

# **Argumentação e construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de Ciências sobre Corpo Humano em uma turma do 8º ano do ensino fundamental**

## **Arguing and constructing learning in science lessons about human body in a 8<sup>th</sup> grade class**

**Ana Paula Souto Silva Teles**

Faculdade de Educação - UFMG  
anapaulasoutos@gmail.com

**Danusa Munford**

Faculdade de Educação – UFMG  
danusamun@gmail.com

### **Resumo**

Esse estudo visa caracterizar situações argumentativas não planejadas envolvendo corpo humano, em uma sala de aula do oitavo ano do Ensino Fundamental. Adotamos como lógica de investigação a Etnografia Interacional e analisamos o processo de argumentação, utilizando a teoria Pragma-dialética. Nessa sala de aula: i) argumentou-se de diferentes maneiras para aprender ciências; ii) a professora abordou o conteúdo de ciências de uma forma complexa e interconectada; iii) construiu-se oportunidades de aprendizagem relacionadas a saber, usar, construir e avaliar explicações científicas para se chegar a uma compreensão da nutrição e de relações entre forma-função; iv) a professora introduziu princípios e regras para resolver as diferenças de opinião, construindo oportunidades de aprendizagem relacionadas a participar das práticas e discursos científicos, bem como a compreender a natureza do conhecimento científico.

**Palavras chave:** argumentação, ensino-aprendizagem de ciências, etnografia em educação, oportunidades de aprendizagem, pragma-dialética

### **Abstract**

This study aims to characterize argumentation in non-planned situations in lessons about human body in a. We adopted ethnography as logic of inquiry, and we analyzed the argumentation process, using Pragma-Dialectics Theory. Our results indicated that in this science classroom: i) people argued in various ways to learn science; ii) the teacher approached subject matter knowledge as complex and interconnected; iii) learning opportunities were constructed for knowing, using, building, and evaluating scientific explanations about nutrition and relationships between form-function; iv) the teacher introduced rules and principles to solve differences of opinion, resulting in the construction of opportunities for learning about scientific practices and discourses, as well as about the nature of scientific knowledge.

**Key words:** argumentation, science teaching and learning, ethnography in education, learning opportunities, pragma-dialectics

## Introdução

O presente artigo visa caracterizar a argumentação em aulas de Ciências da Natureza em uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental. O campo da Educação em Ciências tem passado por transformações significativas nas últimas décadas. Uma das questões centrais que emergem nesse cenário é a necessidade de articular objetivos conceituais, epistemológicos e sociais de aprendizagem (DUSCHL, 2008, p. 268). Esse autor aponta a argumentação como um caminho de grande potencial para promover essa noção integrada de aprendizagem de Ciências, descrevendo-a como o continuum evidência-explicação (E-E). Paralelamente, na literatura, é reconhecida a importância da argumentação nos processos de ensino-aprendizagem em geral (BAKER, 2009; BILLIG, 1989; CHIARO & LEITÃO, 2005; SCHWARZ, 2009) e especificamente na Educação em Ciências (DRIVER *et. al.*, 1999; JIMÉNEZ-ALEXANDRE & ERDURAN, 2007, entre outros). Assim, há um crescente interesse em estudar as práticas argumentativas em salas de aula de ciências (BERTRAND & REISER, 2009, 2010; MCNEILL & PIMENTEL, 2010). A lógica subjacente a muitos desses estudos é entender: i) como, em sua prática docente, os professores se apropriam de estratégias de argumentação ensinadas em programas de graduação e de formação continuada; e ii) como atividades que promovem a argumentação podem resultar em melhoria da aprendizagem de ciências dos alunos. Além disso, essas investigações tendem a ocorrer em contextos de intervenções planejadas concebidas pelos ou com os pesquisadores, ou em salas de aula que adotam materiais curriculares elaborados como parte dessas intervenções. Esses estudos compartilham uma compreensão de argumentação como uma estratégia, uma forma de discurso ou uma ferramenta para a aprendizagem de ciências que precisa ser implementada em salas de aula de ciências. Finalmente, muitos desses estudos, utilizaram o modelo de Stephen Toulmin, como referencial metodológico para avaliar a qualidade dos argumentos (ERDURAN, 2007).

