



AGÊNCIA EPISTÊMICA COMO UM CONSTRUTO DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUESTÕES TEÓRICAS E PROPOSIÇÕES ANALÍTICAS

*Epistemic agency as a construct of science education field:
theoretical issues and analytical proposals*

Thalita de Oliveira Carneiro [thalitaocarneiro@gmail.com]

*Programa de Pós-Graduação: Conhecimento e Inclusão Social - Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

Ana Paula Souto Silva Teles [anapaulasoutos@gmail.com]

*Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

Santer Alvares de Matos [santer@ufmg.br]

*Centro Pedagógico
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

Luiz Gustavo Franco [luisgfs@ufmg.br]

*Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino - Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

Resumo

Um dos desafios emergentes do ensino de ciências envolve o compartilhamento de responsabilidades epistêmicas entre professores e estudantes nos processos de construção do conhecimento. Nesse contexto, o constructo agência epistêmica tem sido mobilizado como uma proposta promissora entre pesquisadores da área de Educação em Ciências. Com o propósito de discutir os significados do conceito para a área, abordamos a maneira pela qual pesquisadores têm interpretado e investigado a agência epistêmica, dando enfoque aos significados atribuídos aos dois componentes do construto: "agência" e "epistêmico". Para isso, buscamos situar a noção de agência no campo educacional mais amplo, considerando aquelas pesquisas que buscam relações entre agência, como construto mais amplo e interseccional, e aprendizagem. De modo articulado, discutimos aspectos epistêmicos comumente considerados nas análises da agência epistêmica. Por fim, discutimos relações entre agência epistêmica e poder, o que nos parece particularmente relevante para os avanços no campo, considerando as discussões já consolidadas sobre o papel ativo do estudante na aprendizagem. Defendemos que as pesquisas sobre agência epistêmica se beneficiariam de uma fundamentação mais sólida em teorias de poder, o que permitiria: *i*) situar os aspectos considerados relevantes nas análises, *ii*) operacionalizar conceitos próprios de teorias de poder para análise; *iii*) articular proposições teóricas sobre poder a noções de aprendizagem de ciências usadas no campo; *iv*) avançar na compreensão sobre transformações de contextos de aprendizagem.

Palavras-Chave: Agência epistêmica; Educação em Ciências; Relações de poder.

Abstract

One of the emerging challenges in science education involves the sharing of epistemic responsibilities between teachers and students in the knowledge construction processes. In this context, the construct of epistemic agency has been mobilized as a promising proposition among researchers in the field of science education. With the purpose of discussing the meanings of the concept in the area, we address how researchers have

interpreted and investigated epistemic agency, focusing on the meanings attributed to the two components of the construct: "agency" and "epistemic." To do this, we seek to position the notion of agency in the broader educational field, considering research that explores relationships between agency as a broader and intersectional construct and learning. In a cohesive manner, we discuss epistemic aspects commonly considered in analyses of epistemic agency. Finally, we discuss the relationships between epistemic agency and power, which seems particularly relevant for advancements in the field, given the already established discussions about the active role of the student in learning. We argue that research on epistemic agency would benefit from a more solid grounding in power theories, which would allow for: i) situating the aspects considered relevant in the analyses, ii) operationalizing concepts from power theories for analysis; iii) linking theoretical propositions about power to notions of science learning used in the field; and iv) advance understanding of transformations in learning contexts.

Keywords: Epistemic Agency; Science Education; Power Relations.

INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos uma discussão teórica sobre o construto agência epistêmica na área de Educação em Ciências. O interesse pelo construto e a percepção de que é relevante um debate para seu aprofundamento se devem ao substancial aumento de publicações sobre o tema em anos recentes (Miller, Manz, Russ, Stroupe, & Berland 2018; Stroupe, Caballero, & White, 2018; Alzen, Edwards, Penuel, Reiser, Passmore, Griesemer, Zivic, Murzynski, Buell, 2022; Cherbaw, 2023; Miller-Rushing & Hufnagel, 2022; Odden, Malthé-Sørensen, & Silva, 2022; Zhang, Ian, Yuan, & Tao, 2022; Akgun & Sharma, 2023; Yang & Gong, 2023). Tais publicações têm como mote a concepção de que o ensino de ciências deveria se ocupar, também, das diferenças nos espaços de poder ocupados por estudantes e professores em sala de aula (Ko & Krist, 2019; Stroupe, 2014; Miller *et al.*, 2018).

Ao mobilizar a noção de agência, tais pesquisas evocam um construto interseccional, atravessado por diferentes campos, como a Filosofia, a Religião, a Ética, o Direito, a Sociologia e a Psicologia (Sugarman & Sokol 2012; Matusov, Duyke, & Kayumova, 2016). Ao longo do tempo, foram construídos diferentes entendimentos teóricos relativos à agência humana, gerando uma profusão de concepções (ver Schlosser, 2015).

Na Filosofia Clássica, desde Aristóteles, agência humana tem sido compreendida como ação intencional, consciente, autônoma e, em certo sentido, livre. Propostas de diferentes campos compartilham dessa noção elementar, partindo da ideia de que a agência representa a capacidade de alguém exercer controle sobre o curso de suas ações, determinando como aplicar a sua vontade em seus atos e permitindo que os indivíduos sejam autônomos em relação ao contexto em que estão inseridos (Engel, 2017). Nesse sentido, ter agência é, por vezes, usado como sinônimo de atribuir escolha, tomar decisão, assumir responsabilidades. Todavia, muitos estudos usam o conceito sem defini-lo ou operacionalizá-lo (Matusov, Duyke & Kayumova, 2016). Levando em consideração essa particularidade dos estudos sobre agência, Miller-Rushing e Hufnagel (2022) destacam a característica contextual e altamente individualizada dos estudos sobre agência em um sentido mais amplo e que também pode ser observada nos estudos sobre agência epistêmica. Junto a essa observação, os autores alertam que esse construto teórico precisa ser sustentado por um movimento analítico que considere a complexidade e os elementos fundamentais para os participantes do estudo em relação a cada contexto investigado.

Nas últimas décadas, noções de agência e suas implicações também passaram a ser exploradas pela pesquisa em educação, considerando demandas e especificidades desse campo. A partir de uma discussão acerca da responsabilização do estudante no processo de aprendizagem, Scardamalia e Bereiter (1991), precursores da proposta, mobilizaram esse constructo para analisar ações dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Essa dimensão de agência foi denominada "agência epistêmica" por Scardamalia, em 2002. Posteriormente, Damşa e colaboradores (2010) retomaram a discussão sobre o construto, indicando lacunas teóricas das proposições anteriores e explorando noções sobre agência epistêmica no campo educacional.

Especificamente, na área de Educação em Ciências, o uso do construto tem especificidades que são relevantes para discussão que propomos nesse artigo. Autores da área que têm trabalhado com agência epistêmica, de modo geral, estão envolvidos em pesquisas sobre metodologias de ensino de ciências (e.g. ensino por investigação, uso de questões sociocientíficas) e/ou sobre engajamento de estudantes em aspectos epistêmicos da ciência (e.g. práticas epistêmicas, cognição epistêmica) (Akgun & Sharma, 2023;

Cherbow; 2023; Damşa, Kirschner, Andriessen, Erkens, & Sins, 2010; González-Howard & McNeill, 2020; Ko & Krist, 2019; Stroupe, Caballero e White, 2018). O argumento desses pesquisadores é que, mesmo em cenários de aprendizagem considerados “inovadores”, pode-se observar os estudantes sendo posicionados como “técnicos” dos processos de ensino e aprendizagem. O termo técnico é usado por Miller e colaboradores (2018) para indicar que os estudantes se limitariam a atuar como “imitadores” de um conjunto de práticas selecionadas a priori, sem permissão para moldar as práticas relacionadas à criação e revisão de modelos explicativos ou aos critérios para analisar dados e evidências. Tais limitações estariam relacionadas aos papéis e às estruturas da cultura da comunidade de sala de aula (Ko & Krist, 2019; Miller *et al.*, 2018).

No formato em que as salas de aula de ciências funcionam no cotidiano escolar, a figura do professor ocupa um lugar central nas diversas ações de caráter epistêmico, tais como as tarefas de seleção do conhecimento científico que será estudado e das práticas investigativas a serem adotadas pelos estudantes, a organização dos módulos de ensino, o cumprimento de propostas curriculares, o planejamento e modelagem das atividades, bem como a avaliação formal dos estudantes e a organização do espaço de aprendizagem (Manz, 2015; Miller *et al.* 2018). Como figura de maior poder em sala de aula, a autoridade epistêmica é reconhecida no professor, estando posicionado como principal agente de tomada de decisão no trabalho com o conhecimento.

Como um constructo de intersecção de áreas, diferentes dimensões da vida em sociedade são exploradas pelos autores que têm investigado a agência epistêmica. Dentre elas podemos citar o diálogo entre aspectos macroestruturais da sociedade e a aprendizagem em sala de aula (e.g. Kane, 2015; Carlone, Johnson & Scott, 2015), aspectos relacionados às relações de poder nas interações entre professor e estudantes (Akgun & Sharma, 2023; Miller *et al.*, 2018; Stroupe, Caballero & White, 2018) e desafios enfrentados por professor ao propor mudanças nos espaços de poder em sala de aula (Miller-Rushing & Hufnagel, 2023).

Tais estudos partem da concepção de que a escola é interpelada por estruturas engendradas por instituições sociais, relações de gênero, raça, religião e classe social (Kane, 2015; Carlone, Johnson & Scott, 2015) e pelos interesses/disputas que permeiam escolhas políticas. Oportunidades de agência epistêmica, nesse contexto, são fomentadas a partir da possibilidade de os estudantes expressarem quem são e desejam ser, adaptar, recriar e ressignificar práticas epistêmicas (Barton & Tan, 2010; Miller *et al.*, 2018). O ambiente de aprendizagem, as ações dos professores e o poder de decisão com os estudantes sobre os processos de ensino e aprendizagem em aulas de ciências seriam aspectos relevantes na construção de tais oportunidades. Apesar disso, compreendendo a educação como um fenômeno complexo, apenas a criação de ambientes de aprendizagem ricos em oportunidades de envolvimento em práticas epistêmicas não seria suficiente para superar o paradigma do estudante “técnico”, que imita práticas, e o conseqüente fracasso do ensino de ciências em promover o bom uso do conhecimento científico no espaço coletivo.

Nesse sentido, o uso do construto agência epistêmica emerge no bojo do debate sobre as relações de poder existentes nesses processos de tomada de decisão, principalmente no compartilhamento de responsabilidades na construção do conhecimento (e.g. Miller *et al.*, 2018; Odden *et al.*, 2022; Stroupe, 2018). Contudo, há algumas questões relevantes nesse contexto, que demandam um aprofundamento teórico e uma análise de possíveis implicações metodológicas para as pesquisas que se dedicam ao uso do construto. Visando contribuir com esse debate, propomos as seguintes questões:

- i) Considerando que o conceito de agência é anterior e mais amplo que o conceito de agência epistêmica, o que há de agência, como um constructo interseccional, na agência epistêmica?
- ii) Considerando o papel que aspectos epistêmicos assumiram no ensino e aprendizagem de ciências, o que há de epistêmico no construto de agência epistêmica?
- iii) Considerando que o campo já possui discussões sobre o papel do estudante na aprendizagem (e.g. estudante ativo, liberdade intelectual, níveis de autonomia), de que modo explorar teorias de poder na mobilização do constructo agência epistêmica oferece avanços para a pesquisa?

Para elaborar respostas tais questões, propomos uma pesquisa de natureza teórica na qual, partindo da delimitação do campo teórico de interesse, discutimos significados dos conceitos nos estudos da área (e.g. agência, epistêmica, poder), mapeamos ideias e tendências que consideramos centrais para operacionalização de tais conceitos, bem como diferenças entre eles. Além disso, nos dedicamos a uma operação de síntese, apresentando nossos argumentos sobre tema em resposta a cada questão de pesquisa (Martins & Lavoura, 2018). Apesar de não se tratar de um estado da arte sobre agência epistêmica, elegemos um acervo a ser analisado, com base em alguns critérios de seleção. Consultamos o banco de artigos nacionais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e, para artigos

internacionais, a base Educational Resources Information Center (ERIC), além de uma busca em periódicos da área de Educação em Ciências.

