

# Movimentos epistêmicos propostos por uma professora de ciências para construção de processos argumentativos no ensino de ciências por investigação

## RESUMO

Pesquisas vêm discutindo a importância dos movimentos epistêmicos do professor, em aulas investigativas, para a construção de processos argumentativos pelos estudantes. Diante disso, objetivamos identificar e discutir os movimentos epistêmicos, propostos por uma professora de Ciências, que favoreçam a construção de processos argumentativos, a partir da proposição de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI). A participante desta investigação é uma professora com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas e Mestrado em Educação em Ciências. Também compõem a estrutura colaborativa para a construção da SEI, três integrantes de um grupo de pesquisa. Os dados desse estudo foram obtidos a partir de cinco reuniões realizadas e gravadas via videochamadas, através do programa *Skype*. Como categorias de análise, utilizamos os movimentos epistêmicos propostos por Silva (2015). Mediante a utilização de dois episódios de ensino extraídos das reuniões, identificamos os movimentos epistêmicos de Elaboração, Reelaboração e Instrução, implícitos na fala da professora, que podem contribuir para o engajamento dos alunos tanto na investigação, quanto no desenvolvimento de processos argumentativos, devido às múltiplas interações que podem ser suscitadas por meio do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

**PALAVRAS-CHAVE:** Movimentos Epistêmicos. Interações discursivas. Argumentação. Ensino de Ciências por Investigação.

**Diorleno Santos**

[lennobio.uesc@gmail.com](mailto:lennobio.uesc@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7118-6920>

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil

**Luciana Sedano**

[luciana.sedano@gmail.com](mailto:luciana.sedano@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7005-3341>

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil

## INTRODUÇÃO

O número de pesquisas com o objetivo de entender como o conhecimento científico é construído, no âmbito da sala de aula, tem crescido (SOLINO *et al.*, 2015; ZÔMPERO *et al.*, 2017; SCARPA *et al.*, 2017). Nessa direção, muito se discute sobre a influência das interações sociais para a construção de significados e conceitos pelos indivíduos (SILVA, 2015; MOTTA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2020). No que se refere ao conhecimento científico, os processos para sua construção ocorrem a partir e por meio das interações realizadas entre membros de um grupo da comunidade científica, que adota um conjunto de práticas, normas e procedimentos para o desenvolvimento e validação de teorias e proposições (SASSERON; DUSCHL, 2016).

Ao considerar o ambiente da sala de aula como um espaço rico em interações dialógicas e trocas intelectuais, é importante pensar em um ensino de Ciências que valorize esse espaço de interação e contribua para o processo de aprendizagem dos estudantes. Assim, o papel do professor no desenvolvimento de aulas que promovam a liberdade de pensamento, as interações discursivas, a construção e a prática de argumentações, é essencial para a ocorrência de oportunidades de aprendizagem e construção de entendimentos por parte dos estudantes (FERRAZ; SASSERON, 2017). No que se refere às interações discursivas, professor e estudantes são agentes fundamentais para a sua ocorrência, uma vez que essas interações se referem aos modos pelos quais professor e alunos relacionam-se com os materiais e conhecimentos disponíveis em sala de aula, negociando e construindo saberes, discutidos e assumidos, coletivamente (SASSERON, 2020).

Nessa perspectiva, pautando-se no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como uma abordagem didática (SASSERON, 2015) que oportuniza o engajamento dos estudantes em processos de investigação, bem como o desenvolvimento de habilidades intelectuais para a resolução de problemas (CARVALHO, 2013; 2018), compreendemos a importância do professor nessa abordagem didática, pois, ele apresenta um papel central no que tange ao desencadeamento e gerenciamento das interações discursivas dos estudantes, que são essenciais para a construção de oportunidades de aprendizagem, como também para o desenvolvimento dos processos argumentativos em sala de aula (ZANON; FREITAS, 2007; FERRAZ; SASSERON, 2017; FRANCO; MUNFORD, 2020).

A partir dessa influência que o professor possui para a ocorrência de espaços argumentativos em aulas de Ciências, fundamentados em Silva (2015), chamamos de movimentos epistêmicos as ações e/ou intervenções exercidas pelo professor durante os processos de investigação, ações essas que podem suscitar uma maior participação dos estudantes frente à sua aprendizagem, além de contribuir para a ocorrência de processos argumentativos. Compreendem-se os movimentos epistêmicos: a) elaboração, b) reelaboração, c) instrução, d) confirmação, e) correção, f) síntese e g) compreensão (SILVA, 2015).

Os estudos sobre os movimentos epistêmicos vêm crescendo (RATZ *et al.*, 2014; NASCIMENTO, 2015; MOTTA *et al.*, 2018). Existem várias pesquisas que direcionam o olhar para as práticas desenvolvidas pelos alunos (práticas epistêmicas), em seus processos de construção e justificação de saberes, e outras que se interessam em compreender a importância do professor no direcionamento dessas práticas, entendendo a relevância das relações existentes

entre todos os sujeitos da sala de aula (SILVA, 2015). Em uma pesquisa, no contexto da formação continuada de professores, Ratz *et al.* (2014) discutem as relações existentes entre os movimentos epistêmicos exercidos por um professor formador, e as práticas epistêmicas desenvolvidas por demais professores que participaram da oficina. Os autores concluíram que os movimentos epistêmicos podem ser objetos de reflexão para formadores e professores de Ciências por criarem condições para o desenvolvimento de práticas epistêmicas.

A pesquisa de Nascimento (2015) objetivou analisar as relações das práticas e dos movimentos epistêmicos no decorrer das atividades investigativas realizadas em turmas do Ensino Médio. Nessa mesma direção, Motta *et al.* (2018) investigaram as práticas e os movimentos epistêmicos em atividades experimentais investigativas com alunos do Ensino Fundamental. Os autores puderam analisar como as explicações para o problema proposto foram construídas, considerando a natureza das interações entre alunos e professor.

