

UM EPISÓDIO DE AULA NA TRILHA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: IDENTIFICANDO PRÁTICAS EPISTÊMICAS E A QUALIDADE ARGUMENTATIVA NA METODOLOGIA JÚRI SIMULADO

A CLASS EPISODE ON THE NATURAL SCIENCES TRACK: IDENTIFYING EPISTEMIC PRACTICES AND ARGUMENTATIVE QUALITY IN THE MOOCK JURY METHODOLOGY

UN EPISODIO DE CLASE EN LA RUTA DE CIENCIAS NATURALES: IDENTIFICANDO PRÁCTICAS EPISTÉMICAS Y CALIDAD ARGUMENTATIVA EN LA METODOLOGÍA DEL JURADO MOOCK

Mayara Tavares de Almeida

mayaratavaresalmeida@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-7260-0103>
Universidade Federal de Sergipe

Daniela Santos de Jesus

danesantos07@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6783-6203>
Universidade Federal de Sergipe

Edson José Wartha

ejwartha@academico.ufs.br
<https://orcid.org/0000-0003-4919-3504>
Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar e avaliar quais práticas epistêmicas emergem nas interações discursivas e relacionar com o perfil argumentativo em um episódio de aula de uma trilha de ciências da natureza, por meio de falas produzidas por estudantes da 2ª série do Ensino Médio. A presente pesquisa se caracteriza com um viés de natureza qualitativa, que ocorre a partir da análise do discurso, as técnicas e instrumentos de constituição dos dados se compõem a partir das falas de alunos e do professor, gravadas, em um episódio na sala de aula. A técnica de análises de dados foi uma análise de conteúdo das falas, que visam categorizá-las de acordo com o referencial, a fim de investigar a ocorrência de práticas epistêmicas, fizemos uso das ferramentas analíticas propostas por Licon e Kelly (2020) e Mendonça e Vargas (2022) e o perfil argumentativo dos estudantes de Erduran; Simon; Osborne (2004). Nos resultados, verificamos que as práticas epistêmicas que prevalecem são aquelas relacionadas a elaborar uma pergunta, construir argumentos com base nas suas vivências e problematizar. Já em relação à qualidade dos argumentos, verificamos que os estudantes geralmente constroem argumentos em níveis baixo. Concluímos a necessidade em se pensar estratégias e provocar a intencionalidade docente, que ao construí-las levem os estudantes a realizar as mais variadas práticas epistêmicas, ao se discutir ciências, assim como aumentar o seu nível argumentativo.

PALAVRAS-CHAVE: Interações discursivas, Argumentação, Ensino de ciências, Conhecimento científico, Química.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify and evaluate which epistemic practices emerge in discursive interactions and relate them to the argumentative profile in a class episode of a natural science track, through speeches produced by 2nd grade high school students. The present research is characterized by a qualitative bias, which occurs from discourse analysis, the techniques and instruments for constituting the data were composed from the speeches of students and the teacher, recorded, in an episode in the classroom. The data analysis technique was a content analysis of the statements, which aimed to categorize them according to the reference, in order to investigate the occurrence of epistemic

practices, we made use of the analytical tools proposed by Licona and Kelly (2020) and Mendonça and Vargas (2022) and the argumentative profile of Erduran students; Simon; Osborne (2004). In the results, we verified that the epistemic practices that prevail are those related to elaborating a question, constructing arguments based on one's experiences and problematizing. Regarding the quality of arguments, we found that students generally construct arguments at low levels. We conclude that there is a need to think about strategies and provoke teaching intentionality, which when constructed leads students to carry out the most varied epistemic practices when discussing science, as well as increasing their argumentative level.

KEYWORDS: *Discursive interactions, Argumentation, Science teaching, Scientific knowledge, Chemistry.*

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar y evaluar qué prácticas epistémicas emergen en las interacciones discursivas y relacionarlas con el perfil argumentativo en un episodio de clase de una carrera de ciencias naturales, a través de discursos producidos por estudiantes de 2º grado de secundaria. La presente investigación se caracteriza por un sesgo cualitativo, que se produce a partir del análisis del discurso, las técnicas e instrumentos para la constitución de los datos fueron compuestos a partir de los discursos de los estudiantes y del docente, grabados, en un episodio ocurrido en el aula. La técnica de análisis de datos fue un análisis de contenido de las declaraciones, que tuvo como objetivo categorizarlas según la referencia, para investigar la ocurrencia de prácticas epistémicas, utilizamos las herramientas analíticas propuestas por Licona y Kelly (2020) y Mendonça y Vargas (2022) y el perfil argumentativo de los estudiantes erdureños; Simón; Osborne (2004). En los resultados, verificamos que las prácticas epistémicas que prevalecen son aquellas relacionadas con elaborar una pregunta, construir argumentos a partir de las propias experiencias y problematizar. En cuanto a la calidad de los argumentos, encontramos que los estudiantes generalmente construyen argumentos en niveles bajos. Concluimos que es necesario pensar estrategias y provocar una intencionalidad docente, que al construirse lleve a los estudiantes a realizar las más variadas prácticas epistémicas al discutir sobre ciencia, así como a incrementar su nivel argumentativo.

PALABRAS CLAVE: *Interacciones discursivas, Argumentación, Enseñanza de las ciencias, Conocimiento científico, Química.*

INTRODUÇÃO

A argumentação, como outras práticas epistêmicas desempenham um papel crucial na forma como os seres humanos constroem, comunicam e validam o conhecimento. Esses elementos estão intrinsecamente ligados a construção do conhecimento científico, pois a argumentação é uma ferramenta fundamental para expressar e testar nossas ideias, as práticas epistêmicas guiam a maneira como buscamos, organizamos e avaliamos informações. Neste estudo, exploraremos como a argumentação e outras práticas epistêmicas contribuem no processo de produção, circulação e legitimação do conhecimento na sala de aula.

Vista como uma prática epistêmica, a argumentação tem sido alvo de estudo por parte de diversos pesquisadores na área do Ensino de Ciências. Esses estudos, realizados por nomes como Licona e Kelly (2020), Kelly (2014), Sasseron (2021), Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007), Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015), Silva (2008), Mendonça e Vargas (2022), Araújo e Mendonça (2022), têm se dedicado a investigar como os processos argumentativos influenciam de maneira significativa a produção, circulação, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico, além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico.

Kelly (2008, 2014), por exemplo, defende a ideia de que o Ensino de Ciências não deve se limitar apenas à transmissão de fatos e teorias científicas, mas também deve envolver os

estudantes nas práticas epistêmicas que os cientistas em suas atividades utilizam. Isso inclui atividades como observação, coleta de dados, formulação de hipóteses, experimentação, análise crítica de resultados e comunicação científica. Kelly (2014) enfatiza a importância de contextualizar as práticas epistêmicas no ensino de ciências, tornando-as autênticas e relevantes no contexto sociocultural dos estudantes. Isso envolve a criação de situações de aprendizado que imitam desafios científicos reais, em que os alunos podem aplicar suas habilidades de maneira significativa. O estudo de Lincona e Kelly (2020), abordam questões relacionadas à linguagem, à diversidade linguística e à construção de argumentos científicos em contextos multilíngues, contribuindo para a compreensão e o aprimoramento da educação em ciências em ambientes educacionais diversos e multiculturais, ou seja, com diferentes práticas epistêmicas.

