

# ANÁLISE DO PROCESSO ARGUMENTATIVO EM UMA UNIDADE DIDÁTICA ABORDANDO A TEMÁTICA ALIMENTOS NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA.

Rita de Cassia Suart, Camila Marra Abras, Vinícius Silva Tanganeli, Mayara de Souza Miranda,  
Lívia Maria Ribeiro Rosa, Jackeline Rafaela Pedroso, Patrícia Carvalho, Hellem Renata Moreira  
*UFLA*

**RESUMO:** A argumentação no ensino de ciências têm sido um tema relevante e objeto de estudo de várias pesquisas nos últimos anos. Assim, este trabalho constitui uma análise reflexiva sobre os componentes dos argumentos apresentados por alunos brasileiros do segundo ano do ensino médio de química em uma sequência de aulas planejadas para o desenvolvimento de conceitos relacionados à termoquímica, tendo como temática os alimentos. Os resultados mostram que a unidade contribuiu para o desenvolvimento de bons argumentos pelos alunos, os quais continham os elementos CDJ, além de outros argumentos mais completos contendo os elementos oposição e qualificador modal. Também foi possível observar que a mediação do professor pode ter influenciado, de certa forma, a qualidade dos argumentos dos alunos.

**PALAVRAS CHAVE:** argumentação, ensino de ciências, unidade didática, termoquímica, mediação do professor.

## OBJETIVO

A sociedade atual e as novas propostas curriculares para o ensino de ciências têm direcionado as práticas educacionais para a formação de indivíduos críticos e conscientes de suas ações e daquelas tomadas por outros, o que torna o desenvolvimento da argumentação relevante no ambiente escolar. Assim, este trabalho teve como objetivo investigar o processo argumentativo de alunos do ensino médio brasileiro durante uma sequência de aulas elaboradas para o desenvolvimento de conceitos relacionados à termoquímica, por meio da temática alimentos.

## MARCO TEÓRICO

Investigações relacionadas à argumentação têm sido abordadas em diversas áreas e é um tema emergente nas pesquisas sobre linguagem e cognição em sala de aula (Nascimento & Vieira, 2009). O padrão argumentativo de Toulmin (figura 1) é muito utilizado para investigar as argumentações elaboradas pelos alunos de ciências (Sá & Queiróz, 2007).

A estrutura apresentada na figura 1 mostra que é possível construir um argumento contendo apenas os elementos (D), (C), (J), cuja estrutura básica é: “a partir de um *dado* (D), desde que *justificativa* (J), então *conclusão* (C)”. Mas, para que um argumento seja mais completo é preciso especificar em que condições a justificativa apresentada é adequada ou não, acrescentado um *qualificador modal* (M). Quando a justificativa estiver apoiada em uma alegação baseada em conhecimento teórico é denominada conhecimento básico ou, se esta não for válida, apresenta-se uma *refutação* (R).

Segundo Kelly e Takao (2002), o modelo de Toulmin apresenta algumas limitações que devem ser consideradas para a análise da argumentação, como por exemplo, não permitir julgamentos sobre a verdade ou adequação dos argumentos e apresentar a argumentação de uma forma descontextualizada. Assim, é preciso considerar o contexto no qual o argumento está inserido, evidenciando declarações implícitas fundamentais para interpretar a estrutura do argumento. Logo, investigações de longos trechos podem ser necessárias para identificar componentes ou características do argumento.

Jiménez Aleixandre (1998) propôs uma ampliação do modelo de Toulmin, como exemplificado na figura 2. A autora sugere classificar os dados (D) como sendo dado fornecido (DF) e dado obtido (DO), este último de forma empírica (DE) ou hipotética (DH). Os enunciados são distinguidos entre hipóteses (H) e conclusões (C) e, quando questionam a validade de outro, denomina-os oposição (O). Os demais componentes são interpretados como no modelo de Toulmin.

