocientíficas como abordagem didática, a partir da discussão em pequenos grupos de estudantes e, em seguida, do compartilhamento público para a turma. Para tal, os estudantes se preparam para investigar, por meio da definição da pergunta, do(s) método(s), dos materiais, do projeto e do teste da explicação. E, por último, investigam em fontes de informações confiáveis – documentação – para a tomada de decisão socialmente responsável (Santos & Mortimer, 2002),

---

<sup>18</sup> O envolvimento emocional consiste na observação de características emocionais durante as atividades em grupo como, por exemplo, as expressões faciais, a voz e o comportamento dos estudantes. Como critérios de identificação, utilizamos os indicadores E3 (presença de características emocionais) e ED3 (presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema), propostos por Souza (2015).

que fomente a cooperação e a corresponsabilidade social, na busca de melhor qualidade de vida e saúde em termos coletivos, e não apenas individuais.

Como vimos, o conhecimento foi legitimado pelos estudantes por meio do reconhecimento do valor da posição assumida em debate, da aceitação do argumento mais convincente e da construção de consenso, segundo os pressupostos de Kelly e Licona (2018). Convém destacar que elementos que compõem os indicadores de EDP – construção de relações explicativas, avaliação das ideias em construção e a apropriação do conhecimento para uso em outros contextos – constituem práticas epistêmicas em sala de aula, que revelam aspectos do “fazer ciências” e contribuem para uma educação científica “para além” de conteúdos conceituais (Jiménez-Aleixandre & Crujeiras, 2017).

Desse modo, observamos que o ambiente investigativo propiciou as recorrentes práticas epistêmicas de proposição, de comunicação, de avaliação e de legitimação de ideias entre os estudantes. Reiteramos, pois, que a abordagem por questões sociocientíficas no ensino de ciências confere aos estudantes repertórios epistêmicos para o desenvolvimento da investigação científica. Como exemplos, identificamos durante a análise a capacidade dos estudantes em observar, registrar, analisar dados, comparar, perceber evidências, fazer inferências, concluir, aprimorar o raciocínio e argumentar. Dessarte, valorizamos processos e práticas envolvidos na aprendizagem de ciências em contextos sociais, com a construção e avaliação do conhecimento por meio de processos discursivos, segundo os pressupostos de Kelly (2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o objetivo do estudo foi alcançado, pois os dados evidenciaram o padrão de engajamento propiciado pelas questões sociocientíficas durante as atividades em grupo sobre drogas. Como vimos, o padrão de indicadores de engajamento (ED3: presença de características emocionais relacionadas às ações para a resolução do problema; EDP1: discussão sobre sofisticação de ideias e construção de relações explicativas; e EDP2: há trabalho colaborativo na construção da explicação e reconhecimento de limites nas suas aplicações) ocorreu em todos os episódios analisados. Diante do exposto, nos interessa analisar o EDP em situações didáticas pautadas em QSC, pois entendemos que as relações empíricas, associadas às interações discursivas em sala de aula, contribuem para a maior autonomia dos estudantes na condução das etapas do processo investigativo e podem promover o aprendizado dos aspectos epistêmicos e sociais da ciência.

Notamos que os indicadores de engajamento propostos por Sasseron e Souza (2019) se relacionam com as práticas epistêmicas (Kelly e Licona, 2018), pois esses construtos explicitam o envolvimento dos estudantes com os problemas trazidos para a resolução em sala de aula e, em especial, a ideia de *engajamento disciplinar produtivo* na educação em ciências. Vimos que o debate sociocientífico sobre drogas evidenciou diferentes ações dos estudantes, associadas às práticas epistêmicas de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento. Nossos resultados contribuem para pesquisas que visam desenvolver e analisar EDP e práticas epistêmicas *in situ* em abordagem de ensino EnCI-QSC. Entendemos que essa abordagem no ensino de ciências requer novos enfoques investigativos, nos quais significados são socialmente negociados e coletivamente construídos por meio de atividades intencionalmente planejadas.

