

## **A argumentação nas aulas de química em uma temática sobre Agricultura Familiar**

### **The argument in the chemical classes on a theme about family farming**

**Catharina Gouvêa Viana de Mattos**

EEGMC – Escola Estadual Governador Milton Campos  
catharinamattos@hotmail.com

**Nilma Soares da Silva**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
nilmasoares@yahoo.com.br

**Leandro Antonio de Oliveira**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
leovolei2006@yahoo.com.br

**Thays Moreira Silva**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
thaysms@live.com

**Giuseppe Scalese Neto**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
giusn@live.com

**Alison Antonio Alves**

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
geekalison22@hotmail.com

### **Resumo**

Esse trabalho relata e analisa uma intervenção pedagógica interdisciplinar em uma perspectiva que relaciona Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), a qual possibilitou a realização de um debate e a elaboração de textos por alunos do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Minas Gerais. Tal intervenção teve como tema gerador o Ano Internacional da Agricultura Familiar com tópicos relacionados aos subtemas: agrotóxicos, agronegócio, alimentos transgênicos, alimentos orgânicos, fertilizantes, alimentos funcionais e biocombustíveis. O projeto consistiu no desenvolvimento de atividades variadas como a elaboração de um portfólio, mural, diário de bordo, debate e na produção de um texto dissertativo-argumentativo. Os alunos realizaram pesquisa acadêmica, construíram um diário de bordo e um portfólio que subsidiaram a produção dos argumentos para o debate. Finalmente, os textos elaborados

indicaram o desenvolvimento de habilidades argumentativas e do olhar crítico para os temas trabalhados.

## **Palavras chave: argumentação, debate, ensino de química**

### **Abstract**

This paper describes and analyzes an interdisciplinary educational intervention with CTSA perspective - Science, Technology, Society and the Environment, which allowed the drafting of texts by high school students of a school State Network. The wording of the proposal was the International Year of Family Farming theme generator after discussion with topics related to the themes: pesticides, agribusiness, genetically modified foods, organic foods, fertilizers, functional foods and biofuels. The project was the development of various activities such as the development portfolio, mural, logbook, debate and the development of argumentative text. Each class was divided into two groups, one of prosecution and other defense for each theme. Students conducted academic research and logbook. The portfolio built by the students presented the material used in the preparation of arguments to the debate. Finally, the elaborate texts indicated the development of argumentative skill and critical look at the themes worked.

### **Keywords: argument, debate, chemistry teaching**

### **Introdução**

Atualmente as mudanças propostas na Didática das Ciências não são apenas conceituais, mas enquadram também os campos atitudinais e processuais, e esse processo se relaciona ao trabalho em sala de aula. Nesse contexto, o professor vem tentando criar condições para que os alunos tenham acesso a um ambiente favorável para a construção do conhecimento.

Gil Perez et al (2007) ao escrever sobre o papel da natureza da ciência na educação científica, afirma que uma aprendizagem significativa é facilitada pela participação dos estudantes na construção de conhecimentos científicos e pela sua familiarização com as estratégias e atitudes científicas. Dessa forma, a aula de Química pode ser um espaço de construção do pensamento científico e de interpretação do mundo onde os sujeitos assumem perspectivas e posições, aprendendo várias formas de ver, de conceber e de falar sobre o mundo. Aliado a esse aspecto, temos que levar em consideração o fato de vivermos em uma “Sociedade da Informação”, o que torna necessária a formação de cidadãos capazes de usar de modo inteligente, inovador, criativo e racional, as informações e os conhecimentos científicos e tecnológicos de forma a conviverem melhor com os mais variados problemas.

Neste contexto, uma abordagem de ensino que se destaca por ser considerada uma nova forma de promover a educação escolar insere as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nessa abordagem, o ensino é promovido por meio da problematização de questões sociais relevantes, dentre elas, questões ambientais, econômicas, energéticas, de modo a relacioná-lo com os domínios tecnológicos e científicos a fim de construir elementos para que os estudantes possam se posicionar criticamente acerca dos temas em discussão (AULER, 2007).

Com relação ao posicionamento crítico perante as situações-problema, no contexto escolar, a argumentação pode ser uma forma de se apoiar o desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior, uma vez que o raciocínio se torna público. Dessa forma, espera-se que os estudantes não só revisem suas afirmações a partir de evidências, mas que também avaliem opções alternativas ou explicações (BOZZO, 2011). Indicamos a importância desse trabalho diante das possibilidades que apresenta quanto ao uso da argumentação relacionada ao fato de que, segundo Sasseron e Carvalho (2008), será a argumentação um dos meios pelo qual poderemos encontrar evidências sobre como os alunos se posicionam e como pensam nas relações que envolvem CTSA em sala de aula.