O papel mediador do professor é muito importante para a ocorrência de argumentações em sala de aula, pois, os modos com os quais o professor conduz as atividades investigativas podem desencadear os processos de construção e justificação de saberes por parte dos estudantes (NASCIMENTO, 2015). Diante da importância dos movimentos epistêmicos do professor em aulas investigativas para a construção de espaços de argumentação, buscamos, com este trabalho, responder a seguinte questão: “a partir do planejamento colaborativo de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), quais movimentos epistêmicos são propostos por uma professora de Ciências e de que forma podem contribuir para a construção de processos argumentativos?”.

Com base nessa questão proposta, temos como objetivo identificar e discutir os movimentos epistêmicos propostos por uma professora de Ciências que favoreçam a construção de processos argumentativos a partir da proposição de uma Sequência de Ensino Investigativo.

## **OS MOVIMENTOS EPISTÊMICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

De um modo geral, as interações sociais possuem papel primordial para a construção do conhecimento, sendo um meio pelo qual indivíduos constroem e compartilham conhecimentos assumidos por um grupo (LATOURET; WOLGAR, 1986). No âmbito da comunidade científica, as interações sociais conferem o espaço para que membros de um grupo discutam e compartilhem suas ideias, apresentando garantias e proposições que as qualifiquem. Nas aulas de Ciências, o papel das interações também segue nessa perspectiva, uma vez que, é por meio das relações e interações discursivas entre professor e alunos que os novos significados são construídos e o processo de aprendizagem se estabelece (MORTIMER; SCOTT, 2002; VENTURI *et al.*, 2018).

Nessa direção, autores como Kelly e Duschl (2002), Mortimer e Scott (2002) e Lidar *et al.* (2005) trazem discussões sobre aspectos epistemológicos, evidenciando a importância de se compreender como o conhecimento científico é construído no âmbito das aulas de Ciências, sendo as interações discursivas fundamentais para entendermos como os sujeitos constroem seus entendimentos e se apropriam da linguagem científica, a partir do seu envolvimento em práticas

da ciência. Ao pensarmos nos modos como os conhecimentos são discutidos, compartilhados e construídos no ambiente da sala de aula, destacamos a importância do professor enquanto uma autoridade epistêmica e social (SASSERON, 2018), por favorecer o engajamento dos estudantes nas interações discursivas, compreendendo a relevância da participação dos mesmos por meio de uma abordagem comunicativa, interativa e dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Nesse sentido, ao direcionarmos para a importância das ações discursivas exercidas pelo professor em aulas de Ciências, destacamos os chamados **movimentos epistêmicos** já evidenciados em algumas pesquisas (FRANÇA *et al.*, 2012; BORGES *et al.*, 2014; SILVA, 2015; NEVES, 2020), que se referem às ações e intervenções exercidas pelos professores, em atividades na sala de aula, que agucem as participações dos estudantes nos processos de construção do conhecimento e aprendizagem.

Desse modo, amparando-se nos trabalhos de Mortimer e Scott (2002), Lidar *et al.* (2005) e Silva (2015), é possível compreender de que maneira as ações do professor, em sala de aula, podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes. Mortimer e Scott (2002) apresentam uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados nas aulas de Ciências. A estrutura analítica das interações discursivas apresentada pelos autores traz aspectos ligados ao papel do professor no processo de construção de conhecimento dos estudantes. Observa-se a importância da abordagem comunicativa em articulação com as intervenções do professor, o que sinaliza as contribuições das interações de sala de aula para os processos de ensino e aprendizagem em Ciências.

O estudo de Lidar *et al.* (2005) apresenta conexões existentes entre o ensino e os processos de aprendizagem dos alunos, trazendo aspectos da epistemologia prática, visando entender as situações de aprendizagem dos estudantes, mediante a ausência ou presença das interações com o professor. Os autores chamam de **movimentos epistemológicos** os momentos em que os professores utilizam a comunicação em sala de aula, mais especificamente, as interações dialógicas e os momentos de conversação e questionamentos, de modo que permitam que os alunos interajam e participem do processo de construção de conhecimentos.

Silva (2015) verificou as relações existentes entre as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes e as estratégias articuladas pela professora na condução das atividades, enfatizando a relação e as interações entre os sujeitos da sala de aula – alunos e professor – para o andamento das atividades investigativas. A autora, pautada nas discussões de Lidar *et al.* (2005), apresenta a seguinte ideia de **movimentos epistêmicos**:

[...] intervenções do professor nas atividades investigativas de um grupo de alunos, que podem ser percebidas como questionamentos, sugestões e orientações significativas para o seu avanço intelectual, favorecendo a adoção de determinadas práticas epistêmicas (SILVA, 2015, p. 73.).

De acordo com o exposto pela autora, os movimentos epistêmicos favorecem a aprendizagem em sala de aula, sustentando e/ou dando suporte à ocorrência do discurso e da argumentação. Assim, Silva (2015) apresenta, em seu estudo, os movimentos epistêmicos de **elaboração, reelaboração, instrução, confirmação, correção, síntese e compreensão**, conforme descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Movimentos epistêmicos do professor

