

Relações entre movimentos epistêmicos e práticas epistêmicas na sala de aula de ciências: análise do episódio de uma aula sobre fotossíntese

RESUMO

Neste artigo serão analisados os movimentos epistêmicos de uma professora na condução de atividade de uma sequência didática sobre o tema fotossíntese, vivenciada por estudantes da primeira série do Ensino Médio em aula de Biologia, relacionando-os às práticas epistêmicas dos estudantes. Visando atingir este objetivo, analisamos a abordagem comunicativa de sala de aula na tentativa de elucidar os movimentos epistêmicos da professora e as práticas epistêmicas dos estudantes, definidos pela literatura da área. Constatamos que a maior parte das intervenções da professora se tratava de movimentos epistêmicos atrelados ao discurso de autoridade, enquanto a minoria das intervenções da professora estava atrelada ao discurso dialógico. Com isso, percebemos que, como a abordagem comunicativa em sala de aula tendeu ao discurso de autoridade, as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes se associaram às instâncias sociais da produção e comunicação do conhecimento, limitando as possibilidades dos estudantes de desenvolverem práticas epistêmicas nas instâncias sociais da avaliação e legitimação do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Discurso dialógico. Discurso de autoridade. Ensino de Biologia. Fotossíntese.

Letícia de Cássia Rodrigues Araújo

leticia.rodrigues1@aluno.ufop.edu.br
<http://orcid.org/0000-0003-4657-5128>
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil.

Paula Cristina Cardoso Mendonça

paulamendonca@ufop.edu.br
<http://orcid.org/0000-0003-1762-4840>
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

A relevância da linguagem na construção do conhecimento já fora evidenciada por intelectuais importantes na literatura da área da Psicologia, como, por exemplo, Vigotsky (1978), e da literatura da área de Educação, como, por exemplo, Lemke (1990). No Ensino de Ciências, na perspectiva sociocultural de aprendizagem, a linguagem assume papel fundamental na aprendizagem científica (MORTIMER; SCOTT, 2003). Os estudantes fazem uso da linguagem (verbal e não verbal) como modo de expressão do pensamento ao formularem ideias, hipóteses e modelos sobre determinado problema científico sob investigação. A linguagem é uma ferramenta usada na negociação desses significados na esfera comunicativa no plano social da sala de aula. Assim, ela é central no processo escolar de compreender ciência ao dar oportunidades aos estudantes de fazer ciência (OSBORNE; DILLON, 2010; ERDURAN; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2008).

Norris e Philips (2003) argumentam que para os estudantes desenvolverem o conhecimento científico precisam ser proficientes em todos os tipos de linguagem, como na escrita, na literatura científica e na redação de textos científicos. Neste artigo, damos destaque à linguagem falada e ao discurso de sala de aula. O discurso posiciona as pessoas em grupos sociais com normas e práticas sociais e influencia suas identidades, que são construídas por meio de processos discursivos ao longo do tempo. Desse modo, o discurso é formado e moldado pelas práticas socioculturais, sendo que essas são centrais nos processos de busca, construção e aprimoramento do conhecimento na ciência (NORRIS et al., 2014).

Considerando o aspecto social do discurso, Kelly e Licon (2018) avaliam a relevância de se compreender as práticas sociais envolvidas na negociação de significados nas salas de aula de ciências, destacando uma mudança de foco nas pesquisas na área de Ensino de Ciências – da investigação da construção do conhecimento com foco no sujeito, conhecedor individual, para o de um grupo social imerso em uma comunidade de prática. Essa mudança sugere a necessidade de examinar os processos sociais que determinam o que conta como conhecimento, considerando uma compreensão comum dos significados e avaliando ideias definidas em contextos históricos e públicos (DUSCHL, 2008; KELLY, 2008).

Essa mudança de foco nos direciona a reavaliar o papel do professor de ciências, que se torna responsável por manejar o discurso de sala de aula, de modo que os conceitos sejam propostos, avaliados e legitimados a partir de fóruns e critérios públicos de análise, ao invés de serem meramente aceitos pelos estudantes a partir do discurso de autoridade do docente. Nesse sentido, torna-se fundamental avaliar as ações do professor nos planejamentos e intervenções em sala de aula (SASSERON; DUSCHL, 2016). Carvalho (2013) salienta a importância do professor na sala de aula de ciências como um sujeito que corrobora na execução de práticas, oferece *feedbacks* que ajudam os estudantes a nortearem seus pensamentos e a traçarem caminhos para que possam construir significados acerca do tema trabalhado.

Considerando-se, portanto, a defesa de agência epistêmica de estudantes e professor no processo de ensino e aprendizagem de ciências, neste trabalho temos como foco analisar as práticas epistêmicas de estudantes da primeira série do Ensino Médio em uma aula de Biologia, na qual vivenciaram uma sequência

didática sobre o tema fotossíntese, e relacioná-las aos movimentos epistêmicos da professora na condução de um episódio de sala de aula. Buscamos fazer esta análise observando a relação com as esferas comunicativas do discurso (dialógico e de autoridade) para que seja possível elucidar as categorias da literatura da área sobre o que considera como movimentos epistêmicos.

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Ao discutir sobre ciência e levá-la para o contexto escolar, devemos propiciar seu entendimento como uma cultura que tem suas regras, linguagens e valores próprios. Nesse sentido, os estudantes devem ser introduzidos ao universo cultural das ciências, proporcionando novas visões de mundo, além de novas linguagens (CARVALHO, 2007). Ou seja, devem passar por um processo de enculturação (MORTIMER; SCOTT, 2003), que irá perpassar o desenvolvimento de práticas sociais em sala de aula.

As práticas sociais em sala de aula podem definir grupos de trabalhos que resolvem problemas comuns e refletem sobre o que aprendem (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010). Quando tais práticas dizem respeito às formas como os membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento são denominadas práticas epistêmicas (KELLY et al., 2008). Nesse sentido, quando o discurso, a partir do plano social se tornar rotineiro nas salas de aula de ciências, toma padrões específicos ao longo do tempo, propiciando as práticas epistêmicas. Cabe destacar que epistêmico está associado às ações sistemáticas de justificativa do conhecimento (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017).