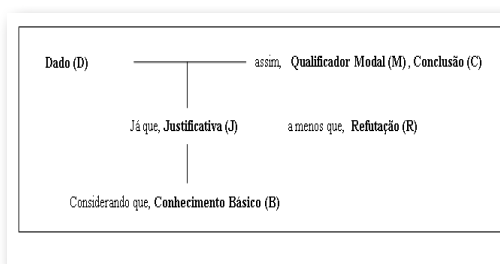


Fig. 1. Padrão de argumento de Toulmin (2001)

Dados		
Fatos aos quais são feitas referências como base para uma conclusão	Dado Obtido	Dado Fornecido
		Dado Empírico
		Dado Hipotético
Enunciados		
As hipóteses e as conclusões são afirmações cuja validade se deseja estabelecer	Hipótese	
	Conclusão	
A oposição é um enunciado que questiona a validade de outro	Oposição	

Fig. 2. Ampliação do modelo de Toulmin proposto por Jiménez Aleixandre

Ainda, para Erduran, Simon e Osborne (2004), a combinação dos componentes do argumento de Toulmin (TAP: Toulmin`s Argument Pattern) evidenciam a qualidade dos argumentos apresentados. Assim, combinações que apresentam maior número de componentes são consideradas mais elaboradas.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa, pois valoriza o ambiente natural em que a pesquisa é realizada e seus investigados permitindo um contato direto entre o pesquisador e a situação que está sendo investigada (Bogdan & Biklen, 1994).

Considerando a importância do discurso argumentativo em sala de aula, os integrantes do presente trabalho planejaram e aplicaram uma sequência de 9 aulas, denominada Unidade Didática (UD), sobre a temática alimentos, com 24 alunos da segunda série do ensino médio de uma escola pública brasileira, com o propósito de promover habilidades de argumentação nos alunos. Todas as aulas foram gravadas em vídeo e, posteriormente, transcritas. Os responsáveis pelos alunos autorizaram as gravações das aulas para utilização em pesquisa.

Um breve resumo do desenvolvimento das aulas é apresentado na tabela 1 abaixo:

Tabela 1.  
Sequência de aulas

Aula	Descrição
1	Discussão de um texto introdutório problematizando a temática.
2	Elaboração de uma “tirinha” pelos alunos para investigar o conhecimento destes sobre a temática.
3	Estudo dos conceitos de calor e temperatura por meio de um experimento investigativo: diferença de temperatura e calor pelo tato.
4	Determinação das calorias presentes nos alimentos utilizando o experimento investigativo: queima de alimentos.
5	Resolução de exercícios relacionados à ingestão de alimentos (calorias) e prática esportiva.
6	Dinâmica utilizando a pirâmide alimentar.
7	Elaboração de um cardápio (dieta) pelos alunos em grupo utilizando uma tabela que listava alguns alimentos, porções e calorias fornecidas, baseando-se nos conteúdos desenvolvidos.
8	Apresentação e discussão sobre as dietas propostas pelos alunos.
9	Reelaboração das “tirinhas” pelos alunos para estes relacionarem os conceitos desenvolvidos.

Ainda é importante salientar que, para esta pesquisa, foram investigadas somente as aulas 1, 3, 4, 7 e 8, as quais permitem investigar a argumentação oral dos estudantes.

As transcrições das aulas foram separadas em episódios de ensino e analisadas de acordo com o modelo proposto por Jiménez Alexandre (1998), utilizando-se as ideias propostas por Erduran et al. (2004) para classificar o número de combinações apresentadas.

## RESULTADOS

As figuras 3.a e 3.b apresentam os gráficos com a distribuição de cada combinação dos elementos por aula:

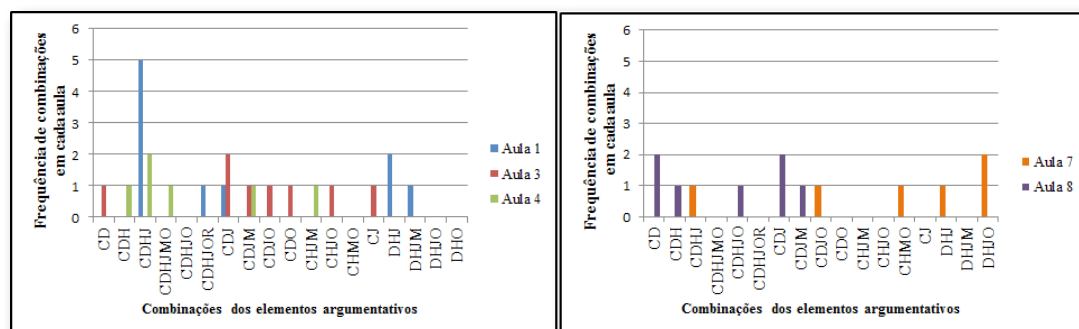


Fig. 3.a e fig. 3.b, respectivamente: Combinações dos elementos argumentativos por aula.

Na primeira aula observa-se um elevado número de combinações CDHJ, evidenciando que a leitura de um texto introdutório permitiu aos alunos elaborar hipóteses para a questão problema proposta “Qual a quantidade necessária de alimentos que devemos ingerir para suprir as necessidades do nosso organismo, sabendo que tanto o excesso quanto a falta são prejudiciais?” As conclusões e justificativas apresentadas pelos alunos não necessariamente dizem respeito à questão problema, pois estas podem ter sido induzidas através de questões que a professora apresentava para nortear as ideias destes, como mostra o quadro 1:

Quadro 1.  
Transcrição1 do episódio Alimentação Balanceada da aula 1.

Turno	Falas transcritas	Padrão argumentativo
181	Al <sub>1</sub> : Acho que nutriente assim dos alimentos não significa o que o corpo precisa, é o que é composto o alimento.	Hipótese
182	P: Ah entendi!	
183	Al: Não é o que o corpo precisa, é do que é composto, por exemplo: de quê que é feito o chocolate, difícil, são nutrientes dele, aí não é uma coisa que o corpo precisa (inaudível)	Oposição
184	P: Seria a composição dos alimentos não do que o corpo precisa?	Questão
185	Al: É	Justificativa
186	P: É? Alguém concorda ou alguém discorda?	Questão
187	Al <sub>3</sub> : Eu acho que não, porque se foi ingerido aí se não for útil pro seu corpo, o corpo vai eliminar, então o nutriente acho que é o que o corpo vai precisar.	Refutação
188	Al: Tem alimentos que tem alguns nutrientes e outros não tem. Tem pessoas que não consomem algum tipo de alimento, isso falta no organismo humano.	Dado empírico
189	P: É, e o quê que você quer dizer com isso?	Questão
190	Al: Ah deixa eu ver, assim todos os alimentos alguns tem todos os tipos de nutrientes tipo tem proteína, tem carboidrato, tem tudo só que nem todos tem os mesmos nutrientes cada um compõe o outro cada um ajuda o outro.	Justificativa
191	P: Uhum! Entendi, e aí gente, alimentação balanceada está relacionada com o que o pessoal ali disse, está? Alguém tem outra opinião em relação ao que foi conversado?	Questão
192	Al <sub>2</sub> : Acho que cada parte do corpo precisa de um certo nutriente, aí uma alimentação balanceada é consumir todos os nutrientes que o corpo precisa.	Justificativa e Conclusão

A figura 4 mostra a estrutura de argumentos apresentados pelos alunos na aula 1.