Movimentos Epistêmicos	Descrição
Elaboração	É apresentado, em geral, por meio de questionamentos e refere-se às ações do professor que possibilitam aos estudantes construir um olhar inicial sobre o fenômeno. São os questionamentos expressos nos roteiros de atividade ou mesmo os proferidos oralmente pelo professor, os quais geram espaço para que os alunos reflitam segundo determinada perspectiva e exponham seus pontos de vista sobre os objetos e os eventos investigados.
Reelaboração	Corresponde às ações como questionamentos ou afirmações que aguçam os estudantes a observarem aspectos desconsiderados ou a trazerem novas ideias e elementos, contribuindo para a modificação ou uma problematização do pensamento inicial apresentado.
Instrução	Refere-se ao movimento que o professor apresenta explicitamente novas informações para os estudantes.
Confirmação	Como o próprio nome sugere, é apresentada quando o professor se mostra de acordo às ideias explicitadas pelos estudantes e/ou permite que eles executem determinados procedimentos planejados.
Correção	Quando o professor corrige explicitamente as afirmações e os procedimentos dos estudantes.
Síntese	Refere-se ao momento que professor destaca as principais ideias apresentadas pelos estudantes.
Compreensão	Refere-se ao momento que o professor busca compreender procedimentos e ideias apresentadas pelos estudantes por meio de novos de questionamentos

Fonte: Silva (2015).

As ações do professor são primordiais para a condução das interações que ocorrem em sala de aula. Os movimentos epistêmicos, de certa forma, se apresentam como maneiras do professor permitir a ocorrência da autoridade intelectual dos estudantes, instigando-os a participarem ativamente do desenvolvimento de seus processos de aprendizagem. Nesse sentido, vale destacar, também, o papel do professor para o desencadeamento dos processos de investigação no EnCI, sendo que suas ações e movimentos estabelecidos no decorrer das aulas são essenciais para o engajamento dos estudantes, bem como o desenvolvimento de processos argumentativos, que será discutido na subseção a seguir.

### **ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO (ENCI) E A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR NO DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS ARGUMENTATIVOS**

O EnCI é uma abordagem didática bastante discutida nas pesquisas (CARVALHO, 2013; SASSERON, 2015; SASSERON; DUSCHL, 2016; SILVA *et al.*, 2018), com destaque para os estudos sobre a Alfabetização Científica dos estudantes, perpassando pelo desenvolvimento de aprendizagens de cunhos conceitual, social e epistêmico (FRANCO; MUNFORD, 2020).

Ao pensarmos na organização das aulas por meio do EnCI, podemos observar tanto a postura dos estudantes enquanto agentes ativos no processo de construção do conhecimento, como a presença do professor no desencadeamento, gerenciamento e mediação dos processos investigativos. O professor propõe o problema a ser investigado, orienta os estudantes na construção de compreensões e explicações aos conceitos científicos, além de promover discussões e o debate de hipóteses, instigando a reflexão sobre o que está sendo investigado. Ou seja, o professor compartilha sua condição de autoridade epistêmica com os estudantes (CARVALHO, 2013; 2018; FERRAZ; SASSERON, 2017).

Esses movimentos epistêmicos do professor, no decorrer do processo investigativo, configuram sua importância para o fortalecimento de espaços de engajamento dos estudantes nas atividades. Nesse sentido, de acordo com Ferraz e Sasseron (2017), para que o fluxo da investigação ocorra em sala de aula, as ações do professor, nesse momento, são de suma importância, uma vez que ele pode suscitar o desenvolvimento de interações de distintas naturezas, sejam com as informações, com os materiais ou com os sujeitos envolvidos no processo investigativo. Nesse espaço de interações múltiplas que podem ocorrer em sala de aula, vale destacar as interações discursivas que contribuem para o compartilhamento de ideias, a construção de significados e a ocorrência de espaços para argumentações entre os estudantes, sendo margeados pelas intervenções do professor.

No que tange a ocorrência de espaços para argumentações, pesquisas têm enfatizado a sua importância para a construção do raciocínio crítico, da apropriação e desenvolvimento de aprendizagens dos estudantes (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BUSTAMANTE, 2003; COSTA, 2008; MENDONÇA; JUSTI, 2013; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BROCCOS, 2015). Para o desenvolvimento dos processos argumentativos em sala de aula, é importante que os estudantes vivenciem e participem de práticas que façam parte da atividade científica, tais como as práticas de proposição, avaliação, comunicação e legitimação do conhecimento (SASSERON; DUSCHL, 2016), nas quais a argumentação está inserida como sendo uma ação necessária da comunidade científica para que os conhecimentos sejam construídos, legitimados e comunicados.

Em aulas investigativas, quando os estudantes são oportunizados ao trabalho com dados e informações, estabelecendo relações entre variáveis e construindo explicações sobre fenômenos, eles estão participando, em certa medida, de atividades argumentativas, e o professor é parte integrante desse processo, tornando vivas e dinâmicas as relações que ocorrem em sala de aula (SCARPA *et al.*, 2017).

Para Freire *et al.* (2014), a argumentação é crucial no decorrer de toda a dinâmica do EnCI, pois, na esfera comunicativa, pode emergir ao longo das interações e explicitações de informações e, na esfera avaliativa, pode surgir no decorrer das justificações, exposições de ideias e evidências, além de validar, fundamentar ou contrastar conceitos e teorias.

Nessa perspectiva, a criação de espaços em que os estudantes discutam e contrastem suas ideias contribui para a ocorrência de processos argumentativos e para a aprendizagem em ciências, uma vez que, nesse fluxo de informações e

trocas entre os pares, os estudantes podem ampliar o entendimento sobre os conceitos e práticas da ciência em colaboração com os colegas (FERRAZ; SASSERON, 2017).

Ao ser parte primordial para o desenvolvimento de processos argumentativos em sala, a atenção do professor em oportunizar o desenvolvimento de interações discursivas e argumentações se distancia, de certa forma, da figura que se tem do professor com ações conteudistas - de apenas expor conceitos - sem abrir espaços para a participação dos estudantes (NEVES, 2020). Nesse sentido, podemos observar, nas aulas desenvolvidas sob a ótica do EnCi, momentos de ocorrência dessas interações e intervenções do professor, quando ele solicita que os estudantes respondam as questões referentes às resoluções de problemas que utilizem expressões, por exemplo, “como” e “por que”. Nesse momento, os estudantes são estimulados ao desenvolvimento de explicações, nas quais, alguns elementos oriundos das discussões com os colegas podem aparecer, contribuindo para a construção do processo argumentativo (CARVALHO, 2013).