Dessa maneira, desenvolver competências que permitam a discussão de temas marcados por disputas entre interesses e pontos de vista antagônicos, buscando análise de laudos e pareceres de especialistas para compreensão das múltiplas possibilidades de argumentação e posicionamento frente às questões socioambientais, é meta de aprendizagem desse trabalho.

Neste sentido, acreditamos que a atividade de elaboração de textos dissertativo-argumentativos relatada e analisada nesse trabalho pode permitir o acesso dos alunos a operações intelectuais características da produção de conhecimento científico tais como comparações, julgamentos, negociações, justificativas e conclusões compatíveis com a formação cidadã desejada. No exercício da argumentação também são gerados conflitos que, para serem superados, requerem a construção de novas explicações para o fenômeno estudado, induzindo os alunos a compararem suas opiniões com as apresentadas pelos colegas (MORTIMER e MACHADO, 2000).

Diante desse contexto, esse trabalho teve como objetivo relatar e analisar a produção escrita dos alunos como forma de compreender os processos argumentativos estabelecidos a partir da elaboração de textos nas aulas de Química, visando auxiliar o desenvolvimento de habilidades importantes na formação do cidadão.

## **Metodologia**

A intervenção pedagógica realizada pelos bolsistas, juntamente com a professora supervisora, possibilitou a elaboração de textos dissertativo-argumentativos pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Ensino a partir de uma proposta de redação no formato das apresentadas no exame do ENEM tendo o Ano Internacional da Agricultura Familiar como tema gerador.

O projeto consistiu no desenvolvimento de atividades pedagógicas variadas como a construção de portfólio, mural expositivo, diário de bordo, produção de texto dissertativo-argumentativo e na realização de debate sobre temas escolhidos. Foram propostas atividades que favoreceram momentos de argumentação em sala de aula, possibilitando a proposição de evidências, a defesa de ideias, acompanhada de proposições e justificativas para confirmar ou refutar as afirmativas. Os temas trabalhados apresentam polêmicas que possibilitam questionamentos e possuem forte impacto social, implicando em tomada de decisões e possibilidade de concretização destas decisões em forma de ação no contexto da Agricultura Familiar.

Os bolsistas iniciaram as atividades apresentando aos alunos um pequeno texto referente a cada tema: agrotóxicos, agronegócio, alimentos transgênicos, alimentos orgânicos,

fertilizantes, alimentos funcionais e biocombustíveis, nos quais já se encontravam questionamentos presentes em nosso dia a dia.

Para o desenvolvimento do projeto, cada turma foi dividida em dois grupos, promotória e defesa do tema. Cada grupo realizou uma pesquisa acadêmica, construindo um portfólio que abordou reportagens, entrevistas, imagens e todo o material utilizado por eles na elaboração dos argumentos que seriam usados no debate e na estruturação do mural. O mural foi construído em um local visível da escola com divisão para cada um dos temas onde os alunos apresentaram suas ideias à comunidade escolar. Isso parece ter instigado a maioria dos estudantes para a leitura sobre os temas trabalhados, bem como foi um desafio para que cada um se posicionasse sobre o mesmo: “*Acusação ou defesa: de que lado você está?*” O mural se transformou em um motivador em potencial para o debate e elaboração do texto dissertativo-argumentativo.

Essa intervenção pedagógica permitiu aos alunos se apropriarem do letramento científico no cotidiano, em um contexto sócio histórico específico. Além de decifram os códigos, fizeram a interpretação e utilizaram o conhecimento construído de uma forma mais abrangente reconhecendo a presença da ciência e da tecnologia em suas vidas.

O debate foi estruturado com a duração de 50 minutos, correspondendo a um módulo-aula, sendo 10 minutos para apresentação de cada grupo e 2 minutos para cada argumento e contra-argumento, num total de 5 argumentos por grupo. A conclusão ocorreu nos 10 minutos finais. O seminário permitiu a caracterização dos elementos do debate:

- O **argumento** identifica o ponto de vista sobre o qual o proponente se justifica.
- O **contra-argumento** captura a existência de oposição no discurso.
- A **resposta** é a reação à oposição, que pode ser imediata ou não. Significa a tomada de consciência, a aquisição de novos conhecimentos de forma colaborativa e argumentativa.