Na última década, na área do Ensino de Ciências, observamos o surgimento de pesquisas sobre as práticas epistêmicas (KELLY, 2008; DUSCHL, 2008, SILVA, 2011; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017; WAISCZLK et al., 2017; KELLY; LICONA, 2018; RAMOS; MENDONÇA, 2021; SASSERON, 2021 entre outros). Um motivo que levou ao interesse nestas pesquisas são os resultados que indicam que os estudantes, ao mobilizarem práticas epistêmicas, garantem certa autonomia na construção de conhecimento no plano social de sala de aula. De forma geral, tais pesquisas defendem que o engajamento dos estudantes nas práticas epistêmicas possibilita a estes uma adequada percepção da dimensão social da ciência, bem como da natureza do conhecimento científico (KELLY; LICONA, 2018). Portanto, no contexto do Ensino de Ciências, as pesquisas sobre as práticas epistêmicas objetivam compreender como os estudantes refletem sobre suas ideias e como eles chegam à conclusão de que **'sabem o que sabem'** (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017).

Nesse sentido, as práticas epistêmicas se tornam centrais para a Educação em Ciências, pois são produzidas por meio da participação dos sujeitos em discursos e, geralmente, envolvem interações prolongadas com os membros já familiarizados com as maneiras pelas quais as práticas são reconhecidas como socialmente significativas na ciência (SILVA; GEROLIN; TRIVELATO, 2018). Desta forma, as práticas epistêmicas são interacionais, ou seja, construídas entre as pessoas por meio de atividades planejadas. Além disso, são contextuais e intertextuais, melhor dizendo, situadas em práticas sociais e normas culturais e são

comunicadas por meio de discursos falados, sinais e símbolos (KELLY; LICONA, 2018, SASSERON, 2021).

Nessa perspectiva, entende-se que o professor realiza movimentos epistêmicos na sala de aula com o objetivo de sustentar o discurso e a aprendizagem científica. Movimentos epistêmicos são entendidos, portanto, como a maneira pela qual o professor auxilia os estudantes a construir conhecimentos científicos (LIDAR et al., 2005).

O desenvolvimento do conhecimento científico e a capacidade de aplicar este conhecimento exigem que o professor reconheça o compromisso de “certos caminhos e metas de desenvolvimento” (NORRIS et al., 2014 p. 14). Esse compromisso não pode ser apenas o de levar o estudante a aprender os produtos da ciência, mas também a entender a importância e o valor da natureza disciplinar dos campos da ciência, implicando em valorizar a esfera epistêmica do saber (SILVA; GEROLIN; TRIVELATO, 2018). Com isso, os movimentos epistêmicos do professor auxiliam a nortear os estudantes em discussões científicas, possibilitando que ocorram as práticas epistêmicas. Assim, os professores que adotam movimentos epistêmicos, nos quais os estudantes podem aprender a ciência como prática, ajudam a reformular seus papéis em sala de aula, de receptores do conhecimento a agentes epistêmicos (STROUPE, 2014).

Desse modo, torna-se importante salientar que o discurso do professor não deve ser um processo linear de solução de problemas, sem a devida interação discursiva com os estudantes. Em outras palavras, não é recomendado que as intervenções do professor sejam no sentido de uma transmissão passiva do conhecimento científico, ou que, as ideias dos estudantes não sejam consideradas, sem uma discussão significativa das ideias alternativas sobre a ciência (STROUPE, 2014).

Nesse sentido, destacamos que o mais apropriado para as salas de aula de ciências seria uma ampliação do discurso, ou seja, o professor considera o que o estudante tem a dizer, trazendo para a discussão o posicionamento do último, sendo que este pode ser avaliado e ponderado pelos demais estudantes, o que constitui um discurso dialógico (MORTIMER; SCOTT, 2002). Entretanto, salientamos que o professor, enquanto porta-voz da ciência em sala de aula, deve dar sentido ao discurso dialógico, realizando o fechamento deste e encaminhando o pensamento do estudante para os conceitos científicos adotados pela comunidade científica. A partir disso, o professor exerce o discurso de autoridade nas salas de aula de ciências numa perspectiva de valorização das ideias dos estudantes (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Trabalhar com as ideias dos estudantes não implica “consertar conceitos errôneos” ou descobrir respostas “corretas”, pelo contrário, o professor usa as ideias dos estudantes com o objetivo de auxiliá-los na construção de significados em sala de aula, criando possibilidades de surgimento de práticas epistêmicas. Assim, o professor que adota movimentos epistêmicos nas interações com os estudantes revisa constantemente as oportunidades que eles têm, visando aprofundar sua compreensão sobre a ciência à medida que se envolvem em uma atividade científica, fazendo com que os estudantes tenham a oportunidade de justificar o seu conhecimento (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017).

QUESTÕES DE PESQUISA

Assim como Kelly e Liconi (2018) e Sasseron (2021), entendemos que as práticas epistêmicas são contextuais, intertextuais e consequenciais, e que isso implica em analisarmos o discurso em sala de aula para compreendermos a ocorrência das práticas epistêmicas, dado que são construídas a partir de práticas sociais internalizadas por uma enculturação científica. Considerando tais premissas, buscamos entender como os movimentos epistêmicos e as práticas epistêmicas se desenvolvem e se relacionam na análise de um episódio de sala de aula de Biologia. Assim, buscamos entender como se deu a promoção de práticas epistêmicas dos estudantes e se elas estão ou não atreladas aos movimentos epistêmicos da professora. A esse último, lhe é dado maior destaque por dois motivos: primeiro, entendemos que o discurso nas salas de aula de ciências necessita ser norteado, dando voz à ciência e auxiliando o estudante na construção do conhecimento científico; segundo, julgamos que o relacionamento possa contribuir para a literatura da área por evidenciarmos que nem todo questionamento do docente trata-se de um movimento epistêmico.

Dessa forma, apresentamos as questões de pesquisa discutidas neste artigo:

- 1) Quais as relações entre as práticas epistêmicas desenvolvidas pelos estudantes e os movimentos epistêmicos da professora?
- 2) Em quais momentos do discurso as ações da professora são consideradas movimentos epistêmicos? Por quê?

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada em aulas de Biologia de uma turma da primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública, situada em uma cidade do interior de Minas Gerais. A escolha da série ocorreu pela seleção do tema fotossíntese, contemplado no currículo escolar.