No portal de periódicos da CAPES, utilizamos a palavra-chave “Agência Epistêmica” no campo “busca” do tópico “assunto”. Os trabalhos encontrados referiam-se, principalmente, aos campos de pesquisa em Filosofia e Sociologia, campos de origem dos estudos sobre agência. Em uma segunda busca, utilizamos a ferramenta “busca avançada”, adicionando o termo “Educação em Ciências”. Considerando apenas trabalhos revisados por pares, encontramos 5 artigos. Todavia, após análise de título e resumo disponibilizados na plataforma, observamos que nenhum deles se relacionava com o constructo que estamos investigando. Em seguida, realizamos uma terceira busca com a palavra-chave “Agente Epistêmico”. Encontramos 177 artigos, os quais lemos o título e o resumo. Deste levantamento, apenas 01 artigo sobre agência epistêmica no ensino de ciências foi encontrado. Além das plataformas citadas anteriormente, fizemos consultas em periódicos considerados relevantes para o campo no contexto nacional¹. Este levantamento também não nos levou a artigos sobre o tema. De todo modo, mobilizamos os trabalhos sobre agência (mais amplos) encontrados nas pesquisas nacionais para contextualizar as noções de agência no campo de pesquisa em educação e auxiliar na identificação de possíveis aproximações e/ou controvérsias teóricas dos trabalhos da área de Educação em Ciências (Engel, 2017; Foucault, 1982; Latour, 2013; Schlosser, 2015; Sewell, 1992; Sugarman & Sokol, 2012).

Na plataforma ERIC, por sua vez, utilizamos os descritores “Epistemic practice” and “Agency” e “Epistemic Agency”. Encontramos 151 artigos. Por meio dos resultados obtidos a partir dessa busca, observamos que o interesse pelo constructo tem aumentado. Entre 2019 e 2024, 92 novos trabalhos foram publicados, sendo que 35 deles se concentraram em um intervalo de um ano (fevereiro de 2023 a fevereiro de 2024). Desse conjunto, selecionamos 31 trabalhos empíricos e teóricos que estavam relacionados, especificamente, à agência epistêmica no campo da Educação em Ciências. Tais números são um indicativo importante do constructo como um ponto de interesse emergente entre as pesquisas internacionais. No Brasil, os estudos sobre agência epistêmica no campo de Educação em Ciências ainda são insipientes. Por meio do levantamento descrito anteriormente, encontramos apenas um artigo produzido na América Latina (Ramos, Mendonça & Mozzer, 2021).

Com base no acervo elencado, organizamos o artigo em quatro seções:

Primeiro, situamos a noção de agência no campo educacional mais amplo, considerando aquelas pesquisas que buscam relações entre agência e aprendizagem. Princípios e concepções dessas pesquisas são centrais para a compreensão sobre como a área de Educação em Ciências tem entendido e mobilizado o construto. Além disso, discutimos como proposições advindas de tradições da Sociologia têm sido mobilizadas para considerar a dialética estrutura-agência em sala de aula. Especificamente, tais proposições são relevantes na medida em que situam o construto agência epistêmica no debate sobre relações de poder. A menção às relações de poder está presente nas definições do construto comumente adotadas pela área. Assim, reunimos elementos para responder à primeira questão de pesquisa.

Em seguida, discutimos aspectos epistêmicos comumente considerados nas análises da agência epistêmica. Para além de elencar listas de práticas epistêmicas, nos ocupamos de uma discussão sobre como tais práticas são propostas, negociadas e resignificadas nessas pesquisas. Desse modo, reunimos elementos para responder à segunda questão de pesquisa.

Na sequência, discutimos relações entre agência epistêmica e poder, o que nos parece particularmente relevante para os avanços no campo, considerando as discussões já consolidadas sobre o papel ativo do estudante na aprendizagem. A partir dessa discussão, argumentamos que o uso das teorias de poder para análise da agência epistêmica possibilita maior visibilidade a dinâmicas ocultas do processo de mudança nos papéis de estudantes e professores na construção do conhecimento em sala de aula. Propomos, então, a mobilização de um modelo teórico de poder, baseado em indicações da Etnografia em Educação, para análise da agência epistêmica em sala de aula. Desse modo, reunimos elementos para responder à terceira questão de pesquisa.

¹ Amazônia; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Ciência e Educação; Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista; Investigação em Ensino de Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática; Revista de Educação, Ciência e Cultura; Revista Debates em Ensino de Química; Ciência e Tecnologia e Revista Eletrônica Debates em Educação e Tecnologia.

Por fim, a partir de uma operação de síntese de tais discussões, apresentamos respostas objetivas às três questões de pesquisa, situando cada uma delas na agenda de pesquisa emergente sobre agência epistêmica no campo.

O QUE HÁ DE AGÊNCIA NA AGÊNCIA EPISTÊMICA?

Diferentes campos de pesquisa passaram a adotar/adaptar a noção de agência nas últimas décadas² (ver Engel, 2017). No campo educacional, do mesmo modo, diferentes relações têm sido estabelecidas com o construto agência. A revisão de Nieminen, Boud e Henderson (2021) apresenta diferentes frentes nessa direção. Uma primeira conceituação de agência, que tem sido mobilizada, vem da tradição foucaultiana e examina como a agência é construída por meio do discurso. A agência, desse ponto de vista discursivo, significa determinar como práticas discursivas produzem agência dentro de certas posições entre sujeitos. Os sujeitos ocupam posições a partir das quais podem exercer agência, sob estruturas de poder (Foucault, 1982). Outra perspectiva, baseada em proposições latourianas, considera fenômenos sociomateriais situados no complexo das relações entre humanos e não humanos (Latour, 2013) e seus contextos, incluindo objetos, lugares, sistemas, espaço e tempo. A agência, nesse caso, emerge da interação dos atores que compõem uma rede, tanto humanos quanto não humanos. Em outra perspectiva, pautada nas tradições socioculturais de aprendizagem, a agência emerge dinamicamente por meio das ações dos sujeitos que estão situados em um ambiente social e relacional. Essas tradições, pautadas na psicologia sociocultural de Vygotsky, são particularmente relevantes para as discussões do presente artigo, pois as relações entre agência e a aprendizagem em uma perspectiva sociocultural constituem a base teórica sobre a qual se fundamentam as pesquisas sobre agência epistêmica na área de Educação em Ciências. Desse modo, demos enfoque às discussões desses estudos para nossas análises e proposições.

O estudo de Scardamalia e Bereiter (1991), é representativo desse tipo de perspectiva. Esses autores não falavam em agência epistêmica, mas da agência do estudante em um sentido mais amplo de aprendizagem – *agency in learning*. Este artigo passou a ser comumente citado por autores que publicaram pesquisas posteriores sobre agência epistêmica. Desse modo, mesmo que Scardamalia e Bereiter (1991) não tenham mencionado a expressão agência epistêmica, suas ideias passaram a ser mobilizadas em pesquisas sobre o tema.

A proposta desses autores está muito alinhada às diversas discussões relacionadas à perspectiva sociocultural com enfoque no posicionamento do estudante como sujeito ativo nos processos de aprendizagem. Scardamalia e Bereiter partem do princípio que a noção de agência, quando pensada nos contextos escolares, pode variar dependendo da noção de aprendizagem adotada. Os autores indicam que essa variação pode ocorrer desde noções mais radicais do construtivismo, nas quais a agência significaria uma limitada (ou nula) intervenção do professor e a responsabilização dos estudantes na aprendizagem, até noções que propõem um maior equilíbrio, na qual o estudante assume uma postura mais ativa na aprendizagem, mas se considera o papel do professor na mediação desse processo, concepção consolidada na tradição de Vygotsky.

Ao elaborar suas propostas, Scardamalia e Bereiter investigaram competências para que os estudantes se tornassem agentes do próprio processo educacional. Para isso, o estudo se desenvolveu a partir da utilização de um ambiente virtual chamado *Computer Supported Intentional Learning Environment* (CSILE), no qual os estudantes utilizavam um sistema de banco de dados com textos e representações gráficas sobre diversos conteúdos das diferentes disciplinas escolares. Os resultados da pesquisa apontam que estudantes mais experientes vivenciaram um processo de aprendizagem que envolveu o entendimento do conteúdo trabalhado nas aulas e sua representação no mundo de modo mais autônomo. Os estudantes menos experientes, por sua vez, para atingir os mesmos objetivos instrucionais, necessitaram de um maior suporte do professor, como a utilização de comandos direcionadores durante as atividades (e.g. “*isso não é muito convincente porque ...*” “*meus próprios sentimentos sobre isso são...*”) (Scardamalia & Bereiter, 1991, p. 43, tradução nossa). Por meio desse tipo de estratégia, o professor fornecia um suporte para processos cognitivos de ordem superior e situava tais processos no plano coletivo da turma. Desse modo, reflexões semelhantes às dos estudantes mais experientes foram observadas entre os menos experientes.

² A noção de agência também foi apropriada por outros campos de pesquisa além do educacional, passando a designar propostas distintas e específicas. Engel (2017) discute alguns exemplos, como as teorias de agência coletiva, relacionadas às ações de grupos; agência relacional, que envolve ações interpessoais e suas implicações na ação individual; agência artificial, relacionada à robótica e a sistemas de inteligência artificial.

Estes resultados indicam que diferentes níveis de experiência implicam em diferentes níveis de suporte instrucional necessários à autonomia dos estudantes. Tais indicadores, para Scardamalia e Bereiter (1991), seriam importantes na identificação de oportunidades de agência dos estudantes na construção do conhecimento. Scardamalia e Bereiter (1991) discutem ainda outras estratégias do professor no sentido de fomentar a agência na aprendizagem. Um exemplo é o enfoque à proposição de questões partindo dos próprios estudantes. O professor assumiu a responsabilidade de auxiliar os estudantes na elaboração de questões consideradas mais pertinentes, tendo que lidar com as implicações advindas dessa mudança de foco de responsabilidade, tendo em vista que antes, os professores é quem decidiam quais perguntas deveriam orientar os estudos em sala de aula.

Nesse modelo de ensino, que os autores chamam de ensino recíproco, a natureza das atividades foi considerada um segundo aspecto relevante para fomentar oportunidades de agência. Os autores indicam que atividades de discussão seriam importantes nesse modelo para negociação de regras e uma forma de promover um protagonismo dos estudantes. Desse modo, haveria dois movimentos relevantes de desenvolvimento da agência em sala de aula: um partindo do estudante, como participante ativo do processo de aprendizagem, e o outro partindo de um auxílio externo, exercido pelo professor.

Cerca de uma década após a publicação de Scardamalia e Bereiter (1991), Scardamalia (2002) retomou tais discussões, propondo a denominação *agência epistêmica* a essa “nova” forma de agência. Neste trabalho, a autora retoma noções do artigo original e enfatiza a responsabilidade coletiva dos estudantes e a agência é entendida como um aspecto sociocognitivo do processo de construção do conhecimento. Noções utilizadas por estudos recentes da área de Educação em Ciências são mobilizadas a partir deste trabalho: i) a importância de envolver os estudantes na gestão de aspectos que, em geral, ficam a cargo dos professores, como propor objetivos, fazer um planejamento e a avaliação das dinâmicas vivenciadas em sala de aula; e ii) a agência como meio que sustenta o avanço e o aprimoramento do conhecimento a partir de práticas de negociação de ideias no plano coletivo da sala de aula.

Pesquisadores da área de Educação em Ciências também usam, de forma recorrente, as propostas de agência epistêmica elaboradas por Damşa e colaboradores (2010). Para os autores, partindo de uma perspectiva de aprendizagem como processo de construção do conhecimento, a agência pode ser considerada epistêmica quando expressa um envolvimento intencional sustentado pelos alunos em atividades colaborativas. Dentro desta visão de aprendizagem, a agência epistêmica envolve posicionar os estudantes não como meros “portadores” de conhecimento, mas como participantes produtivos a partir de atividades colaborativas.

