

O planejamento de uma Sequência Didática: relações entre o ensino clássico e o ensino CTS

Planning a Teaching Sequence: relations between classical teaching and STS teaching

Géssica Mayara Otto Vacheski

Universidade Estadual de Londrina
gessica.vacheski@gmail.com

Álvaro Lorencini Júnior

Universidade Estadual de Londrina
lorencinijunior@gmail.com

Resumo

O presente estudo é parte de uma análise realizada com dois alunos da licenciatura em Química de uma universidade pública do estado do Paraná. Eles cursam a disciplina de estágio de regência e nela devem desenvolver uma Sequência Didática. Conforme a solicitação da pesquisadora, eles planejaram a sequência sob enfoque CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Nesse período foram acompanhados pela pesquisadora, desde o momento de preparação das atividades até o desenvolvimento delas na escola. Porém, para o momento, traremos a análise das reflexões realizadas durante o planejamento, na qual utilizamos a Análise Textual Discursiva, tendo como categorias à priori um quadro sobre a abordagem CTS. Os resultados obtidos indicam que os graduandos planejaram a sequência didática de forma tradicional e incluíram uma temática com o intuito de aproximá-la da abordagem CTS.

Palavras chave: Formação de professores de Química, sequência didática, ensino CTS.

Abstract

This study is part of an analysis conducted with two students of the degree in chemistry of a public university in the state of Paraná. They are studying the Regency stage of discipline and it should develop a Teaching Sequence. As the request of the researcher, they planned the sequence in focus STS (Science-Technology-Society). In this period were accompanied by the researcher, from the time of preparation of the activities to their development in school. However, for the moment, we will bring the analysis of reflections made during planning, in which we use the Text Analysis Discourse, categories of a priori one frame on the STS approach. The results indicate that the graduates planned the didactic sequence in a traditional way and included a theme in order to approach it from the STS approach.

Key words: Training of chemistry teachers, teaching sequence, teaching STS.

Introdução:

Os indivíduos necessitam de uma formação diferenciada que os prepare para fazer uso das informações químicas necessárias para uma participação ativa na sociedade tecnológica em que vivem (SANTOS E SCHNETZLER, 2010, p.101). Essas considerações passaram a ser os propósitos do presente estudo.

A pesquisa foi realizada durante o segundo semestre de 2014, com dois estudantes do último ano do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do estado do Paraná, no decorrer das atividades que compõe a disciplina de Estágio Supervisionado.

Para o desenvolvimento de nossa pesquisa solicitamos a esses dois alunos (que foram escolhidos de forma voluntária) que suas atividades fossem gravadas em áudio/vídeo durante um semestre. Durante esse período eles elaboraram e desenvolveram uma Sequência Didática (SD), uma mini-aula e uma atividade experimental. Com isso, utilizando os princípios da prática reflexiva de Schön (2000) procuramos desenvolver junto com os alunos: reflexões para a ação (discussão realizada durante o planejamento das atividades) e reflexões sobre a ação (discussão posterior às aulas). Para isso utilizamos como metodologia de pesquisa para a coleta de dados, a Autoscopia trifásica proposta por Rosa-Silva (2008) - com base em Jackson (1968, apud SAINT-ONGE 2001).

Para o presente artigo, traremos a análise de um momento de planejamento da SD (reflexão para a ação), sendo esse composto por uma discussão entre os dois alunos e a pesquisadora, com duração de aproximadamente 1h40min gravados em áudio. Para isso, a discussão foi transcrita, e utilizamos como metodologia de interpretação dos resultados, a Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2007)

O ensino de Química e o enfoque CTS

Há necessidade de uma formação científica que permita aos cidadãos participarem na tomada de decisões, em assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia. Para isso, seria necessária uma nova maneira de se realizar o ensino de ciências (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Para os responsáveis pelo currículo e os professores de ciências, a educação científica prepara os estudantes para serem especialistas em Biologia, Física ou Química. Todavia isso deve mudar já que a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

No que diz respeito à Química, consideramos que esta:

Pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Assim, segundo Marcondes *et al.* (2007), é importante que o professor, ao selecionar os conteúdos de Química a serem ensinados, considere não apenas a relevância do ponto de vista científico, mas também a possibilidade de promover uma visão mais integrada do conhecimento e a compreensão do mundo, de maneira a estabelecer relações entre a Química e suas aplicações e implicações, sejam elas de natureza social, política, econômica ou ambiental.