Elaboramos uma sequência didática (SD) (ARAÚJO; MENDONÇA, 2021), com a finalidade de possibilitar a ocorrência de interações discursivas entre a professora e os estudantes e de contribuir para o desenvolvimento conceitual e epistêmico do tema. Julgamos que trabalhar o conhecimento conceitual atrelado ao epistêmico pode contribuir para uma compreensão relacionada à esfera “porque sabemos o que sabemos” (OSBORNE, 2014; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017; FRANCO; MUNFORD, 2020).

A SD é composta por oito atividades que objetivam a construção gradual do conhecimento sobre o tema fotossíntese pelos estudantes. A Atividade 1 apresenta um recorte histórico para abordar a composição do ar atmosférico e qual a importância das plantas e dos animais nesta composição, buscando relacionar o tema gases, respiração animal e as plantas (parte desta atividade será apresentada na análise).

Na Atividade 1 os estudantes são convidados a discutir sobre suas concepções acerca da constituição do ar atmosférico e as práticas e métodos que os cientistas utilizaram na descoberta dos fatos que hoje conhecemos, a respeito

da composição do ar atmosférico e das trocas gasosas realizadas por animais e plantas.

A coleta de dados envolvendo a SD ocorreu entre os meses de agosto a outubro de 2017, sendo realizada em 16 aulas de 50 minutos cada. As aulas foram registradas em áudio e vídeo, posteriormente transcritas integralmente. Informa-se que os estudantes tiveram seus nomes alterados a fim de preservar suas identidades. Estiveram presentes durante a coleta de dados a professora, a pesquisadora e uma auxiliar de filmagem. A pesquisadora participou do desenvolvimento da SD como observadora participante, no intuito de tutorar os estudantes durante o desenvolvimento da SD, para que fosse fomentado o discurso e a exploração do conhecimento epistêmico. No presente artigo analisamos duas aulas referentes à Atividade 1 (totalizando 100 minutos de gravação).

A turma investigada era composta por 24 estudantes com idades entre 15 e 16 anos. Na tentativa de facilitar a comunicação entre os estudantes, eles foram divididos, de forma livre, em seis grupos de quatro pessoas. A partir da observação prévia do contexto pesquisado, podemos afirmar que as aulas da turma eram baseadas no livro didático de Biologia e na exposição da professora. Ou seja, eles não tinham contato anterior com propostas que favorecessem interações discursivas visando à produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento.

Os estudantes foram informados pela pesquisadora sobre os objetivos da pesquisa e os aspectos éticos relacionados à sua condução a partir de um Termo de Assentimento (TA). Seus responsáveis também foram informados sobre a pesquisa a partir de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), pois se tratava de estudantes com idade inferior a 18 anos. O projeto de investigação foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade (número do parecer: 3.050.763).

Para o artigo, selecionamos um dos grupos da turma, tendo em vista ter sido o mais participativo, uma vez que cada um dos integrantes expôs e defendeu seu ponto de vista. Isto se configurou como um critério importante para estudar os movimentos epistêmicos da professora e, conseqüentemente, as práticas epistêmicas dos estudantes.

METODOLOGIA DE ANÁLISE

Para este artigo selecionamos um recorte da primeira atividade da SD, no intuito de demonstrar como os estudantes caracterizaram o ar atmosférico e a relação deste com a respiração animal. Esse recorte foi selecionado a fim de exemplificar, no conjunto de dados, os movimentos epistêmicos da professora dentro do discurso, como também sua relação com as práticas epistêmicas dos estudantes.

Selecionamos episódios a partir das definições de Mortimer et al. (2007), que os consideram como um seguimento do discurso com pistas conceituais claras em termos da tarefa desenvolvida. Essas pistas podem ser delimitadas por uma mudança de tema, mudança de tópico da aula ou fase da atividade. As demarcações dos episódios ajudam a entender as relações sociais dentro de sala

de aula. Com base em tais definições, os episódios foram selecionados na tentativa de compreender se as ações da professora e dos estudantes se trata de movimentos epistêmicos e práticas epistêmicas, respectivamente.

Os movimentos epistêmicos analisados neste trabalho estão de acordo com literatura da área (LIDAR et al., 2005; MORTIMER et al., 2007; ARAÚJO, 2008; LIMA-TAVARES, 2009), sendo eles:

a) **Elaboração:** Ações, na forma de questionamentos, que possibilitam o avanço na construção de significados sobre o tema. Tais questionamentos relacionam-se aos objetivos da atividade proposta e geram condições para que os estudantes reflitam sobre seus posicionamentos e os exponham de forma mais clara frente aos objetivos da investigação.

b) **Reelaboração:** Ações, através de questionamentos e afirmativas, que objetivam instigar os estudantes para que eles observem aspectos desconsiderados em suas respostas. Estes atos podem auxiliar os estudantes a terem novas ideias, favorecendo uma modificação, problematização, negociação de significados ou evolução do pensamento inicial.

c) **Instrução:** Ato de apresentar explicitamente novas informações para os estudantes. Difere da reelaboração, pois na instrução o professor não espera uma nova resposta do estudante através de questionamentos, mas busca tornar claro algum conceito.

d) **Confirmação:** Ato de estar de acordo com as ideias articuladas pelos estudantes ou então permitir que eles realizem procedimentos aos quais já foram planejados.

e) **Correção:** Ato de corrigir de forma explícita as afirmativas e os procedimentos que os estudantes realizaram.

f) **Síntese:** Ação de apontar e exaltar de forma resumida as principais ideias extraídas pelos estudantes.

Na tentativa de analisar se as ações da professora no episódio selecionado se trata de movimentos epistêmicos, e se elas propiciaram práticas epistêmicas dos estudantes, usamos como ferramenta analítica aquela apresentada por Mortimer e Scott (2002) para análise de processos discursivos que ocorrem nas aulas de ciências. Nesse sentido, analisamos a abordagem comunicativa em sala de aula.

O conceito de abordagem comunicativa é central na ferramenta elaborada pelos autores, porque faz a distinção entre discurso dialógico e discurso de autoridade. No primeiro, o discurso dialógico, professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista. No segundo, o discurso de autoridade, o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista científico ou o apresenta como solução de um problema (MORTIMER; SCOTT, 2002).