O estudo de Damşa e colaboradores (2010) foi desenvolvido no contexto de um curso para estudantes universitários, com a duração de 10 semanas, por meio de três fases. A primeira fase consistia no planejamento de um projeto, no qual os estudantes em pequenos grupos deveriam tomar consciência de situações problemáticas, reconhecendo a falta de conhecimentos sobre os temas e elaborando estratégias de ação. A fase subsequente foi a construção de análises. Nesse processo, havia tentativas deliberadas dos grupos em superar a falta de conhecimento por meio de ações como examinar fontes, coletar dados e construir novos conceitos a partir das informações obtidas. E, por fim, na última fase haveria a apresentação de um produto gerado pelo projeto. Nesta fase, havia o estabelecimento de entendimentos compartilhados, visando alinhar o nível de conhecimentos entre os participantes.

Ao analisar os dados, os autores propõem duas dimensões da agência: a dimensão epistêmica e a regulatória. A primeira está relacionada às ações que contribuem para a construção do conhecimento em um ambiente colaborativo. A dimensão regulatória, por sua vez, está relacionada aos processos necessários para direcionar a atividade colaborativa e sua gestão, envolvendo elementos de natureza intencional e intersubjetiva da construção do conhecimento.

A dimensão regulatória da proposta é pouco comum na Educação em Ciências. Encontramos apenas um artigo que menciona essa dimensão em suas análises: Tan e colaboradores (2021). Assim, grande parte dos pesquisadores da área de Educação em Ciências, utilizam o estudo de Damşa e colaboradores (2010) para defender a natureza coletiva da agência epistêmica, aspecto enfatizado pela dimensão epistêmica de suas propostas (Carlone *et al.*, 2015; Kane *et al.*, 2015; Krist e Ko, 2019; Miller *et al.*, 2018; Stroupe, 2014; Stroupe *et al.*, 2018; Akgun & Sharma, 2023).

Tais propostas são relevantes, pois representam um primeiro movimento na literatura da área educacional no sentido de estabelecer relações entre a noção de agência e os processos de aprendizagem. Como indicamos, isso ocorreu no bojo das discussões construtivistas sobre o papel ativo do estudante em

sala de aula. Estudos recentes na área de Educação em Ciências retomam as proposições de Scardamalia e Bereiter (1991), Scardamalia (2002) e Damşa e colaboradores (2010) ao buscar embasamento para suas análises. Especificamente, três elementos desses artigos são frequentemente retomados por autores da área: i) o papel dos estudantes em orientar a construção do conhecimento; ii) o trabalho colaborativo envolvido; e iii) o papel do professor no suporte à agência dos estudantes.

Importante ressaltar que tais elementos não se referem, explicitamente, às relações de poder em sala de aula, apesar de reconhecermos conexões. A título de exemplificação, poderíamos pensar sobre como as estratégias para trabalhar a autonomia dos estudantes, o compartilhamento de responsabilidades entre professores e estudantes e a coletivização de discussões gerariam tensões entre os modos de estabelecer autonomia, responsabilidades e discussões previamente operantes nas dinâmicas de sala de aula. Todavia, relações de poder não eram mencionadas nesses artigos seminais, apesar de posteriormente esse elemento ter se tornado relevante para as definições de agência epistêmica entre autores da área de Educação em Ciências (Miler *et al.*, 2018). Isso se deve a um diálogo e à incorporação de tradições do campo da Sociologia, que concebem a escola como espaço situado e construído historicamente e culturalmente.

Expressões desse tipo de noção se refletem nos debates "estrutura-agência" da Sociologia (ver Sugarman & Sokol, 2012) que, em geral, estão em diálogo com a obra de Durkheim (1949/1893). Durkheim defendia a prioridade de "fatos sociais" na análise sociológica. Fatos sociais seriam aspectos materiais e não materiais da estrutura social que restringem a agência. Nessa perspectiva, a agência é pensada em associação a fatores externos à mente, relativos ao contexto, que providencia condições e constitui recursos para agência. Essa, por sua vez, é compartilhada entre indivíduos e não localizada especificamente em um ou outro participante (Sugarman & Sokol, 2012). Desse modo, a escola é interpelada por estruturas engendradas por instituições sociais, relações de gênero, raça, religião e classe social. Isso significa partir do princípio de que a escola não é uma ilha social e que dimensões translocais da cultura se encontram nesse espaço, noção compartilhada pelos trabalhos da Educação em Ciências que têm analisado a agência epistêmica (Kane, 2015; Carlone, Johnson & Scott, 2015; Akgun & Sharma, 2023; Yang & Gong, 2023).

Nesse sentido, estruturas sociais geram implicações sobre escolhas e ações no espaço escolar e, conseqüentemente, nas aulas de ciências (Carlone, Johnson & Scott, 2015; Akgun & Sharma, 2023). Kane (2015), por exemplo, utiliza a definição de estrutura de Sewell (1992): "conjuntos de esquemas e recursos mutuamente sustentáveis que fortalecem ou restringem a ação social" (p. 19, tradução nossa). No contexto escolar, esses esquemas e recursos seriam "arranjos sociais padronizados que definem e orientam as maneiras pelas quais professores e alunos interagem e negociam as regras e rotinas estabelecidas" (Kane, 2015, p. 3, tradução nossa). Os interesses e demandas escolares, como o cumprimento do currículo, regras e rotinas de tarefas influenciam na forma que o professor lida com os processos formativos dos estudantes. Quando é gerado um espaço de conflito e contestação dessas estruturas vigentes (Kane, 2015; Carlone, Johnson & Scott, 2015; Ko & Krist, 2018), haveria oportunidades de agência por parte dos estudantes. No trabalho de Carlone e colaboradores (2015), por exemplo, é utilizada a metáfora de rachaduras na estrutura para se pensar as situações em que a agência poderia se manifestar.

Ações aparentemente simples, como propor atividades em que os próprios estudantes formulem perguntas, podem ser formas de gerar essas rachaduras. No entanto, o reconhecimento dessas possibilidades não diminui os desafios que mudanças de paradigmas dessa natureza (inicialmente voltados aos objetivos de aprendizagem, alterando a ênfase para promoção de oportunidades de agenciamento) geram tanto para o professor, quanto para as instituições (Akgun & Sharma, 2023). Cada ação que aparenta ser simples carrega em si conflitos de interesses (econômicos, políticos, curriculares, sociais) que extrapolam as decisões do professor.

Alguns estudos apresentam resultados representativos dessas ações. O estudo de Barton e Tan (2010) explora a agência epistêmica dos estudantes em um ambiente informal de ensino de ciências, um ambiente menos controlado por pressões estruturais, como currículo e papéis estritamente estabelecidos, como a relação professor-aluno. Nessa pesquisa, as autoras analisaram um grupo de vinte estudantes participantes de um programa extracurricular denominado *Tecnologias de Energia Verde na Cidade* ou *GET City*. Os participantes deste programa eram estudantes entre 10 e 14 anos, com problemas na escola e em situações difíceis em suas famílias. A noção de agência envolvida neste estudo considera a dialética estrutura-agência, reconhecendo os impactos das diferentes instâncias sociais nas concepções e modos de agir das pessoas em grupo. O ambiente de aprendizagem vivenciado pelo grupo envolvia o acolhimento às identidades e formas de comunicação dos estudantes e a redistribuição do poder através de práticas mais horizontais de tomada de decisão. Além disso, a proposição dos projetos desenvolvidos envolvia a investigação de problemas científicos relevantes para a sociedade, como o aumento indiscriminado do uso

de energia produzida a partir de fontes não renováveis, e a participação em espaços diversos de discussão, como conversas entre pares e com pessoas responsáveis por políticas públicas envolvendo o tema investigado ou especialistas da área. Os resultados desse trabalho indicam que a aproximação do mundo social dos participantes aos modos de fazer e falar ciências pode gerar oportunidades de agência que emergem em espaços de recriação de estruturas vigentes, especialmente no que diz respeito à liberdade de tomada de decisão dos participantes ao longo de todas as etapas do projeto desenvolvido.

Ko e Krist (2018), em direção similar, mas com base na análise de contextos escolares, discutem a agência epistêmica a partir de diferentes níveis de abertura para a participação e tomadas de decisões por parte dos estudantes nas aulas de ciências. Nos três casos analisados nesse artigo, foram observadas tensões geradas ao longo das ações dos professores em prol de uma redistribuição de poder em sala de aula. Uma dessas tensões diz respeito à credibilidade que os estudantes recebem por parte do professor no processo de tomada de decisão. Também nessa direção, Yang e Gong (2023) evidenciam os dilemas enfrentados por uma professora em formação na busca de equilibrar o uso da autoridade e gerenciamento do engajamento em sala de aula. A agência epistêmica, nesse sentido, acontece quando a autoridade epistêmica é vivenciada no coletivo, o que implica na percepção por parte dos estudantes de si mesmos, dos pares e professores como participantes legítimos da comunidade, com direito a participarem da construção do conhecimento.

Essa dialética agência-estrutura, então, é explorada com o propósito de avaliar expectativas de comportamento, de participação e de atuação na comunidade escolar, assim como as rupturas dessas expectativas, que oferecem oportunidades relacionadas à equidade na educação científica (Carlone, Johnson & Scott, 2015) e às oportunidades para que os estudantes exerçam sua agência. Os tensionamentos gerados nesse processo são um ponto importante de estudo, pois descrevem situações nas quais a estrutura gera limitações à agência e apontam aspectos chave necessários à transformação dos paradigmas operantes no espaço escolar. O trabalho de Carlone e colaboradores (2015) é um exemplo nessa direção. Ao avaliarem a performance identitária de raça e gênero ao longo do tempo em aulas de ciências, o estudo considera situações que indicam oportunidades de agência epistêmica. Os autores deram enfoque ao modo como as meninas performaram gênero discursivamente na estrutura das aulas de ciências a partir do quarto ano. Nesse contexto, foram avaliadas, a agência entre estudantes que pertenciam a dois grupos minoritários: meninas (gênero) latino-americanas (etnia).

Carlone e colaboradores (2015) analisam a agência das estudantes por meio do contraste entre expectativas e ações exercidas por elas ao longo de um ano letivo para o outro. Os resultados indicam que, para as meninas acompanhadas, nutrir o bom desempenho nas aulas de ciências seria uma prática subversiva diante da estrutura vigente. O trabalho explora, por exemplo, o caso da estudante Mirabel. Sendo uma estudante latino-americana, ao longo do tempo, sua performance foi se alterando de forma a se enquadrar mais nas expectativas de desenvolvimento esperadas para meninas de sua faixa etária. Para explicar esse fenômeno, os autores propõem que situações sociais suprimiram possibilidades de ampliação das rachaduras observadas na estrutura e que dariam espaço para a agência da estudante. Apesar disso, as rachaduras estruturais podem não ter sido observadas, pois o período acompanhando da história da turma não possibilitou processos de ruptura e transformação sensíveis às lentes analíticas utilizadas.

Em direção similar, Kane (2015) estudou as oportunidades de manifestação da agência de estudantes afro-americanos do terceiro ano do ensino fundamental de uma escola periférica em um contexto instrucional de ensino dialógico. O autor argumenta que “o ensino dialógico em ciências oferece oportunidades para que os alunos entendam suas ideias e conectem a ciência com sua compreensão de mundo e da vida.” (p. 2). Na turma observada, situações de contestação da estrutura educacional vigente foram observadas. A professora dessa turma explorava a proximidade física entre os colegas de diferentes maneiras a fim de proporcionar trocas entre pares, bem como a exploração de diferentes recursos utilizados em sala, como trabalho conjunto usando livros ou a navegação em *websites*. Essas estratégias eram usadas para que as ideias que surgissem entre pares pudessem ser utilizadas como recursos por todo o grupo.