Sasseron (2021) concentra-se nos estudos sobre a relação entre argumentação e ensino de ciências, defendendo que a argumentação não deve ser vista como um mero exercício retórico, mas sim como um processo essencial para a construção do conhecimento científico. Ela destaca a argumentação como uma prática epistêmica, por estar intrinsecamente ligada a fenômenos como a investigação e a busca por evidências, no contexto científico e escolar. A argumentação é uma prática epistêmica que se desenvolve durante as interações discursivas em sala de aula, em que os alunos expõem suas ideias, formulam hipóteses, elaboram explicações para resolver problemas e apresentam conclusões para determinadas questões. Todas essas ações implicam no desenvolvimento de práticas epistêmicas que estão ligadas à produção e à legitimação do conhecimento construído no ambiente escolar (Santos; Silva, 2021). Assim, as práticas epistêmicas referem-se a atividades que envolvem proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento, o que proporciona o direcionamento do olhar para a circulação do conhecimento que se dá por meio das práticas discursivas em sala de aula (Kelley; Lincona, 2018).

Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) exploram a complexidade da argumentação em sala de aula, analisando como os estudantes constroem argumentos, justificam suas ideias e respondem a desafios em contextos de aprendizado. Eles destacam a importância de criar ambientes educacionais que incentivem a argumentação e promovam uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos. Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) mencionam a necessidade de desenvolver instrumentos de medição eficazes para avaliar a qualidade da argumentação. Isso inclui a criação de critérios claros para avaliar argumentos e justificações dos alunos.

Silva (2008, 2015) em seus estudos explora como os estudantes constroem argumentos científicos, como a argumentação pode ser usada para promover o aprendizado em ciências e como os professores podem incorporar a argumentação em suas práticas pedagógicas. Enquanto as práticas pedagógicas referem-se a estratégias, métodos e abordagens usados pelos professores para ensinar e facilitar a aprendizagem dos alunos, as práticas epistêmicas, por outro lado, estão relacionadas à maneira como as pessoas constroem e validam o conhecimento em diferentes campos. Isso inclui processos como observação, investigação, pesquisa, formulação de hipóteses, experimentação, análise crítica de evidências e comunicação de resultados.


Mendonça e Vargas (2022) investigaram práticas epistêmicas que emergiram em uma abordagem de ensino com questões sociocientíficas (QSC) com foco no raciocínio ético e moral. As pesquisadoras tiveram interesse em compreender como práticas sociais desenvolvidas no contexto escolar podem levar à proposição, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos quando o interesse é a tomada de decisão e o posicionamento crítico sobre problemas controversos.

Assim, em nossa proposta de estudo, buscamos caracterizar como estudantes de uma turma do Ensino Médio propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento em aulas realizadas no Itinerário Formativo Ciências da Natureza com a temática da implementação ou não de uma indústria têxtil na cidade, considerando os riscos e benefícios para a população e para o meio ambiente. Desse modo, nosso objetivo é identificar e avaliar quais práticas epistêmicas emergem nas interações discursivas e relacionar com o perfil argumentativo dessa aula.

PRÁTICAS EPISTÊMICAS

As formas pelas quais os membros de um grupo propõem, justificam, avaliam e legitimam afirmações de conhecimento científico são definidas como práticas epistêmicas. Essas cercam o ensino de ciência, quando o mesmo é pautado em situações que requerem dos alunos a prática de avaliar situações, conferir provas ou raciocínios, realizar explicações com bases científicas, refutar, gerar hipóteses (Lincona; Kelley, 2020).

Mendonça e Vargas (2022) utilizam as definições de Kelly e Lincona (2018) e constroem o Quadro 1, o qual contém práticas epistêmicas que foram elencadas para identificar a sua ocorrência no diálogo de alunos discutindo questões sociocientíficas. Em sua descrição, os estudiosos definem cada uma das instâncias que geram as práticas epistêmicas:



A instância social proposição relacionou-se às inquietações apresentadas pelos licenciando a fim de esclarecer e/ou justificar um ponto de vista, bem como “rebater” uma afirmativa de outro sujeito; a instância social comunicação relacionou-se ao desenvolvimento e compartilhamento de uma linha de raciocínio; a instância social avaliação relacionou-se à análise de justificativas apresentadas e reelaboração de pontos de vista a partir de explicações alternativas; e a instância social legitimação quando os licenciandos assumiram o conhecimento como preciso em detrimento do outro, e ponderaram as múltiplas linhas de raciocínio, sendo estabelecido um consenso (Mendonça; Vargas, 2022, p. 301).

Quadro 1: Práticas epistêmicas baseadas na literatura e nos dados analisados

INSTÂNCIAS	PRÁTICAS EPISTÊMICAS	DESCRIÇÃO DA PRÁTICA EPISTÊMICA
Propor	Elaborar uma pergunta	Apresentar uma pergunta específica que tem o intuito de esclarecer e propiciar elementos para justificar seu ponto de vista
Propor	Refutar	Apresentar argumento com objetivo de colocar em xeque um ponto de vista
Propor	Elaborar hipótese	Elaborar uma hipótese explicativa para uma pergunta ou um problema
Comunicar	Construir argumento com base em evidência científica	Usar evidências para dar suporte a um argumento com objetivo de refutar ou provar um ponto de vista
Comunicar	Construir argumento com base no raciocínio ético e na moral	Usar raciocínio ético e moral ao fazer menção as esferas contingente versus necessário e/ou as ontologias morais para das suporte a um argumento
Comunicar	Apresentar ponto de vista	Explicitar um ponto de vista na discussão

Comunicar	Utilizar acontecimentos e casos próximos	Fazer referência a acontecimentos/casos pessoais ou próximos com o intuito de trazer elementos para a discussão
Comunicar	Oposição de pontos de vista	Explicitar pontos de vista opostos na discussão
Avaliar	Avaliar linhas de raciocínio	Complementar uma linha de raciocínio em busca da justificação de crenças e pontos de vista
Avaliar	Problematizar	Apresentar uma indagação com o intuito de refletir sobre uma posição que está sendo avaliada
Avaliar	Revisar linhas de raciocínio	Retomar ponto de vista o reelaborando a partir da crítica
Legitimar	Construir consenso	Estabelecer concordância a partir dos pontos de vista e das linhas de raciocínio explicitados
Legitimar	Reconhecer o valor das posições adotadas no debate	Reconhecer todos os pontos de vista que foram analisados no debate para se obter determinado consenso

Fonte: Mendonça e Vargas (2022).

As aulas de Ciências permitem que os sujeitos, inseridos em um contexto histórico-cultural, adquiram e/ou realizem as mais variadas práticas epistêmicas. Mas, para que isso ocorra, o papel do professor em planejar e buscar estratégias torna-se fundamental. A realização de pesquisas nessa área vem contribuir com esse preparo e respaldo bibliográfico de estratégias e ações que favoreçam a dinâmica da aula do professor para que haja a ocorrência das práticas epistêmicas no ensino de ciências (Silva; Gerolin; Trivelatto, 2018).

