

**Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.** Año 2014, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126  
**Memorias,** Sexto Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 08 al 10 de octubre de 2014, Bogotá



---

## **Argumentação em atividades investigativas: uma análise dos níveis dos argumentos produzidos por alunos do ensino médio**

Bianchini, Thiago Bufeli. <sup>1</sup>

### **Resumo**

Este trabalho procurou analisar os níveis dos argumentos, segundo a classificação proposta por Osborne, Erduran e Simon (2004), em uma atividade investigativa, com o tema de Forças Intermoleculares, aplicada em alunos do Ensino Médio. A proposta investigativa se mostrou favorável para que ocorresse a argumentação dos alunos e ficou evidente o papel do professor no auxílio da elaboração e exposição dos argumentos produzidos pelos alunos participantes da atividade. A atividade realizada mostrou, também, algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos para argumentarem, como a falta de costume, desenvoltura e a falta de conhecimentos prévios.

### **Palavras-chave**

Argumentação; Investigação; Formação de Professores.

### **Objetivos**

Este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis dos argumentos, proposto por Osborne, Erduran e Simon (2004), gerados por alunos do Ensino Médio durante uma atividade investigativa sobre o tema Forças Intermoleculares.

### **Marco teórico**

Ensino por investigação

Segundo Hodson (1994), várias pesquisas mostram que estudantes apresentam melhor desempenho em Ciências e desenvolvem seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas semelhante às realizadas em laboratório. Estas pesquisas podem ser desenvolvidas com alunos, tanto de forma experimental como em sala de aula, pois uma atividade investigativa não precisa ocorrer necessariamente em laboratório. Basta existir uma situação em que os alunos discutam e elaborem hipóteses para tentar chegar a uma solução.

---

<sup>1</sup> PGFC, Educação para a Ciência, [bianchini.thiago@hotmail.com](mailto:bianchini.thiago@hotmail.com)

---

O objetivo de elaborar atividades investigativas   levar o aluno a pensar, debater, justificar, argumentar, aplicar conhecimento a situa es novas, faz los participar de sua própria aprendizagem e sentir a importância disso.

Segundo Moreira (1983), a investiga o gerada pela resolu o de problemas deve estar fundamentada nas a es dos aprendizes e estes devem ter a oportunidade de agir sobre a situa o de ensino. Para Azevedo (2004), o papel do professor está em elaborar um problema que seja situado.

O ensino por investiga o tem como pressupostos o seguinte corpo de trabalho: primeiro, os alunos devem sentir-se interessados em participar da investiga o e, para isso ocorrer,   indicado iniciar a atividade com uma ou mais questões que sejam interessantes para os alunos; segundo, os aprendizes devem ter espaços em sala para poderem desenvolver uma das principais etapas da investiga o, a elabora o das hipóteses para explicar o fen meno observado/questionado; terceiro, deve ocorrer uma troca de ideias entre o corpo discente e o professor, que tem o papel de orientador.

Para levantar hipóteses, o aluno deve reconhecer o trabalho e, assim, exercitar a cogni o, o que   desejado por muitos pesquisadores (Suart & Marcondes, 2008). Ao tentar propor experimentos ou outras formas de comprova o de suas teorias, a utiliza o desta proposta torna possível o desenvolvimento da metacogni o, pois, se os alunos não organizarem suas ideias, o trabalho fica dificultado e os objetivos dificilmente são alcançados.

O ensino por investiga o, portanto, pode propiciar a forma o de pensadores, que utilizam sua cogni o como pilar para realizar atividades diversas, estendendo-se para seu dia a dia.

### Argumenta o

Muitos trabalhos têm levado em considera o o uso da argumenta o em sala de aula como forma de possibilitar aos estudantes novas maneiras de conhecer a ciência, fugindo do método tradicional, no qual o professor   um passador de informa es e os alunos são espectadores.