A análise proposta por Kane aponta que, ao serem estabelecidas normas interativas de organização da discussão e o acolhimento das ideias dos estudantes, ocorriam oportunidades de agência com o suporte de movimentos dialógicos da professora. Uma postura de autoridade epistêmica dessa professora era observada ao conduzir as discussões e auxiliar os estudantes de volta aos questionamentos iniciais. Porém, foi possível observar que ela também distribuía esta autoridade ao proporcionar diferentes oportunidades de participação por parte dos estudantes ao longo das atividades. Múltiplos questionamentos e avaliações de ideias ocorreram nas situações de contestação, tanto por parte da professora com os estudantes, e vice-

versa, quanto os estudantes entre si. O autor discute como os participantes se posicionaram como agentes, questionando e moldando as práticas a partir do uso dos recursos disponíveis.

Apesar deste tipo de análise, como de Kane (2015) e de Carlone e colaboradores (2015), não ser o mais recorrente entre os estudos da área de Educação em Ciências, autores da área retomam essa relação entre estrutura (macro) e agência para fundamentação teórica de suas discussões sobre agência epistêmica. Miller e colaboradores (2018), por exemplo, discutem habilidades que os atores - *professor e estudantes* - possuem ao mobilizar recursos para objetivos próprios, moldando o sistema no qual atuam, podendo romper as estruturas estabelecidas e as reconfigurar. Tais habilidades estariam relacionadas à agência epistêmica. Os autores indicam ser importante considerar não somente as maneiras específicas pelas quais os estudantes são posicionados na comunidade, mas as expectativas e alterações que podem gerar a partir de suas ações através das “rachaduras”, bem como se percebem nesse processo. Outros estudos da área também compartilham da relação dialética agência-estrutura, mas dando enfoque a aspectos específicos dessa relação, por exemplo: distribuição de autoridade em sala de aula (Akgun & Sharma, 2023; González-Howard e McNeill, 2020; Yang & Gong, 2023); níveis de abertura das atividades à participação ativa dos estudantes (Ko & Krist, 2018; Ramos *et al.*, 2021); a segurança dos estudantes nas discussões e tarefas em sala (Stroupe, 2014; Stroupe, Caballero e White, 2018).

Os enfoques (autoridade, níveis de abertura, percepções dos estudantes) relacionados a dialética agência-estrutura caracterizam meios e ferramentas de estabelecimento das relações de poder no espaço da sala de aula de ciências. Como peça-chave na construção do posicionamento dos estudantes como agentes epistêmicos, González-Howard e McNeill (2020) argumentam que, a agência epistêmica acontece quando a autoridade epistêmica é vivenciada no coletivo. A busca pela autonomia intelectual, por exemplo, para o fomento de espaços nos quais os estudantes agissem em oportunidades de agência epistêmica, estaria vinculada a contexto instrucionais que buscassem maiores níveis de abertura e redistribuição de responsabilidades epistêmica (e.g. Alzen *et al.*, 2022; Cherbow & McNeill, 2022; Stroupe, Caballero e White, 2018). Isso implica na percepção por parte dos estudantes de si mesmos, dos pares e professores como participantes legítimos da comunidade, com credibilidade e direito a participarem da construção do conhecimento (Ko e Krist, 2019. Miler *et al.*, 2018). Embora considerem esses elementos, os estudos não se propõem a evidenciar como as transformações desses aspectos ocorrem à nível das relações de poder, dimensão fundamental para a compreensão dos modos de realização das transformações desejadas nos espaços de aprendizagem.

Esses estudos, apesar de dar visibilidade a aspectos específicos da agência, oferecem análises que orbitam em torno de uma questão comum: as relações de poder que constituem a sala de aula. Relações de poder, nessas pesquisas, são fundamentais para se compreender a construção do posicionamento dos estudantes como agentes epistêmicos (Stroupe, 2014). Isso nos dá indícios sobre como a área de Educação em Ciências passou a incorporar as relações de poder como aspecto relevante nas proposições sobre agência epistêmica. Apesar disso, na maioria desses estudos, não há uma discussão sobre o que significa poder em sala de aula ou sobre que teoria de poder fundamenta as análises. Sabemos que as relações de poder influenciam as oportunidades de agência em sala de aulas, sem, no entanto, explicitar formas de se operacionalizar análises sobre como isso ocorre.

O QUE HÁ DE EPISTÊMICO NA AGÊNCIA EPISTÊMICA?

Aspectos epistêmicos das salas de aula de ciências têm ganhado visibilidade na literatura da área de Educação em Ciências ao longo das últimas décadas (Duschl, 2008; Kelly, 2008; Stroupe, 2014; Motta, Medeiros, & Motokane, 2018). Estes aspectos compõem o que se considera o domínio epistêmico da construção do conhecimento, que envolve a adoção de critérios por meio dos quais uma comunidade propõe, comunica, avalia e legitima conhecimentos (Duschl, 2008; Kelly, 2008). A agência do estudante é um aspecto relevante nesse contexto, uma vez que está relacionada às formas com as quais os próprios estudantes interpretam e conduzem esses processos de construção e avaliação (Eriksson & Lindberg, 2016).

Especificamente, aspectos do domínio epistêmico são recorrentes entre as pesquisas sobre agência epistêmica, como: reconhecimento, negociação e legitimação das ideias compartilhadas, uso de argumentos para sustentar ideias e avaliações dos estudantes pelos pares; a participação dos estudantes na tomada de decisão (e.g. Akgun & Sharma, 2023; Cherbow, 2023; Damşa *et al.*, 2010; González-Howard & McNeill, 2020; Ko & Krist, 2019; Stroupe, Caballero e White, 2018). Desse modo, não são perceptíveis grandes diferenças entre as práticas que são comumente analisadas em estudos sobre práticas epistêmicas. As práticas, ou os tipos de práticas analisadas, são as mesmas. A diferença, todavia, decorre do modo como tais práticas são

propostas e/ou desenvolvidas. Barton e Tan (2010), por exemplo, defendem que a aprendizagem corresponde à recriação de práticas de outras comunidades, ressignificadas de modo a fazer sentido para a própria comunidade. No caso das práticas epistêmicas, não basta apenas reproduzi-las na escola no intuito de transformar o ensino de ciências. É necessário, por meio da agência, criar sentidos próprios dessas práticas para a comunidade da sala de aula (Kelly, 2001).

Parte dessas pesquisas têm buscado compreender como o professor de ciências, por meio de um contexto instrucional apropriado, pode fomentar as oportunidades de agência epistêmica dos estudantes. Entendemos o contexto instrucional como o conjunto de atividades propostas em sala de aula e as possíveis relações entre estas atividades e seus efeitos no processo de aprendizagem (ver Bloome & Green, 1982; Franco & Munford, 2020). A definição de Miller e colaboradores (2018) é particularmente relevante para uma análise das diferenças entre práticas epistêmicas e agência epistêmica. Os autores definem agência epistêmica como: “estudantes *sendo posicionados com, se percebendo como e agindo em* oportunidades para moldar o trabalho de construção de conhecimento em sua comunidade de sala de aula” (p. 6, destaque nosso). Os estudos da área, de modo geral, versam sobre um desses três aspectos elencados na definição de Miller e colaboradores.

O primeiro aspecto dessa definição envolve o estudante ser posicionado como agente epistêmico. Mediante a condição privilegiada para tomadas de decisão, inclusive sobre formas de construir o conhecimento, o professor torna-se um participante essencial no estabelecimento de um ambiente propício para a geração de oportunidades de agência epistêmica. Embora nós não tenhamos a pretensão de determinar quem detém ou o quanto de agência é detida ou não em sala de aula, as formas de negociar e validar o conhecimento científico implicam em práticas complexas de comunicação, sem as quais dificilmente os estudantes teriam contato de forma independente. Retomando as indicações de Scardamalia e Bereiter (1991), o contexto instrucional e as ações do professor são relevantes para a emergência de oportunidades de agência epistêmica.

Falar sobre “ser posicionado”, então, tem a ver com as barreiras epistêmicas das salas de aulas comumente delimitadas pelo poder de decisão do professor ou da autoridade instrucional encarregada de definir o que deve ser ensinado (Stroupe, 2018). Nas pesquisas sobre agência epistêmica, isso aparece de diferentes formas, desde etapas do planejamento de ensino, até sua implementação nos contextos de prática e posteriores avaliações e alterações.

Stroupe, Caballero e White (2018), por exemplo, desenvolvem análises a partir da etapa de elaboração de uma sequência didática para estudantes do 6º ano do ensino fundamental, indicando o papel de um planejamento capaz de posicionar estudantes com agência epistêmica. Nessa análise, os autores indicaram como os participantes envolvidos no planejamento da sequência se preocuparam em pensar em soluções para divergências sobre como posicionar os estudantes dessa forma ao longo das aulas. Uma primeira solução negociada foi concordar que, embora os professores oferecessem um cronograma de atividades estruturadas, os estudantes poderiam sugerir alterações a qualquer momento da atividade. Uma segunda solução envolveu manter oportunidades de discussão das ideias dos estudantes no plano público e interacional da sala de aula. Ficou também acordado que a equipe evitaria conversas sobre respostas certas.

Ko e Krist (2018) também apresentam resultados nessa direção, mas com enfoque nas ações de professores. As autoras avaliam como três professores davam suporte para que os estudantes atuassem como agentes epistêmicos, tendo em mente os objetivos curriculares a serem alcançados. No primeiro caso, o professor oferecia oportunidade para que os estudantes participassem propondo metodologias e ferramentas a serem utilizadas em atividades investigativas com o objetivo de coletar dados e analisar evidências. No segundo caso, por sua vez, os estudantes tinham oportunidades de gerar novas explicações sobre o fenômeno estudado ao longo de uma sequência de aulas. No terceiro caso, a curiosidade dos estudantes em investigar um aspecto do conteúdo, levou o professor a reorganizar toda a unidade de ensino subsequente. Não apenas neste momento, mas em outros dessa unidade de ensino, este professor considerou as decisões dos estudantes e readequou o planejamento. Nos três casos apresentados em Ko e Krist (2018), um aspecto ressaltado nas análises foi o papel assumido pelos estudantes na tomada de decisões ao longo das atividades sobre como realizá-las. A necessidade de o professor fazer adaptações e mudanças em seu planejamento ao longo das aulas também foi ressaltado, o que corrobora as indicações de Stroupe, Caballero e White (2018).

Tais resultados nos ajudam a perceber que não é qualquer proposta instrucional que posicionará os estudantes como agentes epistêmicos. A partir do reconhecimento da hierarquização dos papéis esperados da figura de um professor e de um estudante, propostas instrucionais ricas em oportunidades de agência

epistêmica possibilitariam a negociação e transformação das relações de poder de modo a proporcionar um processo contínuo e gradual de horizontalização das expectativas destinadas a esses papéis e as relações estabelecidas entre eles (Miller *et al.*, 2018). Esse processo de horizontalização não implica em igualar epistemicamente as responsabilidades dos professores e estudantes, pelo notório reconhecimento dos diferentes níveis de domínio das dimensões epistêmicas e conceituais existente entre professor e estudante. No processo de horizontalização das relações de poder busca-se, então, acolher a proposição de um ambiente de aprendizagem que reconheça a curiosidade ingênua do estudante, possibilite a negociação de práticas epistêmicas e normas sociais que se aproximem das formas de construir conhecimento típicas das ciências e favoreça tomadas de decisão coletivas, mesmo que isso implique em lidar com imprevisibilidades e planejamento contínuo das unidades de ensino (Ko & Krist, 2019; Stroupe, Caballero & White, 2018).

Os estudos de Stroupe, Caballero e White (2018) e de Ko e Krist (2018) são ilustrativos desse esforço no campo. Outros autores oferecem indicações nessa mesma direção e constituem a maior parte das pesquisas sobre agência epistêmica (e.g. Akgun & Sharma, 2023; Cherbow, 2022; González-Howard & McNeill, 2020; Miller *et al.*, 2018; Ramos, Mendonça & Mozzer, 2021; Stroupe, 2014). As pesquisas nessa dimensão, portanto, têm buscado compreender como o professor de ciências, por meio do planejamento de um contexto instrucional apropriado e sua mediação em sala, pode fomentar as oportunidades de agência epistêmica dos estudantes. Trata-se de um diálogo sobre como as atividades propostas oportunizam a participação dos estudantes no processo de construção do conhecimento por meio da ressignificação (para aquela comunidade) de práticas epistêmicas.

