

## POSSIBILIDADES DE UM CASO SIMULADO CTS NA DISCUSSÃO DA POLUIÇÃO AMBIENTAL

*Cristhiane Cunha Flor*

### 1. Trabalhando conteúdos químicos numa perspectiva CTS

A disciplina de química no ensino médio geralmente é lecionada através de um enfoque essencialmente positivista, tendo no professor um transmissor de conhecimentos e um educando passivo. Trabalha-se ensinando conceitos bem estabelecidos na comunidade científica que servirão de base para a aquisição de novos conceitos para o próximo bimestre, semestre ou ano letivo. Entendo que para participar da tomada de decisões frente a polêmicas que envolvam aspectos químicos é necessário de que o indivíduo tenha os conhecimentos necessários e pertinentes ao que está sendo discutido. No entanto, o trabalho apenas com conceitos químicos não basta. O indivíduo precisa ter noção do poder de ação que a aquisição desses conhecimentos lhe possibilita. Freire (1996) nos lembra que:

Não posso estar no mundo de luvas nas mãos **constatando** apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a **inserção**, que implica **decisão, escolha, intervenção** na realidade. Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de **estudar por estudar**. De **estudar** descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos a ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele. (Freire, 1996, p.86)

Para alguns educadores, as visões positivistas, hierárquicas e compartimentalizadas do ensino e do estudante como depositário de informações causa inquietação, indagações. Será possível aliar o ensino de conceitos químicos ao preparo dos estudantes para a atuação e tomada de decisões sobre assuntos que envolvam esses mesmos conceitos? Atuando como professora de química na rede pública estadual de Santa Catarina também me inquietava com essas questões. Fui influenciada em minha prática por leituras de três fontes: Paulo Freire, lembrando que não devo assumir uma posição neutra no mundo ou no fazer educação; a perspectiva educacional CTS, apontando um caminho possível para a tão almejada educação para a cidadania; e a análise do discurso, mostrando que não somos sujeitos neutros, mas sim influenciados por nossas leituras de textos, do mundo e da vida. Essas três referências confluíram em um trabalho no qual busco utilizar casos simulados CTS em aulas de química no âmbito do ensino médio.

No presente trabalho apresento um caso simulado proposto a estudantes da primeira série do ensino médio na rede pública estadual de Santa Catarina, no município de Governador Celso Ramos, que consistiu em uma controvérsia

pública quanto à aprovação da instalação de uma incineradora de lixo no município.

## 2. Como inserir abordagens CTS no ensino?

Por suas características, o *enxerto* pode ser considerado uma boa forma de iniciar a utilização do enfoque CTS na química para o ensino médio, uma vez que, segundo Koepsel (2003):

- Cabe apenas ao professor avaliar o momento e a forma mais interessante de incluir a aplicação ou tema do enxerto referente ao conteúdo;
- Não há critérios que estabeleçam em que parte do conteúdo deve ser feito o enxerto;
- O enxerto não interfere no currículo nem na seqüência dos conteúdos.

Dentro das abordagens possíveis, uma das alternativas importantes para a implementação de um enxerto CTS nas aulas de química é a utilização de um *caso simulado*, definido por Koepsel (2003, p. 83) como “(...) controvérsias fictícias sobre decisões tecnocientíficas perfeitamente verossímeis, ainda que não reais”. Entendo que, ao aplicar um caso simulado, o educador tem a possibilidade de abordar questões relevantes e temas que os educandos vivenciam e que despertam seu interesse. Esta forma de tratar os conteúdos leva-os a problematizar seu cotidiano e ampliar os conhecimentos sobre estes temas. Concordo com Freire (2006, p. 71) no sentido de que

Não podemos duvidar de que a prática nos ensina. Não podemos

duvidar de que conhecemos muitas coisas por causa de nossa prática. [...] Desde muito pequenos aprendemos a entender o mundo que nos rodeia. Por isso, antes mesmo de aprender a ler e a escrever palavras e frases, já estamos “lendo”, bem ou mal, o mundo que nos cerca. Mas esse conhecimento que ganhamos de nossa prática não basta. Precisamos ir além dele. (Freire, 2006, p. 71).