Nessa perspectiva, podemos observar que os movimentos epistêmicos executados pelo professor em aulas investigativas, são de suma importância tanto para o desencadeamento da investigação, quanto para a criação de espaços de ocorrência de processos argumentativos.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho é de natureza qualitativa, e parte da perspectiva de que o conhecimento é um processo socialmente construído pelos sujeitos, em suas interações cotidianas, enquanto atuam numa determinada realidade, transformando-a e sendo transformado por ela (ANDRÉ, 2013). Assim, em investigações desse tipo, interessa ao pesquisador o aprofundamento nas interpretações sobre o mundo das significações dos sujeitos (TOZONI-REIS, 2009).

Trata-se de uma pesquisa de mestrado, desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisa em Práticas Pedagógicas e a Docência (GEPED/CAPES – UESC). A participante, foco da investigação desse estudo, é uma professora com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas e Mestrado em Educação em Ciências. A professora trabalha na Educação Básica há 19 anos e, atualmente, leciona Ciências e Biologia em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, respectivamente. Na época em que essa pesquisa foi desenvolvida, ela estava em fase de doutoramento em Educação Científica.

Para o desenvolvimento do estudo, ressaltamos que três integrantes do GEPED referidos na pesquisa como pesquisador 1, pesquisadora 2 e pesquisadora 3 participaram, juntamente com a professora, dos momentos de construção de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI). A SEI, ao ser implementada em sala de aula, objetiva oferecer subsídios para a construção do processo argumentativo e, também, da autonomia intelectual dos estudantes. Vale salientar que somente a professora será foco dessa investigação, pois, os demais participantes apenas compõem a estrutura colaborativa do processo de construção da SEI, tendo em vista que é da natureza do GEPED essa parceria com professores da rede básica de ensino para a construção de SEI. Assim, analisaremos os momentos das reuniões

em que é possível observar os movimentos epistêmicos propostos pela professora que favoreçam a construção de processos argumentativos.

De modo a obter os dados para a realização desse estudo, foram utilizadas vídeo-gravações das reuniões realizadas com a professora participante, para o processo de construção da SEI. Foram realizadas cinco reuniões (Quadro 2), que ocorreram via videochamadas, através do programa *Skype*. A utilização de vídeo-gravações, como instrumento de obtenção de dados, permite ao pesquisador a captura do contexto de interações e a realização de repetidas revisões, favorecendo o estabelecimento de confiabilidade dos julgamentos realizados no processo de análise (GARCÊS *et al.*, 2011).

Quadro 2 - Descrição das reuniões do processo de construção da SEI.

Reuniões	Planejamento	Horário	Duração
1ª - 02/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adequação quanto aos horários</li> <li>Quantidade de aulas semanais</li> <li>Discussão sobre o tema da SEI – “se o mesmo seria baseado na BNCC”</li> </ul>	13:30 às 14:30	1h
2ª - 10/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Início do planejamento/elaboração da SEI</li> <li>Definição de como seria o problema experimental ou teórico</li> <li>Propostas de atividades para a elaboração da SEI (experimento, textos, atividades com rótulos, aspectos culturais, vídeos, jogo didático – desafios...)</li> </ul>	9:00 às 10:30	1h30mi n
3ª - 15/05/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão sobre “problema” de investigação</li> <li>Quantidade de aulas necessárias</li> <li>Distribuição de atividades por “momentos”</li> <li>Organização de atividades em cada momento específico da SEI</li> </ul>	14h às 15h	1h
4ª - 23/05/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão sobre os textos de sistematização e contextualização</li> <li>Dúvidas sobre o jogo e os seus desafios – se os desafios se configuram “problemas”</li> <li>Retomada de discussão acerca da proposição do problema experimental</li> <li>Questionamentos sobre conteúdos de momentos da SEI</li> <li>Sugestões para organização da ordem das atividades da sequência</li> </ul>	14h às 15h30 min	1h30mi n
5ª - 04/06/2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recapitulação de todos os aspectos discutidos até a presente data</li> <li>Discussões sobre dúvidas existentes na estrutura da SEI</li> <li>Sugestões de modificações: reestruturação de momentos da SEI</li> <li>Reorganização das temáticas Encaminhamentos para os próximos passos da elaboração da SEI</li> </ul>	09h às 11h	2 h
Total: 5 encontros			7 horas

Fonte: Autoria própria (2020).

Para a análise desse estudo utilizamos as transcrições das reuniões vídeo-gravadas. Carvalho (2011, p. 35) destaca que “as transcrições devem ser totalmente fiéis às falas a que correspondem, com a substituição de termos e sinônimos sendo terminantemente proibidos”. Salientamos, então, a importância de as transcrições das falas serem realizadas na íntegra, preservando a fidedignidade dos dados e o compromisso com a seriedade da pesquisa.

As transcrições utilizadas na pesquisa estão de acordo com a classificação proposta por Carvalho (2011), que denomina como **episódios** os recortes dos momentos de interesse do pesquisador, e **turnos** os fragmentos de fala extraídos dos episódios. Assim, para análise dos episódios selecionados, utilizamos as categorias analíticas propostas no estudo de Silva (2015), as quais se referem aos *Movimentos Epistêmicos* do professor em aulas investigativas, quais sejam: a) **elaboração**, b) **reelaboração**, c) **instrução**, d) **confirmação**, e) **correção**, f) **síntese** e g) **compreensão**. Consideramos as categorias de Silva (2015), pois elas identificam as ações e/ou intervenções do professor em suas práticas de ensino, sendo categorias importantes para identificação e compreensão a respeito dos movimentos epistêmicos que estiveram presentes nas propostas apresentadas pela professora participante da pesquisa durante a construção da SEI.