Sasseron (2021) defende que ações contínuas do professor em atividades sejam de cunho investigativo, argumentativo ou na construção de modelos explicativos, desencadeando situações geradoras de práticas epistêmicas. Ela ressalta ainda que, embora existam práticas que caracterizem uma área do conhecimento ou comunidade, é necessário considerarmos as especificidades da área, pois elas também são sociais, imersas e circunscritas a práticas sociais, ou seja, envoltas em normas e rituais comunitários. Comunidades, quaisquer que sejam, não são estáticas e são vistas como sistemas de conhecimento em constante evolução (Mohan; Kelly, 2020).

Sendo assim, as práticas epistêmicas não são ensinadas, devem ser experienciadas e vivenciadas, devendo ser propostos espaços em que o estudante possa propor, comunicar, avaliar e legitimar ideias e argumentos em meio às mais variadas estratégias didáticas (Sasseron, 2021).

ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A argumentação é um termo de natureza ampla e multidisciplinar, portanto pode ter diferentes significados a depender do contexto empregado. Tomaremos neste estudo o conceito de argumentação como processo fundamental na aquisição de conhecimentos, que está no cerne da ciência, portanto deve estar como um dos fundamentos para o Ensino de Ciências (Garcia-Mila; Andersen, 2007).

Pesquisas têm abordado as possibilidades de aproximação entre as práticas argumentativas e a ciência escolar, logo defendemos que a argumentação deve ser estabelecida como um dos pilares fundamentais no Ensino de Ciências (Simon; Erduran; Osborne, 2006; Sasseron, 2015; Jimenez-Alexandre; Brocos, 2015). Segundo Erduran; Simon; Osborne (2004) as práticas argumentativas e as práticas da ciência escolar estão estreitamente

interligadas, uma vez que a linguagem produzida dentro do mundo científico possui características estruturadoras na produção do conhecimento, que se dá por meio da argumentação.

Desafios metodológicos das pesquisas em argumentação no ensino de ciências são evidenciados por diversos autores. Essas pesquisas propõem instrumentos analíticos para avaliar a qualidade argumentativa em salas de aula de Ciências. Esses instrumentos analíticos atendem a diferentes especificidades que envolvem o argumento (Toulmin, 2006; Walton, 1989; Erduran; Simon; Osborne, 2004; Van Eemeren; Grootendorst, 2004).

Erduran, Simon e Osborne (2004) propuseram uma metodologia para analisar a qualidade dos argumentos, centrada na observação da presença ou ausência de refutações nos diferentes componentes do argumento. Esse referencial de análise se baseia no modelo argumentativo de Toulmin (2006), que identifica elementos do argumento para a análise dos dados, como dados, conclusão, garantias, apoio, qualificador modal e refutação. Este modelo será utilizado como referência para a análise argumentativa, conforme apresentado no Quadro 2. Pesquisas realizadas por Garcia-Mila e Anderson (2007), Clark e Sampson (2007), Osborne et al. (2004) e Simon, Erduran e Osborne (2004) exploraram o uso deste referencial e destacaram sua importância em estudos sobre o ensino de ciências em ambientes de sala de aula, especialmente na produção de argumentos em contextos interativos.

Quadro 2: Estrutura analítica da qualidade argumentativa

NÍVEL	DESCRIÇÃO
Nível 1	A argumentação de nível 1 consiste em argumentos que são uma afirmação simples, uma contra-afirmação ou uma afirmação com outra afirmação
Nível 2	A argumentação do nível 2 tem argumentos que consistem em uma afirmação, uma afirmação com dados, garantias ou respaldos, mas não contém nenhuma refutação
Nível 3	A argumentação de nível 3 tem argumentos com uma série de reivindicações ou reconvenções com dados, garantias ou suportes com a refutação fraca
Nível 4	A argumentação de nível 4 mostra argumentos com uma afirmação com uma refutação claramente identificável. Tal argumento pode ter várias reivindicações e reconvenções
Nível 5	A argumentação de nível 5 exibe um argumento estendido com mais de uma refutação para refutar o ponto de vista de um opositor

Fonte: Erduran; Simon; Osborne (2004).

Erduran, Simon e Osborne (2004) rastreia a qualidade argumentativa por meio de níveis, concentrando-se na presença e ausência de refutações. Segundo Kuhn (1991), a ciência progride por meio de disputas, conflitos e processos argumentativos. As habilidades argumentativas, que estão no cerne do fazer científico, envolvem a defesa, justificação e discussão de teorias; para isso, a construção desses conhecimentos científicos necessita do espaço de divergência de ideias para sua validação.

Em pesquisa realizada por Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015), é feita uma discussão a respeito dos desafios metodológicos que envolvem as pesquisas em argumentação no Ensino de Ciências. Os autores apontam desafios teóricos, metodológicos e didáticos nessas pesquisas. Os desafios teóricos se referem à caracterização dos atos de fala, que se enquadram como argumentação; os metodológicos, que dizem respeito à forma como se estuda e analisa um argumento, e os didáticos, relativos a como planejar e viabilizar estratégias de aulas que

proporcionem a produção argumentativa. Nessas pesquisas, percebemos que alcançar o desenvolvimento de habilidades argumentativas dos alunos em aulas de Ciências é um dos desafios da prática docente.

As discussões a respeito dos desafios nas pesquisas em argumentação no ensino de ciências são de extrema relevância para entendermos a complexidade dos processos discursivos que compreendem as práticas argumentativas em sala de aula. Pensando nisso, defendemos a ideia de que se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas que aproximem a prática argumentativa das práticas escolares em ciências fundamentadas na atuação docente.

METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza com um viés de natureza qualitativa, que ocorre a partir da análise do discurso, as técnicas e instrumentos de constituição dos dados se compõem a partir das falas de alunos e do professor em um episódio na sala de aula. A técnica de análises de dados foi uma análise de conteúdo das falas, que visam categorizá-las de acordo com o referencial, a fim de investigar a ocorrência de práticas epistêmicas e o perfil da qualidade da argumentação dos estudantes (Magalhães-Junior; batista, 2021). O campo de pesquisa são estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do estado de Sergipe. Eles estão cursando o 2º ano do Ensino Médio, e a presente pesquisa acontece nas aulas do Itinerário Formativo, na trilha STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*) ministrada pelo professor de Química. A estratégia utilizada pelo professor foi um júri simulado, o qual promoveu uma discussão sobre a implementação ou não de uma indústria têxtil na cidade em que os alunos residem, considerando os riscos e benefícios para a população e para o meio ambiente.

