

## **Engajamento Disciplinar Produtivo de estudantes em Práticas Epistêmicas em uma atividade investigativa**

*Gabriel Camargo*

*Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP. Rua do Matão Travessa, n. 1371 - CEP 05508-090. Cidade Universitária - São Paulo - SP - Brasil.*

*Instituto de Física. Sala 204 da Ala Central*

*gabriel.henrique.camargo@usp.br*

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) em Práticas Epistêmicas de um grupo de quatro alunas durante uma atividade investigativa sobre "Ecologia de Morcegos". Para isso propusemos uma ampliação das definições de EDP de Engle e Conant (2002). Nossas análises mostram que momentos em que as alunas estiveram Engajadas (80,6%) foram importantes para que elas se mantivessem centradas na investigação e considerassem a importância da utilização de dados. Já momentos em que o grupo esteve Engajado Disciplinarmente (52,5%) estiveram relacionados com a interpretação dos dados e avaliação de como eles poderiam contribuir para suportar seu argumento. A ocorrência de EDP (23,2%) pelo grupo envolveu a mobilização e interpretação de dados para a construção de argumentos.

**Palavras Chave:** Atividade investigativa, Engajamento disciplinar produtivo, Práticas epistêmicas.

### **Introdução**

O ensino de ciências por investigação tem sido uma abordagem amplamente discutida em pesquisas de ensino e aprendizagem nas últimas décadas e tornou-se parte de diversas diretrizes para o ensino de ciências.

Nessa abordagem é criado um ambiente investigativo no espaço da sala de aula, no qual é apresentado ao aluno um problema científico ou sociocientífico. O papel do professor é o de mediar o processo de sua resolução.

Durante a aplicação de atividades investigativas espera-se que os alunos se engajem na resolução do problema autêntico apresentado. O PISA (2017) (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), por exemplo, aponta que o engajamento dos estudantes em aulas investigativas é importante para o aprendizado de práticas associadas a natureza dessa disciplina.

Por engajamento partimos da noção apresentada por Engle e Conant (2002) de Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP).

Nessa noção, o Engajamento pode ser entendido como as interações discursivas de estudantes que demonstram sua participação ativa para a resolução da atividade que

lhes foi proposta e de seu envolvimento nas discussões desenvolvidas. O Engajamento Disciplinar está relacionado com a capacidade de os estudantes transitarem entre o discurso escolar e o discurso científico. Já o Engajamento disciplinar produtivo, se dá quando os alunos apresentam um progresso intelectual.

Segundo Engle e Conant (2002), o que se entende como disciplinar e produtivo depende da disciplina, do tópico que está sendo estudado e da forma como os estudantes se relacionam com o problema apresentado. Assim, essas definições são amplas e podem relacionar-se com diferentes práticas do ensino de ciências dependendo do objetivo da atividade proposta.

Dentro desse contexto, nessa pesquisa damos ênfase às práticas epistêmicas que ocorrem durante atividades investigativas. Muitas pesquisas na área de ensino e aprendizagem de ciências têm apontado a importância de que os alunos tenham contato com essas práticas.

Poe elas, compreendemos as formas específicas pelas quais membros de uma comunidade observam, justificam, avaliam e legitimam o processo de construção do conhecimento científico (KELLY E DUSCHL, 2002).

Inserido nesse escopo, o objetivo desse trabalho é caracterizar o Engajamento Disciplinar Produtivo em Práticas Epistêmicas de um grupo de alunas durante uma atividade investigativa sobre "Ecologia de Morcegos".

## **Metodologia**

A pesquisa é de natureza qualitativa, sendo enquadrada como um estudo de caso.

Os dados foram coletados ao longo de uma atividade investigativa aplicada para uma turma de 35 alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola municipal brasileira localizada na cidade de Brodowski, no interior do estado de São Paulo. O responsável pela aplicação foi o professor regular da turma.

Na atividade proposta os alunos foram divididos em pequenos grupos e necessitavam investigar o hábito alimentar de duas espécies distintas de morcegos. Nesse sentido, foram apresentados a eles dados relacionados ao tipo de dentição, de voo e abrigo de cada uma das espécies. A partir dos dados, os alunos necessitam determinar se os morcegos apresentados são hematófagos, frugívoros, insetívoros ou piscívoros. As conclusões apresentadas pelo grupo deveriam não somente estar suportadas pelos dados, mas também justificadas.