Mais recentemente, surgiram críticas a essas tendências no estudo da argumentação no campo da Educação em Ciências (McDONALD & KELLY, 2012). Esses autores sugerem que se construiu uma visão de cristalizada de argumentação, centrada em um produto final. Essa visão pouco contribui para a compreensão das práticas dos cientistas e para a apropriação de conhecimentos conceituais. Tais discussões evidenciam como aspectos teóricos e metodológicos estão extremamente interrelacionados na construção do conhecimento sobre argumentação a partir da pesquisa acadêmica. No presente trabalho, procuramos também responder às críticas adotando, uma orientação metodológica que se articula a uma visão de argumentação não como uma ferramenta ou estratégia para aprender ciências, mas um fenômeno que já está presente na sala de aula e precisa ser descrito. A partir desses princípios norteadores, buscou-se conhecer processos argumentativos que são característicos das comunidades de sala de aula, sem ter como modelo ideal uma certa “estrutura” de argumentação ou uma certa “prática” argumentativa. Acreditamos que o estudo desses processos torna mais visíveis a forma como objetivos conceituais, epistemológicos e sociais de aprendizagem articulam-se no cotidiano da sala de aula.

No presente artigo, temos como foco situações argumentativas não planejadas envolvendo o ensino de conteúdos relacionados ao corpo humano, destacando-se as formas como se argumentava nessa sala de aula nessas situações.

## Metodologia

Para o estudo das interações discursivas em situações argumentativas em salas de aula, adotamos uma abordagem que combina a Etnografia Interacional (CASTANHEIRA *et al.*, 2001; DIXON & GREEN, 2005) e a Pragma-Dialética, concebida no âmbito da Teoria da Argumentação (van EEMEREN *et. al.*, 1996, 2002).

## Contexto de pesquisa

O estudo ocorreu em uma sala de aula de Ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de uma cidade no sudeste do Brasil. Nessa escola, em cada área, o mesmo professor acompanhava a turma durante todo o ciclo de aprendizagem, sendo o segundo ano da professora com a turma. Na turma havia 30 alunos, com idades variando entre 13 e 15 anos. Havia heterogeneidade quanto à participação dos alunos e à apropriação dos conceitos científicos. A professora de Ciências, Beatriz<sup>1</sup> é mestre em Educação e lecionava há sete anos.

## Coleta de dados

Durante oito meses, foi realizada observação participante de uma sala de aula da professora Beatriz (SPRADLEY, 1980) com registros narrativos em notas de campo, combinados com registros em áudio e vídeo (GREEN *et al.*, 2005). Seguindo uma perspectiva contrastiva (CASTANHEIRA *et al.*, 2001), nesse estudo, temos como foco eventos de duas aulas da professora Beatriz consideradas significativamente diferentes (ver QUADRO 1). Na seleção dessas aulas considerou-se: i) a situação argumentativa envolver vários participantes; ii) o tempo de duração da situação ser superior a cinco minutos; iii) a situação envolver oportunidades de aprendizagem (REX, 2006). Foram conduzidas, também, três entrevistas com Beatriz (3 horas), buscando conhecer a perspectiva dos participantes. Finalmente, foram utilizados registros escritos sobre as aulas produzidos pela professora.

	<b>Aula 1: Sistema excretor</b>	<b>Aula 2: Sistema Nervoso</b>
<b>Temática da situação argumentativa</b>	Vias de excreção dos sistemas excretor e digestório	Formato da cabeça mais seguro para o cérebro
<b>Contexto</b>	Faz parte das aulas de correção de um exercício que envolvia todos os sistemas do corpo humano	Terceira aula sobre o Sistema Nervoso, envolvendo leitura de texto e correção de exercícios
<b>Aprendizagem de</b>	explicações científicas	explicações científicas
<b>Diferença de opinião envolvendo</b>	Conhecimentos cotidianos x conhecimentos científicos	Diferentes pontos de vista do conhecimento da Ciência escolar

Quadro 1: Caracterização geral e comparativa das aulas selecionadas para análise mais detalhada

## Análise de dados

A primeira fase da análise de dados envolveu transformar os registros em áudio e vídeo em um mesmo tipo de representação escrita ou gráfica dos dados (CAMERON, 2001). Foram utilizadas ferramentas da Etnografia Interacional, tais como mapas de eventos, que permitem

---

<sup>1</sup> Todos os nomes utilizados no estudo são pseudônimos.

identificar eventos envolvendo argumentação e localizá-los na história do grupo, possibilitando uma integração entre parte e todo (CASTANHEIRA *et al.*, 2001).