As trilhas, assim denominadas no estado de Sergipe, foram construídas para nortear os professores na composição dos Itinerários Formativos, sendo elaboradas por instituições e docentes com amplo conhecimento acerca da BNCC. Elas chegam às escolas e são escolhidas pelos professores e, posteriormente, pelos alunos. Na presente escola, uma das trilhas de Ciências da Natureza que os professores optaram por ofertar foi a STEAM. Nela, a proposta é que, de maneira interdisciplinar, as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática abordem temas como: Desafios Ambientais, Energia, Cidades Inteligentes e Produção de Alimentos. A aula da trilha foi gravada utilizando-se quatro gravadores de voz, que ficaram espalhados estrategicamente em sala de aula, e posteriormente as falas foram transcritas com o auxílio do *Whisper AI*, uma inteligência artificial situada dentro do *Google Drive*. Após a transcrição pela ferramenta, os autores revisaram a transcrição. A aula em questão teve duração de 50 minutos, com 40 minutos de falas analisadas. Vale destacar que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe¹, e que tanto alunos como professor consentiram a gravação das aulas.

Para cada etapa da aula em que o júri acontecia, definimos os episódios como sendo os momentos em que determinados personagens dialogavam, por exemplo testemunha A e advogado B. Segundo Mortimer *et al.* (2007), um episódio de fala é uma sequência do discurso com início e fim claros e definidos com base na temática ou tarefa desenvolvida. Assim, também fizemos a identificação dos turnos, concebidos pelos mesmos autores como a menor unidade de análise, sendo que, no nosso caso, um turno seria determinado a cada vez que um personagem falasse.

¹ Número do projeto aprovado no Comitê de Ética: 61004022.5.0000.5546.

Análise dos dados

Para a análise das práticas epistêmicas, utilizamos como referencial as práticas estipuladas por Kelly e Lincona (2018), que definem que, ao se realizar a prática da proposição, é quando se vai estabelecer um ponto de vista através de uma afirmação ou um questionamento, e a comunicação visa ao compartilhamento de uma linha de raciocínio a partir de argumentos. A instância da avaliação objetiva problematizar realizando a ponderação de argumentos e/ou situações. Já a instância da legitimação enseja estabelecer concordâncias e consenso sobre o que está sendo exposto. As categorias a priori foram também baseadas nas descritas no trabalho de Mendonça e Vargas (2022) e adaptadas ao nosso contexto de análise, conforme o Quadro 3. A linha cinza é uma categoria elaborada a posteriori pela necessidade da conjuntura na qual a aula se passa.

Quadro 3: Categorias das práticas epistêmicas

INSTÂNCIAS	PRÁTICAS EPISTÊMICAS	DESCRIÇÃO
Propor	Elaborar uma pergunta	Apresentar uma pergunta específica que tem o intuito de esclarecer e propiciar elementos para justificar seu ponto de vista
	Refutar	Apresentar argumento com objetivo de colocar em xeque um ponto de vista
	Elaborar hipótese	Elaborar uma hipótese explicativa para uma pergunta ou um problema
Comunicar	Construir argumento com base em evidência científica	Usar evidências para dar suporte a um argumento com objetivo de refutar ou provar um ponto de vista
	Apresentar ponto de vista	Explicitar um ponto de vista na discussão
	Utilizar acontecimentos e casos próximos	Fazer referência a acontecimentos/casos pessoais ou próximos com o intuito de trazer elementos para a discussão
	Construir argumentos com base nas suas vivências	Estabelecer relação causal a partir do uso de circunstâncias vivenciadas pela pessoa
	Oposição de pontos de vista	Explicitar pontos de vista opostos na discussão
Avaliar	Avaliar linhas de raciocínio	Complementar uma linha de raciocínio em busca da justificação de crenças e pontos de vista
	Problematizar	Apresentar uma indagação com o intuito de refletir sobre uma posição que está sendo avaliada
	Revisar linhas de raciocínio	Retomar ponto de vista o reelaborando a partir da crítica
Legitimar	Construir consenso	Estabelecer concordância a partir dos pontos de vista e das linhas de raciocínio explicitados
	Reconhecer o valor das posições adotadas no debate	Reconhecer todos os pontos de vista que foram analisados no debate para se obter determinado consenso

Fonte: Construído pelos autores com base em Mendonça e Vargas (2022).

O referencial que utilizamos para análise dos argumentos apresenta níveis hierárquicos para avaliação da qualidade dos argumentos em termos de cinco níveis de argumentação (Quadro 4), proposto por Erduran, Simon e Osborne (2004). Rastreamos a qualidade argumentativa por meio das descrições dos níveis, identificando os elementos que estavam presentes nos turnos de fala dos alunos. Foram elaborados pelos autores exemplos, que estão destacados na coluna cinza, para facilitar a exemplificação de cada nível argumentativo com base no tema discutido em sala de aula, com base nesse referencial também, consideramos a argumentação de nível 1, como um pseudo-argumento, por não apresentar os elementos necessários para composição de um argumento científico.

Quadro 4: Estrutura analítica utilizada para avaliar a qualidade da argumentação

NÍVEL	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Nível 1	A argumentação de nível 1 consiste em "argumentos" que são uma afirmação simples, uma contra-afirmação ou uma afirmação com outra afirmação	Concordo com a implementação da indústria têxtil. Eu também concordo
Nível 2	A argumentação do nível 2 tem argumentos que consistem em uma afirmação, uma afirmação com dados, garantias ou respaldos, mas não contém nenhuma refutação	Concordo com a implementação. A indústria têxtil seria responsável por gerar empregos
Nível 3	A argumentação de nível 3 tem argumentos com uma série de reivindicações ou reconvenções com dados, garantias ou suportes com a refutação fraca	Concordo com a implementação. A indústria têxtil seria responsável por gerar novos empregos, contribuiria para o desenvolvimento da cidade; segundo dados científicos, quanto maior o número de indústrias instaladas em uma cidade, maior seu desenvolvimento, só que isso poderia afetar outras áreas
Nível 4	A argumentação de nível 4 mostra argumentos com uma afirmação com uma refutação claramente identificável. Tal argumento pode ter várias reivindicações e reconvenções	Concordo com a implementação. A indústria têxtil seria responsável por gerar novos empregos, contribuiria para o desenvolvimento da cidade; segundo dados científicos, quanto maior o número de indústrias instaladas em uma cidade, maior seu desenvolvimento, só que isso poderia prejudicar o meio ambiente
Nível 5	A argumentação de nível 5 exibe um argumento estendido com mais de uma refutação para refutar o ponto de vista de um opositor	Concordo com a implementação. A indústria têxtil seria responsável por gerar novos empregos, contribuiria para o desenvolvimento da cidade; segundo dados científicos, quanto maior o número de indústrias instaladas em uma cidade, maior seu desenvolvimento, só que isso poderia prejudicar o meio ambiente, influenciando no meio de vida da população, que necessita dos produtos provenientes das produções agrícolas para manutenção da vida

Fonte: Construído pelos autores com base em Erduran, Simon e Osborne (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na aula analisada neste artigo, o professor realizou um Júri Simulado. Durante o júri, os alunos foram apresentados à questão ambiental relacionada à construção de uma indústria têxtil nas proximidades de sua cidade. A tarefa deles consistia em simular um julgamento no qual deveriam considerar os potenciais impactos, tanto adversos quanto benéficos, para a população e o meio ambiente. Durante essa atividade, o papel do professor se restringiu à introdução do tema, seguida pelo Júri, do qual somente os alunos participaram. Eles desempenharam diversas funções, como advogados, testemunhas, engenheiros, moradores, entre outros, e cada um teve a responsabilidade de argumentar a favor ou contra a construção baseando-se nos argumentos pertinentes ao papel que representavam. Ao longo das respostas aos questionamentos, os alunos ficavam restritos a uma única resposta, sem a possibilidade do desenvolvimento de uma prática discursiva.