Consideramos esse um problema biológico importante, pois os alunos precisam compreender a existência da biodiversidade em nível de espécie entre os morcegos e que o hábito alimentar deles é variável. Ainda, a atividade permite que os alunos se envolvam com práticas epistêmicas ao terem que negociar explicações, interpretar os dados fornecidos e argumentar sobre o provável hábito alimentar dos morcegos.

A análise focalizou as interações discursivas que ocorreram em um grupo de quatro alunas durante a etapa de trabalho com o problema científico.

A aula foi registrada em vídeo e áudio. Desse modo, foram utilizados uma câmera e dois gravadores. A câmera estava fixa e focalizava a sala inteira e os dois gravadores localizavam-se na carteira de um dos membros do grupo analisado, permitindo a captação das falas de todo o grupo.

A aula foi considerada um episódio e transcrita em turnos para que percebêssemos as oportunidades para que as alunas se engajassem.

Para a análise consideramos a noção de Engle e Conant (2002) de Engajamento Disciplinar Produtivo, porém ampliamos as definições apresentadas pelas autoras ao levamos em conta nosso objetivo de relacioná-las com as práticas epistêmicas que ocorreram nas interações discursivas.

Nesse sentido, consideramos como Engajamento os momentos em que as estudantes discutiam quaisquer temas relacionados aos tópicos da atividade investigativa.

Por *Engajamento Disciplinar* determinamos situações em que elas discutiam temas ligados aos tópicos da atividade investigativa e realizavam práticas epistêmicas.

As determinamos como indicadores de engajamento disciplinar, pois sua ocorrência está intimamente relacionada com o discurso almejado pelo ensino de ciências por investigação e, nesse sentido, elas mostram o trânsito entre o discurso escolar e o discurso científico. Para a caracterização das práticas epistêmicas utilizamos as categorias propostas por Ratz e Motokane (2015).

Já por EDP consideramos as situações em que as alunas discutiam temas ligados aos tópicos da atividade investigativa e realizavam práticas epistêmicas que cumpriam o objetivo da atividade, ou seja, negociavam explicações e construía argumentos para defender o possível hábito alimentar das espécies de morcegos, sendo que suas conclusões deveriam estar suportadas por dados e apresentar justificativas.

## **Resultados E Discussões**

Durante a realização da atividade as alunas foram detentoras de 82% dos turnos de fala e o professor, conseqüentemente, deteve 18%.

O maior percentual de interações discursivas entre as alunas pode ser explicado pela etapa da atividade investigativa analisada, já que que ela se caracteriza por um momento em que as alunas trabalharam com os dados para resolver o problema proposto e, nesse sentido, o papel do professor foi de verificar se os grupos entenderam o que deve ser investigado e guia-los para a resolução do problema.

Assim sendo, nessa etapa o professor necessitou dar autonomia para que as estudantes construíssem sentido para os dados e argumentos para defender os possíveis hábitos alimentares dos morcegos de ambas as espécies.

A seguir apresentamos um gráfico ( Gráfico 1) co ntendo a proporção de Engajamento (E), Engajamento Disciplinar (ED) e Engajamento Disciplinar Produtivo

(EDP) apresentado pelas alunas em relação ao número total de turnos das quais elas foram detentoras.

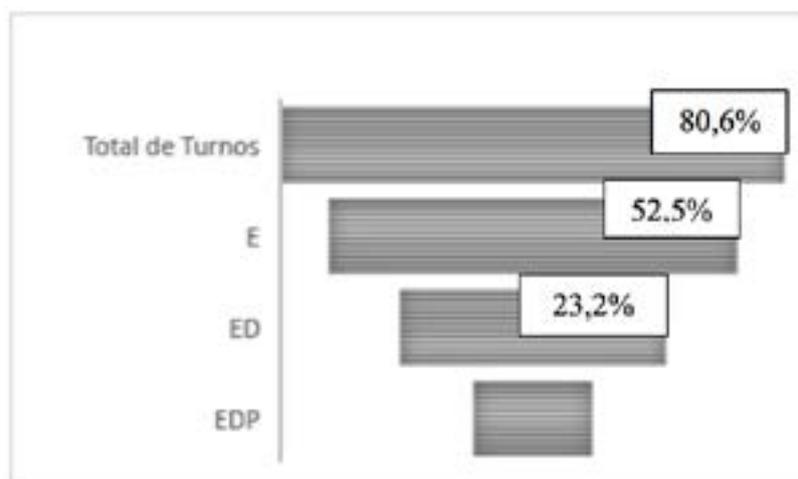


Gráfico 1. Representação da proporção de Engajamento, Engajamento Disciplinar e Engajamento Disciplinar Produtivo apresentado pelo grupo