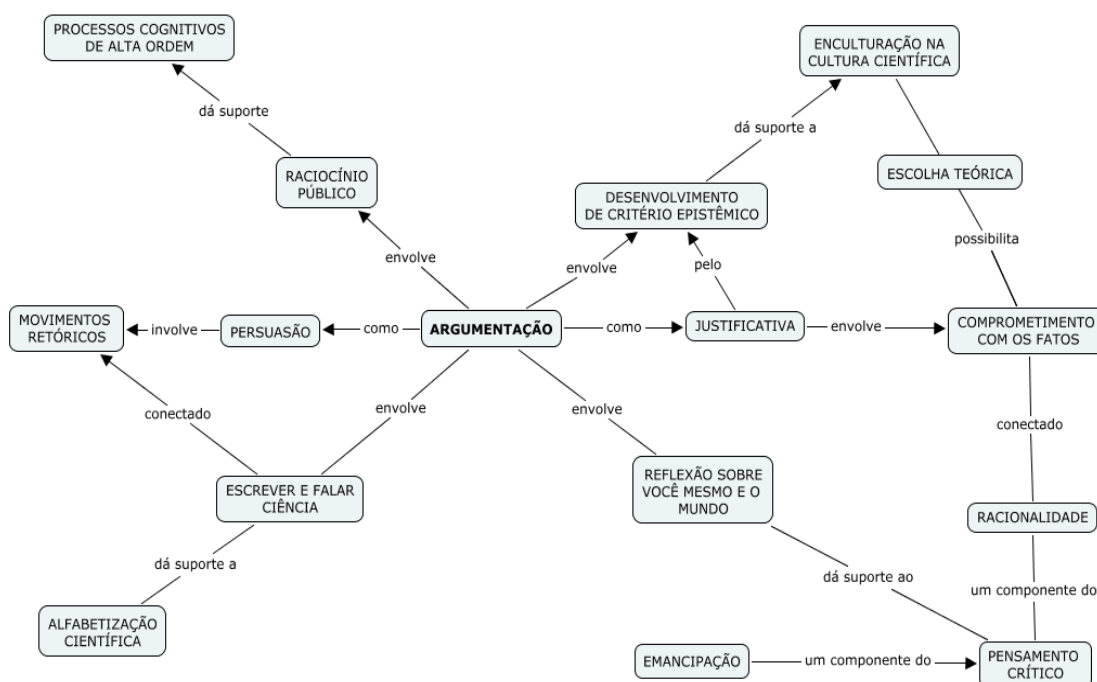
De acordo com Capecchi e Carvalho (2002), a argumenta o   uma atividade social, na qual um ou mais indivíduos elaboram enunciados para justificar ou refutar explica es para um determinado fen meno.

Para Jiménez-Aleixandre (2002), argumenta o   a capacidade de relacionar dados e conclusões, e avaliar enunciados teóricos   luz dos dados empíricos ou provenientes de outras fontes.

A discussão apresentada   que a argumenta o   um processo extremamente importante no discurso da ciência, e que deve ser promovida nas aulas de Ciências (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2002).

Jiménez-Aleixandre e Sibel Erduran (2002) afirmam que o critério epist mico desenvolvido para escolher entre teorias ou posi es são critérios racionais e seu desenvolvimento pode ser suportado pela argumenta o. Para mostrar algumas potencialidades do uso da argumenta o em salas de aula, as autoras constróem um mapa conceitual (abaixo).

**Figura 1.** Potenciais contribui es da argumenta o Jimenez-Aleixandre e Erduran (2002, pág.48).



Segundo Jimenez-Aleixandre e Erduran (2002), a educa o científica   convencionalmente vista com objetivos de dois tipos, o que pode ser resumido como "ciência para todos" e "ciência para os futuros cientistas" e a posi o dos autores apresentados por elas   que a argumenta o pode contribuir para os dois lados, principalmente no desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior, encultura o nas práticas científicas e da compreensão epistemológica.

---

## Metodología

O minicurso

A elaboração do minicurso foi realizada por cinco licenciandos e com auxílio do pesquisador. O tema foi Forças Intermoleculares e as atividades apresentaram a seguinte configuração: discussão dos conceitos prévios; apresentação das questões; elaboração das hipóteses; discussão e apresentação das hipóteses; busca de explicações; discussão geral e sistematização dos conceitos.

A coleta de dados foi realizada com os seguintes instrumentos: produziu-se a gravação em vídeo do minicurso, com a câmera postada no fundo da sala. Outro instrumento de coleta foi o registro elaborado pelos alunos das ideias discutidas e da elaboração de hipóteses para posterior apresentação aos demais grupos, assim como o diário de bordo realizado pelo pesquisador.