Ressaltamos, também, que, embora esses movimentos epistêmicos destacados por Silva (2015) tenham sido propostos para a ação do professor em sala de aula, nessa pesquisa iremos direcionar a sua utilização para os movimentos que a professora participante deixa implícito como proposta durante o processo de construção da SEI. Isso porque, ainda que não estivesse familiarizada com tais termos, bem como, com o aporte teórico utilizado, a professora apresenta em seu discurso, engajado e fundamentado em sua prática, elementos que podem ser identificados como movimentos epistêmicos propostos para que se desenvolva processos argumentativos em sala de aula por meio da SEI.

A pesquisa da qual esse estudo se originou foi submetida à apreciação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e foi aprovada em 07/10/2019, com o processo de nº 19882119.0.0000.5526.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para compor os resultados desse estudo, apresentamos dois episódios de ensino, oriundos de momentos das reuniões no processo de construção da SEI com a professora. O primeiro episódio (Quadro 3) foi extraído da quinta reunião, no qual foi possível identificar a presença de dois movimentos epistêmicos implícitos na fala da professora, como sendo importantes para a promoção de atividades discursivas em sala de aula: os movimentos de *Elaboração* e *Reelaboração*.

Quadro 3 - Episódio 1 selecionado da 5ª reunião

Turno	Identificação	Falas	Movimentos Epistêmicos propostos
46	Pesquisadora 3	Ótimo! Então vocês já estão começando com perguntas, com questões relacionadas à aula anterior, nenhum problema! [...] Questionamentos e discussão sobre o jogo seria abrir uma discussão coletiva com eles, pra eles conversarem como foi o jogo, é isso?	
47	Pesquisadores	É isso!	
48	Pesquisadora 3	E o que seria socialização do conhecimento?	
49	Professora	[...] Pelo que a gente discutiu, eu entendo assim, que esse momento depois do jogo é que eles vão tá trabalhando esses questionamentos com os meninos, ouvindo a opinião deles, isso vai ser própria sistematização do conhecimento. Não é?	<b>a) Elaboração</b> Destaca o momento após o jogo para o <b>trabalho com questionamentos</b> , de modo que os estudantes discutam e sistematizem as ideias.
50	Pesquisadora 3	É, entendo também assim!!	
51	Pesquisadora 2	É, verdade, seria tudo junto!!	
52	Pesquisadora 3	Eu acho que o jogo e essa socialização do conhecimento que é essa discussão sobre o jogo, pra mim amarra o primeiro momento, é um segundo momento da sequência, mas que amarra o primeiro.	
53	Professora	Agora, se vocês vão trazer na trilha as questões em relação ao amido, em relação ao carboidrato, isso aí vai aparecer lá na sistematização coletiva, então vocês vão ter que estar atentos para as perguntas que vocês vão fazer para levantar esses questionamentos para os alunos e que levem eles a começar a discutir desde o primeiro momento isso.	<b>a) Elaboração</b> Chama atenção para a <b>realização de perguntas</b> no momento de sistematização coletiva, de modo a fomentar as discussões entre os alunos.
54	Pesquisador 1	Ahh, entendi!!	
55	Professora	Entendeu? Lembra que eu falei com vocês que o papel do professor nessa etapa de sistematização coletiva é fundamental, pois é o professor que vai fazendo as perguntas, que vai estimulando e os alunos vão, né,	<b>a) Elaboração / b) Reelaboração</b> Ressalta o papel do professor no direcionamento da sistematização

Turno	Identificação	Falas	Movimentos Epistêmicos propostos
		levantando as hipóteses.	coletiva, sendo essencial para a interação dos estudantes e o <b>levantamento de hipóteses (construção de possíveis explicações)</b> .

Fonte: Autoria própria (2020).

Os movimentos de **Elaboração** são expressos, de modo geral, por meio de questionamentos, quando o professor possibilita aos estudantes a exposição dos seus pontos de vista ou proporcionam espaços para reflexões. Nos turnos 49 e 53, é possível observar os momentos que a professora destaca a importância de priorizar, na SEI, espaços para os questionamentos e a realização de perguntas, de modo que os estudantes possam sistematizar seus conhecimentos, bem como, expor suas opiniões com os colegas.

Ao observarmos a natureza do movimento de **Elaboração**, podemos perceber que o mesmo pressupõe uma abordagem comunicativa dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2002; BORGES *et al.*, 2014; SILVA, 2015), ao passo que ao propor a realização de perguntas e questionamentos, a professora destaca a criação de espaços para a ocorrência de interações discursivas e externalização do conhecimento entre os estudantes.

Nesse sentido, quando se pensa no desenvolvimento do processo argumentativo em sala de aula, é preciso haver esse espaço de interações dialógicas, tanto entre alunos, quanto entre professores e alunos. E a proposição de questões aos estudantes é uma tentativa de engajá-los nessas discussões e trocas de ideias, pois, é por meio de questionamentos que os alunos são instigados a sistematizar raciocínios, podendo apresentar elementos como justificativas e garantias que validem e qualifiquem suas conclusões (CARVALHO, 2013; FERRAZ; SASSERON, 2017).

Os movimentos de **Elaboração** estão intrinsecamente ligados à construção e externalização de significados, o que pode contribuir para a construção de argumentações entre os estudantes, dado que, ao executar esse movimento epistêmico, o professor oportuniza aos estudantes o desenvolvimento de percepções acerca de um fenômeno ou situação que está sob análise (SILVA, 2015).