Consideramos que esse tipo de preocupação na seleção de conteúdos, não ocorre atualmente no ensino de Química. Os conceitos químicos ensinados na escola, não passam, geralmente,

de memorizações feitas pelos alunos até a prática da avaliação. Depois disso, esses conceitos perdem todo o sentido, já que não serão mais utilizados pelos alunos.

Isso pode ocorrer devido à falta de conexão, por parte dos alunos, da teoria aprendida em sala de aula com as situações do seu dia a dia. O aluno por si só, apresenta dificuldade em perceber que a Química ensinada na escola, faz parte constantemente de sua vida, e em muitos casos necessita do professor como mediador no alcance dessa compreensão. Segundo Chassot (1993, p.41):

O ensino de química deve facilitar a leitura do mundo, isto é, claro que isso não ocorre sabendo fórmulas e decorando reações. É preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de “ver” a química que ocorra nas múltiplas situações reais, que se apresentam modificadas a cada momento (CHASSOT, 1993, p.41).

É nesse ponto que o ensino que contemple as relações entre a Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) torna-se importante, já que a abordagem de questões de natureza CTS, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo (Química, Física, Biologia...). Assim essas atividades devem ser vistas como uma excelente oportunidade de ampliar os conhecimentos dos alunos em conteúdos relacionados à discussão em pauta (VIEIRA e BAZZO, 2007, p.2).

Santos e Schnetzler (2010, p.102) caracterizam o ensino com enfoque CTS, como aquele que possui um vínculo com a educação científica do cidadão, ou seja, a formação para a cidadania; e possuem o intento de desenvolver a capacidade da tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores.

As pesquisas apontam que o ensino atual pode ser caracterizado como um ensino distante do que seria o ensino com a abordagem CTS. Os professores atuam em sala de aula como transmissores do conhecimento, onde não ocorre à participação do aluno nessas aulas, e dessa forma não promovem o pensamento crítico por parte dos alunos (VIEIRA e MARTINS, 2004 *apud* FONTES e CARDOSO, 2006, p.17). Assumimos que trabalhar com temas motivadores de caráter social e com a interdisciplinaridade, é um recurso importante na introdução dessa abordagem.

O professor atuante na perspectiva de ensino CTS, tem a possibilidade de contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar e se posicionar frente a discussões atuais e polêmicas que permeiam a nossa sociedade.

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Em outras palavras, é favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem. (LINSINGEN, 2007, p.13)

Para desenvolver o pensamento crítico do aluno para o exercício da cidadania o professor tem que conceber os conteúdos na dimensão atitudinal: “O termo conteúdos atitudinais engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas” (ZABALA, 1998, p.46). Em se tratando de juízo de valor e tomada de decisões frente a situações problemas advindos do contexto sócio-cultural em que as soluções são de caráter científico tecnológico visando a melhoria da qualidade de vida em sociedade, os conteúdos atitudinais ganham lugar de destaque na concepção do currículo e no planejamento de atividades CTS.

Não podemos desconsiderar que o professor precisa então, conquistar os conhecimentos necessários no auxílio ao aluno na construção do conhecimento, e que grande parte dessa conquista vem do aprendizado adquirido por ele em sua formação acadêmica. Para Carvalho e Gil-Pérez (1993, p.22-24), os professores de ciência devem conhecer o conteúdo a ser ensinado, o que implica em conhecer a história das Ciências, conhecer as orientações metodológicas, conhecer as interações CTS, os desenvolvimentos científicos e saber selecionar os conteúdos adequados.

Em se tratando do enfoque CTS, segue um quadro que traz a comparação entre o ensino clássico de ciências e o ensino CTS:

Ensino clássico de ciências	Ensino de CTS
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química e biologia)	1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais
2. Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	2. Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
3. Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
4. Busca de verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade.	4. Prevenção de consequências a longo prazo.
5. Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	7. Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender.	8. Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

Tabela 1: aspectos enfatizados no ensino clássico de ciência e no ensino de CTS segundo Zoller e Watson (1974, p.110, apud SANTOS E SCHENETZLER, 2010, p.66)

Nesse quadro o ensino clássico de ciências é comparado com o ensino com enfoque CTS em oito tópicos diferentes, no qual fica evidente as diferenças básicas entre essas duas abordagens.