É importante destacar que, para a realização dessa aula, vários tópicos relacionados à poluição do meio ambiente foram previamente discutidos, incluindo o que tratava sobre chuva ácida. Os alunos se prepararam em aulas anteriores, o que permitiu a execução do Júri Simulado. A escolha dessa aula específica visou à avaliação das práticas epistêmicas desenvolvidas e do nível de argumentação dos alunos ao final de um semestre no qual o professor abordou diversas temáticas e abordagens.

A ocorrência do júri se deu em seis episódios, e consideramos cada episódio o diálogo entre grupos de personagens, por exemplo uma testemunha e um auxiliar. Lembrando que cada um desses personagens era um aluno. No total foram 63 turnos. No Quadro 5, podemos identificar a cada episódio quem participava dele e quantos/quais turnos de fala ocorreram. Nossa análise abrangeu a totalidade dos turnos de fala, seguida pela determinação de fragmentos para demonstrar os níveis argumentativos e as práticas epistêmicas identificadas.

Quadro 5: Divisão dos episódios e turnos de fala

EPISÓDIOS	TURNOS DE FALA	PERSONAGENS
I	1-2	Advogado de defesa + advogado de acusação
II	3-20	Testemunha agricultor + auxiliar
III	21-32	Testemunha trabalhador de uma fábrica + auxiliar
IV	33-47	Testemunha morador próximo a uma fábrica têxtil + auxiliar
V	48-56	Testemunha moradora próxima a uma fábrica têxtil e trabalhadora + auxiliar
VI	57-63	Testemunha engenheiro civil

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Práticas epistêmicas

Para entendermos o andamento do júri e seu contexto, precisamos conhecer os argumentos introdutórios dos advogados, por isso iniciaremos destacando as práticas epistêmicas desenvolvidas por eles. No episódio I, os advogados de defesa e de acusação expõem seus pontos de vista. O aluno que representa o advogado de acusação desenvolve em sua fala duas práticas epistêmicas – inicia propondo argumentos que necessitam de um ponto de vista e constrói argumentos com embasamento científico. Podemos notar isso em um trecho da sua fala: “[...] a indústria têxtil causa problemas para a sociedade desde a sua construção, com perturbação do sossego alheio, e principalmente quando ela está em funcionamento, causando problemas de saúde causados pelas substâncias liberadas no ar, tanto no processo de fabricação do material que vai prejudicar os funcionários e as pessoas

que moram próximo à região da instalação da indústria por causa das substâncias que contaminam o açude, onde serão liberados os dejetos de forma inapropriada que irão evaporar, causando problemas respiratórios [...]”. Já o advogado de defesa se baseia em elaborar hipóteses futuras sobre o que a implementação da indústria poderia trazer para a população. Em um trecho da sua fala, percebemos isso: “[...] é fundamental para o desenvolvimento econômico da cidade, pois gerará muitos empregos, abastecerá as lojas com roupas, carpetes etc...[...]”.

Dessa maneira, cada turno de fala foi analisado a fim de identificar qual(is) práticas epistêmicas foram geradas dentro do júri simulado, e a categorização se encontra no Quadro 6. Inicialmente gostaríamos de enfatizar que nem todas as práticas epistêmicas apresentadas no Quadro 1 foram identificadas nos argumentos dos alunos. Com isso, apresentamos no Quadro 6 apenas aquelas que foram desenvolvidas. Entre as instâncias, a legitimação não foi identificada. Acreditamos que os argumentos dentro da estratégia proposta não avançaram a ponto de gerar a prática em que os alunos conseguem legitimar alguma ideia. Nesse contexto, uma atividade em que haja a intervenção do professor poderia contribuir para levar os alunos a alcançarem a legitimação das ideias. No trabalho de Araújo e Mendonça (2022), é mencionada a importância do movimento epistêmico do professor para que práticas epistêmicas nas instâncias da avaliação e da legitimação ocorram, já que são mais difíceis de serem atingidas pelos alunos.

Quadro 6: Frequência das práticas epistêmicas realizadas pelos alunos

INSTÂNCIAS	PRÁTICAS EPISTÊMICAS	FREQUÊNCIA DE TURNOS	EXEMPLO DE FALAS/EPISÓDIO
Propor	Elaborar uma pergunta	11	Ep. IV, T42: “em relação ao meio ambiente? Como você acha que pode agredir isso?” Ep. V, T51: “você acha importante o que essas empresas vêm fazendo?”
Propor	Refutar	1	Ep. I, T1: “a indústria têxtil causa problemas para a sociedade desde a sua construção.”
Propor	Elaborar hipótese	1	Ep. I, T2: “Servirá de base para muitas empresas de indústrias têxtil, que possivelmente serão instaladas nesta cidade dessa forma, ou seja, desenvolverá cada vez mais a economia desta cidade.”
Comunicar	Construir argumento com base em evidência científica	8	Ep. 2, T8: “[...] pois pode trazer contaminação da água devido aos resíduos, e possa passar a contaminação para minha plantação, e passar doenças para as pessoas que consumirem ela.” Ep. 4, T45: “[...] deve-se fazer o máximo possível para preservar o meio ambiente, evitar a chuva ácida e preservar a camada de ozônio, todas pessoas agredindo ela diariamente [...]”.
Comunicar	Construir argumentos com base nas suas vivências	19	Ep. IV, T41: “muitas pessoas como eu desenvolveram problemas e tiveram que se mudar para um lugar que não prejudicasse ainda mais sua saúde.” Ep. III, T21: “sou trabalhador de uma empresa têxtil e eu acho que a

			implementação dela foi muito boa por ter ajudado em questão de ter gerado emprego para mim e para outras pessoas e ter ajudado no desenvolvimento da cidade."
Comunicar	Oposição de pontos de vista	2	Ep. II, T17: "Você não acha que com essa empresa fechada, as pessoas {corrigir} poderiam trabalhar nela, e (as que) ficarão desempregadas, (não) vão pra ela."
Avaliar	Problematizar	17	
Avaliar	Revisar linhas de raciocínio	1	Ep. V, T53: "como precaução? Você sabia que os poluentes na água fazem mal, que é onde eles jogam os resíduos."

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

No Quadro 6, identificamos que, na instância propor, a prática epistêmica "Elaborar uma pergunta" aparece com frequência sempre que o personagem do júri quer esclarecer algo ou justificar seu ponto de vista, realizando uma indagação para que as testemunhas, principalmente, possam argumentar dentro do que foi perguntado. Onze turnos de fala propõem com essa característica. Ainda nessa mesma instância, propor, identificamos uma fala na qual o advogado traz uma refutação baseada no seu ponto de vista de que a indústria têxtil causa problemas desde a sua construção.