No episódio destacado no Quadro 3, também foi possível identificar e associar momentos da fala da professora com o movimento epistêmico de **Reelaboração** que, de modo geral, corresponde aos questionamentos e afirmações que aguçam os estudantes a considerarem novos aspectos, modificando, assim, as suas ideias (SILVA, 2015). No turno 55, quando a professora destaca o papel do professor para a sistematização coletiva, sendo essencial para que os estudantes construam suas hipóteses mediante os questionamentos realizados, observamos ideias associadas tanto com o movimento de **Elaboração**, quanto com o movimento de

**Reelaboração.** Nesse processo de construção das hipóteses, os estudantes podem desenvolver suas ideias, bem como ressignificá-las, mediante os questionamentos realizados pelo professor ou por meio das ideias dos colegas.

O papel do professor nos momentos de construção e discussão de hipóteses também é apontado por Ferraz e Sasseron (2017), que destacam ser o professor quem proporcionará, aos estudantes, a articulação das ideias proferidas com outros conhecimentos já trabalhados em outras atividades, ou até conhecidos previamente por eles. No que tange às situações de argumentação em sala de aula, o seu desencadeamento e manutenção dependem do modo como o professor exerce a sua autoridade epistêmica, devendo explorar as informações apresentadas pelos estudantes para aproximá-los, cada vez mais, de processos argumentativos (SASSERON; 2013; FERRAZ; SASSERON, 2017).

O segundo episódio utilizado para a análise foi extraído da 2ª reunião com a professora. Foi possível identificar aspectos ligados a dois movimentos epistêmicos: o de **Instrução** e **Reelaboração**, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Episódio 2 selecionado da 2ª reunião

Turno	Identificação	Falas	Movimentos Epistêmicos propostos
2	Pesquisador 1	[...] professora, quando a senhora explicou e a senhora explicou perfeitamente na outra reunião, acerca do texto da sistematização, que é um texto sobre o experimento, não foi isso que a senhora falou?	
3	Professora	É, o que eles fizeram, né?! que eles fizeram!	
4	Professora	Porque no próprio texto, no próprio texto que vocês elaborarem, vocês podem incluir essa questão da contextualização.	
5	Pesquisador 1	Aí faz em um texto só, isso!	
6	Professora	Quer ver uma sugestão? Vocês têm alguma sequência de Carvalho, daquela do livro?	
7	Pesquisador 1	Tenho!	
8	Professora	Das atividades mesmo da sequência.	
9	Pesquisador 1	Tenho! Eu tava olhando ela hoje.	
10	Professora	Então! Se vocês olharem aí, se vocês pegarem alguma atividade experimental que tenha, no final vai ter um texto!	
11	Pesquisador 1	É isso, tipo essa mesmo que a gente tem aqui, que fala dos alimentos, aí tem o desafio	

Turno	Identificação	Falas	Movimentos Epistêmicos propostos
		que é o primeiro problema, que é aquele da energia de acender e tal, aí eles colocam um pedacinho de amendoim no tubo de ensaio e aquece. E aí depois tem o “entenda o problema” que seria esse texto de sistematização. Né isso?	
12	Professora	Isso!	
13	Pesquisador 1	Aí tem esse texto, e no verso tem o texto “conhecendo os alimentos”, que aí no caso, seria um texto correlacionando com o dia a dia deles, com os alimentos, aí seria uma espécie de texto de contextualização?	
14	Professora	Aí seria contextualização, é!	
15	Professora	Eu acho que vocês poderiam montar um texto começando pelo experimento e depois contextualizando.	<b>c) Instrução</b> Ao fazer a proposição de um texto de contextualização do experimento realizado, a professora deixa implícito o movimento epistêmico de instrução, referente a introdução de novas informações aos estudantes por meio do texto.
16	Pesquisador 1	Sim!! Foi isso que eu pensei! Agora acho que entendi, por que fiquei nessa dúvida, falei “Ué, são dois textos que a gente tem que ter?” (risos).	
17	Professora	Por que quando contextualiza o texto, né?! Você traz pra o cotidiano deles!	
18	Pesquisador 1	Isso!! Aí eu tava pensando, se o experimento é sobre a detecção do amido, daí eu fiquei pensando, como seria essa contextualização trazendo pra nossa sequência. De repente, pois eu encontrei uma questão bem interessante na internet, falando dos diabéticos, das pessoas que tem diabetes, por que eles não podem	

Turno	Identificação	Falas	Movimentos Epistêmicos propostos
		consumir o amido. Aí eu falei, será que isso não seria uma espécie de contextualização? [...] Bom, é um texto interessante, traz uma abordagem um pouco falando da saúde e fala da importância do amido no corpo humano.	
19	Professora	Sim, com certeza! E sem falar também, que você vai desmistificar algumas coisas, porque essa questão, muitas vezes o aluno, ele já tem essa ideia de que todo o açúcar, ele é sempre doce.	<b>b) Reelaboração</b> A professora sinaliza a importância de desmistificar algumas ideias dos estudantes, buscando uma reconstrução ou ressignificação das mesmas.
20	Pesquisadores	Isso, verdade!!	
21	Professora	E aí trazer isso junto com o diabetes, fica legal, fica interessante essa contextualização.	

Fonte: Autoria própria (2020).

O movimento epistêmico de **Instrução** se refere aos momentos que o professor apresenta, de forma explícita, novas informações aos estudantes (SILVA, 2015). No episódio 2, podemos observar a proposição desse movimento epistêmico quando a professora, no turno 15, propõe a integração de um texto de contextualização do experimento realizado na SEI, apresentando novas informações aos estudantes e aproximando-se do contexto dos mesmos.