As práticas epistêmicas podem ser compreendidas como conjunto de práticas sociais de produção, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento (SASSERON, 2021). Neste trabalho consideramos as categorias de práticas epistêmicas já discutidas por diferentes autores da área (como ARAÚJO, 2008; LIMA-TAVARES, 2009), os quais se inspiraram nas categorias propostas primeiramente por Jiménez-Aleixandre et al. (2008). Em função dos dados de sala de aula, as práticas epistêmicas analisadas na pesquisa foram:

- a) Concluindo (produção do conhecimento): Quando os estudantes finalizam um problema ou uma questão proposta;
- b) Elaborando hipóteses (produção do conhecimento): Quando os estudantes realizam especulações e previsões sobre a conclusão/solução de um problema ou uma questão;
- c) Negociando explicações (comunicação do conhecimento): Quando os estudantes negociam uma explicação plausível;
- d) Apresentando ideias (comunicação do conhecimento): Quando os estudantes apresentam uma opinião pessoal, bem sintetizada.

Nas transcrições do episódio 1 são apresentados os turnos de fala em itálico e o autor da fala é destacado em negrito. Sempre que apresentamos uma informação ou uma pontuação à fala, trata-se de uma inferência nossa, não existindo na linguagem oral, para isso sinalizamos em parênteses (xxxx). Quando se trata de comentários que realizamos sobre as falas, sinalizamos por dois parênteses ((xxxx)).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

EPISÓDIO 1. O AR ATMOSFÉRICO E A RESPIRAÇÃO ANIMAL EM UM CONTEXTO HISTÓRICO

Na Atividade 1 da SD, a professora apresentou duas imagens (na forma de *slides*), de um rato vivo em um ambiente fechado (figura 1), sem entrada e saída de ar, e de um homem, nas mesmas condições (ambiente totalmente fechado), porém já morto (figura 2). Considerando tais informações, a professora iniciou o processo de discussão no plano social da sala de aula:

Figura 1 – Rato em ambiente fechado



Fonte: *Google Imagens* (2019).

Figura 2 – Homem em ambiente fechado



Fonte: *Google Imagens* (2019).

Quadro 1 - Iniciando a discussão

Turno	Transcrição
145	Professora: <i>A gente pode relacionar esta imagem com a outra, não pode?</i>
146	Estudantes: <i>Sim!</i>
147	Sara: <i>Este tem mais espaço que o outro, ((fazendo menção à imagem do rato vivo e do homem morto em ambientes fechados)) desta forma o rato vive por mais tempo, não?</i>
148	Professora: <i>Por muito mais tempo?</i>
149	Estudantes: <i>Não!</i>
150	Professora: <i>Mas, ele vive um pouco mais do que o outro, justamente pelo fato de ter mais ar ali.</i>
151	Pesquisadora: <i>Se em um ambiente tinha mais ar em relação ao outro, por que o rato sobrevive por mais tempo do que o homem?</i>
152	Leandro: <i>Adaptação</i>
153	Professora: <i>Adaptação? Será? Mas vai chegar um momento em que ele vai morrer? Então ele não se adaptou.</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

A professora iniciou o discurso de sala de aula (turno 145) fazendo um questionamento a partir da exibição de duas imagens, com o objetivo de investigar possíveis ideias dos estudantes sobre a sobrevivência de animais em ambientes fechados e a relação disso com os gases ali presentes. Como o questionamento da professora não favoreceu a exposição de diferentes pontos de vista dos estudantes, visto que eles só poderiam responder **sim** ou **não**, delimitando as possibilidades de resposta, não o consideramos como movimento epistêmico de elaboração. Além disso, o questionamento passou a ser tendencioso, quando a professora forneceu o seu próprio posicionamento na pergunta, usando a expressão “não pode?”. Isto possivelmente levou os estudantes a responderem ‘sim’, sem ao menos fazerem uma reflexão sobre a sua resposta, desviando-os do sentido epistêmico de justificar “como e porque sabem o que sabem” (OSBORNE, 2014; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017).

Entendemos, assim como Silva (2011), que o movimento epistêmico de elaboração se alia a uma abordagem dialógica no discurso de sala de aula. No trecho apresentado, a professora realizou exatamente o inverso. Para que ela retomasse a construção de significados a partir das imagens e o sentido do movimento epistêmico de elaboração, seria necessário reformular sua pergunta com teor mais amplo, favorecendo o discurso dialógico.

Portanto, por mais que a professora tenha realizado a ação de elaborar um questionamento, não podemos considerar que se tratou de um movimento epistêmico de elaboração, pois se distanciou do conceito original do termo trazido pela literatura. Segundo Andrade e Mozzer (2016), toda vez que professores utilizam em sua fala questionamentos mais fechados, aqueles que levam a respostas mais diretas dos estudantes, do tipo completar lacunas, a comunicação em sala de aula não é amplamente explorada, como foi verificado na fala dos

estudantes que responderam somente **sim**. Nesse contexto, a professora poderia ter formulado uma pergunta mais ampla como, por exemplo, ‘Há relação entre as imagens?’ ou ‘Podemos relacionar a imagem 1 com a 2? Como?’. Além disso, a professora, ao invés de usar o termo ‘não pode?’ ao final da sua pergunta (termo 145), poderia usar alguns termos que fizessem com que os estudantes, além de explorarem sua opinião, justificassem sua resposta, como um ‘por quê?’ ou ‘justifique’.

Como a professora não favoreceu um ambiente dialógico, os estudantes tomaram por base a pergunta da professora para fazer uma afirmativa positiva, confirmando o posicionamento dela. Desta maneira, essa conclusão não teve uma agência epistêmica dos estudantes, por isso, não consideramos como sendo uma prática epistêmica de conclusão. Isso fica mais evidente na fala subsequente de uma das estudantes.

No turno 147, Sara realizou uma análise mais apurada das imagens, falando que uma imagem (a do rato vivo – figura 1) possuía mais espaço que a outra (a do homem morto – figura 2), com isso, a estudante questionou a professora sobre a sobrevivência do rato naquele ambiente, realizando a prática epistêmica de elaborar uma hipótese, na instância social da produção do conhecimento. Nesse sentido, consideramos que a estudante Sara relacionou as diferentes possibilidades naquele contexto, prevendo a conclusão do problema exposto (morte de animais em ambiente fechado). Com isso, ela aproximou a sua ação do conceito trazido pela literatura sobre a prática epistêmica de elaboração de hipóteses.