Além de o estudante ser posicionado como agente epistêmico, os outros aspectos ressaltados na definição de Miller e colaboradores (2018) são se perceber e agir como agente epistêmico. Nesse caso, o enfoque dos pesquisadores recai, de modo mais expressivo, sobre os estudantes e menos sobre o contexto instrucional ou o papel do professor. No trabalho de Stroupe (2014), por exemplo, essa dimensão é explorada a partir do contraste entre salas de aula diferentes. Para os estudantes que participaram de aulas investigativas, que o autor chama de ambiciosas, o ambiente de aprendizagem acolhia o compartilhamento de ideias e o debate. O processo de se reconhecer e agir como agente epistêmico se constituiu a partir de práticas como: estudantes proporem os temas a serem investigados; refletirem sobre tais temas, para além das respostas corretas às perguntas feitas; direcionar e buscar resolver os problemas levantados. Nesse sentido, a aprendizagem nessas turmas de aula foi se constituindo como um empreendimento coletivo, que dependia do engajamento nas práticas para benefício mútuo dos participantes: professor e estudantes. Em salas de aulas conservadoras, por sua vez, com ambientes que promoviam a visão de ciência como um acúmulo de conhecimentos, a aprendizagem era entendida como um empreendimento individual. Os dados dos autores indicam as limitações para a vivência de práticas epistêmicas, como a discussão de ideias no plano coletivo. Mesmo que movimentos de agência epistêmica partissem dos estudantes, estes não se sustentavam nas normas de interação cultivadas nesses grupos. Nesse tipo de contexto, os estudantes tendiam a repetir a performance do contexto anterior. Com dificuldades de se reconhecerem como agentes epistêmicos, os estudantes tendiam a pedir permissão para agirem legitimamente. Nesses casos, os estudantes buscavam explorar o conhecimento da forma mais comum a eles, por exemplo, por meio da memorização ou busca por respostas certas no livro ou outras formas de consulta.

O estudo de Cappelle e colaboradores (2023), por sua vez, também oferece indicações nessa direção. Os autores analisaram eventos em aulas de ciências temporalmente distantes em uma mesma turma ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Um dos aspectos das análises indicava quem assumia o protagonismo como agente das ações em curso nas interações das aulas. As variações no posicionamento desse agente indicam que, ao longo do tempo, a turma passou a se perceber como um agente que, coletivamente, conduzia investigações. Desse modo, os estudantes se reconhecem e agem como agentes epistêmicos na medida em que seus objetivos de aprendizagem passam a ser considerados no plano social da turma e se sentem responsáveis por aquilo que é estudado nas suas aulas de ciências.

Esse conjunto de estudos, tanto aqueles que dão enfoque ao papel do professor, quanto os que enfatizam a participação dos estudantes, reiteram alguns desafios que, de modo articulado, apontam a necessidade de mudanças multidimensionais no contexto escolar e da sala de aula, a saber: i) a autoridade epistêmica precisa ser redistribuída e não estar concentrada nas mãos do professor, mesmo em atividades investigativas (Miller *et al.*, 2018); ii) essa redistribuição de poder demanda uma ação intencional do professor e/ou da escola, pois os estudantes por si mesmos dificilmente assumirão papéis de agentes epistêmicos nos sistemas de ensino atuais (Ko & Krist, 2019); e iii) estudantes devem se sentir seguros para assumirem novos papéis, propondo temas para investigação, tomando decisões ao longo do processo e se sentindo responsáveis pelo que é estudado (Stroupe *et al.*, 2018). Assim como discutimos no tópico anterior, um aspecto relevante dessas discussões envolve relações de poder em sala de aula. Posicionar estudantes como

agentes epistêmicos requer mudar as dinâmicas de poder vigentes em sala de aula. Reconhecer-se e agir com agência, da mesma forma, demanda outras dinâmicas de poder nas relações entre professor e estudantes.

AGÊNCIA EPISTÊMICA E PODER

Aspectos da agência epistêmica discutidos pela área de Educação em Ciências são considerados pelos estudos que posicionam estudantes como sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento. Em nossa discussão, entendemos esses aspectos como meios e ferramentas que constituem parte do processo de negociação das relações de poder em salas de aula de ciências. Sem perder de vista as potencialidades da agência epistêmica como um constructo interseccional, que mobiliza bases teóricas de diferentes áreas do conhecimento, a integração desses elementos – *reposicionar os participantes do processo de construção do conhecimento, partilhar responsabilidades epistêmicas, proporcionar a abertura dos níveis instrucionais* – a outras teorias, contribui para a construção de interpretações multidimensionais sobre o cotidiano da sala de aula. Sendo assim, buscamos nessa seção nos situar frente a literatura do campo Educação em Ciências, principalmente em relação a estudos sobre o Ensino de Ciências por Investigação, abordagem de ensino majoritária das pesquisas sobre agência epistêmica. Nesses estudos, o papel ativo dos estudos é uma premissa. Em parte, tais relações remontam às bases dessas pesquisas, associadas a teorias que posicionam os estudantes dessa forma.

Nas propostas de Vygotsky, por exemplo, encontramos a compreensão sobre o papel mediador do professor em sala de aula e da interação entre pares para a negociação de significados cultural e historicamente situada. As implicações da teoria de Vygotsky sobre os papéis do professor e dos estudantes levam, em menor ou maior grau, a considerações sobre autoridade epistêmica, aspecto central da agência epistêmica. Nesse sentido, mesmo em estudos que não mencionam agência epistêmica, existem aspectos que são centrais no construto.

Carvalho (2018), por exemplo, discute relações entre o ensino por investigação e a liberdade intelectual dos estudantes. Para a autora, independentemente das estratégias adotadas pelo professor, “a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema” (...) e “sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações” (p. 767). As indicações de Carvalho se alinham à necessária segurança e confiança que estudantes devem sentir ao participarem das aulas de ciências, aspectos recorrentes nos estudos sobre agência epistêmica.

Com base em estudos e propostas anteriores, a autora apresenta diferentes graus de liberdade em atividades investigativas, seja a partir do uso de experimentos, resolução de problemas ou em discussões de textos sobre casos históricos. A Figura 1 apresenta uma dessas propostas.

| | GRAU 1 | GRAU 2 | GRAU 3 | GRAU 4 | GRAU 5 |
|-------------------|--------|------------|------------|------------|------------|
| PROBLEMA | P | P | P | P | A |
| HIPÓTESES | P | P/A | P/A | A | A |
| PLANO DE TRABALHO | P | P/A | A/P | A | A |
| OBTENÇÃO DE DADOS | A | A | A | A | A |
| CONCLUSÕES | P | A/P/Classe | A/P/Classe | A/P/Classe | A/P/Classe |

Figura 1: Graus de liberdade em uma atividade experimental com base em Carvalho, Ricardo, Sasseron, Abib e Pietrocola (2010)³.

Nesse tipo de proposta, as responsabilidades de estudantes e professores variam de acordo com o nível de autonomia concedida. Outros autores exploram propostas similares. Banch e Bell (2008) e Bell, Smetana, e Binns (2005) propõem quatro níveis de abertura: investigação de confirmação, investigação estruturada, investigação guiada desafio e investigação aberta. Na investigação de confirmação, os estudantes conhecem a pergunta, os procedimentos de investigação. No próximo nível, investigação estruturada, os estudantes passam a propor explicações pautadas nos dados. Na investigação guiada, os estudantes apenas recebem a pergunta de seus professores e desenham o método de investigação. Na investigação aberta, os próprios estudantes propõem o problema e o planejamento de sua resolução. Batista

³ ‘A’ significa Alunos e ‘P’ significa Professor.

(2010), por sua vez, resumiu a representação de um contínuo da abertura de atividades investigativas em três níveis (Figura 2).

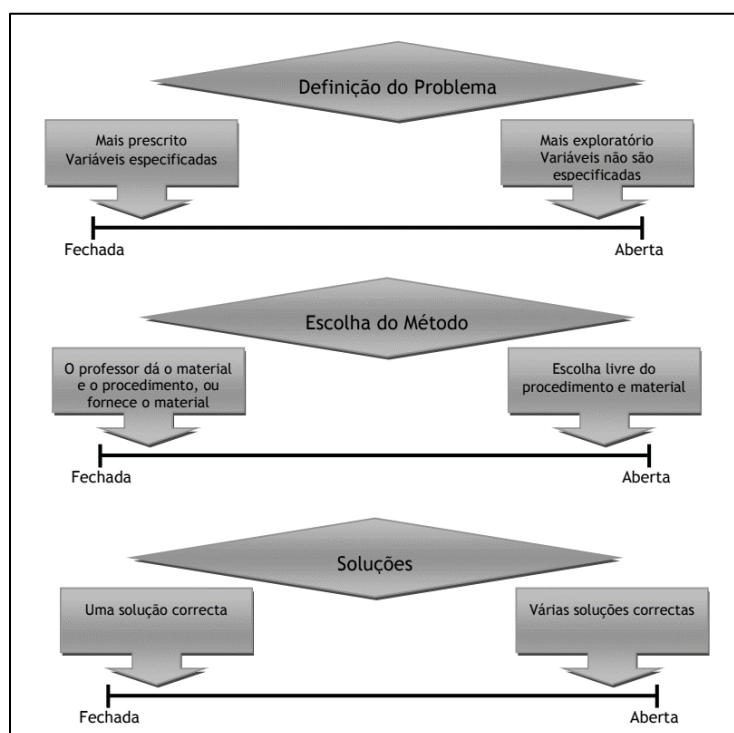


Figura 2: Contínuo de graus de abertura em atividades investigativas.

O primeiro nível faz referência à etapa de definição do problema. Nessa etapa, o menor nível de abertura refere-se à definição das variáveis, enquanto o maior grau de abertura refere-se a níveis mais exploratórios da investigação. A segunda etapa do contínuo refere-se à escolha do método, sendo que no mais fechado o professor fornece o material e no mais aberto os estudantes possuem escolha livre sobre os procedimentos e materiais a serem utilizados. A terceira etapa refere-se às soluções. No nível mais baixo, existe apenas uma solução e no mais aberto várias respostas corretas (Batista, 2010). A mesma autora, com base em outras indicações das pesquisas sobre ensino por investigação, propõe que tais níveis também estão relacionados à necessidade de dar respostas corretas, a possibilidade de se percorrer diferentes caminhos para se alcançar as respostas, ou o nível de orientação que os estudantes recebem ao longo das atividades (Figura 3).

Em um estudo que analisa, especificamente, práticas epistêmicas, Batistoni e Silva, Gerolin e Trivelato (2018) também exploram aspectos relacionados ao conceito de agência epistêmica. O estudo associa a abordagem investigativa ao estabelecimento de oportunidades de vivência de práticas epistêmicas. Essa pesquisa em particular apresenta uma aproximação interessante com estudos sobre agência epistêmica. Os resultados correlacionam os níveis de abertura para participação dos estudantes (relacionados aos níveis de autonomia) com a diversidade de vivência de práticas epistêmicas, em contexto investigativo. Assim, os episódios de ensino com grande diversidade de práticas epistêmicas foram também momentos em que ocorreram transformações quando estudantes decidiam o que contaria como dado, evidência, padrão e explicação na investigação. O poder de decisões ao longo das atividades é um dos aspectos mais recorrentes nos estudos sobre agência epistêmica.

Nesses trabalhos, portanto, a autonomia (ou liberdade intelectual) é apontada como um indicativo do protagonismo dos estudantes nas transformações do conhecimento em construção, especificamente quando se pensa no grau de estruturação/orientação das propostas instrucionais em aulas de ciências. Isto é, a postura ativa dos estudantes, seu engajamento com maior autonomia e poder decisório são associados aos níveis de abertura das atividades investigativas. Esse tipo de análise se aproxima daqueles estudos que enfatizam a dimensão do "ser posicionado com" agência epistêmica.