Por meio do texto de contextualização, os estudantes têm a oportunidade de relacionar os saberes construídos ao longo das atividades com as informações apresentadas no texto e, assim, poder contrastá-las. Além disso, os momentos de discussão provenientes da leitura do texto podem oferecer oportunidades para que os estudantes tenham contato com novas ideias e opiniões, bem como, desenvolvam e compartilhem fundamentações e reflexões com seus pares. De acordo com Sasseron e Duschl (2016) e Ferraz e Sasseron (2017), é esse movimento de troca de ideias que favorece as interações discursivas e a construção de processos argumentativos.

No episódio 2 também é possível observar aspectos que sinalizam para o movimento de **Reelaboração**, quando a professora, no turno 19, destaca a importância de se desmistificar ideias, sinalizando para uma ressignificação das mesmas. Os movimentos de **Reelaboração** oportunizam aos estudantes a problematização de um pensamento anterior, de modo que eles reconstruam suas concepções, aproximando-as dos conhecimentos científicos (SILVA, 2015).

Os movimentos epistêmicos observados, de modo geral, podem estar associados com práticas epistêmicas, sobretudo com as práticas argumentativas.

Isso porque, por meio das intervenções dos professores, que agucem os estudantes na construção e externalização de suas ideias, proposições mais elaboradas podem emergir, explicitando uma construção de raciocínios e relações lógicas que configuram processos argumentativos (SCARPA *et al.*, 2017; FERRAZ; SASSERON, 2017).

Vale salientar que os movimentos epistêmicos (**Elaboração, Reelaboração e Instrução**), identificados nos episódios apresentados, são de suma importância para que se construam espaços de argumentações em sala de aula. Quando o professor exerce esses movimentos por meio das interações, ele possibilita que os estudantes construam entendimentos sobre o que está sob análise (movimento de **Elaboração**), oportuniza, também, a ressignificação das ideias dos estudantes, articuladas com aquelas apresentadas pelos colegas (movimento de **Reelaboração**) e, além disso, o professor oferece, aos estudantes, novos elementos que subsidiam a construção de novas percepções e entendimentos sobre o fenômeno estudado (movimento de **Instrução**). Tais movimentos epistêmicos, realizados pelo professor em sala de aula, sobretudo em aulas investigativas, contribuem para o engajamento dos alunos tanto na investigação, quanto no desenvolvimento de processos argumentativos, devido às múltiplas interações que podem ser suscitadas por meio do EnCI.

De acordo com o que foi exposto, destacamos a importância da construção da SEI de modo colaborativo entre a professora participante e os pesquisadores, considerando a relevância da abordagem investigativa, associada aos movimentos epistêmicos para uma futura implementação em sala de aula. Isso porque a experiência da construção conjunta da SEI, possibilitou que a professora expressasse e registrasse suas propostas didáticas, evidenciando os movimentos epistêmicos que possam oportunizar a ocorrência de processos argumentativos em aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos nesse artigo a análise de dois episódios de ensino extraídos de reuniões para a construção da sequência de ensino investigativo com uma professora de Ciências. Vale destacar que esse processo de construção se deu por meio de planejamento colaborativo entre os pesquisadores do GEPED e a professora. Buscamos identificar e discutir os movimentos epistêmicos propostos por essa professora, que favorecessem a construção de processos argumentativos em aulas de ciências, a partir da proposição de uma SEI.

Foi perceptível que, dos movimentos epistêmicos apresentados por Silva (2015), a professora deixa implícito, em suas falas, a proposição dos movimentos de **Elaboração, Reelaboração e Instrução**, sendo que as intervenções que mais foram propostas na reunião de construção da SEI, como sendo importantes para o processo argumentativo, são os movimentos de **Elaboração e Reelaboração**.

No episódio 1, percebemos os momentos em que a professora sinaliza a importância da realização de questionamentos/perguntas para a construção e sistematização das ideias (movimento de **Elaboração**), bem como os momentos relacionados não só com os processos de construção do conhecimento, mas sim de ressignificação dos mesmos (movimento de **Reelaboração**). No episódio 2,

percebemos trechos de fala da professora que podem ser associados ao movimento de **Instrução**, quando ela propõe o trabalho com textos para que novas informações sejam apresentadas aos estudantes. Foi possível observar, novamente, a proposição do movimento de **Reelaboração**, quando a professora destaca a importância de desmistificar questões por meio da atividade do experimento.

Ainda que os movimentos epistêmicos propostos pela professora no processo de construção da SEI tenham se repetido, eles são de grande importância para o desencadeamento de processos argumentativos em sala de aula, uma vez que podem suscitar as trocas de ideias e as interações discursivas entre os estudantes e os professores, essenciais para a externalização e comunicação de saberes.

É importante salientar que os movimentos epistêmicos foram originalmente propostos para a análise das ações e intervenções do professor em sala. Nessa pesquisa, interessamo-nos em olhar para os movimentos epistêmicos que pudessem ser identificados, enquanto propostas, na fala da professora, durante as reuniões de construção da SEI, de modo que, em sala de aula, ao se trabalhar com a SEI construída, a mesma contribuísse para o desenvolvimento da argumentação dos estudantes.

Destacamos, assim, a importância do processo colaborativo para a construção da SEI, considerando a relevância da abordagem investigativa em associação com os movimentos epistêmicos, tendo em vista que essa experiência possibilitou a troca de saberes e, também, o protagonismo da professora ao expressar e registrar suas propostas didáticas, evidenciando os movimentos epistêmicos que possam oportunizar a construção de processos argumentativos em sala de aula.

Tendo em vista os estudos que têm trazido discussões acerca das práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes, temos como implicações da pesquisa para o ensino de Ciências, o fortalecimento da importância do professor no direcionamento da investigação em sala de aula e, também, a importância dos seus movimentos epistêmicos para o desenvolvimento de situações argumentativas, oportunizando aos estudantes o livre espaço para a construção, externalização e discussão das suas ideias.