Como a hipótese apontada por Sara necessitava ser mais explorada para chegar a um desfecho coerente para o problema proposto, a professora reelaborou (turno 148) a sua pergunta e interrogou aos estudantes se mesmo com espaços diferentes o animal iria permanecer vivo por muito mais tempo. Por meio da sua reelaboração, a professora tentou instigar tanto a estudante Sara, que realizou a pergunta, quanto os demais estudantes, a observarem características desconsideradas (o fator tempo). Contudo, a professora reproduziu o formato do seu questionamento anterior (turno 145), ou seja, sua pergunta manteve-se com um caráter lacunar, impossibilitando diferentes respostas dos estudantes. Silva (2011) considera que para ser tratado como um movimento epistêmico de reelaboração, este deve alinhar-se a uma abordagem dialógica, pois quando o professor reelabora, ele favorece uma problematização ou modificação do pensamento inicial. Com isso, o professor possibilita que os estudantes reformulem suas ideias na expectativa deles as exporem.

Uma possibilidade seria que, ao invés de questionar a aluna, a professora ampliasse o discurso para toda a classe e questionasse os estudantes a fim de explorar a concepção deles a respeito da sobrevivência ou não dos seres vivos em ambientes fechados.

Em resposta à professora, no turno 149, os estudantes falaram que o rato não sobreviveria naquele ambiente por muito mais tempo, confirmando a pergunta dela. Essa ação dos estudantes se iguala àquela realizada no turno 146. Nesse sentido, se a resposta dos estudantes foi baseada somente em afirmações da professora, não podemos considerar como uma prática epistêmica de conclusão.

Analisando o turno 150, entendemos que a professora possivelmente percebeu que a hipótese de Sara (turno 147) poderia ter um embasamento científico, visto que, por mais que o rato não sobrevivesse por muito mais tempo em relação ao homem em um ambiente fechado, o que fazia com que ele estivesse vivo era a presença de ar. Com isso, ela realizou o movimento epistêmico de confirmação, reforçando a ideia que Sara teve. Nesse caso, entendemos que ocorreu movimento epistêmico, pois, a professora entrou em acordo com a ideia proposta anteriormente pela estudante. Além disso, na sua fala, a professora forneceu uma possibilidade de reflexão para os estudantes, pois deixou claro que se o rato sobrevive por mais tempo, seria pela presença do ar naquele ambiente. Quando a professora realizou esse ato, ela tendeu ao discurso de autoridade, ao fornecer um dado científico aos estudantes fazendo com que abandonassem outras possíveis ideias.

Entendemos que, possivelmente, a pesquisadora ao perceber essa ação, elaborou um questionamento a fim de explorar posicionamentos, pois, podemos considerar que até o momento, muito pouco foi explorado sobre o ponto de vista dos estudantes. Com isso, a pesquisadora realizou o questionamento (turno 151) apoiando-se na confirmação da professora no turno anterior, e perguntou “por que o rato sobrevive por mais tempo?”.

Consideramos que a pesquisadora realizou o movimento epistêmico de reelaboração, dado que, com essa pergunta, ampliou as possibilidades de respostas dos estudantes. Essa ação da pesquisadora desenvolveu novamente o discurso dialógico, possibilitando a interação dos pares em sala de aula.

Como esse movimento epistêmico foi apropriado perante os objetivos da atividade, este propiciou uma prática epistêmica de elaboração de hipóteses formulada pelo estudante Leandro no turno 152, o qual previu uma conclusão para o problema, dizendo que o rato poderia ter se adaptado naquele ambiente e esse seria o motivo da sua sobrevivência em relação ao homem.

Entretanto, a hipótese elaborada por Leandro (turno 152) não era coerente com a pergunta da pesquisadora, já que não possuía bases científicas para afirmar que se tratava de uma adaptação, além disso, não condizia com uma possível resposta para a resolução do problema. Mas, o fato de o estudante ter se manifestado e falado o que tinha em mente nos faz perceber a importância de um questionamento que fornece o suporte necessário, para que os estudantes expressem o que pensam (ANDRADE; MOZZER, 2016).

Com isso, apesar de o estudante elaborar uma hipótese, a professora (turno 153) viu-se na situação de ter que instruí-lo, uma vez que a resposta dele não era satisfatória para o momento. Além disso, no mesmo turno, a professora corrigiu o estudante. Podemos considerar que a professora realizou dois movimentos epistêmicos que, segundo Silva (2011), estão atrelados ao discurso de autoridade.

Quando realizou a instrução, ela apresentou claramente novas informações para o estudante, e quando a professora corrigiu, realizou uma correção explícita, falando que não se tratava de uma adaptação. Entretanto, podemos perceber que quando a professora realizou a correção o discurso cessou. Nesse sentido, apesar da ação da professora estar de acordo com o que a literatura da área denomina como movimento epistêmico de correção, ele não favoreceu o

discurso epistêmico, já que não foi justificado a partir de bases científicas, havendo apenas uma negação da hipótese de Leandro (turno 152).

Portanto, consideramos que, se a professora houvesse se limitado em instruir o estudante, possivelmente ele poderia ter defendido o seu ponto de vista e, provavelmente, o discurso no plano social de sala de aula teria tomado outro desfecho. Outra possibilidade seria se a professora tivesse trazido um dado científico em sua correção, isso relacionaria o movimento epistêmico ao discurso de autoridade.

Não pretendemos dizer que o movimento de correção em sala de aula não seja válido e importante, contudo, percebemos que, se esta correção tiver um teor somente de negação da fala de um estudante, apontando somente o seu erro, a correção possuirá uma característica marcante de minar a negociação de significados em sala de aula, como apresentado no turno 153.

Quadro 2 - Desfecho da discussão

Turno	Transcrição
154	Clarissa: <i>É porque quando você solta o ar que respirou você libera gás carbônico e a gente não pode respirar o gás carbônico de novo.</i>
155	Professora: <i>Entendi. Correto, mas os cientistas do passado sabiam disso antes?</i>
156	Estudantes: <i>Não</i>
157	Professora: <i>E como sabemos disso hoje?</i>
158	Alice: <i>Depois que ele morreu ((mencionando a imagem do homem morto em ambiente fechado))</i>
159	Professora: <i>Mas ele ter morrido é uma evidência de quê?</i>
160	Clarissa: <i>Evidenciou que ninguém vive sem ar</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

No turno 154, Clarissa relatou que os animais liberam gás carbônico, por esse motivo não podem respirar esse gás. A fala de Clarissa mostrou que possivelmente a estudante tinha um conhecimento prévio sobre o desfecho do problema investigado, porém, este fato não ficou explícito, pois sua fala não estava atrelada a uma justificativa. Para que isso acontecesse, haveria a necessidade de explorar melhor a ideia que a estudante tinha sobre o motivo de os animais não poderem respirar o gás carbônico que liberam e, ainda, se esse fator é o que levaria à morte de animais em ambientes fechados.