Para utilizar *casos simulados* CTS o educador parte de um tema, simula condições concretas nas quais se desenvolve uma controvérsia e procura definir o papel dos atores participantes. O caso simulado permite que os educandos exponham suas idéias, confrontem opiniões e aprendam a decidir sobre questões importantes, resignificando conhecimentos que construíram acerca de problemáticas em suas comunidades.

A execução desse projeto se deu em dois momentos: organização e aplicação do caso simulado.

### Momento 1: organização do caso simulado

Para organizar um caso simulado, há necessidade de ter em vista alguns parâmetros:

- a) **Seleção do problema** - Este deve ser próximo dos estudantes, relacionado a controvérsias tecnocientíficas socialmente relevantes e pertencentes a temáticas do âmbito CTS. O município de Governador Celso Ramos, na região da Grande Florianópolis, é constituído de pacatas localidades que vivem da pesca e do cultivo de frutos do mar.

Uma outra fonte de renda em expansão é o turismo, que explora as belíssimas praias na temporada do verão. O município tem problemas ambientais que não podem ser resolvidos apenas por técnicos e especialistas e se faz necessário discutir com a comunidade as decisões a tomar.

**b) Definir a rede de atores -**

Compreende a definição dos papéis a serem representados no desenvolvimento do caso. Esses papéis devem ser verossímeis e com posturas favoráveis e desfavoráveis colocadas de forma equilibrada, além de especialistas e mediadores. Optei por trabalhar com cinco equipes/atores:

*Incineradora:* Empresa que se propõe a instalar uma incineradora de lixo no município, defendendo ser esta a solução para os resíduos sólidos.

*Pescadores:* Sofrendo com as conseqüências da poluição para a atividade pesqueira, buscam soluções participando do debate.

*Catadores de lixo:* Pessoas que, individualmente, procuram no lixo a garantia de sobrevivência, vendendo o papel e metal que conseguem arrecadar.

*ONG:* Organização não governamental que se propõe a organizar o trabalho dos catadores de lixo no município, de modo que possam melhorar seu modo de subsistência.

*Poder público:* Chamaram os segmentos da sociedade interessados a participar do debate

a fim de poder tomar uma decisão no que se refere à instalação ou não da incineradora no município e sobre aos demais aspectos relativos à poluição.

*Salga:* Durante a execução do projeto os educandos expressaram a necessidade de organizar um sexto ator, a *Salga*, que representou as indústrias de beneficiamento de peixes instaladas no centro do município, apontadas pela população como um dos grandes causadores da poluição.

**c) Elaboração da documentação**

- A documentação a ser colocada à disposição dos educandos precisa ser variada temática e formalmente. Dessa forma, preparei notícias de jornal fictícias, bem como notícias verídicas e informações de livros didáticos e paradidáticos a respeito do tema.

Durante a organização deste caso simulado, mantive sempre em mente o fato de estar trabalhando com um enxerto CTS, o que possibilitou manter a estrutura curricular. Assim, optei por trabalhar nesse momento os conteúdos químicos referentes às propriedades dos materiais, misturas e processos de separação de misturas.

**Momento 2: aplicação do caso simulado**

Atualmente, na rede pública estadual de SC constam do currículo duas aulas semanais de química com duração de 45 minutos cada, sendo que a aplicação desse caso simulado se deu em quatro semanas (oito aulas). O caso

proposto aos estudantes consiste em uma controvérsia pública quanto à aprovação da instalação de uma incineradora de lixo no município, com o suposto objetivo de diminuir a poluição ambiental, e as aulas foram distribuídas da seguinte forma:

AULA 1: Em uma primeira etapa, buscando levantar a compreensão dos educandos sobre a problemática do lixo em seu município, pedi que respondessem as seguintes questões:

- a) O que você entende por poluição?
- b) Identifique algum efeito danoso da poluição no lugar onde você vive.

Essa etapa foi desenvolvida individualmente em uma aula e teve por objetivo a sondagem e conhecimento das idéias dos estudantes sobre a poluição no município.