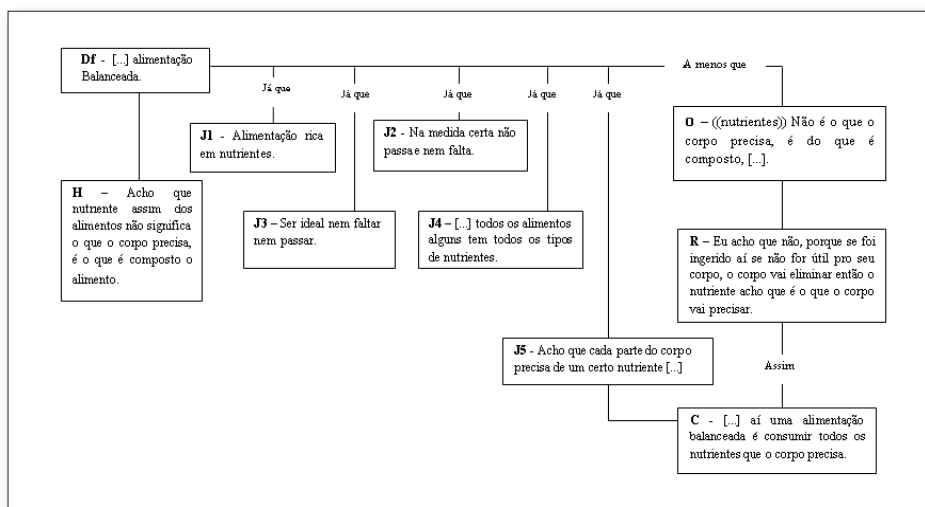


Fig. 4. Argumentos apresentados na aula 1.

1. Prefere-se às falas do professor e Al dos respectivos alunos.

É possível observar que a atividade foi elaborada de forma que os alunos participassem durante as indagações apresentadas pela professora, que mediou as discussões de forma a permitir interações. Assim, os alunos tiveram a oportunidade de elaborar habilidades cognitivas importantes para a construção do conhecimento científico como hipóteses, oposições e justificativas, propondo ainda, soluções para as questões. Percebe-se também que um dos alunos manifesta uma refutação mostrando capacidade de ponderar diferentes ideias a partir das evidências apresentadas

Nas aulas 3 e 4, os alunos tiveram a oportunidade de participar de experimentos investigativos. Estes apresentavam questões problemas para os alunos investigarem, a partir dos dados obtidos, a validade das hipóteses propostas e, a partir delas e dos conhecimentos que estavam sendo desenvolvidos, elaborarem conclusões. A figura 3a evidencia, entre outros, argumentos com as combinações CDJ, CDJM, CDHJ e CDJO. Embora a combinação CDJM tenha surgido apenas uma vez em cada aula, e a combinação CDHJMO apenas na aula 4, nos faz inferir que este tipo de atividade permite a manifestação de qualificadores modais, os quais especificam condições para a validade da justificativa, como mostra o exemplo abaixo (figura 5):

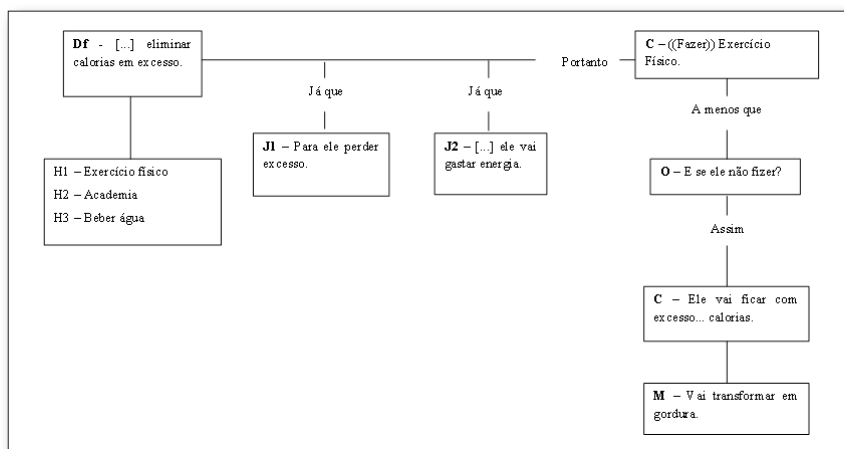


Fig. 5. Argumentos apresentados na aula 4.

Ainda, pode-se observar que na quarta aula há criação de várias hipóteses pelos alunos, entretanto a terceira aula apresenta somente uma hipótese. Isso pode ter ocorrido pela diferença de abordagem dos experimentos. Apesar de ambos serem investigativos, uma vez que apresentavam uma questão problematizadora e permitiam que os alunos formulassem hipóteses e propusessem respostas às indagações, o experimento utilizado na quarta aula contou com a participação direta dos alunos, permitindo maior apontamento de dados empíricos e conclusões destes. Já o experimento da terceira aula teve uma abordagem mais sensorial, onde, de imediato, os alunos falavam o que estavam sentindo. Considera-se ainda que a postura interativo-dialógica da professora também contribuiu para a diferença argumentativa dos alunos nas aulas, já que a quarta aula permitiu maior interação que a terceira (Aragão, Marcondes, Carmo & Suart, 2012).