Consideramos que a fala da estudante (turno 154) tratou-se de uma prática epistêmica de apresentação de ideias, aliada à instância social da comunicação do conhecimento. Essa prática epistêmica possivelmente foi decorrida dos movimentos epistêmicos de instrução e correção da professora (turno 153).

Nesse sentido, no turno 155, a professora confirmou a afirmativa da estudante, mas não continuou a explorar o conhecimento que possivelmente ela tinha a respeito da respiração animal, subentendendo que ela, e os demais estudantes, já sabiam o desfecho da investigação. A professora mudou a direção

da discussão, porque, possivelmente, a fala de Clarissa (turno 154) sobre a respiração animal supriu a caracterização do ar atmosférico para ela.

A professora modificou o conteúdo do discurso (turno 155) para investigar se os estudantes entendem que o que sabemos hoje é fruto de estudo, pesquisas e evidências dos cientistas. Entretanto, por mais que a professora tenha elaborado um questionamento com outro objetivo (contexto histórico), permaneceu com o estilo de perguntas mais objetivas que forneciam poucas possibilidades de respostas. Nesse sentido, não consideramos que a professora realizou um movimento epistêmico de elaboração, visto que não forneceu condições suficientes para que os estudantes refletissem e pudessem expor o que pensavam. Com a finalidade de desviar de questionamentos mais fechados, a professora poderia ter adicionado um “como” à pergunta e explorado mais as imagens das figuras 1 e 2 para auxiliar os estudantes a pensarem em termos de evidências.

Em sequência, os estudantes responderam negativamente à pergunta da professora (turno 156). Entendemos que a afirmativa ‘não’ pronunciada pelos estudantes não pode ser considerada como uma prática epistêmica de conclusão, atrelada à instância social de produção do conhecimento, dado que, apesar dos estudantes terem finalizado a questão proposta pela professora, algum deles poderia ter uma ideia contrária aos demais. Entretanto, como o questionamento da professora foi tendencioso, favorecendo a negação dos estudantes, nenhuma ideia contrária foi proferida.

Como a negação (turno 156) não se tratou de um desfecho para a proposta da professora (turno 155), no turno 157 ela voltou a questionar os estudantes, perguntando “E como sabemos disso hoje?”. Percebemos uma grande diferença dessa pergunta para a anterior, pois diferentemente do turno 155, esse questionamento possui um caráter mais amplo, possibilitando diferentes respostas dos estudantes. Contudo, devemos salientar que a pergunta do turno 157 tratou-se de uma continuação da pergunta anterior, ou seja, enquanto no turno 155 poderíamos considerar como um movimento epistêmico de elaboração, consideramos esta como um movimento epistêmico de reelaboração, quando o questionamento complementa uma ideia anterior e auxilia os estudantes a terem novas ideias.

Respondendo à reelaboração da professora (turno 157), no turno 158, a estudante Alice concluiu (prática epistêmica de conclusão) que a prova que tínhamos atualmente sobre o porquê de conhecermos o motivo de os animais não poderem respirar o gás carbônico está aliada à morte de animais, entretanto, a conclusão da estudante não estava acompanhada de uma justificativa. Nesse sentido, a professora voltou a questionar (turno 159) sobre qual era a evidência advinda da morte do animal.

Consideramos que o questionamento do turno 159 tratou-se de outra reelaboração, agora no sentido mais restrito, visto que objetivava abstrair uma justificativa para a resposta de Alice (turno 158). Assim como Silva (2011), entendemos que o questionamento da professora está aliado ao movimento epistêmico de reelaboração, mesmo possuindo uma estrutura diferente da reelaboração anterior, pois trata-se de um questionamento mais direto. Quando a reelaboração toma esse caráter, está atrelada a uma abordagem dialógica que se torna marcada por nuances de autoridade, visto o objetivo da reelaboração.

No turno 160, Clarissa respondeu que “ninguém vive sem ar”, e essa tratava-se da evidência que os cientistas se basearam para saber o que sabemos hoje sobre a sobrevivência de animais em ambientes fechados e a relação disso com o gás carbônico. Consideramos que a estudante realizou uma prática epistêmica de apresentação de ideias, atrelada à instância social da comunicação do conhecimento, e que mesmo essa prática se tratando de uma apresentação de opinião pessoal bem sinalizada, também deu um desfecho para as discussões propostas em sala de aula, tanto sobre a respiração animal em ambientes fechados, quanto para o contexto histórico sobre a pesquisa de cientistas.

Por mais que o desfecho tenha sido concluído, consideramos que a finalização mais apropriada para a discussão seria com o movimento epistêmico de síntese da professora. Acreditamos que a síntese deveria ter um lugar importante para aquelas intervenções nas quais a professora conclui uma sequência de discursos, sejam esses dialógicos, quando ela retoma os passos abordados durante a discussão, ou de autoridade, quando chegam à uma conclusão trazendo o conhecimento científico.

Analisando o episódio apresentado, verificamos que a abordagem discursiva em sala de aula não manteve um “ritmo”. Denominamos “ritmo” a dinâmica do discurso em sala de aula que abrange **discussão, trabalho e revisão** (MORTIMER; SCOTT, 2002). Provavelmente, isso influenciou nas práticas epistêmicas dos estudantes, pois, ao analisá-las, percebemos que estas se aliam às instâncias sociais da produção e comunicação do conhecimento, ou seja, eles não alcançaram nenhuma prática aliada às instâncias sociais de avaliação e legitimação do conhecimento. Com isso, possivelmente, naquele momento, os estudantes não conseguiriam justificar ‘como e por que sabem o que sabem?’ (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017)

Para melhor desenvolver as práticas epistêmicas dos estudantes, seria necessário que o professor **discutisse** os diferentes pontos de vista, **trabalhasse-os** com os estudantes, no sentido de partir do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico; e enfim, **revisasse-os** trazendo a “voz” da ciência para a sala de aula, possibilitando que os estudantes negociassem, construíssem ou reconstruíssem significados (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Essa falta de “ritmo” se explica porque o discurso da professora envolveu questionamentos iniciais que não permitiram aos estudantes elaborarem e explicarem suas percepções sobre o problema proposto na atividade. Consideramos que se a professora tivesse elaborado questionamentos que favorecessem diferentes respostas, mais ideias teriam sido apresentadas pelos estudantes, ou seja, seus conhecimentos prévios teriam sido mais explorados e isso ampliaria a discussão em sala de aula, favorecendo o discurso dialógico.