### **Análise da argumentação segundo Osborne, Erduran e Simon (2004)**

Para a análise dos dados nesta pesquisa, utilizaremos o modelo proposto por Osborne, Erduran e Simon (2004), que fez uso de uma adaptação do modelo de Toulmin para verificar a qualidade dos argumentos produzidos pelos alunos. Nosso objetivo está centrado em discutir se argumentos são gerados em atividades investigativas e, caso sejam gerados, classificá-los em termos de qualidade.

Vale ressaltar que a qualidade aqui nominada se dá na constituição da argumentação como atividade discursiva em sala de aula e não em termos conceituais do argumento, porém, argumentos com conceitos corretos indicam que a aprendizagem está ocorrendo.

Para analisar a qualidade dos argumentos propostos pelos alunos, Osborne, Erduran e Simon (2004) elaboraram uma série de cinco níveis de argumentos, utilizando o modelo de Toulmin como referência. Esses níveis foram elaborados com base nas características dos argumentos utilizados pelos alunos em contextos científicos e sócio-científicos e foram incluídos na medida em que os alunos fizeram uso de dados, reclamações, warrants, backings e qualificadores para apoiar seus argumentos, e na medida em que eles se envolveram ao afirmar, elaborar, reforçar, ou opor os argumentos de outros alunos.

Os autores construíram o seguinte quadro de análise da qualidade em termos de um conjunto de cinco níveis de argumentação.

**Quadro 1.** Características dos argumentos de acordo com nível de argumenta o, proposto por Osborne, Erduran e Simon (2004).

Classifica�o do argumento	Característica do argumento
1	Consiste em argumentos que são simples afirma�es ou uma afirma�o contra outra afirma�o
2	Reivindica�es com qualquer um dos dados, garantias ou backings, mas não cont�m qualquer refuta�es
3	Série de afirma�es ou reafirma�es com os dados ou garantias ou backings com a refuta�es ocasionais fracas
4	Argumentos com uma reivindica�o com uma refuta�o claramente identificável. Pode ter várias alega�es e contra-alega�es
5	Argumento estendido com mais de uma contraprova.

### **Análise dos dados**

Neste artigo, apresentam-se dois episódios extraídos: trecho 1 e trecho 2. No trecho 1, "a água suporta a pressão exercida pelo lagarto, por isso, ele não afunda", foi iniciada a discussão sobre o fen meno. O professor, por meio de perguntas relacionadas a esta hipótese, tentou desdobrá-la na procura de conceitos específicos com o auxílio dos alunos. Após a afirma o feita pelo aluno 1, para iniciar a discussão, o professor perguntou quais seriam os motivos para a água suportar a pressão exercida pelo lagarto. O aluno 2, ao responder "porque as moléculas estão juntas", possibilita a imagina o de moléculas bem próximas, sendo esse um dos alvos do professor, discutir com os alunos quais seriam as causas para as moléculas ficarem próximas. O aluno 3 consegue utilizar um termo cientificamente adequado durante sua afirma o, a "interac o entre as moléculas". Isso indica a utiliza o da linguagem científica, que   desejada por muitos pesquisadores (Driver, Newton e Osborne, 1999).

No avançar da discussão, um dos alunos chega ao conceito necessário para ocorrer interac o entre as moléculas, que   atra o, e ainda quais são as condi es necessárias para ocorrer a atra o: "uma tem que ser negativa e a outra positiva". Fica evidente que, para avançar com as discussões em busca do conceito adequado, o professor   fundamental na condu o das atividades, sendo necessário dominar os conteúdos abordados e controlar a discussão, tomando cuidado para não deixar nenhum aluno fora da discussão e não constranger um aluno caso o mesmo faça alguma afirma o errada. Se isso acontecer, o aluno pode não participar de outras atividades discursivas.

Utilizando a classifica o dos níveis de Osborne, Erduran e Simon (2004), analisaremos alguns trechos da discussão gerada entre os alunos e os professores durante a apresenta o das hipóteses.

**Quadro 2.** Classifica o do argumento do trecho 1.

Aluno 1: a água suporta a pressão exercida pelo lagarto, por isso, ele não afunda.	<b>Nível 5</b>
Prof: como � que a água consegue suportar essa pressão, essa força exercida pelo lagarto?	
Aluno 2: porque as moléculas estão juntas.	
Professor: o que deixam elas juntas?	
Aluno 3: ocorre uma intera�o entre as moléculas que d� uma resistência para que o lagarto não afunde.	