O contexto da pesquisa

A disciplina de estágio supervisionado possui uma carga horária anual de 144 horas, e tem como objetivo [...] *contribuir para melhoria da qualidade do ensino de química e com a formação do futuro professor de química*, conforme o documento com a ementa da disciplina.

Durante as aulas, de acordo com a ementa da disciplina, são desenvolvidas as seguintes atividades: discussão de textos que abordem questões educacionais atuais referentes ao ensino

de ciências; elaboração e apresentação de mini-aula fundamentada nas seguintes abordagens metodológicas: Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009), na abordagem CTSA e na Experimentação Investigativa; elaboração e desenvolvimento de atividades experimentais de caráter investigativo; e por fim a elaboração e desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) com as mesmas abordagens metodológicas citadas anteriormente.

Assim, tendo como base a importância e as contribuições do enfoque CTS já citadas e, aproveitando que a abordagem é parte das exigências da ementa e a parceria e colaboração existente entre os estudantes e a pesquisadora, acompanhamos a dupla da pesquisa e solicitamos que elaborassem a SD de forma a contemplar o caráter CTS e, realizamos encontros nos quais discutíamos sobre a prática deles com base no enfoque.

Nossos encontros foram realizados na casa de um dos sujeitos da pesquisa por ser um ambiente de conversa tranquila e sem interrupções, ou via Skype quando se faziam necessárias conversas aos finais de semana. Durante toda a nossa discussão a câmera permanecia ligada para que não perdêssemos nenhum momento importante.

Os diálogos ocorreram, como comentamos anteriormente, antes das aulas nos momentos de reflexão para ações futuras na escola e depois das aulas. Todavia, para o presente trabalho apresentaremos as discussões realizadas no planejamento da Sequência Didática.

Metodologia de análise de dados

As conversas foram gravadas em áudio e depois transcritas. Essas falas foram numeradas e para manter sigilo os participantes da pesquisa receberam uma sigla A de aluno (aluno da graduação) seguido de um número. Como temos apenas dois graduandos, eles ficaram assim identificados: A1 e A2

Para análise dos dados utilizamos a metodologia da análise textual discursiva de Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi (2007), que consiste basicamente em: 1- *Desmontagem dos textos (Desconstrução e Unitarização)*; 2- *Categorização*; 3- *Produção de um Metatexto*;

Depois de delimitado o *corpus*, que é a produção textual a ser analisada, seguimos com a desmontagem do texto de forma a examiná-lo em seus detalhes e atingir unidades menores (processo de unitarização). Nessa etapa realizamos a *leitura e a significação do corpus* desconstruindo o texto em pequenas unidades e codificando-as, e na sequência elas serão separadas em categorias.

No processo de *categorização*, agrupamos as unidades de análise semelhantes criando categorias. Elas podem ser definidas anteriormente e são chamadas de categorias *à priori*, ou emergirem durante o processo de análise e chamadas de categorias *emergentes*. Para o presente trabalho, utilizaremos as categorias definidas *à priori*, sendo essas pertencentes ao quadro 1 sobre a abordagem CTS apresentados anteriormente (*Quadro 1: aspectos enfatizados no ensino clássico de ciência e no ensino de CTS*)

Por fim, a construção do *metatexto* que pode ser mais descritivo ou interpretativo, e que traga toda a ideia das categorias construídas.

Categorias

Em relação ao Quadro 1, ele apresenta categorias relacionadas ao ensino clássico de ciências e ao ensino de CTS, e utilizando como categoria *a priori* podemos encontrar os seguintes resultados:

Ensino Clássico de Ciências

Categoria 1: Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química e biologia)

36. A1: Porque assim, a gente tem que falar de: Porquê que a química orgânica é química orgânica? A História, da ureia, do Kekulé, da cobra que era o benzeno... aí a gente vai ter que falar disso, uma historinha. Eu tava pensando, na primeira aula com a história, aí eu peguei esse livro do Peruzzo e Canto e a gente tem que dar isso daqui da pagina 9 à 22!! É bom esse Livro?

76. A1: ele tem q saber diferenciar as cadeias...

78. A1: também, tipo ele tem que saber diferenciar as cadeias, e ele tem que saber que tipo, eu não sei se a cadeia define o quão perigoso é, sabe? Eu sei que compostos aromáticos são mais perigosos

De acordo com as falas do A1, os conteúdos de química devem ser apresentados de forma separada por conceitos e não por temas conforme discute-se a proposta CTS, e devem seguir uma ordem rigorosa.