Desse modo, entendemos que somente as ações dos professores que fazem emergir, de forma mais ampla, as concepções iniciais dos estudantes, podem ser consideradas como movimentos epistêmicos de elaboração. E quando as ações dos professores chamam atenção dos estudantes para aspectos desconsiderados, promovendo uma problematização do pensamento inicial e uma consequente reformulação desse pensamento, essas são consideradas como movimentos epistêmicos de reelaboração. Relacionando os dados, chegamos à percepção, assim como Silva (2011), que tanto o movimento epistêmico de

elaboração quanto o de reelaboração aliam-se a uma abordagem dialógica, sendo que a elaboração tem um caráter amplamente dialógico, enquanto a reelaboração pode ter nuances de autoridade.

Após análise, damos destaque ao movimento epistêmico de correção que, apesar de ter sido caracterizado assim como na literatura, minou o discurso em sala de aula. Como a correção foi apresentada sem dado científico para reflexão metacognitiva, distanciou-se do que entendemos por discurso de autoridade, porque não possibilitou fundamentos para entendimento do questionamento. Destaque também é dado ao movimento epistêmico de síntese, que apesar de não ter aparecido no discurso, entendemos que seria crucial para revisar e concluir a partir do que foi discutido.

Todavia, por mais que o movimento epistêmico de síntese esteja atrelado ao discurso de autoridade, quando proferido pelo professor pode desenvolver um percurso narrativo de justificativa do conhecimento. Ou seja, a partir do movimento epistêmico de síntese, o professor tem a oportunidade de revisar com os estudantes o que eles aprenderam durante a discussão em sala de aula, fazendo intervenções e os interrogando sobre como pensam e porque pensam de determinada forma (ARAÚJO, 2008).

CONCLUSÕES

Neste artigo, buscamos relacionar os movimentos epistêmicos de uma professora com as práticas epistêmicas dos estudantes a partir da análise de um episódio de sala de aula, na tentativa de elucidar o significado dos movimentos epistêmicos considerando a análise da abordagem comunicativa do discurso. Constatamos que muitas ações da professora se distanciavam do que a literatura traz como movimento epistêmico, principalmente a elaboração e a reelaboração, as quais Silva (2011) considera atreladas ao discurso dialógico.

Percebemos que, sempre que a professora elaborava um questionamento a fim de iniciar o processo de discussão em sala de aula, a sua pergunta era limitada e não fazia com que os estudantes pudessem expor seus pontos de vista sobre o problema proposto, consideramos que, nesses casos, não se tratava de um movimento epistêmico de elaboração.

Isso também foi perceptível em algumas reelaborações em que a professora fazia questionamentos que não possibilitavam que os estudantes revisassem seus pontos de vista ou elaborassem outras ideias. Percebemos que a reelaboração da professora estava de acordo com a literatura quando conectava sua fala a nuances do discurso de autoridade, como por exemplo, quando ela fazia um questionamento a fim de chegar a um dado científico.

Com isso, consideramos que as intervenções da professora que se tratavam de movimentos epistêmicos, preponderantemente, estavam aliadas ao discurso de autoridade, como considerado por Silva (2011), sendo eles: (i) a confirmação; (ii) a instrução; (iii) a correção e (iv) a síntese. Isso se justifica pelo perfil das aulas da professora que possuía a tradição de amparar-se em livros didáticos de Biologia e na exposição de conteúdos (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Destacamos os movimentos epistêmicos de correção e síntese. Apesar de ter ocorrido o movimento epistêmico de correção, houve uma correção explícita às afirmações dos estudantes (LIMA-TAVARES, 2009). Entendemos que essa correção não deveria ser formulada como algo em que o estudante simplesmente aceita a correção do professor, possivelmente, sem entender o ponto de vista da ciência, como também sem compreender claramente a sua dúvida. Nesse sentido, quando o professor corrige de forma explícita e não traz um dado científico para a correção, o movimento epistêmico tende a minar o discurso em sala de aula, pois o conhecimento pode passar a ser aceito, sem necessariamente ser avaliado.

O movimento epistêmico de síntese não teve ocorrência em nossos dados, entretanto, consideramos a sua importância para dar fechamento ao discurso no sentido de construir uma conclusão científica sobre o tema abordado. Entendemos que, por se tratar da primeira atividade de uma SD, poderíamos julgar o movimento epistêmico de síntese inapropriado para esse momento, porém, acreditamos, assim como MORTIMER et al. (2007), sobre a necessidade de que o professor sintetize aspectos trabalhados na aula.

Ao verificarmos as práticas epistêmicas ocorridas, identificamos estarem aliadas às instâncias sociais de produção e comunicação do conhecimento, ou seja, os estudantes não ultrapassaram os obstáculos a fim de avaliarem e legitimarem o conhecimento. Quer-se dizer que, por mais que os estudantes tenham chegado a práticas epistêmicas, essas não possibilitavam que eles pudessem justificar 'como sabem o que sabem' (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; CRUJEIRAS, 2017).

Com isso, evidenciamos que, caso a intencionalidade do professor seja a promoção de práticas epistêmicas dos estudantes, seria mais produtivo explorar a discussão em sala de aula, partindo de um conhecimento comum entre os estudantes (discurso dialógico) chegando a um conhecimento científico (discurso de autoridade). Não queremos impor um padrão para as aulas de ciências, mas entendemos que quando o professor se apropria da discussão no plano social de sala de aula, o estudante tem mais possibilidades de produzir, construir, avaliar e legitimar o conhecimento.