Defendemos, pois, que a incorporação de uma perspectiva etnográfica ao estudo de EDP, associado ao desenvolvimento de práticas epistêmicas, pode favorecer a compreensão de fenômenos como a apropriação da linguagem científica pelos estudantes, suas formas de participação nos discursos científicos, além dos processos de construção de uma afinidade disciplinar com a ciência. As contribuições dos nossos resultados para o campo de pesquisa e para o ensino de ciências é a possibilidade de novas direções de pesquisa e a inclusão de novos membros à comunidade de práticas (e produtora de conhecimento). Os dados que analisamos indiciam, porém, dois aspectos ainda em discussão nas pesquisas do campo de educação em ciências: a intencionalidade pedagógica do professor durante a abordagem EnCI-QSC e o papel do repertório dos estudantes na construção de práticas epistêmicas em aulas de ciências.

Convém destacar que o ensino por investigação sociocientífica permitiu rompermos com uma cultura escolar que se pauta, hegemonicamente, em práticas didáticas sem contextualização com o que é próprio das ciências. Além disso, explicitou os processos e práticas envolvidos na aprendizagem de ciências em contextos

sociais, com a construção e avaliação do conhecimento através de processos discursivos, segundo Kelly (2021). O contexto instrucional EnCI-QSC foi relevante ao expandir as oportunidades de aprendizagem epistêmica do grupo. Por exemplo, ao investigarem os recursos fornecidos pela professora-pesquisadora e discutirem sobre as QSC, alguns estudantes usaram argumentos que não foram considerados científicos, o que levou os colegas a se engajarem em práticas de avaliação. Reiteramos, pois, uma educação em ciências que passa pela compreensão da natureza e das práticas constitutivas do fazer científico, bem como da formação para a resolução dos problemas enfrentados pela sociedade.

Considerando que o contexto empírico do artigo foi uma abordagem investigativa de questões sociocientíficas, sugerimos a proposição de estudos que elucidem *por que* e *como* relacionar EDP com práticas epistêmicas no campo de pesquisa em educação em ciências. Destacamos, pois, como possíveis novas questões de pesquisa: Em que medida a articulação entre o ensino de ciências por investigação e as questões sociocientíficas contribui para o *engajamento disciplinar produtivo* em aulas de ciências? Em contexto EnCI-QSC, as práticas epistêmicas podem ser consideradas condição ou consequência do *engajamento disciplinar produtivo*? E *como* a prática pedagógica do(a) professor(a) pode fomentar a aprendizagem social dos estudantes em aulas de ciências?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A. O. (2008). *O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química*. (Dissertação de mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, MG.
- Bakhtin, M. (2011). *Estética da criação verbal*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Bloome, D., Carter, S. P., Christian, B. M., Madrid, S., Otto, S., Shuart-Faris, N., & Smith, M. (2008). *On discourse analysis in classrooms: Approaches to language and literacy research*. Teachers College Press.
- Brasil. Lei 10.836/15, de 9 de janeiro de 2004. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Brasília, DF: Presidência da República. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm)
- Brasil. Lei 13.185/15, de 6 de novembro de 2015. Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (Bullying). Brasília, DF: Presidência da República. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113185.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113185.htm)
- Chowdhury, T. B. M., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2020). Socioscientific issues within science education and their role in promoting the desired citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203-208.
- Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (2017). *Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aulas heterogêneas*. 3. Ed. Porto Alegre: Penso.
- Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32, 268-291.
- Engle, R. A., & Conant, F. R. (2002). Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement: Explaining an Emergent Argument in a Community of Learners Classroom. *Cognition and Instruction*, 20(4), 399-483.
- Espinosa, T. (2021). Reflexões sobre o engajamento de estudantes no Ensino Remoto Emergencial. *Pesquisa em Educação em Ciências*, 23(e35439), 1-16.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Green, J., Dixon, C., & Zaharlic, A. (2005). A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, 42, 13-79.

Hancock, T. S., Friedrichsen, P. J., Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2019). Selecting Socio-scientific Issues for Teaching A Grounded Theory Study of How Science Teachers Collaboratively Design SSI-Based Curricula. *Science & Education*, 28, 639-667.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. INEP. (2021). *Resultados finais*. <https://saeb.inep.gov.br/saeb/resultado-final-externo>.

Jiménez-Aleixandre, M. P., & Crujeiras, B. (2017). Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education. In: Taber, K. S. & Akpan, B., *Science Education: an International Course Companion*, 69-80.