A análise dos argumentos elaborados por um dos grupos durante a proposição de uma dieta balanceada, na aula 7, evidencia um elevado número de dados (D), como mostra a tabela 2, no entanto, esse fato foi observado no início de sua proposição, uma vez que foi fornecida aos grupos uma tabela constituída por alimentos, porções, e suas respectivas calorias. Já no final da aula, argumentos com combinações contendo justificativas e conclusões são elaborados, uma vez que os alunos iniciam suas conclusões sobre a melhor dieta partindo dos dados (empíricos e fornecidos) iniciais, desenvolvendo argumentos mais elaborados (final CDHJ CDJO DHJ DHJO).

Tabela 2  
Dados obtidos por aula

	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 7	Aula 8	Total	Porcentagem
Empíricos	22	16	17	4	17	76	39,80%
Fornecidos	14	2	7	69	9	101	52,90%
Hipotéticos	4	1	2	6	1	14	7,30%

Na aula 8, os grupos de alunos apresentaram suas dietas para toda a turma. No entanto, observa-se que há somente um argumento manifestado com oposição (CDHJO) e nenhum com refutação, como mostra a figura 3b. A escassez desses elementos talvez esteja relacionada à dificuldade dos alunos em utilizar componentes dessa natureza, assim como os qualificadores modais (Sá & Queiróz, 2007). Também relacionamos este ao fato de, muitas vezes, o professor não ter permitido momentos para que os alunos desenvolvessem estes argumentos (Aragão et al., 2012).

## CONCLUSÕES

A análise mostra que os alunos propuseram um maior número de argumentos com a combinação CDHJ, o qual é considerado um bom argumento. Ainda, os resultados apontam que a mediação do professor é de papel fundamental para o desenvolvimento da argumentação, o que pode ter influenciado a manifestação de argumentos mais elaborados em algumas aulas e menos em outras. É importante que o professor crie um ambiente de discussão em sala de aula, mediando e articulando as ideias dos alunos, permitindo a estes pensarem, argumentarem e criarem suas próprias explicações (Aragão et al., 2012).

Considera-se ainda que, o elemento hipótese (H), sugerido pelo modelo de Jiménez Aleixandre se faz de extrema importância para reconhecermos a estrutura dos argumentos propostos pelos alunos. Se tratando de uma atividade desenvolvida em uma disciplina de química e, com o desenvolvimento de experimentos, os quais exigem a manifestação de hipóteses, este modelo melhor contribui para a identificação da qualidade dos argumentos, o que estaria limitado pelo modelo de Toulmin

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragão, S. B. C., Marcondes, M. E. R., Carmo, M. P., & Suart, R. C. (2012). Study of the Relationship of Student-Teacher Dialogical Interactions in a Brazilian School from the Perspective of Toulmin's Argumentation Framework, Cyclic Argumentation, and Indicators of Scientific Literacy. *La Chimica nella Scuola*, XXXIV, 3, 29-32.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Jiménez Aleixandre, M.P. (1998). Diseño Curricular: Indagación y Racionamiento con El lenguaje de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.

- 
- Nascimento, S.S., & Vieira R.D. (2009). A argumentação em sala de aula de física: limites e possibilidades de aplicação do padrão de Toulmin. In Nascimento, S.S.; Plantin, C. *Argumentação e Ensino de Ciências*. (1ª. Ed, cap. 1, pp. 17-37). Curitiba: Ed. CRV.
- Sá, L. P., & Queiróz, S. L. (2007). Promovendo a argumentação no ensino superior de química. *Química Nova*, 30(8), 2035-2042.
- Toulmin, S.E. (2001). *Os usos do argumento*. (R. Guarany, Trad.). São Paulo: Martins Fontes. (Obra original publicada em 1958).