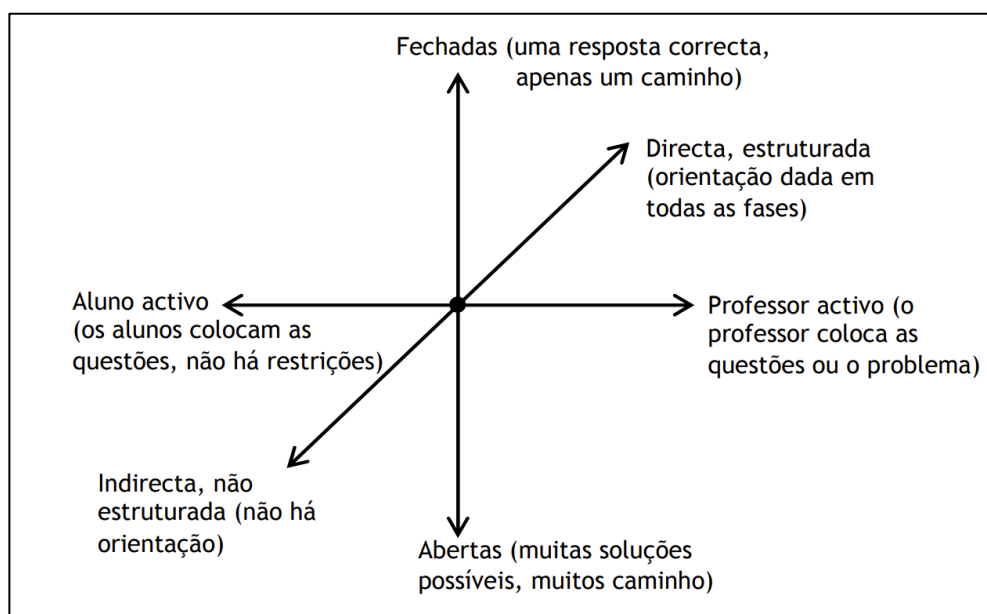


Figura 3: Diferentes dimensões de atividades investigativas.

Diante das indicações desses estudos, cabe questionar: que avanços o construto agência epistêmica traz ao campo de pesquisa? Se partimos da visão consensual sobre o papel ativo dos estudantes na aprendizagem de ciências, bem como de seu protagonismo relacionado a diferentes níveis de autonomia nas atividades, os avanços podem não parecer tão significativos. Apesar disso, há um aspecto continuamente reiterado nos estudos sobre agência epistêmica: as relações de poder em sala de aula. Os estudos que discutem níveis de abertura de atividades ou liberdade intelectual dos estudantes, mesmo que mantenham uma relação implícita com as discussões sobre poder em sala de aula, este não é enfatizado. Nos estudos sobre agência epistêmica, por sua vez, enfatizam tais relações. Isso ocorre naquelas definições de agência epistêmica que mencionam poder de modo explícito, e/ou trabalham com categorias como autoridade epistêmica e sua necessária redistribuição ou poder de decisão ao longo das atividades.

Entendemos que esse enquadre pode promover avanços no campo, na medida em que amplia o debate sobre os níveis de abertura e aprofunda as proposições sobre agência epistêmica que já têm circulado no campo de modo mais recorrente (e.g. Miller *et al.*, 2018). Ao falarmos de agência epistêmica, damos visibilidade às relações de poder na aprendizagem de ciências, algo que, até então, ficavam implícitas nas pesquisas mencionadas anteriormente. Ademais, como apontado anteriormente, mesmo que relações de poder sejam ressaltadas nas definições de agência epistêmica, não há um aprofundamento em teorias de poder nessas pesquisas. Desse modo, entendemos que tanto o campo quanto os estudos sobre agência são beneficiados pela mobilização teórico-analítica de teorias de poder.

O conceito “poder” é complexo e há uma multiplicidade de significados a ele outorgados (Bloome, Carter, Christian, Otto, Stuart-Faris 2005). O modelo de poder que orienta uma pesquisa em educação gera implicações para as análises da aprendizagem e para as próprias concepções sobre agência mobilizadas pelos pesquisadores.

A depender desse modelo, poder pode ser entendido como **produto**, o que implica em reconhecê-lo como algo mensurável culturalmente. Por meio dessa noção, o conhecimento é entendido como uma forma de poder ao ser quantificado em séries de habilidades, conceitos e ferramentas. Membros de uma sala de aula, por conseguinte, podem possuir mais ou menos conhecimento, de maior ou menor qualidade ou ainda obter maiores privilégios a partir de seu uso. Os autores argumentam que, nesse modelo, o conhecimento configura-se como um capital simbólico, a partir do qual há possibilidades de negociação e obtenção de vantagens (Bloome *et al.*, 2005). Ao considerar o poder como um produto, a manutenção dos valores desse produto também depende do desejo e da busca das pessoas por este poder. As desigualdades de *status* de conhecimento, por exemplo, vinculam essa concepção de poder ao modelo de déficit. A forma de conferir poder àqueles indivíduos (ou instituições) menos prestigiados com o conhecimento envolve a oferta de saberes específicos. Essa lógica também implica na aquisição desigual do capital simbólico representado pelo conhecimento (Bloome, Power-Carter, Baker, Castanheira, Kim, & Lindsay, 2022).

Analisar as relações de poder a partir dessa perspectiva configura a agência como uma *commodity*. Nesse cenário, a agência seria possuída, não exercida, e seria possível quantificá-la e medi-la a partir de parâmetros definidos. O trabalho de Odden e colaboradores (2023), por exemplo, se aproxima desse modelo de poder ao analisar agência epistêmica em aulas de ciências. Nesse caso, os autores quantificam o nível de agência (em tabelas e esquemas visuais) ao associarem diferentes critérios relacionados aos domínios do conhecimento científico e pilares teóricos (investigação, vivência em práticas científicas e o caráter social da construção do conhecimento) já estabelecidos no campo de pesquisa. Para mensurar o nível de agência, as análises consideraram os trabalhos realizados pelos estudantes e suas apresentações orais ao longo das aulas.

Ao mobilizar perspectivas distintas, poder pode ser entendido como **processo**. Nessa noção, não é possível que o poder seja acumulado ou detido por um indivíduo ou grupo como se fosse uma *commodity*, mas é estabelecido pelo processo de estruturação das interações interpessoais. Em aulas de ciências, por exemplo, poderíamos ver essa perspectiva em estudantes que, apesar de reconhecerem a autoridade epistêmica do professor, agem exercendo poder quando realizam atividades em grupos. As práticas e os significados negociados pelo grupo constituem um aspecto importante dessa noção. A partir das interações discursivas, se estabelecem modos de viver naquele grupo e significados próprios por meio dos quais se constitui uma cultura comum. Dessa forma, os participantes utilizam práticas estabelecidas para determinar aquilo que é aceitável ou não, o que faz parte do repertório do grupo ou lhes é estranho. Ao se analisar as situações discursivas em sala de aula por meio desse modelo de poder, se busca compreender os processos de naturalização das habilidades, conceitos hierarquizados e organizados por propostas curriculares (ou outros formatadores) por aquela comunidade (Bloome *et al.*, 2005).

Nesse modelo, o controle se encontra no reforço da estrutura interpretativa dos discursos e paradigmas existentes, que mediante significados e símbolos aceitos pela comunidade, rejeita outras maneiras de existência - de pensar, de agir ou de interpretar o mundo. Esses reforços da estrutura interpretativa fomentam a recriação e manutenção da cultura dominante de forma a mascarar seu caráter coercitivo. Em uma sala de aula de ciências, essa forma de coerção poderia ser percebida na validação apenas de conhecimentos científicos, sem a consideração de outras racionalidades que o estudante poderia explorar ao construir seu discurso.

Ademais, o conhecimento a ser explorado em sala de aula está sujeito às escolhas feitas pelos agentes responsáveis por determiná-lo. Os argumentos apresentados por eles para justificar as escolhas podem ser embasados nas ideologias operantes, interesses de determinados setores e em necessidades formativas da sociedade, dentre outros aspectos relevantes. A formação desse sistema de escolhas e as relações entre agentes e argumentos constituem parte do processo de naturalização dos conhecimentos selecionados e delimitam aquilo que será aceitável ou não dentro do escopo de conhecimentos e habilidades a serem explorados em sala de aula (Bloome *et al.*, 2022)⁴.

Akgun e Sharma (2023) se alinham à essa noção de poder ao apresentarem análises sobre um projeto que envolveu um planejamento e uma reflexão coletiva na escola iniciado nas aulas de ciências. Como estratégia de promoção de agência, optou-se por um planejamento não apenas voltado para objetivos de aprendizagem previamente estabelecidos, mas que possibilitasse o acolhimento das ideias propostas pelos estudantes durante as atividades. Ao longo das aulas analisadas, os estudantes participaram da construção de como alcançariam as respostas e podiam sugerir mudanças no planejamento. Os desafios pedagógicos encontrados pela equipe de educadores eram discutidos coletivamente ao longo das aulas. Os autores, então, retratam a transformação em dinâmicas de poder, o que não se limitou ao espaço de sala de aula, mas se expandiu a outras dimensões institucionais da escola, em um processo de negociação de aspectos como o formato das aulas, o papel dos estudantes, os papéis dos docentes e dos demais profissionais da educação na escola.

Poder sobre e Poder com

Desigualdades geradas pelas relações de poder se sustentam historicamente em aspectos como a opressão, exploração e violência, temas orientadores das discussões sobre relações de poder (Bloome *et al.*,

⁴ Bloome e colaboradores também propõem uma noção de poder como relações de cuidado. Esse modelo propõe uma concepção alternativa de poder, no qual as relações não operam com base na coercitividade, mas no "potencial de unir as pessoas para benefício mútuo, tanto no que diz respeito às relações sociais quanto a outras realizações" (Bloome *et al.*, 2005. p. 165, tradução nossa).

2005; 2022). A resistência a esses aspectos perpassa transformações da natureza histórica dessas relações com o reconhecimento dos direitos plenos de todo(a)s e por todo(a)s (Bloome *et al.*, 2022).

Essa concepção de resistência, para os autores, é a base que diferencia o que denominam de “poder sobre” para o “poder com”. A caracterização do “poder sobre” é orientada pelas relações estabelecidas por meio da opressão, coerção, exploração e da violência. A caracterização do “poder com”, por sua vez, vincula-se à resistência a esses aspectos e às transformações sociais relacionadas. Desse modo, para os autores, a interpretação das relações de poder vivenciadas em uma comunidade, a partir dessas propostas, vem por meio do conhecimento das dinâmicas e significados culturais daquele grupo, assim como das formas pelas quais as pessoas agem e reagem umas às outras na construção de seu cotidiano (Bloome *et al.*, 2022).

A proposta de significação do “poder com” confere resistência às principais implicações comunitárias do “poder sobre”. Assim, os agentes dessa relação não se orientam com o fundamento da dominação (reconhecidos naqueles que ocupam o lugar do grupo dominado e dominante) ou da hierarquização social, mas a partir do reconhecimento mútuo e do cuidado como relações de poder (Bloome *et al.*, 2005; 2022).

Em dinâmicas de “poder com”, o discurso se reitera como elemento central de análise. Por meio dele, revela-se as dimensões afetivas das relações, como o compromisso, parceria, suporte, mutualidade e autodeterminação por si mesmo, pelos outros e pela comunidade (Bloome *et al.*, 2005; 2022).

O caráter de resistência próprio desse modelo de relação de poder ressalta o contexto social e histórico no qual as práticas e formas de existência da comunidade que a explora precisa superar (Bloome *et al.*, 2005; 2022). Estruturalmente, o “poder sobre” é privilegiado, naturalizado e pertencente ao senso comum (Bloome *et al.*, 2005; 2022). Dessa maneira, o “poder com” reside em dinâmicas alternativas de se estabelecer as relações entre os participantes, práticas e objetos constituintes, mesmo diante das pressões e complexidades existentes na relação de resistência estabelecida entre a macroestrutura (alimentando o “poder sobre”) e a microestrutura (resistindo por meio do “poder com”). Essa perspectiva de poder reconhece a multidimensionalidade da relação dos participantes com suas histórias e experiências ao possibilitar a formatação de sua resistência como agência articulada no coletivo (Bloome *et al.*, 2022).