Os dois eventos selecionados foram transcritos palavra-a-palavra e analisados a partir de uma adaptação de princípios e ferramentas da teoria da argumentação Pragma-dialética (van EEMEREN *et al.*, 1996, 2002). Assim, buscamos: i) estabelecer quais são as diferenças de opinião principais e subordinadas de cada situação argumentativa; ii) identificar posicionamentos protagonistas e antagonistas; iii) identificar os pontos de vista envolvidos nas diferenças de opinião; iv) estabelecer as relações entre os diferentes elementos da argumentação; v) identificar quais elementos estão implícitos ou explícitos no discurso; vi) caracterizar os usos da linguagem da professora em cada situação argumentativa. Nesse sentido, foram desenvolvidas três representações gráficas que ilustram: i) as relações entre os componentes da argumentação e o discurso dos participantes; ii) a estrutura da argumentação, considerando as relações entre os elementos dos múltiplos pontos de vista envolvidos na interação; iii) as relações entre as diferenças de opinião (principal e subordinadas) de cada situação argumentativa.

## Resultados

A aula 1 fez parte do conjunto de aulas de correção de um exercício, em que os alunos deveriam fazer a correspondência entre as figuras e cada sistema do corpo humano. Em cada aula, a professora corrigiu parte do exercício e aproveitou para aprofundar o conhecimento sobre alguns sistemas. A aula em questão ocorreu após a correção do Sistema Digestório e envolveu o aprofundamento sobre o Sistema Excretor. Ao identificar esse sistema, juntamente com os alunos, a professora colocou a questão: eliminar a urina é a função desse sistema ou uma consequência da função dele? Depois, ela colocou questões para os alunos, tornando explícito que os alunos ainda não diferenciavam o que é eliminado pelas fezes e o que é eliminado pela urina. Abaixo apresentamos um trecho do diálogo que se estabelece.

**Professora:** Como isso funciona? Nas fezes a gente também elimina coisas que a gente não quer?

**Vítor:** É! Mas tem outra via.

**Professora:** então, eu tenho outra pergunta para vocês. Pedro, vira para frente, vamos ver! Por exemplo, se a gente comer um sanduíche, o que não aproveitar vai fazer parte das fezes?

**alunos:** vai.

**Professora:** Está bom! Não comeu o sanduíche, mas tomou um suco. O que não aproveitar do suco vai fazer parte das fezes?

**alunos:** é da urina.

**Professora:** então, será que como funciona isso? Qualquer coisa que a gente beber ou só o suco. Como é que é?

**alunos:** qualquer coisa, qualquer líquido.

**Professora:** ah! Então, os líquidos, o que a gente não quer a gente aproveita na urina e a comida... Mas e se for uma gelatina? Gelatina não é assim tão sólida. Para onde que vai o resto da gelatina, do sorvete? (Trecho da transcrição da aula 1 sobre Sistema Excretor – TF7-15)

A questão relacionada à função do sistema foi considerada como diferença de opinião principal, enquanto o diálogo acerca do que é eliminado por cada sistema (Digestório e Excretor) foi considerado uma diferença de opinião subordinada<sup>2</sup>

Na aula 2, identificamos relações hierárquicas das diferenças de opinião muito similares à da aula 1. Porém a argumentação desenvolveu-se de maneira diferente. A professora havia entregado uma folha com texto e exercício na aula anterior e começou a aula desse dia com a leitura desse texto sobre o sistema nervoso. Dois alunos fizeram a leitura dos dois primeiros parágrafos e a professora destacou as partes relacionadas à proteção do cérebro e da medula. A professora, implicitamente, colocou em dúvida uma informação do texto, “o formato redondo é o mais resistente?”, o que foi considerado como diferença de opinião principal implícita. A professora, então, pediu para os alunos imaginarem como seria se o crânio fosse retangular/paralelepípedo. Iniciou-se, assim, uma diferença de opinião subordinada<sup>3</sup>.