AULA 2: Aplicação de uma atividade de sensibilização com a problemática que constou da leitura de duas notícias de jornal fictícias a respeito da poluição no município de Governador Celso Ramos. Em resumo, as notícias caracterizam os problemas causados pela poluição, apresentam a possibilidade de instalação da incineradora e chamam a sociedade ao debate. A atividade foi realizada em equipes de quatro alunos, que fizeram a leitura das notícias e, em seguida, as conclusões e opiniões de cada equipe foram socializadas em grande grupo. Ao final das discussões, a turma foi convidada a participar da atividade de simulação do debate público em sala de aula.

AULA 3: Na seqüência, a atividade foi explicada aos alunos, mostrando que iríamos simular em sala de aula um debate público sobre a implantação de uma incineradora no município. Neste

momento, o educador pode optar por deixar claro ou não se tratar notícias fictícias. No caso, optei por revelar.

O processo de escolha da equipe que representará determinado ator faz parte da atividade de planejamento do educador. É ele que deve perceber, nas características de posicionamento, possíveis opiniões, temperamento de cada equipe o “ator” que lhe cai melhor. Não é necessário que uma equipe que num primeiro momento se mostrou favorável à presença da incineradora no município venha a defendê-la, por exemplo. Talvez colocar essa equipe numa posição contrária à incineradora, a ONG, por exemplo, seja mais produtivo para os educandos, que deverão procurar argumentos para contrariar algo que a princípio defendiam, crescendo assim em sua capacidade crítica e visão global do problema.

AULAS 4 e 5: Consistiu no trabalho de pesquisa e articulação dos educandos com o intuito de organizar a argumentação para sua apresentação e debate. Nesse momento, os educandos saíram a campo em busca de informações. As pesquisas se deram em momentos extraclasse. Concomitantemente, em sala de aula foram discutidos os conteúdos químicos Tipos de Misturas e Separação de Misturas.

Questões relativas a conteúdos químicos como reciclagem e queima de plásticos, processos de separação de lixo e filtros de ar (para a incineradora) também foram questionados pelos educandos e abordados durante essas aulas. Essas questões foram utilizadas para a construção de sua argumentação no debate.

AULA 6: Esse espaço foi reservado para a organização do material para o debate e retirada de dúvidas por parte das equipes. Como educadores, percebemos a riqueza de possibilidades apresentada nessa etapa de desenvolvimento do trabalho, pois permite que, em busca de soluções para suas questões, os alunos ampliem seus conhecimentos. Para Koepsel (2003):

O professor, como desempenha muito mais o papel de orientador, deve tomar cuidado, pois se por um lado a participação individual é importante para a discussão, por outro lado um dos objetivos dos enfoques CTS é justamente o trabalho em grupo, a discussão com os colegas para a busca de um consenso. (Koepsel, 2003, p.83).

Estando ciente de ser esse meu papel, procurei motivar as equipes à pesquisa e construção de argumentos, problematizando e questionando em alguns momentos, indicando ou mesmo trazendo fontes de pesquisa extras quando necessário, além de incentivar a participação dos indivíduos nos grupos nos momentos de discussão e tomada de decisões. Esse é um momento no qual podemos abraçar nosso papel de educadores formadores para a cidadania, superando aquele já desgastado e nada convincente estereótipo de meros transmissores de informação.

AULAS 7 e 8: Participação das equipes em um debate sobre a poluição tendo em pauta a implantação de uma incineradora de lixo no município. Neste momento deixei os educandos se expressarem com base em argumentos por eles próprios construídos e, por isso mesmo, relevantes. Durante o debate foi

sendo criada uma consciência de cidadania e participação na comunidade, que apareceu nas falas dos educandos.