Para finalizar, o presente estudo pode contribuir com o ensino de Biologia por abordar a temática fotossíntese na perspectiva histórica, auxiliando os estudantes a entenderem como a Ciência e os cientistas do passado corroboraram na construção dos conceitos, legitimados pela Ciência, tidos como verdades na atualidade. Nesse sentido, sugerimos aos leitores consultarem na íntegra a SD disponível em Araújo e Mendonça (2021). Além disso, pode contribuir na didática daqueles professores que buscam promover movimentos epistêmicos no desenvolvimento do discurso nas salas de aula de ciências, devido aos exemplos e esclarecimentos aqui expostos.

A pesquisa aqui apresentada visa contribuir também para o campo da pesquisa em Ensino de Ciências por buscar elucidar que nem todos os questionamentos do professor configuram-se como movimentos epistêmicos, pois estes devem ter como finalidade resultar em ações justificatórias do pensamento pelos estudantes. Dito de outro modo, este estudo pode contribuir com subsídios sobre a promoção de movimentos epistêmicos dos professores com a finalidade de desenvolver práticas epistêmicas dos estudantes.

Relations between epistemic movements and epistemic practices in the science classroom: an episode analysis of a lesson on photosynthesis

ABSTRACT

In the article we analyze the epistemic movements of a teacher in the conduction of an activity of a teaching sequence on the theme photosynthesis experienced by students of the first grade of high school in a biology class, and we relate them to the epistemic practices of the students. In order to achieve this goal, we analyzed the communicative classroom approach in an attempt to elucidate the epistemic movements of the teacher and the epistemic practices of the students, as defined by the literature in the field. We found that most of the teacher's interventions were epistemic moves tied to authority discourse, while a minority of the teacher's interventions were tied to dialogic discourse. With this, we realize that, as the communicative approach in the classroom tended to the discourse of authority, the epistemic practices developed by the students were associated with the social instances of production and communication of knowledge, limiting the possibilities for students to develop epistemic practices in the social instances of evaluation and legitimation of knowledge.

KEY WORDS: Dialogic discourse. Discourse of authority. Biology Teaching. Photosynthesis.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. M. P. C.; MOZZER, N. B. Análise dos Questionamentos do Professor em Atividades Fundamentadas em Modelagem Analógica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte. v. 16, n. 3, p. 825-850, 2016.

ARAÚJO, A. O. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas de química**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação – UFMG, Belo Horizonte, 2008.

ARAÚJO, L. C. R. Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: Análise da construção de significados no contexto de desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese. 2019: Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação – UFOP, Mariana, 2019.

ARAÚJO, L. C. R.; MENDONÇA, P. C. C. Desenvolvendo a fotossíntese: uma sequência de atividades baseadas em argumentação. *In*. Franco, L. G. (org.). **Ciência em contexto: propostas para construir espaços-tempos de ciência na escola**. [livro eletrônico]. São Paulo: Na Raíz, 2021.

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

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – (SEI). *In*. Marcos Daniel Longhini (org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de Professores para promover enculturação científica. **Revista Contexto e Educação**, Unijuí. Ano 22. n. 77. 2007. p. 25-49.

DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, 2008. p. 268–291.

ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research. Dordrecht: Springer, 2008.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 687–719, 2020.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Designing Argumentation in Learning Environments. *In*: ERDURAN, Sibel; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar. (org.). **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrecht: Springer, 2008. p. 91-116.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. 10 ideas clave: competências en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Graó, 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CRUJEIRAS, B. P. Epistemic practices and scientific practices in science educations. *In: TABER, Keith; AKPAN, Ben (org.) Science Education: An International Course Companion*, 2017. p. 69-80.

KELLY, G.; LICONA, P. Epistemic Practices and Science Education. *In: MATTHEWS, Michael (Org.). History, Philosophy and Science Teaching: New Perspectives*. Sidney: Springer International Publishing. 2018. p. 139-165.

KELLY, G. Inquiry, activity and epistemic practice. *In: DUSCHL, Richard. (org.). Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation*, 2008. p. 288-291.

LEMKE, J. Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores. Grupo Planeta (GBS), 1997.

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

LIMA-TAVARES, M. **Argumentação em salas de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação – UFMG, Belo Horizonte, 2009.

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; BUTTY, C.; TIBERGHIE, E. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. *In: NARDI, Roberto. (org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. 1ed.São Paulo: Escrituras, 2007, v. 1, p. 53-94

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Meaning making in secondary science classroom**. 1. ed. Maidenhead: Open University Press - McGraw Hill, 2003. v. 1. 141p

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

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L.; BURNS, D. Conceptions of scientific literacy: Identifying and evaluating their programmatic elements. In M. Matthews (Ed.), **International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching**. Dordrecht, Netherlands: Springer. p. 1317-1344, 2014.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. **How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy**. *Science Education*, Hoboken, v.2. 2003. p. 224-240.

OSBORNE, J. Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. **Journal of Science Teacher Education**.2014. p. 177–196.

OSBORNE, J.; DILLON, J. **Good Practice in Science Teaching**.2.ed. New York: Open University Press. 2010.

RAMOS, T. C.; MENDONÇA, P. C. C. . Uma proposta de Modelo para Abordar Relações entre Práticas Epistêmicas e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. 1–29, 2021.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciência: Análise de uma situação. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.23, p. 1-18, 2021.

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

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

SILVA, A. da C. T. Práticas e movimentos epistêmicos em atividades investigativas de Química. *In*: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e I CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EM ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2011, Campinas. **Atas do VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I CIEC - Congresso Iberoamericano de Investigação em Enseñanza de las Ciencias**, 2011.

STROUPE, D. Examining classroom Science Practice Communities: How teachers and students negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**. 2014.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

WAISCZLK, C. H. R.; VENTURI, G.; MACENO, N. G. Abordagens comunicativas e movimentos epistêmicos em uma aula de química. **ACTIO Docência em Ciências**. Curitiba, v.2, n.1, p. 60-79, 2017.

Recebido: 18 nov. 2020

Aprovado: 13 jan. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n1.13474

Como citar:

ARAÚJO, L. C. R.; MENDONÇA, P. C. C. Relações entre movimentos epistêmicos e práticas epistêmicas na sala de aula de ciências: análise do episódio de uma aula sobre fotossíntese. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Letícia de Cássia Rodrigues Araújo

Rua Professor Paulo Magalhães Gomes, 122 – Campus: Morro do Cruzeiro – Ouro Preto – MG. 35400-000

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