A dinâmica de construção de argumentos é fundamental para um debate, portanto foram utilizados modelos que explicitavam os elementos constituintes dos argumentos para orientar os alunos. Neste trabalho, utilizamos o esquema básico do padrão de argumento de Toulmin (2001). Neste esquema os *dados* (D) correspondem aos fatos aos quais são feitas referências. Pode-se 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)”. Um argumento mais completo deve 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). A construção estruturada de argumentos foi realizada pelos alunos com o monitoramento dos bolsistas e da professora supervisora.

O cronograma do projeto acompanhou todo o ano letivo com as etapas: pesquisa acadêmica, mural, debate e redação correspondendo aos bimestres escolares. O acompanhamento da realização das atividades relativas ao projeto pelos alunos foi registrado no diário de bordo, recurso utilizado pelos bolsistas e pela professora supervisora para verificar a participação dos alunos no projeto.

## Resultados obtidos

A construção do mural e sua alimentação, com os prós e contra sobre cada tema, despertou nos alunos interesse, o que permitiu reunir conhecimentos necessários para a elaboração dos argumentos utilizados no debate e na proposta de redação.

Em um primeiro momento, os argumentos construídos pelos alunos para o debate, não atenderam às expectativas dos bolsistas e da professora supervisora. Assim, foi elaborada uma intervenção pedagógica para a reconstrução dos mesmos considerando seus elementos constituintes de acordo com o modelo de Toulmin (2001). Os alunos concretizaram a proposta do debate por meio da realização de todas as etapas.

A proposta de redação gerou 166 textos dissertativo-argumentativos analisados de acordo com a estruturação trabalhada pelos alunos no debate nas aulas de Química. Conforme o referencial teórico apresentado a análise considerou que os textos deveriam apresentar argumento, contra-argumento e conclusão. Todos os textos foram lidos e categorizados de acordo com esse critério. A Tabela 1 apresenta as características dos textos.

<b>Características dos textos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Argumento/Contra-argumento/Conclusão	73	44
Argumento/Conclusão	42	25
Argumento	16	10
Outros	35	21

Tabela 1: Representatividade dos textos elaborados

Os textos caracterizados como “outros” indicaram a falta de coerência das ideias apresentadas e/ou presença de argumentos não verdadeiros, demonstrando falta de entendimento dos temas trabalhados. Por meio da análise do diário de bordo dos alunos, compreendemos a existência desses textos, pois ao dividirmos as turmas em dois únicos grupos, cada qual com dez a doze componentes, alguns alunos não participaram efetivamente do projeto.

Textos com apenas um argumento corresponderam àqueles nos quais os alunos apenas descreveram um dos temas trabalhados no debate: agrotóxicos, agronegócio, alimentos transgênicos, alimentos orgânicos, fertilizantes, alimentos funcionais e/ou biocombustíveis.

A apresentação de um argumento e uma conclusão ocorreu em textos nos quais os alunos descreviam características de um dos temas trabalhados e concluía ser o mesmo uma solução para o problema da alimentação como a agricultura familiar, os alimentos orgânicos ou os alimentos funcionais.

Os textos considerados completos, apresentando argumento, contra-argumento e conclusão, corresponderam ao maior percentual (44%). Nesses textos os alunos apontaram, por exemplo, duas soluções para o problema da alimentação, que consideramos como argumentos. Posteriormente identificaram os problemas relativos à essas soluções, o que consideramos como contra-argumentos. Finalmente elaboraram uma conclusão com propostas de ação para a sociedade e para o governo.

Alguns argumentos e contra-argumentos elaborados pelos alunos podem ser observados na Tabela 2.

Argumento	Contra-argumento
A Agricultura Familiar é a solução para a alimentação no Brasil	Mas o país deixa de gerar divisas por meio do agronegócio.
	Mas a Agricultura Familiar está vulnerável a pragas por não se utilizar de agrotóxicos.
	Mas na agricultura familiar há a utilização de fertilizantes sem monitoramento técnico.
Devemos consumir alimentos orgânicos	Não, a produção de alimentos orgânicos é vulnerável à pragas por não se utilizar de agrotóxicos.
	A não utilização de fertilizantes para correção do solo não promove o aumento de produtividade.
	Mas o custo de produção é elevado devido à produção em pequena escala.

Tabela 2: Argumentos e contra-argumentos.