### **3. Sobre a poluição em Governador Celso Ramos: com a palavra os educandos**

Não é objetivo deste trabalho fazer uma análise aprofundada de cada tomada de palavra dos educandos, mas sim uma exemplificação, através de suas falas, de como eles compreendem e lidam com o problema da poluição em seu município. A princípio, algumas respostas à questão inicial sobre o que seria a poluição mostraram um conceito geral sobre o problema. Alguns educandos identificaram a poluição como:

R (Resposta)1: *Tudo o que pode causar danos ao meio ambiente e ao ser vivo pode ser considerado poluição.*

É interessante perceber que essa resposta (e a maioria delas se deu nesse sentido) se parece muito com conceitos encontrados em livros didáticos, faltando assim as “vozes” dos educandos. Li esse e os textos seguintes na perspectiva assinalada por Almeida (2004):

Buscando compreender o movimento de interpretação de seus formuladores, ou seja, procurando expor efeitos de sentido possíveis a partir de seus gestos de interpretação, que implicou assumir a leitura como ato do domínio do simbólico e desconsiderar, definitivamente, a possibilidade de que os sentidos estivessem dados no texto [...] (Almeida, 2004, p.33)

Diante desses pressupostos, vejo

que os estudantes deslocaram a posição da qual falavam para próximo às posições de seus professores e dos autores de livros didáticos, trazendo em sua fala uma *repetição* de conceitos apreendidos anteriormente, apesar da pergunta ser “O que **você** entende por poluição?”. Isso não é de se estranhar, tendo em vista que estão produzindo essas falas numa situação de educação formal e tentam se aproximar de um conceito “científico”.

No entanto, a relação entre os esgotos jogados nos mares e rios e a redução de pescados foi o principal dano citado na segunda questão:

**R 2:** *Em **nossa** comunidade tem alguns efeitos danosos como a poluição dos rios e mares jogando os lixos e esgotos em lugares não permitidos **prejudicando nossa comunidade** com mau cheiro e causando muitos prejuízos para nossos pescadores por causa da poluição dos mares e acaba matando nosso próprio alimento.*

Os educandos falam de sua própria realidade de forma permitida, uma vez que foram questionados sobre o lugar onde vivem. Nesse caso, a poluição deixa de ser “*tudo que possa causar danos ao meio ambiente*” e passa a fazer parte do dia-a-dia dos educandos, o que os leva a tomar a palavra. É importante resgatar aqui o conceito de *condições de produção* na análise do discurso. Para Almeida (2004),

Essas condições de produção supõem o contexto histórico-social da formulação do texto, os interlocutores (autor e a quem ele se dirige), os lugares (posições) em que eles (os interlocutores) se situam e

em que são vistos, e as imagens que fazem de si próprios e dos outros, bem como do objeto da fala – o referente. (Almeida, 2004, p.33).

Assim, nesse momento, os educandos falam da posição de filhos de pescadores, e, sendo questionados sobre os prejuízos causados pela poluição, não buscam a fala com origens nos cientistas, mas sim nos problemas vivenciados por eles mesmos e suas famílias.

Durante o debate, tendo os argumentos baseados em suas próprias pesquisas, os educandos trouxeram à tona uma infinidade de implicações que a tecnologia agrega à sua comunidade. São considerações difíceis de serem estruturadas e pensadas em termos de soluções, uma vez que a mesma tecnologia que causa prejuízos, também traz empregos. Os representantes das Salgas, empresas que beneficiam o peixe do município, justificavam o mau cheiro causado no município por elas:

*Se peixe tivesse cheiro de morango ou maçã verde, ali na frente teria cheiro de morango ou maçã verde!*

Enquanto a Salga, por um lado traz mau cheiro nas redondezas de suas instalações, por outro gera empregos e renda para a população do município, o que foi enfatizado por seus representantes no debate.

Outras equipes, munidas do aporte teórico sobre a separação de misturas sólido-líquido, questionavam:

*Por que a Salga joga os resíduos no mar? Não dá para fazer um sistema de*

*separação e tratamento da água e dos restos de peixe?*

Nesses casos, os educandos se aproximaram bastante dos objetivos da aplicação de um caso simulado CTS e de enfoques que visam à educação para a cidadania, buscando no discurso científico argumentos para seus posicionamentos diante de problemas enfrentados por sua comunidade. Não se trata de falar da posição de cientista, porém, de assumir argumentos científicos para falar da posição de cidadão. O caso simulado permite então uma nova configuração nas condições de produção dos sujeitos envolvidos.