Tais pressupostos nos parecem particularmente interessantes para fundamentar noções de agência epistêmica em sala de aula. Definições como a de Miller e colaboradores, reconhecem que a agência epistêmica só ocorre mediante mudanças nas relações de poder, relacionadas aos processos de construção do conhecimento, em sala de aula. Nesse contexto, está posto papel do professor na construção de relações de *poder com* em sala de aula, considerando que a autoridade epistêmica dele é preponderante. Se a construção desse ambiente não parte de uma iniciativa do professor, dificilmente os estudantes, por si mesmos, encontrarão oportunidades para se reconhecerem como agentes epistêmicos (Miller *et al.*, 2018).

A estrutura na qual a comunidade se fundamenta pode favorecer maiores ou menores graus para o protagonismo em sala de aula. Constritores estruturais, como os currículos, organização institucional da escola e as próprias dinâmicas de sala de aula, podem dificultar o surgimento de mudanças nos papéis sociais performados pelos participantes e a redistribuição de autoridade epistêmica (Stroupe *et al.*, 2018). Dessa forma, quando a comunidade não está engajada em formas de relações de “poder com”, a resistência às opressões das relações de “poder sobre” se torna insuficiente para a alteração da dinâmica de poder operante. No entanto, os estudos da área de Educação em Ciências já têm indicado que há formas de lidar com essas tensões contextuais para a promoção da agência epistêmica (Akgun & Sharma, 2023; Cherbow, 2023). O esforço unilateral, apenas do professor ou dos estudantes, em busca da redistribuição de autoridade epistêmica, não é suficiente para as mudanças propostas. Além disso, os esforços em prol da agência dos diferentes participantes não possuem o mesmo peso.

Stroupe e colaboradores (2018) argumentam que, para posicionar os estudantes como agentes epistêmicos genuínos, é necessário que as autoridades epistêmicas escolham romper com a dinâmica dominante, isto é, pelas relações de “poder sobre”. Para isso, seria necessário aceitar que estudantes e professores possam ocupar um plano epistêmico de participação menos desigual, como *co-designers* (Akgun e Sharma, 2023; Stroupe *et al.*, 2018), proposta alusiva às relações de “poder com” (Bloome *et al.*, 2022). Conforme indicado por Stroupe e colaboradores (2018), há aspectos importantes para que o professor de ciências possa fazer este movimento de posicionar os estudantes como agentes: i) levar em conta a imprevisibilidade gerada pela mudança na perspectiva de ensino; ii) readequar os objetivos instrucionais e iii) repensar as dinâmicas instrucionais de sala de aula.

Scardamalia (2002), ao propor o construto agência epistêmica, indicou as dificuldades que seriam enfrentadas pelos professores com as mudanças demandadas. Com a diminuição do controle, há margem

para a imprevisibilidade e incerteza frente aos caminhos possíveis de serem trilhados ao longo de uma unidade de ensino, o que gera desafios para os professores (Akgun & Sharma, 2023).

O estudo de Stroupe e colaboradores (2018) trazem indicações nessa direção. Os professores investigados, ao realizarem o planejamento de um conjunto de aulas sobre *Lepidoptera*, enfrentaram alguns desafios relatados na pesquisa. Um primeiro desafio estava relacionado à importância de os estudantes moldarem seus conhecimentos sem que as soluções para os conflitos de aprendizagem fossem propostas de forma ansiosa ou prescrita pelo professor para consertar as concepções equivocadas. No entanto, do mesmo modo que foi um grande desafio para os professores reconhecer esse aspecto, esse aspecto foi apontado como poderoso pelos autores, visto que possibilitaria aos estudantes acompanharem a não linearidade do processo de construção do conhecimento. Uma segunda tensão enfrentada pelo professor e pesquisadores deste estudo, ao planejarem a unidade de ensino, foi como redistribuir parte do poder historicamente destinado aos professores e qual seria o papel dos adultos a partir dali. A abertura para o reposicionamento dos participantes se iniciou com a predisposição dos adultos em compartilhar o espaço de diálogo para a negociação de ideias. Outro aspecto importante observado pelos autores foi a disposição dos estudantes para assumirem esses novos papéis. Isto é, a história e a cultura nas quais os estudantes estavam inseridos foram pontos de partida importantes para os movimentos realizados pelos professores em prol das oportunidades de agência epistêmica.

Os autores optaram por estabelecerem normas e combinados de condutas passíveis de mudança, à medida que fossem demandadas e propostas pelos estudantes. Além de favorecer a expressão de insights que surgissem entre os estudantes ao longo das atividades, mantendo a atenção ao tempo disponível – *outra angústia comum dos professores*. Stroupe e colaboradores (2018) discutem que a proposta pedagógica visando a agência epistêmica requer a participação dos múltiplos constituintes da sala de aula no processo de negociação e, com isso, as decisões não eram de responsabilidade individuais, mas coletivas.

Diante do exposto, um fator importante na geração de oportunidades de agência epistêmica no processo de construção do conhecimento é considerar, solicitar e explorar o conhecimento dos estudantes como um recurso para aprendizagem. Nas salas de aula de ciências, geralmente é desconsiderada a experiência de vida do estudante e se explora apenas uma epistemologia, a científica. Embora o conhecimento científico seja valioso e de alta qualidade, não se trata de uma verdade absoluta e única na vida dos estudantes (Feinstein & Waddington, 2020). Estudantes carregam outras experiências e contato com outras epistemologias que fazem sentido e orientam suas vidas (Barton & Tan, 2010).

Reconhecer outras epistemologias que influenciam o conhecimento do estudante não implica na relativização do conhecimento científico, mas em uma proposta de significação dessa forma de conhecimento para o estudante. Como Miller e colaboradores (2018) argumentam, mais do que reconhecer as experiências e conhecimentos dos estudantes como recursos de aprendizagem, é necessário que estes sejam entendidos pela comunidade como valiosos para o processo de construção do conhecimento científico, aspecto que também se aproxima das dinâmicas de poder sobre (Bloome *et al.*, 2022)

Esses exemplos nos ajudam a compreender como estudos da área de Educação em Ciências estão concebendo “agir com poder de moldar o trabalho científico em sala de aula” (Stroupe *et al.*, 2018, p. 1190). Na mesma direção que os aspectos anteriormente discutidos, essa ação com poder está vinculada às concepções de “poder com” propostas por Bloome e colaboradores (2022). É por meio de uma dinâmica mais colaborativa da construção de conhecimentos que as oportunidades de agência são ampliadas em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de estudos da área de Educação em Ciências, bem como de produções relacionados a noções de agência e relações de poder, organizamos as discussões deste artigo em torno de três questões orientadoras. Retomamos aqui tais questões, visando apresentar uma síntese com as respostas construídas:

Considerando que o conceito de agência é anterior e mais amplo que o conceito de agência epistêmica, o que há de agência, como um constructo interseccional, na agência epistêmica?

O alinhamento das propostas de agência epistêmica ocorre, de modo preponderante, com a noção de agência provinda da tradição sociocultural (Nieminen *et al.*, 2021). Isso decorre da base construtivista sobre o papel do estudante nos processos de ensino e aprendizagem. Especificamente, três aspectos desse embasamento são frequentemente discutidos nos estudos sobre agência epistêmica: i) o papel dos

estudantes em orientar a construção do conhecimento; ii) o trabalho colaborativo/coletivo envolvido nessa construção; e iii) o papel do professor no suporte à agência dos estudantes.

Outra construção teórica, neste caso provinda de teorias sociológicas, retoma as relações entre estrutura (macro) e agência para fundamentação da agência epistêmica. A dialética agência-estrutura aparece a partir do enfoque a diferentes aspectos dessa relação, como: i) a redistribuição de autoridade epistêmica em sala de aula; ii) níveis de abertura das atividades à participação ativa dos estudantes nas atividades; iii) a segurança dos estudantes nas discussões e tarefas; iv) as possibilidades de o professor alterar estruturas curriculares e/ou de planejamento vigentes em sua comunidade escolar.

Em suma, as noções de agência que aparecem nos estudos da área de Educação em Ciências consideram os impactos das estruturas histórico e culturalmente construídas na forma das pessoas ou de grupos agirem no processo de construção do conhecimento. A agência, nessa perspectiva, envolveria transformações, em menor ou maior escala, dessa estrutura. Tais transformações seriam marcadas por mudanças em aspectos como: papéis em sala de aula, protagonismo do estudante, responsabilidade diante da construção do conhecimento, autonomia intelectual, segurança e autoridade epistêmica. A literatura discute, nesse sentido, maneiras para que oportunidades de agência epistêmica sejam estimuladas. Desse modo, uma das principais forças transformadoras se origina em movimentos feitos pelo professor em prol da redistribuição da autoridade epistêmica na sala de aula. Com isso, os estudantes podem explorar as aberturas geradas por esses movimentos, exercendo o protagonismo e avançando ao longo de maiores graus de autonomia e participação nas decisões no processo de construção do conhecimento.

Considerando o papel que aspectos epistêmicos assumiram no ensino e aprendizagem de ciências, o que há de epistêmico no construto de agência epistêmica?

Aspectos epistêmicos se referem àquilo que a área tem considerado como o domínio epistêmico da construção do conhecimento, que envolve a adoção de critérios por meio dos quais uma comunidade propõe, comunica, avalia e legitima conhecimentos. Nos estudos sobre agência epistêmica, esses aspectos se referem ao engajamento em práticas como: reconhecimento, negociação e legitimação das ideias compartilhadas, uso de argumentos para sustentar ideias e avaliações (de ideias e argumentos) pelos pares; a participação dos estudantes na tomada de decisão das investigações em curso.

Nesse sentido, tais pesquisas se aproximam dos estudos que comumente tratam das análises de práticas epistêmicas em aulas de ciências. A diferença observada nos estudos sobre agência epistêmica decorre da forma como tais práticas são propostas e/ou desenvolvidas. É notável que nos estudos sobre agência há um movimento no sentido de colocar os estudantes em uma posição de maior autoridade na construção das práticas epistêmicas. Não havendo, portanto, apenas objetivos instrucionais relativos à apropriação de práticas, mas ao seu processo de negociação. Nesse sentido, um aspecto comumente ressaltado é papel dos estudantes nas decisões sobre como realizar as atividades, o que gera demandas distintas, como a necessidade de o professor fazer adaptações e mudanças em seu planejamento ao longo das aulas.

Assim, outras práticas aparecem nesse estudo, como os estudantes proporem aquilo que será investigado (e não o professor), e o status do conhecimento ser atrelado ao valor construído em comunidade; refletirem sobre tais temas, direcionar e buscar resolver os problemas levantados. Os estudantes decidirem e se sentirem responsáveis pelas investigações, portanto, demarcam os aspectos epistêmicos analisados nas pesquisas sobre agência epistêmica.

Considerando que o campo já possui discussões sobre o papel do estudante na aprendizagem de que modo explorar teorias de poder na mobilização do constructo agência epistêmica oferece avanços para a pesquisa?

As pesquisas que têm analisado a agência epistêmica compartilham com outras pesquisas na área a premissa do papel ativo dos estudantes no processo de aprendizagem. Todavia, um aspecto reiterado nos estudos sobre agência epistêmica tem pouca visibilidade em outras pesquisas que não usam este construto: as relações de poder em sala de aula. Na discussão que propomos neste artigo, os aspectos relacionados à dialética agência-estrutura revelam meios e ferramentas do estabelecimento das relações de poder, que não são únicos e se inserem em uma realidade complexa e multifatorial. Com teorias de poder como aporte teórico-analítico, estudos sobre agência epistêmica, marcados por definições altamente contextualizadas, podem favorecer entendimentos localizados na cultura de grupo pela compreensão dos tensionamentos de poder existentes nas dinâmicas de poder vivenciadas no cotidiano da sala de aula, bem como em momentos de transformação.