Quanto aos posicionamentos assumidos pelos participantes, também observamos diferenças entre os eventos. Na aula 1 “Sistema Excretor” e na aula 2 “Sistema Nervoso”, a professora defendeu seus pontos de vista (protagonismo) e o atacou os pontos de vista dos alunos (antagonismo) através de questionamentos. Entretanto, a interação discursiva em cada aula foi muito diferente.

Na aula 1, a professora questionou os elementos da argumentação dos alunos, estabelecendo, implicitamente, algumas regras ou aspectos que a proposição e os argumentos dos alunos deveriam contemplar. Porém, os estudantes entenderam as perguntas da professora como questões de esclarecimento e apresentaram mais detalhes da linha de raciocínio deles.

Depois que o ponto de vista e o argumento dos alunos estavam estruturados, a professora, explicitamente, apresentou sua linha de raciocínio, contrapondo cada aspecto da argumentação dos alunos, que ela havia questionado e definido como regra.

**Professora:** Seja comida sólida ou sopinha, a gente sempre come pela boca. Então, o caminho de entrada é sempre o mesmo. Essas coisas vão para a garganta e desce por esse tubo aqui que é o esôfago. Vai parar lá no estômago e vai seguindo esse caminho. (...) Esse caminho não tem nenhum desvio, digamos assim. (Trecho da transcrição da aula 1 sobre Sistema Excretor – TF47-48)

Na aula 2 “Sistema Nervoso”, a professora gerou uma situação hipotética para, implicitamente, defender seu ponto de vista. Nessa aula, ela estabeleceu explicitamente as regras da resolução da diferença de opinião.

**Alguns alunos:** se fosse colocar boné não ia ter jeito!

**Professora:** Ah não! Me poupe! Eu quero saber se alguém acha que arredondada é melhor mesmo do que se fosse quadrada. Eu quero ... eu quero uma explicação válida. Essa história de boné, beleza, nada disso é explicação válida. Eu quero saber em termos de segurança, de funcionalidade, está certo?

(Trecho da transcrição da aula 2 sobre Sistema Nervoso – TF11-12)

Finalmente, na aula 1 a estrutura da argumentação da professora é muito complexa, com **uma estrutura coordenativa**, em que vários argumentos são interdependentes

---

<sup>2</sup> A duração dessa diferença de opinião foi de aproximadamente 20 minutos, sendo que a transcrição resultou em 89 turnos de fala.

<sup>3</sup> Essa situação argumentativa foi relativamente curta, com duração de aproximadamente 10 minutos, sendo que a transcrição resultou em 70 turnos de fala.



Ao investigarmos a argumentação em uma sala de aula do Ensino Fundamental, adotando uma abordagem teórico-metodológica alternativa ao modelo de Toulmin, evidenciou-se que, nessa sala de aula, argumenta-se de diferentes maneiras para aprender Ciências. Esse processo pode ser compreendido à luz da noção de construção de oportunidades de aprendizagem na sala de aula, ou seja, eventos sociais em as pessoas se posicionam para se apropriar um conjunto de práticas sociais e culturais associadas a domínios acadêmicos (REX, 2006). A esse construto agregamos a noção de aprendizagem de ciências como: “1. saber, usar e interpretar explicações científicas do mundo natural; 2. gerar e avaliar evidências e explicações científicas; 3. compreender a natureza e o desenvolvimento do conhecimento científico; e 4. participar produtivamente das práticas científicas e do discurso científico.” (DUSCHL, 2008; p. 269; tradução nossa).

Nas aulas analisadas, Beatriz não discutiu os conceitos específicos, mas aspectos mais amplos do conhecimento da ciência escolar. Dessa forma, foram construídas oportunidades de aprendizagem relacionadas a saber, usar, construir e avaliar explicações científicas sobre diferentes aspectos do corpo humano. Na aula 1, o foco foi o processo de nutrição, integrando sistemas Digestório, Excretor e Circulatório, enquanto que na aula 2 as discussões voltaram-se para relações entre forma-função do crânio, integrando os sistemas Esquelético e Nervoso. Porém, abordar esses "conteúdos" implicou, em falar de conhecimentos conceituais sobre fenômenos que ocorrem em vários sistemas diferentes (por exemplo, a digestão, a excreção), bem como conhecimentos sobre estruturas/órgãos que compõem os sistemas e suas respectivas funções (por exemplo, as meninges). Esses conhecimentos mais "específicos" foram relacionados para se chegar a uma compreensão do "processo" de nutrição e de relações entre forma-função do crânio.