Apenas um argumento visando elaborar uma hipótese foi identificado, o que significa que eles praticamente não utilizam essa prática epistêmica ao responder perguntas e realizar indagações dentro da estratégia do júri. Esse último resultado é o oposto do observado em trabalhos que analisam práticas experimentais investigativas, como em Motta, Medeiros e Motokane (2018), em cujo estudo a prática epistêmica que mais predominou foi elaborar hipóteses.

Na instância comunicar se encontra a maioria dos turnos de fala. Foi identificado como predominância no trabalho de Mendonça e Vargas (2022). No nosso caso, apenas oito deles são baseados em evidências científicas; considerando as discussões sobre o tema ocorridas ao longo do semestre no Itinerário Formativo, foram poucas as falas, e os argumentos eram mais de teor ambiental, conforme indicado em trechos como: "[...] por causa das substâncias que contaminam o açude"; "[...] pode trazer contaminação da água devido aos resíduos, e possa passar a contaminação para minha plantação, e passar doença para as pessoas que consumirem ela"; "[...] para preservar o meio ambiente, evitar a chuva ácida e preservar a camada de ozônio [...]". Os demais trechos não avançam para além de argumentos com base em poluição e contaminação. Ao se pensar sobre o conteúdo ministrado, é preciso uma análise mais profunda em conjunto com outras estratégias utilizadas pelo professor para verificar os argumentos científicos desenvolvidos pelos alunos nessa atividade.

Percebemos a necessidade de criar a categoria de prática epistêmica "Construir argumentos com base nas suas vivências" dentro da instância da comunicação, pois personagens como trabalhadores, agricultores e moradores fazem uso principalmente de argumentos baseados no que já vivenciaram, suas experiências de vida, as quais se fazem aqui essenciais. Sasseron (2021) já mencionava em seu trabalho que comunidades diferentes geraram práticas condizentes com o seu contexto social, sendo considerado aqui um contexto específico. No Quadro 6, podemos ver exemplos que revelam essas vivências.

Ainda na instância comunicação, apenas dois turnos realizam a prática epistêmica "oposição de pontos de vista". Mesmo sendo um júri em que a discussão pairava sobre ser a

favor ou contra a implementação de uma indústria têxtil, não percebemos muitos momentos em que houvesse essa discussão com argumentos que exaltassem pontos de vista opostos, os quais, suponhamos, poderiam existir, assim como no trabalho de Araújo e Mendonça (2022), que também trabalharam com uma temática em que havia essa dualidade de opiniões, e em vários momentos se constatou a ocorrência dessa prática epistêmica.

Silva, Bertoldo e Wartha (2021) em seu trabalho perceberam que as instâncias em que mais práticas epistêmicas são promovidas é a comunicação a avaliar frente a uma roda de conversa. O mesmo ocorreu com nossos estudantes. A prática epistêmica problematizada dentro dessa instância tem uma frequência de 17 turnos, o que a torna a segunda maior. Essa prática se desenvolve em especial em momentos do júri em que as testemunhas são questionadas a fim de refletirem sobre determinadas situações, e no geral as respostas estão atreladas à prática epistêmica anteriormente comentada: "Construir argumentos com base nas suas vivências". Podemos notar essa relação na sequência de falas a seguir, em que, ao ser problematizado, a testemunha responde com argumentos que são apenas baseados em suas experiências de vida (Quadro 7).

Quadro 7: Exemplos de turnos de fala e identificação das práticas epistêmicas

TURNOS DE FALA	PRÁTICA EPISTÊMICA
Auxiliar: "Como moradora de Itabaiana, sendo que tinha diversas empresas que ajudavam a economia da sua cidade, por que você vê como um ponto negativo?"	Problematizar
Testemunha – morador próximo da fábrica têxtil: "Eu vejo como um ponto negativo porque muitas pessoas que moravam perto dessas fábricas começaram a ficar com problemas de saúde. Pode até ajudar na economia, mas a saúde também é importante."	Construir argumentos com base nas suas vivências
Auxiliar: "Assim como você, muitas pessoas se mudaram devido à fábrica?"	Problematizar
Testemunha (morador próximo da fábrica têxtil): "Sim, muitas pessoas como eu desenvolveram problemas e tiveram que se mudar para um lugar que não prejudicasse ainda mais sua saúde."	Construir argumentos com base nas suas vivências

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Ainda na instância avaliar, identificamos que um dos turnos seria a prática epistêmica "*Revisar linhas de raciocínio*", em que é trazida uma situação já citada e se reelabora para fazer uma testemunha argumentar sobre o tema, como mostrado na fala presente no Quadro 6. Elucidamos aqui que, após verificarmos quais práticas epistêmicas foram desenvolvidas nessa atividade e ao compararmos com estudos como os de Silva Bertoldo e Wartha (2021); Mendonça e Vargas (2022); Motta, Medeiros e Motokane (2020); Araújo e Mendonça (2022), entre outros, a estratégia didática escolhida e pensada pelo professor é fundamental nesse processo e que a sua diversificação na sala de aula pode contribuir para que floresçam nos alunos as mais variadas práticas epistêmicas.

Qualidade argumentativa

Para discutirmos como ocorreu a análise argumentativa presente neste trabalho, precisamos nos atentar mais uma vez à ocorrência do júri. Sua realização se deu por meio de diálogos embasados em questionamentos. O personagem "auxiliar" era responsável por

realizar questionamentos, enquanto a testemunha argumentava de forma a responder a esses questionamentos. No total foram 63 turnos, sendo 30 de perguntas realizadas pelo aluno no papel de "auxiliar".

Segundo Toulmin (2006), para uma ação comunicativa ser considerada um argumento, é necessário haver a presença de elementos como dado, conclusão e justificativa. Na ausência desses elementos, a locução não é classificada como argumento. A utilização de questionamentos pode ser feita como estratégia para a construção argumentativa, mas não será um argumento. Apoiados nessa justificativa, os turnos que foram analisados argumentativamente se referem às falas que surgiram a partir dos questionamentos levantados pelos auxiliares, totalizando 33 turnos de fala analisados.

A análise da qualidade argumentativa presente nos discursos sinaliza a ocorrência de diferentes níveis argumentativos nas falas dos alunos, com uma maior incidência de argumentação do nível 2. Foram 17 turnos de fala que consistem em uma afirmação, uma afirmação com dados, garantias ou respaldos, mas não contém nenhuma refutação e argumentação de nível 5. Treze falas, por sua vez, indicam uma simples afirmação ou uma contra-afirmação, sem a presença de outros elementos que determinam a qualidade do argumento que está sendo discutido. Segundo Erduran; Simon; Osborne (2004), a ausência de refutação nos episódios pode implicar a baixa qualidade argumentativa dos alunos. Apenas um turno de fala foi considerado de nível 3 e dois turnos foram de nível 4.

A seguir, ilustramos um exemplo dos níveis dos argumentos que emergiram a partir da análise dos textos transcritos. No exemplo abaixo, o aluno é questionado sobre as possíveis consequências para o meio ambiente se ocorrer a implementação da indústria têxtil na cidade, a partir das perguntas: "Em questão ao meio ambiente? Como você acha que pode agredir isso?":

"Eu acho que pode afetar (**conclusão**) a camada de ozônio, o ar poluente, e também pode poluir muitos rios (**dado**)" – Nível 1.