Outro ponto importante, talvez trazido por gerações através de conversas familiares, foi o surgimento de falas com o mesmo conteúdo de “nada vai mudar por aqui”, que também englobam o papel dos governantes e a forma como se configura a política no município:

*Agora eu vou botar como aluno.  
Política aqui nos ganchos é igual  
a Flamengo X Fluminense!  
Porque vocês botam política  
dentro de tudo!*

ou

*Dentro de nosso município tem  
muita crítica. Só tem PFL e  
PMDB. Se um quiser fazer o  
outro não ajuda. Nós mesmos  
não apoiamos*

É claro para os educandos que questões políticas influenciam na tomada de decisões relativas à saúde, economia, saneamento e vários outros setores da sociedade. É interessante acrescentar que

alguns compreendem que a mudança deve partir deles mesmos, porém, são influenciados e levados pelas filiações partidárias da família.

Em linhas gerais, as discussões foram muito positivas e permitiram que os educandos redimensionassem seu papel na tomada de decisões em relação a assuntos que envolvam toda a comunidade. Concordo com Koepsel (2003) no sentido de que:

*Importa menos a decisão final que se adota no caso simulado que o nível de debate público e o contraste racional de informações, argumentos e valores que acabam sendo desenvolvidos ao longo do processo. (Koepsel, 2003, p.83).*

As conclusões resultantes do debate e desenvolvidas pelo poder público foram contra a instalação da incineradora no município e favoráveis ao trabalho de uma ONG no sentido de organizar catadores para a reciclagem do material. Assim, quanto ao papel da população no combate à poluição, os educandos chegaram à conclusão de que:

*(...) a população deverá fazer  
forças dentro de um prazo de um  
mês pelo contrário poderá ser  
multado, conscientizar as  
pessoas para não jogar mais lixo  
no mar, rios e também separar  
os lixos para facilitar o trabalho  
da ONG.*

As mudanças na expressão dos educandos quanto à situação da poluição em seu município e as responsabilidades em questão foram significantes. Ao falarem sobre o que entendem por

poluição, saíram das respostas gerais apresentadas anteriormente. Agora, elas estavam mais voltadas à própria situação:

*Poluição é um mal que afeta nosso planeta. Em nosso município de Governador Celso Ramos podemos encontrar poluição em todos os lugares. A principal economia de nosso município é a pesca que é muito afetada pela poluição.*

Quanto às responsabilidades, após o debate, passaram a englobar também a esfera política:

*Cabem aos nossos órgãos públicos do nosso município, fazendo leis para os poluidores, e a nós mesmos se conscientizar e colocar todo o lixo que consumimos no lixo e não no meio ambiente.*

### **Algumas Conclusões**

É importante ressaltar que a aplicação desse caso simulado CTS cumpriu com seus objetivos no que se refere aos conteúdos trabalhados (misturas e separação de misturas) e também nas intenções de formação para a cidadania, pois produziu reflexões que foram incorporadas pelos educandos em suas falas sobre ciência, no caso, sobre a poluição. Entre outros pontos, a aplicação de casos simulados no ensino de química permite o trabalho com conteúdos curriculares; aproxima os conteúdos químicos à realidade vivenciada pelos

educandos; aumenta a auto-estima dos educandos que vêm seus posicionamentos e opiniões valorizados; permite que toda a turma se expresse e participe da tomada de decisões; e, em fim, transforma o trabalho do educador de transmissor de conhecimentos em mediador das relações dos alunos entre si e com o objeto de conhecimento.

### **Bibliografia**

ALMEIDA, M. J. P. M. *Discursos da ciência e da escola – Ideologia e leituras possíveis*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

BAZZO, W. A. ; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. do V. (Eds.) *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Cadernos de Ibero-América. Organização dos Estados Ibero-americanos para a educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KOEPSEL, R. *CTS no ensino médio: Aproximando a escola da sociedade*. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências da Educação: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. Campinas, SP: Pontes, 5<sup>a</sup> ed., 2003.

SANTOS, W. L. P. dos. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1997.

---

*Cristhiane Cunha Flor é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC.  
E-mail: [cristhianeflor@yahoo.com.br](mailto:cristhianeflor@yahoo.com.br)*