Nesta discussão, o argumento pode ser classificado no nível 5, pois ocorreram: afirma o (+ dados) versus refuta o (+ dados + garantia) e posterior conclusão. Esse argumento foi satisfatório, pois, além de ser classificado como o mais alto nível, possui elementos que indicam o entendimento do assunto. Os alunos desse grupo conseguiram estabelecer as rela oes corretas com o fen meno em questão.

**Quadro 3.** Classifica o do argumento do trecho 2.

Professor: alguém sabe como ocorre essa intera�o? Como que as moléculas covalentes atraem as outras?	<b>Nível 1</b>
Aluno 3: pelos elétrons que ficam em volta, da�, atraem outras moléculas.	
Professor: o que tem que ter para uma molécula atrair a outra?	
Aluno 4: uma tem que ser negativa e a outra positiva.	

Esta situa o foi evocada pelo professor. Os argumentos foram emitidos numa sequência de discussão. Essa questão ocorreu logo após o primeiro trecho ter ocorrido, portanto, os alunos já tinham entendido a ocorrência da atra o entre as moléculas. O professor estava investigando se algum aluno conseguiria identificar o que ocasiona a atra o entre as moléculas, algo complexo que exige conhecimento em níveis moleculares.

O Aluno 3 conseguiu utilizar os dados anteriores (da introdu o realizada no começo da atividade, quando conceitos referentes a liga oes químicas foram comentados, incluindo a importância dos elétrons no estabelecimento de liga oes) para tentar justificar a atra o. Porém, quando o professor pergunta sobre a necessidade de atra o, o aluno quatro responde sobre a necessidade de poss rem cargas opostas. Essa   a resposta correta, mas os alunos não conseguiram identificar como ocorreria a existência de cargas opostas se existem apenas elétrons em volta da molécula. Essa discussão não sofreu evolu o pela falta de conhecimento dos alunos e será classificada como nível um, já que possui apenas afirma oes, sem que ocorra qualquer tipo de refuta o.

---

## Conclusões

Vários trabalhos realizados na última década vêm destacando a importância da argumentação no ensino de Ciências. Na busca de encontrar como essas argumentações acontecem em sala de aula, o ensino por investigação mostrou-se favorável na abertura de espaços em que esse tipo de atividade pode ser gerada.

No momento da apresentação das hipóteses entre os alunos, muitos não conseguiram elaborar seus argumentos sem o auxílio do professor. Portanto, pudemos comprovar que o professor tem papel fundamental nesta elaboração e que os alunos esperam isso dele, pois não se sentem prontos ou porque, simplesmente, não conseguem argumentar sozinhos.

Os níveis da argumentação, propostos por Osborne, Erduran e Simon (2004), mostraram que os argumentos completos são favorecidos pela atuação do professor. Porém, isso não é o único fator que pode favorecer a argumentação. Outros pontos seriam: utilizar com frequência situações que favoreçam a argumentação e professores preparados para conduzir essas atividades.

## Referências

- Azevedo, M. C. P. S. (2004) "Ensino por Investigação: problematizando as atividades em salas de aula" In Carvalho, A. M. P. (ORG). *Ensino de Ciências, unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson.
- Capecchi, M. C. V. M.; Carvalho, A. M. P.; Silva, D. (2002) "Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física" *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol.2 , No 2*.
- Driver, R.; Newton, P.; Osborne, J. (2000) Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, pág. 287-312.
- Gil Perez, D; Valdes Castro, P. (1996) La Orientación de Las Prácticas de Laboratorio como Investigación: Un Ejemplo Ilustrativo. *Enseñanza de Las Ciencias*, 14(2), 155-163.
- Hodson, D. (1994) Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, 12(3), 299-313.

---

Jiménez-Aleixandre, M.P.; Erduran, G.; (2002) *Argumentation in Science Education: An Overview*. Holanda: Springer

Osborne, J.; Erduran, S.; Simon, S. (2004) Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal Of Research In Science Teaching*, Vol. 41, N° 10, pág. 994–1020.

Suart, R. C.; Marcondes, M. E. R. (2008) Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio. *Anais ENEQ*.