A agência epistêmica é um construto proposto como um ponto de encontro entre diferentes instâncias que impactam o processo de construção do conhecimento e que são amplamente debatidas nas teorias educacionais: questões estruturantes dos espaços de interação em sala de aula; as ações do professor; e as percepções e formas de agir dos próprios estudantes. Nessa direção, nossa discussão aponta para a necessidade de articulação das análises de agência epistêmica às teorias sobre poder.

As pesquisas sobre agência epistêmica se beneficiariam de uma fundamentação mais sólida em teorias de poder, o que permitiria: i) situar os aspectos considerados relevantes nas análises, ii) operacionalizar conceitos próprios de teorias de poder para análise; e iii) articular proposições teóricas sobre poder a noções de aprendizagem de ciências usadas no campo iv) avançar na compreensão sobre transformações de contextos de aprendizagem. Tendo como perspectiva os elementos representativos das relações de poder presentes nos estudos sobre agência epistêmica, entendemos que teorias de poder mobilizadas como aporte analítico também podem favorecer o desenvolvimento de entendimentos sobre as dimensões interpessoais e subjetivas da agência, uma importante lacuna desse tema. Essa potencialidade poderia se materializar em estudos que buscassem visibilizar como os estudantes se percebem e agem no trabalho com o conhecimento e como participam da constituição dos espaços de responsabilização coletiva.

Ademais, o modelo teórico de poder que orienta uma pesquisa tem implicações para as análises da aprendizagem e para as próprias concepções sobre agência usadas pelos pesquisadores. A depender desse modelo, as pesquisas reconhecem o poder em sala de aula como algo mensurável, um produto, sendo possível quantificar a agência a partir de parâmetros definidos, o que poderia ser mobilizado por estudos que objetivam compreender como essas transformações se refletem quantitativamente; ou um processo, algo estabelecido por negociações nas interações cotidianas interpessoais. Em nossa perspectiva, a área se beneficiaria de estudos alinhados a um modelo de poder como processo, caracterizando as interações em sala de aula a partir de dinâmicas de poder de caráter mais coercitivo (poder sobre) ou colaborativo (poder com).

Uma implicação relevante do uso desse tipo de modelo é que a preocupação não seria tanto em indicar se ocorre ou não agência epistêmica em aulas de ciências ou mensurá-la; mas caracterizar como oportunidades de agência podem ser ampliadas ou restringidas. Dentre os desafios enfrentados pelos professores na proposição de ambientes que fomentem oportunidades de agência epistêmica, encontramos a habilidade de transitar entre os diferentes graus de liberdade e de compartilhamento de responsabilidades epistêmicas, considerando a realidade de suas turmas. Muitos limitadores da agência vão além da agência exercida pelo próprio professor, como o currículo escolar, as demandas institucionais, os objetivos e expectativas das famílias em relação ao sucesso acadêmico dos estudantes após a escola. Na literatura, são indicados caminhos coletivos para trabalhar essa demanda de forma democrática e coletiva no ambiente escolar. Ampliando essa tendência e considerando a realidade em nosso país, entendemos que compreender os processos de transformação das relações de poder existentes na sala de aula também contribuirá para evidenciarmos dinâmicas relevantes do processo de transição entre formas de atuação dos participantes em sala de aula. Carecemos de estudos que se debrucem em entender essa potente lacuna do campo, de modo a caracterizar e compreender elementos ainda desconhecidos dos processos de transformação de ambientes de trabalho com o conhecimento nos mais diversos contextos.

Estudantes possuem agência, mesmo que em graus diferentes. Isto é, *os estudantes sempre têm agência*. Por exemplo, se eles decidem resistir às instruções de um professor, se aceitam o conteúdo que está sendo ensinado como relevante, ou se contestam as formas dominantes de falar ou pensar em sala de aula, estão expressando agência. No entanto, é relevante para a área de Educação em Ciências se debruçar sobre aquelas oportunidades de agência relacionadas aos modos como os estudantes propõem, comunicam, avaliam e legitimam o conhecimento em ciências. Oportunidades de agência epistêmica podem ser geradas a partir da possibilidade de os estudantes e professores adaptarem, recriarem e ressignificarem práticas epistêmicas, normas sociais e como o processo de construção do conhecimento acontece em suas comunidades de sala de aula.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMIG (Processo: APQ-02787-22), pelo financiamento do projeto ao qual esse estudo se insere e à CAPES, pela concessão de bolsa de doutorado da primeira autora e de bolsa de pós-doutorado da segunda autora.

REFERÊNCIAS

- Akgun, M., & Sharma, P. (2023). Exploring epistemic agency in students' problem-solving activities. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(1), 1-18. <https://doi.org/10.29333/ijese/12970>
- Alzen, J. L., Edwards, K., Penuel, W. R., Reiser, B. J., Passmore, C., Griesemer, C. D., . . . & Buell, J. Y. (2022). Characterizing relationships between collective enterprise and student epistemic agency in science: A comparative case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(7), 1510-1550. <https://doi.org/10.1002/tea.21841>
- Banch, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and children*, 46(2), 26-29. Recuperado de <https://www.michiganseagrant.org/lessons/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/The-Many-Levels-of-Inquiry-NSTA-article.pdf>
- Baptista, M. (2010). *Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico*. (Tese de doutorado). Universidade de Lisboa. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10451/1854>
- Barton, A. C., & Tan, E. (2010). We Be Burnin! Agency, Identity And Science Learning. *Journal of The Learning Sciences*, 19(2), 187-229. <https://doi.org/10.1080/10508400903530044>
- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 7, 30-34. Recuperado de https://cbexapp.noaa.gov/pluginfile.php/34740/mod_resource/content/3/simplifying%20inquiry%20instruction.pdf
- Bloome, D., & Green, J. (1982). The Social Contexts of Reading: Multidisciplinary Perspectives. Em B. Hutson, *Advances in Reading/Language Research*. Greenwich, Ct: Jai Press.
- Bloome, D., Carter, S. P., Christian, B. M., Otto, S., & Shuart-Faris, N. (2005). *Discourse Analysis and The Study of Classroom Language and Literacy Events*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Bloome, D., Power-Carter, S., Baker, W., Castanheira, M., Kim, M., & L., R. (2022). *Discourse Analysis of Language and Literacy Events in Educational Settings: A Microethnographic Perspective*. Routledge.
- Carlone, H. B., Johnson, A., & Scott, C. M. (2015). Agency Amidst Formidable Structures: How Girls Perform Gender In Science Class. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 474-488. <https://doi.org/10.1002/tea.21224>
- Carvalho, A. M. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Em A. Carvalho, *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Carvalho, A. M. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765-794.
- Carvalho, A. M., Ricardo, E. C., Sasseron, L. H., Abib, M. L., & Pietrocola, M. (2010). *Ensino de Física*. São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Cherbow, K. (2023). Responsive instructional design for students' epistemic agency: Documenting episodes of principled improvisation in storyline enactment. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(4), 807-846. <https://doi.org/10.1002/tea.21818>
- Damşa, C. I., Kirschner, P. A., Andriessen, J. E., Erkens, G., & Sins, P. H. (2010). Shared Epistemic Agency: an Empirical Study of an Emergent Construct. *Journal of The Learning Sciences*, 19(2), 143-186. <https://doi.org/10.1080/10508401003708381>

- Duschl, R. (2008). Science Education In Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, And Social Learning Goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268–291.
- Engel, D. (2017). O que é Agência Epistêmica, afinal? *Veritas*, 62(3), 540-565.
- Eriksson, I., & Lindberg, V. (2016). Enriching “Learning Activity” With “Epistemic Practices”—Enhancing Students’ Epistemic Agency And Authority. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 26(1), 32432. <https://doi.org/10.3402/nstep.v2.32432>
- Foucault, M. (1982). The Subject and Power. *Critical Inquiry*, 8(4), 777-795. <https://doi.org/10.1086/448181>
- González-Howard, M., & Mcneill, K. L. (2020). Acting With Epistemic Agency: Characterizing Student Critique During Argumentation Discussions. *Science Education*, 104(6), 953-982. <https://doi.org/10.1002/sce.21592>
- Kane, J. M. (2015). The Structure-Agency Dialectic In Contested Science Spaces: “Do Earthworms Eat Apples? *Journal of Research in Science Teaching*, 52(4), 461-473. <https://doi.org/10.1002/tea.21206>
- Kelly, G. J. (2008). Inquiry, activity and epistemic practice. Em R. D. Grandy (Ed.), *Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation*. Rotterdam, Holand: Taipei Sense Publishers, 288-291.
- Ko, M. M., & Krist, C. (2019). Opening Up Curricula To Redistribute Epistemic Agency: A Framework For Supporting Science Teaching. *Science Education*, 103(4), 979-1010. <https://doi.org/10.1002/sce.21511>
- Latour, B. (2013). Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory. *Journal of Economic Sociology*, 14(2), 73-87.
- Manz, E. (2015). Resistance and the Development of Scientific Practice: Designing the Mangle Into Science Instruction. *Cognition and Instruction*, 33(1), 89-124. <https://doi.org/10.1080/07370008.2014.1000490>
- Matusov, E., Von Duyke, K., & Kayumova, S. (2016). Mapping Concepts of Agency in Educational Contexts. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 50(3), 420-446.
- Millar, R. (2003). Um Currículo de Ciências Voltado Para Compreensão de Todos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 5(3), 146-164. <https://doi.org/10.1590/1983-21172003050206>
- Miller, E. M., & Berland, L. (2018). Addressing The Epistemic Elephant In The Room: Epistemic Agency and The Next Generation Science Standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 1-23. <https://doi.org/10.1002/tea.21459>
- Miller-Rushing, A., & Hufnagel, E. (2023). Trends in K-12 Teacher Agency Research: A Review of Science Education Research. *Journal of Science Teacher Education*, 34(2), 157-180. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2022.2037875>
- Motta, A. M., Medeiros, M. F., & Motokane, M. T. (2018). Práticas e Movimentos Epistêmicos na Análise de uma atividade prática Experimental Investigativa. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, 11(2), 337-359.
- Nieminen, J. H., Tai, J., Boud, D., & Henderson, M. (2021). Student Agency in Feedback: Beyond The Individual. *Assessment And Evaluation In Higher Education*, 47(1), 95-108. <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1887080>
- Odden, T. O., Malthe-Sørensen, A., & Silvia, D. W. (2022). Using computational essays to foster disciplinary epistemic agency in undergraduate science. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(5), 939-977. <https://doi.org/10.1002/tea.21821>
- Ramos, T. C., Mendonça, P. C., & Mozzer, N. B. (2021). Análisis De La Agencia Epistémica De Los Estudiantes En Un Contexto Argumentativo. *Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de las Ciencias*, 18(2). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2102

- Scardamalia, M. (2002). Collective Cognitive Responsibility for the Advancement of Knowledge. Em B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society*. Open Court.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). Higher Levels of Agency for Children in Knowledge Building: A Challenge for the Design of New Knowledge Media. *Journal of The Learning Sciences*, 1(1), 37-68. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0101_3
- Silva, M. B., Gerolin, E. C., & Trivelato, S. L. (2018). 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. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183905>
- Stroupe, D. (2014). Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. *Science Education*, 98(3), 487–516. <https://doi.org/10.1002/sce.21112>
- Stroupe, D., Caballero, M. D., & White, P. (2018). Fostering Students' Epistemic Agency Through The Co-Configuration of Moth Research. *Science Education*, 102(6), 1176–1200. <https://doi.org/10.1002/sce.21469>
- Sugarman, J., & Sokol, B. (2012). Human agency and development: an introduction and theoretical sketch. *New Ideas in Psychology*, 30(1), 1-14. [10.1016/j.newideapsych.2010.03.001](https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2010.03.001)
- Yang, H., & Gong, Y. F. (2023). Preservice teachers' epistemic agency during practicums: case studies from Macau. *Language, Culture and Curriculum*, 36(4), 471-488. <https://doi.org/10.1080/07908318.2023.2239848>
- Zhang, J., Ian, Y., Yuan, G., & Tao, D. (2022). Epistemic agency for costructuring expansive knowledge-building practices. *Science Education*, 106(4), 890-923. <https://doi.org/10.1002/sce.21717>

Recebido em: 13.09.2023

Aceito em: 23.04.2024