*Descrição:* As porcentagens referem-se ao total de turnos das alunas em relação aos turnos em que há ocorrência de E, ED e EDP.

A partir do gráfico podemos verificar que as alunas estiveram Engajadas (discutiram temas relacionados com a atividade proposta) em 80,6% do total de turnos. Estiveram Disciplinarmente Engajadas (apresentaram práticas epistêmicas) em 52,5% do total de turnos. E apresentaram Engajamento Disciplinar Produtivo em 23,2% do total de turnos.

Esses resultados podem ser interpretados pelas interações discursivas que ocorreram entre as alunas durante a atividade.

Nesse sentido, momentos em que elas estiveram Engajadas, porém não estavam Disciplinar ou Produtivamente Engajadas se constituíram por interações que tinham como objetivo retomar o trabalho científico interrompido por diálogos não relacionados com a atividade (Quadro 1 - A) ou momentos em que as alunas alcançavam conclusões para o possível hábito alimentar da espécie de morcego sem que essas conclusões estivessem justificadas ou relacionadas com qualquer fonte de dados (Quadro 1 - B).

Exemplos como o apresentado no Quadro 1 - A ocorrem ao longo de todo o episódio. Situações como as do Quadro 1 - B, no entanto, ocorrem no início da atividade nos momentos em que as Alunas ainda não haviam analisado os dados disponíveis para a investigação.

Mesmo não relacionados com a ocorrência de práticas epistêmicas, consideramos esses momentos importantes, pois são a partir deles que as alunas retomam o Engajamento na atividade investigativa (Quadro 1 - A) e passam a observar que conclusões não justificadas por dados não são suficientes para resolver ao problema proposto (Quadro 2 - B).

Turno	Sujeito	Fala	E	E	ED
				D	P
153	Aluna T	OH:: vocês podiam fazer as respostas de vocês né:: ... ao invés de ficar reparando na parede			

Quadro 1. Momentos em que as alunas estiveram Engajadas

*Descrição:* (A) Aluna T está engajada ao propor que o grupo retorne aos trabalhos relacionados com a atividade (B) As alunas estão engajadas ao discutirem o problema, porém não apresentam nenhuma prática epistêmica associada.

*Legenda:* O verde indica a presença de E e o vermelho indica a ausência de ED e de EDP.

As interações discursivas que ocorrem logo após o Quadro 1 - B (Quadro 2), por exemplo, mostram que a conclusão não justificada apresentada pela Aluna F (Quadro 1 - B. Turno 4) não foi suficiente para convencer os outros membros do grupo, que passam a questionar sua conclusão utilizando dados e, assim, apresentando ED ao construírem práticas epistêmicas de "Críticas à outras declarações" (Quadro 2. Turnos 5 e 6) que fazem parte dos aspectos disciplinares do ensino por investigação.

Turno	Sujeito	Fala	E	E	ED
				D	P
3	Aluna L	É ... e a espécie A ...			
4	Aluna F	A espécie A ... eu acho que é o peixe ....			

Quadro 2. Momento de engajamento disciplinar

No decorrer do episódio, as Alunas apresentam ED, intercalados com momentos de E (ligados à retomada do trabalho após momentos de interrupção da investigação), ao apresentarem práticas epistêmicas relacionadas com a "Crítica a outras declarações", "Planejamento da Investigação" e "Construção sentido para os dados". Nesse sentido, elas passam a planejar como a investigação será conduzida e a utilizar os dados disponíveis com o objetivo de determinar o provável hábito alimentar das espécies de morcego.

No Quadro 3, por exemplo, apresentamos um momento em que as Alunas estão construindo sentido para o padrão de dentição dos morcegos de uma das espécies

e questionam se seus conhecimentos sobre dentição em outros animais poderiam ser aplicados também para os morcegos.