Apresentamos trechos de textos como exemplos dos argumentos e contra-argumentos construídos pelos alunos. Para preservar a identidade dos mesmos, utilizamos a letra “E” e um número como identificação:

*“A agricultura familiar cada vez mais se torna forte quando se fala em proteção ao meio ambiente, com a gestão dos recursos naturais, sem o uso de fertilizantes e agrotóxicos. O solo torna-se o maior beneficiado quando se fala em preservação. Ao contrário do que acontece no agronegócio, onde a produção acentuada precisa atender diversas demandas dos produtos industrializados. O uso de fertilizantes e agrotóxicos danificam o solo, trazem danos ao meio ambiente e dependem de grande demanda de água.”(E1).*

*“A agricultura, que no início da criação do país e durante muito tempo foi base da economia brasileira com as grandes fazendas de cana e café, atualmente deu origem ao agronegócio com máquinas de última geração que substituíram os trabalhadores gerando uma diferença de 48% de mão de obra ocupada em relação a agricultura camponesa.*

*Com o agronegócio surgiram muitos problemas do ponto de vista da população. Enquanto os donos das empresas lucram cada vez mais com a maior produção e menos funcionários, as pessoas sofrem com o desemprego, menor produção de alimentos. A maior ocupação de terras e concentração nas mãos dos donos de empresas e grandes latifundiários causa falta de terras para os pequenos agricultores familiares e geram movimentos como o MST.*

*Uma proposta para amenizar esses problemas seria um maior investimento na área da agricultura camponesa em forma de crédito e melhor distribuição de terras, já que há muita diferença em relação a ocupação do agronegócio. Assim, a produção de alimentos para a*

*população aumentaria e diminuiria a taxa de desemprego no país.”(E2).*

*“Os **alimentos orgânicos** que são na maioria das vezes produzidos pela **agricultura familiar**, são bastante nutritivos, mas com um alto custo tanto na produção quanto na comercialização. Em um mundo onde o capitalismo domina, esses produtos são cada vez menos acessíveis. Portanto, com um incentivo do governo a esses produtores e a conscientização de pessoas para uma vida mais saudável, mais alimentos chegarão à população.” (E3).*

*“O uso de **agrotóxicos e fertilizantes** é algo sério por colaborar com a contaminação do solo e da água... O consumo de alimentos orgânicos é uma boa opção para diminuir o uso dessas substâncias tóxicas que tanto prejudicam os alimentos e o meio ambiente... Os **alimentos orgânicos** ajudam a evitar problemas de saúde causados por substâncias químicas e contribuem para a manutenção do solo e da água. Só assim, fazendo as escolhas certas hoje, continuaremos com o melhor amanhã.” (E4).*

## Considerações finais

A proposta de intervenção pedagógica relatada e analisada nesse trabalho constituiu um projeto interdisciplinar com abordagem que relaciona CTSA, na qual os alunos puderam estudar conteúdos de Química, Biologia e Geografia abordando questões atuais e controversas em nossa sociedade.

O debate permitiu aos alunos desenvolver habilidades argumentativas e aguçou o olhar crítico para assuntos do cotidiano contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes. A realização do projeto foi uma oportunidade para os bolsistas e a professora supervisora conhecer e estudar a potencialidade de um debate no contexto escolar, aprender um dos procedimentos da produção do conhecimento científico e trabalhar com as habilidades de análise e reflexão, essenciais para formação dos indivíduos.

A análise da produção escrita dos estudantes também proporcionou ao grupo formas de compreender os processos argumentativos estabelecidos a partir da elaboração de textos nas aulas de química, orientados nessa perspectiva, visando o desenvolvimento de habilidades importantes na formação do cidadão. Ao utilizar o esquema básico do padrão de argumento de Toulmin (2001), percebemos a necessidade de orientar melhor os estudantes na construção dos argumentos para o debate, o que permitiu tanto uma melhora na dinâmica de construção estruturada de argumentos quanto na utilização dessas habilidades na elaboração dos textos dissertativos argumentativo.

## Referências

ANDRIOLA, W. B. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). **Revista Ensaio**, v. 19, n. 70, p. 107-126, jan./mar. 2011.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

BOZZO, M. V. **Identificação dos perfis de pesquisa em argumentação no Ensino de Ciências no período de 1988 a 2008**. 2011. 159 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CARVALHO, A. M. P. De; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

GIL-PÉREZ, D. et al, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência e Educação**, 13(2), 141-156, 2007.

LEITÃO, S. & DAMIANOVIC, M. C. (Orgs.), **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas: Pontes Editores, 2011.

Matriz de Referência do **ENEM** (<<http://portal.mec.gov.br>> Acesso em 20/10/14.)

MORTIMER, Eduardo F.; MACHADO, Andréa H. Anomalies and Conflicts in Classroom Discourse. **Science Education**. V84, n4, p.429-444. July. 2000.

MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Phil. Atividade Discursiva nas Sala de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.7, n.3. 2002.

SANTOS, Selma Leitão. O Desenvolvimento da Escrita Argumentativa. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, V. 49, n.3, p.23-42, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.13(3), p.333-352, 2008.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 375p.