Classificamos o argumento como de nível 1, já que apresentou uma sequência de afirmações simples. Apesar de notarmos a presença de termos baseados em conhecimentos provenientes de conceitos científicos que envolvem o meio ambiente, essas afirmações não vieram acompanhadas de garantias ou apoios que atribuiriam qualidade a essa passagem argumentativa. Assim, a argumentação com a ausência de elementos importantes para sua solidez se torna um argumento de baixa qualidade ou um pseudo-argumento, por não apresentar os elementos necessários para composição de um argumento científico simples (Erduran; Simon; Osborne, 2004).

No próximo exemplo, o aluno é questionado sobre a importância da possibilidade de implantação de uma indústria têxtil na cidade, pela pergunta: "Você acha importante o que essas empresas vêm fazendo?":

"Sim (**conclusão**), é muito importante para a cidade (**dado**), pois a indústria contribui para a melhoria do padrão de vida da população (**garantia**)" - Nível 2.

Para defender a conclusão, o aluno representado no exemplo acima utiliza elementos como dados e garantias na estrutura indicada (Toulmin, 2006). A função das garantias na produção argumentativa é atribuir vínculo entre os dados e a conclusão, elemento esse que apresenta a função de justificativa para o argumento. Segundo o referencial analítico que adotamos, argumentos que apresentam afirmações com dados e garantias são classificados

no nível 2 na qualidade argumentativa. Esses argumentos não apresentam o elemento refutação em sua estrutura (Erduran; Simon; Osborne, 2004).

No exemplo abaixo, o aluno é questionado sobre os avanços que podem surgir a partir da implementação da indústria têxtil, por intermédio da pergunta: "Você não acha que essa indústria não irá ajudar a cidade?":

"De fato, vai **(conclusão)**, mas **(indicador de refutação)**, na mesma medida que vai ajudar **(dado)**, irá prejudicar a vegetação **(refutação fraca)**" – Nível 3.

Nele, notamos a presença do elemento refutação. A argumentação de nível 3 conta com a presença de argumentos com uma série de reivindicações ou reconvenções com dados, garantias ou suportes com a refutação fraca. Mesmo com a ausência de um grande número de reivindicações, o argumento acima apresenta indicador de refutação e uma refutação fraca, o que o classifica com um maior grau de sofisticação e qualidade (Erduran; Simon; Osborne, 2004).

No próximo exemplo, o aluno é questionado sobre as suas motivações a respeito do seu posicionamento contrário à implementação da indústria, pela pergunta: "Como moradora, sendo que tinha diversas empresas que ajudavam a economia da sua cidade, por que você vê como um ponto negativo?":

"Eu vejo como um ponto negativo **(conclusão)** porque muitas pessoas que moravam perto dessas fábricas começaram a ficar com problemas de saúde **(justificativa)**. Pode ajudar na economia **(refutação)**, mas **(indicador de refutação)** a saúde também é importante" – Nível 4.

Segundo Erduran, Simon e Osborne (2004), as locuções que apresentam um maior número de componentes são típicas de um argumento mais elaborado. Portanto, um argumento de nível 4, que possui a presença de refutação, é classificado como um argumento de maior sofisticação. Dessa maneira, os autores sugerem que professores estimulem, por meio das suas aulas, uma produção argumentativa de maior sofisticação.

Comparando as linhas de raciocínio apresentadas pelos estudantes nos argumentos para defender suas teorias, observamos as diferenças nos elementos que aparecem em seus discursos. Esses resultados podem estar associados a elementos que influenciam a produção argumentativa em sala de aula. Estudos apontam que as habilidades argumentativas não são desenvolvidas pelos estudantes espontaneamente, é necessário que essa prática seja trabalhada e desenvolvida durante toda a formação escolar do estudante (Osborne *et al.*, 2004; Dawson; Venville, 2010). A instrução no ensino da argumentação em sala de aula pode ser um potencializador no desenvolvimento das habilidades argumentativas (Dawson; Venville, 2010; Kuhn, 2010; Rex *et al.*, 2010). Em nossos dados, observamos que a qualidade dos questionamentos não estimulava os interlocutores a desenvolverem o aprimoramento dos seus argumentos à medida que se dava o processo de fala dos alunos. Nos episódios analisados, são feitos questionamentos como: "você concorda com a construção da indústria perto da sua casa?"; "você acha que a construção da indústria afetaria a sua saúde?"; "você acha que essa indústria não irá ajudar a cidade?".

Um dos fatores, evidenciados em trabalhos, que pode ser responsável pela baixa qualidade das habilidades argumentativas em aulas de Ciências é a qualidade dos questionamentos feitos pelos professores. Frases como "Como você sabe?", "Qual sua evidência para essa afirmação?", "Que razões você tem para defender essa ideia?" podem

mudar totalmente o direcionamento do discurso desenvolvido em sala de aula. Esses questionamentos estimulam os alunos a pensarem sobre o argumento que estão construindo, estimulando um aprimoramento e a inclusão de novos elementos argumentativos para a defesa dos seus pontos de vista (Erduran; Simon; Osborne, 2004). Dessa forma, consideramos que a qualidade dos questionamentos pode ser uma das principais causas para os resultados dos perfis argumentativos que encontramos no decorrer desta pesquisa.

Entendemos que as práticas epistêmicas tendem a se desenvolver a partir do movimento epistêmico gerado pelo professor, assim como níveis mais elaborados de argumentos também dependem do papel exercido pelo docente. Na estratégia aqui analisada, o júri, percebemos que, sem a influência direta do professor, as práticas epistêmicas se concentraram em algumas específicas, como problematizar, e o nível dos argumentos em 1 e 2. Não ocorreram práticas como a legitimação, a qual carecia de um maior estímulo aos alunos para ser atingida, assim como a qualidade argumentativa de nível 4 e 5; nesses níveis se exigiria que os alunos realizassem reivindicações, assim como reconhecessem o valor das oposições, o que se assemelha à prática epistêmica "Refutar o ponto de vista de um opositor". Isso nos leva a crer que, quando o aluno consegue ter níveis mais elevados de argumentação, ele também terá uma maior tendência a realizar práticas epistêmicas na instância da legitimação e até mesmo a capacidade de desenvolver as mais variadas práticas possíveis.

Destacamos mais uma vez a necessidade de o professor promover estratégias que contribuam para que os alunos alavancarem o nível dos seus argumentos, habilidade essencial nas mais variadas áreas do conhecimento, ao mesmo tempo que as estratégias também tenham a intencionalidade de oportunizar a efetivação das práticas epistêmicas nas aulas de Ciências.

CONCLUSÕES

Na análise dos resultados deste estudo, ressaltamos a prevalência de práticas epistêmicas específicas e a predominância de argumentos em níveis inferiores. Consideramos que esses achados podem estar relacionados às estratégias adotadas durante a condução da aula. Reforçamos, portanto, a importância do papel do professor tanto na escolha das estratégias a serem empregadas em sala de aula quanto na sua execução. Caso um dos objetivos do professor seja fomentar práticas epistêmicas e elevar a qualidade da argumentação, torna-se essencial estabelecer objetivos claros para a aula, o que possibilitará a presença de práticas epistêmicas e qualidade argumentativa de níveis mais avançados, levando em consideração que esse é um processo contínuo, em constante evolução.