Além disso, na medida que são trabalhados esses aspectos mais "conceituais" a professora também introduziu princípios e regras para resolver as diferenças de opinião sobre fenômenos naturais na perspectiva da ciência escolar. Dessa forma, foram construídas oportunidades de aprendizagem relacionadas a participar das práticas e discursos científicos, bem como compreender a natureza do conhecimento científico, ou seja, o que é considerado como conhecimento científico "válido"/genuíno. Por exemplo, a professora explicitamente colocou que ao se posicionar quanto ao "melhor" formato do crânio, não seria apropriado pensar em beleza e seria fundamental pensar na função que o crânio desempenha de proteger o encéfalo.

É importante destacar, que esses princípios e regras estão permeados pelo aspecto conceitual. Se examinarmos o evento sob a perspectiva das interações discursivas que ocorrem na aula de nutrição, por exemplo, observamos que os participantes argumentam de forma que os argumentos são interdependentes (estrutura coordenativa). Para nós, isso evidencia que a estrutura de discurso de sala de aula reflete/reproduz aspectos da abordagem conceitual. Nessa sala, ao se falar de integração no corpo humano no fenômeno da nutrição, são mobilizados argumentos que se complementam e são articulados. Assim, integração conceitual e integração discursiva co-existem, criando simultaneamente oportunidades de aprendizagem de conceitos e oportunidades de aprendizagem de elementos das práticas e discursos dos cientistas. Essas oportunidades são inseparáveis.

Acreditamos que essas oportunidades de aprendizagem estão relacionadas, ao que Chiaro e Leitão (2005), descrevem como a discutibilidade<sup>4</sup> de conhecimentos já consolidados no campo acadêmico. Assim, o professor apresenta papel fundamental para a emergência da argumentação na cultura da sala de aula, para que o conhecimento já consolidado no campo

---

<sup>4</sup> No sentido utilizado em Chiaro & Leitão (2005) de que temas curriculares podem ser passíveis de discussão.

acadêmico possa ser aprendido pelos estudantes (MORTIMER & SCOTT, 2002; CHIARO & LEITÃO, 2005) ao torná-los polêmicos na sala de aula (CHIARO & LEITÃO, 2005). Por exemplo, Beatriz criou oportunidades de aprendizagem através da discutibilidade de conteúdos, como Sistema Excretor e Sistema Nervoso, pois se posicionou através de questionamentos, problematizou as respostas dos alunos, auxiliou os alunos na construção de argumentos e ponto de vista e explicitou seu ponto de vista.

## Referências Seleccionadas

BAKER, M. Argumentative interactions and the social construction of knowledge. In: MIRZA, N. M. & PERRET-CLERMONT, A. N. **Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices**. New York: Springer, 2009, p. 127-144.

BILLIG, M. The art of witcraft. In: \_\_\_\_\_. **Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, chapter 5, p. 82-117.

CASTANHEIRA, M. L.; CRAWFORD, T. Interactional Ethnography: An Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. **Linguistics an Education**, v.11, n.4, p. 353-400, 2001.

CHIARO, S. de; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

DUSCHL, R. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of research in Education**, v. 32, n.1, p. 268-291, 2008.

ERDURAN, S. Methodological Foundations in the Study of Argumentation in Science Classrooms. In: JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research**. Springer, 2007, Chapter 3, 47-70.

McDONALD, S.P. & KELLY, G. Beyond Argumentation: Sense-Making discourse in science classroom. In: Khine, M.S. (ed.) **Perspectives on Scientific Argumentation: Theory, Practice and Research**. Londres: Springer, p. 265-281, 2012

McNEILL, K. L.; PIMENTEL, D. S. Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. **Science Education**, v. 94, n. 2, p. 203-229, 2010.

REX, L.A., Introduction. In: Rex, L.A. (ed.) **Discourse of opportunity: How talk in learning situations creates and constrains**. Cresskill: Hampton Press Inc., p. 1-35, 2006.

SCHWARZ, B. B. Argumentation and Learning. In: MIRZA, NM & CLERMONT, ANP (eds), **Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices**. London, Springer, 2009, p. 91-126.

van EEMEREN, F. H.; GROOTENDORST., R.; HENKEMANS, A. F. S. **Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.