Nesse sentido, é importante que as pesquisas futuras se aprofundem mais nas análises sobre a importância dos movimentos epistêmicos para o ensino de Ciências, pois o professor é um agente epistêmico primordial e suas ações e intervenções em sala de aula são de grande valia para os processos de construção, significação e ressignificação de saberes por parte dos estudantes.

---

## Epistemic movements proposed by a science teacher for the construction of argumentative processes in science teaching by inquiry

### ABSTRACT

Some researches has been discussing the importance of the teacher's epistemic movements, in investigative classes, for the construction of argumentative processes by students. Therefore, in this work, we aim to identify and discuss the epistemic movements, proposed by a Science teacher, that favor the construction of argumentative processes, based on the proposition of an Investigative Teaching Sequence (ITS). The participant of this investigation is a teacher, who holds a degree in Biological Sciences and a Master's in Science Education. Futhermore, three members of a research group also make up the collaborative structure for the construction of the presented ITS. The data from this study were obtained from five meetings held and recorded by video calls, using the Skype program. As categories of analysis, we use the epistemic movements proposed by Silva (2015). Through the use of two teaching episodes extracted from the meetings, we identified the epistemic movements of Elaboration, Re-elaboration and Instruction, implicit in the teacher's speech, which can contribute to the students' engagement both in the investigation and in the development of argumentative processes, due to the multiple interactions that can be raised through the Teaching of Science by Inquiry.

**KEYWORDS:** Epistemic Movements. Discursive interactions. Argumentation. Teaching Science by Inquiry.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013.

BORGES, D. R.; SILVA, A. C. T.; NASCIMENTO, E. D. O. Movimentos epistêmicos de uma professora em atividades investigativas de ciências. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4, p. 1-12, 2014.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias** [S.l: s.n.], 2011.

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

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60, 2017.

FRANÇA, E. C. M.; NUNES, J. M.; FREIRE, F. A. Contrastando práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de ciências. In: VI COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 2012. São Cristóvão. **Anais [...]**, Sergipe, 2012.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 687-719, 2020.

FREIRE, F. A.; SILVA, A. C. T.; BORGES, D. R.; NASCIMENTO, E. D. O. Linguagens e Discursos na Educação em Ciências. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. (Org.). **Atividades Investigativas: Um Olhar Sobre as Práticas Epistêmicas**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 587- 602, 2014.

GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EISENBERG, Z. Production and analysis of video recordings in qualitative research. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-260, 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 139-159, 2015. Número especial.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BUSTAMANTE, J. D. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 21, n. 3, p. 359–370, 2003;

KELLY, G. J.; DUSCHL, R. A. **Toward a research agenda for epistemological studies in science education**. Paper apresentado na Reunião Annual da NARST. New Orleans, LA, abr. 2002.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life: the construction of scientific facts**. Princeton: Princeton University Press, 1986.

LIDAR, M.; LUNDQUIVIST, E.; OSTMAN, L. Teaching and learning in the science classroom: the interplay between teachers' epistemological moves and students' practical epistemology. **Science Education**. v. 90, p. 148-163, 2005.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, p. 187-216, 2013.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de ciências**, v. 7, n. 3, p. 283–306, 2002.

MOTTA, A. E. M.; MEDEIROS, M. D. F.; MOTOKANE, M. T. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Revista Alexandria**, v. 11, n. 2, p. 337-359, 2018.

NASCIMENTO, E. D. O. **Práticas epistêmicas em atividades investigativas de Ciências**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju- SE, 2015.

NEVES, J. A. **Interações discursivas, práticas e movimentos epistêmicos no ensino de relatividade restrita**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2020.

RATZ, S. V. S.; FREIRE, C. C.; MOTOKANE, M. T. Os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas: um estudo de caso em uma situação de formação de professores de ciências. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis: TED**, n. 2014, p. 435-442, 2014.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v.17, p. 49-67, 2015. Número especial.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SASSERON, L. H. **Práticas em aula de ciências: o estabelecimento de interações discursivas no ensino por investigação**. 2018. Tese de Livre-Docência – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2018.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-29, 2020.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n.1, p.7-27, 2017.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, F. S. de.; SILVA, A. C. T. Uma história em quadrinhos para mobilizar as interações discursivas em uma sequência de ensino e aprendizagem de Química. **ACTIO**, v. 5, n. 3, p. 1-24, 2020.

SILVA, A. C. T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 69-96, 2015.

SILVA, M. B.; GEROLIN, E. C.; TRIVELATO, S. L. F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 905–933, 2018.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2015. Uberlândia. **Caderno de resumos**. Uberlândia, p. 1-6, 2015.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da Pesquisa**. 2 ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

VENTURI, G.; SANTARELLI, I.; MACENO, N. G. As instâncias sociais numa aula experimental de química no 9º ano do ensino fundamental. **ACTIO**, v. 3, n. 2, p. 255-275, 2018.

ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciências e Cognição**, v. 10, p. 93-103, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; GONÇALVES, C. E. S.; LABURÚ, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas

relacionadas a funções executivas. **Revista Ciência e Educação**, v. 23, n. 2, p. 419-436, 2017.

**Recebido:** 05 fev. 2021

**Aprovado:** 02 abr. 2022

**DOI:** 10.3895/actio.v7n1.13809

**Como citar:**

JESUS, D. S. de; SEDANO, L. Movimentos epistêmicos propostos por uma professora de ciências para construção de processos argumentativos no ensino de ciências por investigação. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-21, jan./abr. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Diorleno Santos de Jesus

Rua do Cacau, n.74, Bela Vista, Gandu, Bahia, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