Segundo nosso referencial de análise das práticas epistêmicas, houve a predominância de três práticas na seguinte ordem: construir argumentos com base em suas vivências, elaborar uma pergunta e problematizar e construir argumentos com base em evidência científica. Isso nos mostra um padrão nas falas, o que pode ser uma característica da estratégia do júri ou uma barreira enfrentada pelos alunos ao variar a forma de argumentação, como percebemos também quando analisamos os níveis argumentativos.

Refletimos, com base na literatura, que o estímulo dos movimentos epistêmicos pelo professor é fundamental para impulsionar o desenvolvimento das práticas epistêmicas dos alunos. A estratégia do Júri Simulado se destacou pela sua característica de intervenção mínima por parte do professor durante a sua execução, o que pode ter influenciado na ausência de práticas relacionadas à legitimação.

Na categorização dos níveis argumentativos, observamos que algumas possibilidades de produção argumentativa durante as falas dos alunos foram restringidas pela metodologia

do Júri Simulado em questão. O Júri Simulado realizado durante a aula se caracterizou por permitir perguntas com um único direito de resposta para cada participante questionado, o que limitou o desenvolvimento das discussões. Com isso, durante as análises, ficou evidente a existência de potencial para o desenvolvimento de debates, incluindo possíveis contestações. No entanto, essas oportunidades foram restringidas pela estratégia e pela condução da aula.

No geral, ao realizar uma análise argumentativa com base no referencial de Erduran; Simon; Osborne (2004), os participantes do Júri Simulado apresentaram argumentos de qualidade limitada, demonstrando uma frequência nos padrões argumentativos desenvolvidos pelos alunos. Isso inclui a escassez de elementos argumentativos e a ausência de refutações. É crucial ressaltar que, em nosso trabalho, concebemos a argumentação como uma prática epistêmica e avaliamos sua qualidade sob essa ótica, proposta por Erduran, Simon e Osborne (2004).

Um dos aspectos positivos da proposta de Erduran é a capacidade de abordar a argumentação de forma distinta da lógica formal, aproximando-se do modo como a ciência avança, valorizando elementos discursivos como a refutação. Conforme Kuhn (1991) argumenta, o progresso na ciência ocorre por meio de disputas, conflitos e processos argumentativos.

No que se refere à argumentação, compartilhamos a visão de Kuhn (2010), que enfatiza que as habilidades argumentativas desenvolvidas em sala de aula podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Estudos como esses têm utilidade ao ampliarem nosso entendimento sobre as metodologias e estratégias empregadas no ensino de ciências que podem tanto facilitar quanto restringir as práticas argumentativas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Letícia de Cássia Rodrigues; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso. Relações entre movimentos epistêmicos e práticas epistêmicas na sala de aula de ciências: análise do episódio de uma aula sobre fotossíntese. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 7, n. 1, p. 1-20, 2022. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/13474>. Acesso em: 10 ago. 2022

CLARK, Douglas. B.; SAMPSON, V., WEINBERGER, A., & ERKENS, G. Quadros analíticos para avaliar a argumentação dialógica em ambientes de aprendizagem online. **Revisão de Psicologia Educacional**, v. 19, p. 343-374, 2007.

DAWSON, V. M.; VENVILLE, G. Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. **Research in Science Education**, v. 40, n.2, p. 133-148, 2010.

ERDURAN, Sibel.; SIMON, Shirley.; OSBORNE, Jonathan. 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.

GARCIA-MILA, Merce; ANDERSEN, Christopher. Cognitive foundations of learning argumentation. In: **Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2007. p. 29-45.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, Sibel. Argumentation in science education: an overview. In: ERDURAN, S.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Ed.). **Argumentation in science education**. 1ª. Ed. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2007. p. 3–27.

KELLY, Gregory J. Discourse practices in science learning and teaching. **Handbook of research on science education**, v. 2, p. 321-336, 2014.

KELLY, Gregory. J. Inquiry, activity and epistemic practice. In R. A. G. DUSCHL, R. E. (Ed.), **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation** (pp. 99-117). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers. 2008.

KELLY, Gregory. J.; LICONA, Peter. Epistemic Practices and Science Education. In M. R. O. MATTHEWS (Ed.), **History, Philosophy and Science Teaching**. (pp. 139-165). New York, United States of America: Springer. 2018.

KUHN, Diana. Teaching and learning science as an argument. **Science Education**, v. 94, n. 5, p.810-824, 2010.

KUHN, Diana. **The skills of argument**. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1991.

LICONA, Peter R.; KELLY, Gregory J. Translinguagem em uma sala de aula de ciências do ensino médio: Construindo argumentos científicos em inglês e espanhol. **Estudos Culturais da Educação em Ciências**, v. 15, p. 485-510, 2020.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci. **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Gráfica e Editora Massoni, 1. ed. Maringá, PR, 2021.

MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso; VARGAS, Isabela Breder. Práticas epistêmicas e abordagem QSC com o foco no ensino explícito de ética e moral. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 2, p. 294-311, 2022. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p294>. Acesso em: 3 dez. 2022.

MOHAN, Ashwin; KELLY, Gregory J. Nature of Science and Nature of Scientists Implications for University Education in the Natural Sciences. **Science & Education** (2020) 29:1097–1116. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00158-y>

MORTIMER, Eduardo. F., MASSICAME, T.; TIBERGHIE, A., BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. IN NARDI, R. (org.) **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo, Escrituras. 2007, p-53-94.

MOTTA, Ana Elisa Montebelli; MEDEIROS, Michele Dayane Facioli; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 337-359, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6812486>. Acesso em: 11 ago. 2022.

OSBORNE, J.; ERDURAN, S.; SIMON, S.; MONK, M. Enhancing the quality of argumentation in school science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 10, p. 994-1020, 2004.

REX, L. A.; THOMAS, E. E.; ENGEL, S. Applying Toulmin: teaching logical reasoning and argumentative writing. **English Journal**, v. 99, n. 6, p. 56-62, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015

SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho. Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes. 2008. 477 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/684> acesso 03 nov. 2023.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 69-96, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s05>

SILVA, Máira Batistoni e, GEROLIN, Eloísa Cristina TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 18(3), 905-933. 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183905>

SILVA, Rosianne Pereira; BERTOLDO, Tássia Alexandre Teixeira; WARTHA, Edson José. Padrões discursivos em rodas de conversa como estratégia de ensino. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 17, n. 39, p. 108-128, 2021. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i39.10693>

SIMON, S., ERDURAN, S., & OSBORNE, J. Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. **International Journal of Science Education**, 28, p. 235-260. 2006.

TOULMIN, Sthepen. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VAN EEMEREN, F. H.; GROOTENDORST, R. **A systematic theory of argumentation: the pragmadialectical approach**. New York: Cambridge University Press, 2004.

WALTON, Douglas. N. **Informal logic: a handbook for critical argumentation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.