Kelly, G., & Licona, P. (2018). Epistemic Practices and Science Education. In M. R. Matthews (Ed.). *History, Philosophy and Science Teaching: New Perspectives*. (pp. 139-165). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Kelly, G. J. (2021). Theory, Methods, and Expressive Potential of Discourse Studies in Science Education. *Research in Science Education*, 51, 225-233.

Levinson, R. (2018). Introducing socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *School Science Review*, 100(371), 31-35.

Ludke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U.

National Institute on Drug Abuse. (2022). *COVID-19 & Substance Use*. Recuperado de <https://nida.nih.gov/drug-topics/comorbidity/covid-19-substance-use>

Milena, L. M., Munford, D., & Fernandes, P. C. (2023). O construto de práticas epistêmicas em pesquisas brasileiras em educação em ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(1), 227-259.

Pedaste, M., Mario Maeots, M., Siiman, L. A., Jong, T., Riesen, S. A. N. V., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacarias, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.

Ramos, T. C., & Mendonça, P. C. C. (2021). Uma proposta de Modelo para Abordar Relações entre Práticas Epistêmicas e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 21(e25348), 1-29.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio—pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 133-162.

Sasseron, L. H. (2018). Ensino de ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 1061-1085.

Sasseron, L. H., & Souza, T. N. (2019). O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(1), 139-153.

Scarpa, D. L., & Campos, N. F. (2018). Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos avançados*, 32(94), 25-41.

Silva, F. C., Nascimento, L. A., Valois, R. S., & Sasseron, L. H. (2022). Ensino de ciências como prática social: relações entre as normas sociais e os domínios do conhecimento. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(1), 39-51.

Silva, S. E. M., Silva, F. A. R., & Tavares, J. C. (2023). Engajamento disciplinar produtivo e práticas epistêmicas: construtos para avaliação da aprendizagem em uma atividade sobre drogas no ensino médio. *Revista Cocar*, 22, 1-20.

Silva, E. P. C., Franco, L. G., & Mendonça, P. C. C. (2024). Ensino de ciências por investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: conexões a partir da análise de práticas epistêmicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 24(e47892), 1-29.

Souza, T. N. (2015). *Engajamento disciplinar produtivo e o ensino por investigação: estudo de caso em aulas de física no ensino médio*. (Dissertação de mestrado). Instituto de Física, Instituto de Química e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Sousa, P. J., & Oliveira, E. C. (2022). Reflexões acerca da Alfabetização Científica e Tecnológica na formação do cidadão. *Revista Cocar*, 17(35), 1-14.

Spradley, J. P. (1980). *Participant Observation*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Orlando, Florida.

Stroupe, D. (2015). Describing “Science Practice” in Learning Settings. *Science Education*, 99(6), 1033-1040.

Villanti, A. C., Lepine, S. E., Peasley-Miklus, C., West, J. C., Roemhildt, M., Williams, R., & Copeland, W. E. (2022). COVID-related distress, mental health, and substance use in adolescents and young adults. *Child and Adolescent Mental Health*, 27(2), 1-8.

Werle, F. O. C., & Silva, M. J. S. (2021). Vulnerabilidade social: práticas e desafios em escolas públicas de educação básica. *Cadernos de pesquisa*, 28(1), 276-302.

### **Sarah Eliane de Matos Silva**

Titulação: Doutora em Neurociências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Afiliação institucional: Professora da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG).

E-mail: sarah.eliane@educacao.mg.gov.br

### **Fábio Augusto Rodrigues e Silva**

Titulação: Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Afiliação institucional: Professor da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Orientador nos Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências/UFOP e Educação e Docência/UFMG.

E-mail: fabogusto@gmail.com

### **Juliana Carvalho Tavares**

Titulação: Doutora em Biología Molecular y Fisiología pela Universidad de Valladolid, Espanha.

Afiliação institucional: Professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Orientadora nos Programas de Pós-graduação em Neurociências/UFMG e PROFBIO/UFMG (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia).

E-mail: julianact2015@gmail.com

### **Editor Responsável**

Marina Martins

### **Contato:**

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG  
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais  
revistaepc@gmail.com