Turno	Sujeito	Fala	E	ED	EDP
45	Aluna T	Nós aprendeu sobre os dentes que esses daqui da frente rasga	Construindo sentido para os dados	Critricando outras declarações	
46	Aluna I	Mas a gente nunca aprendeu sobre dente de morcego			
47	Aluna T	Mas é a mesma coisa ... só que ... só que pontiagudo			
48	Aluna I	Não é a mesma coisa			
48	Aluna T	É sim... só que aplicado ao morcego			
50	Aluna F	Todos os dentes é a mesma coisa ... só que ele é pontiagudo			

Quadro 3. Momento de Engajamento Disciplinar

*Descrição:* Alunas apresentam ED ao produzirem prática epistêmica relacionada com a crítica à outras declarações e construção de sentido para os dados. Assim, as Alunas T, I e F discutem se seus conhecimentos sobre dentição podem ser aplicados aos morcegos.

*Legenda:* O verde indica a presença de E e ED. Vermelho indica a ausência de EDP

Momentos como esses são importantes, pois neles as alunas interpretam e selecionam os dados que podem ser utilizados para sustentar suas conclusões.

Após interpretar os dados disponíveis o grupo passa a buscar conclusões sobre os possíveis hábitos alimentares dos morcegos das duas espécies consideradas e, nesse sentido, apresentam avanço cognitivo ao apresentarem práticas epistêmicas relacionadas com "Utilização de dados para alcançar conclusões" e "Justificação das conclusões". Nesse momento, elas apresentam EDP, pois realizam práticas epistêmicas que respondem ao problema proposto.

No Quadro 4 apresentamos a conclusão das alunas para uma das espécies de morcegos. Nesse sentido, elas utilizam dados para suportar e justificar seu hábito alimentar hematófago.

Turno	Sujeito	Fala	E	ED	EDP
100	Aluna T	Os morcegos são hema ... tófagos ... pois tem dentes incem ... incisivos e caninos grandes e pontiagudos ... podem furar suas presas podendo extrair o sangue			
101	Aluna I	Que ele é hematófago pelo seu padrão de voo facilita sua alimentação e sua locomoção facilita com que eles fiquem mais próximos dos bichos.			Utilizando dados para alcançar uma conclusão  Justificando a conclusão

Quadro 4. Momento de Engajamento Disciplinar Produtivo

*Descrição:* Alunas apresentam EDP ao produzirem prática epistêmica que respondem ao problema investigado.

*Legenda:* O verde indica a presença de E, ED e EDP.

## Conclusão

A partir do Gráfico 1 e das análises das interações discursivas pôde-se perceber que a atividade deu oportunidades para que o grupo de Alunas se engajassem disciplinar e produtivamente em práticas epistêmicas.

Argumentamos que os momentos em que as alunas apresentaram somente E foram importantes para que elas se mantivessem centradas na investigação e considerassem a importância da utilização de dados. Seu maior percentual de ocorrência (Gráfico 1) pode ser explicado principalmente pelas ações das alunas de retornarem a discussão do problema ao longo de toda a atividade.

Consideramos que as situações em que houve ED contribuíram para que elas interpretassem os dados e avaliassem como eles poderiam contribuir para suportar seus argumentos.

Os percentuais de ocorrência de EDP foram menores (Gráfico 1), porém isso é compreensível se considerarmos que as práticas epistêmicas requeridas eram complexas e envolviam a mobilização e interpretação de dados para a construção de argumentos.

Consideramos essa pesquisa contribui na proposição de uma ferramenta para se analisar o Engajamento de estudantes em Práticas Epistêmicas e no entendimento dos momentos em que as diferentes formas de Engajamento surgem nas aulas de Ciências.

## Referencias Bibliográficas

- Engle, R. A. e Conant, F. R. (2002) Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learner's classroom. *Cognition and Instruction*, 20 (4): 399–484.
- Kelly, G.J. e Duschl, R. A. (2002). Toward a research agenda for epistemological studies in science education. Annual meeting of national association of research in science teaching, New Orleans April of 2002: 1-51.
- PISA (2017) Programme for International Student Assessment.
- Ratz, S.V.S. e Motokane, M.T. (2016). A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. *Ciênc. Educ. Bauru*, 22 (4): 951 – 973.