Categoria 6: Ênfase à teoria para articulá-la com a prática

40. A2: porque eu acho que não daria pra começar com um jogo ou com experimento, eu acho que não daria porque eles não teriam...

A ideia aqui é: a relação teoria/prática só é possível como uma ilustração, na qual a prática vem para comprovar o que foi conceituado anteriormente. Iniciar uma aula ou uma sequência didática com um experimento e/ou jogo não seria possível já que a teoria não estaria presente.

Ensino de CTS

Categoria 1: Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais

01.A2: Podíamos pensar em uma situação problema envolvendo uma indústria (...).

Diferentemente do A1, o A2 pensa em organizar os conteúdos de forma a criar uma temática, uma situação problema que envolva um tema a ser trabalhado.

Categoria 2: Potencialidade e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.

46. A1: lá na fábrica fabricam... Mas não podem formar alguns compostos que são poluentes e esses compostos tem característica tal... Mas não fala são compostos cíclicos, aromáticos.

47. A1: tipo assim, e você é um fiscal ambiental e precisa classificar os compostos emitidos pela fábrica...

Aqui A1 e A2 estavam discutindo uma possível situação problema para o início da Sequência Didática. Nessa situação eles relataram à importância de uma indústria na geração de empregos e desenvolvimento de uma pequena cidade fictícia, e nesse momento as potencialidades da tecnologia são ressaltadas. Todavia, algo que não pode ser desprezado é as suas limitações quanto à poluição do ambiente e o impacto causado na vida da população desse município.

Categoria 3: Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.

81. A2: ele tem que ser ativo na sociedade, ele não pode, que nem assim... Antigamente na época do meu pai ele falava que os professores tentavam impor as coisas na cabeça deles, tipo assim: você é o instrumento e eu tenho que colocar a matemática na sua cabeça. Então não é fazer você o

instrumento, mas você utilizar, você agir sobre a sociedade, entendeu? Não ser passivo, ser ativo na sociedade, eu acho que é isso.

85. A2: eu acho que as pessoas não estão acostumadas a pensar...

87. A2: e eu acho também que tem muito aluno que leva o que o professor fala no pé da letra sabe, se o professor disse é isso, e não é bem assim.

89. A2: ele também é passível de erro, comete vários erros sabe. Eu acho que o aluno tem que começar a pensar mais e as aulas tradicionais não fazem isso com os alunos, por isso que essas novas formas de ensinar tem que fazer o aluno pensar, o aluno tem que chegar na resposta por si mesmo entendeu? Não o professor falar: é essa a resposta! É aqui que você tem que chegar entendeu? Porque eu acho que tem vários caminhos pra você chegar na resposta certa, e quando o professor ele fala que essa é a resposta certa ele impõe qual o caminho que ele quer chegar entendeu? Ele diz é aqui que você chega, não se você virar a direita, esquerda, subir e descer você chega também...

O A2 fala sobre a importância de professores que formam alunos ativos e pensantes, alunos que tomam decisões e que conseguem pensar nos prós e contras de cada atitude tomada. Que realiza seu julgamento de valor sobre cada escolha que faz e sobre as atitudes alheias.

Categoria 6: Ênfase à prática para chegar à teoria.

98. A2: (...) eu acho que as vezes 10 minutos com o experimento você aprende muito mais que meia hora que o professor ensinando no quadro entendeu?

Aqui o mesmo aluno, A2, se contradiz em relação a categoria 6 do Ensino Clássico de ciências (40.A2: pq eu acho que não daria para começar com um jogo ou com experimento, eu acho que não daria pq eles não teriam...). Ele atribui importância inicial à prática experimental e a teoria será trabalhada posteriormente.

Considerações finais:

Enquanto um dos alunos planejava uma sequência didática de forma clássica com conteúdos químicos, o outro apresentava uma preocupação com o ensino de forma temática, com abordagem social e tecnológica.

Outro problema evidenciado foi a contradição de um dos alunos (A2) quanto à ênfase a teoria para articulá-la com a prática e vice versa. Quando a teoria é enfatizada o conhecimento prático e aplicável a realidade do aluno é deixada em segundo plano. A teoria é lançada no início sem qualquer preocupação na ancoragem a um conceito subsunção segundo Ausubel, o que não possibilita ao aluno uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999, p.153).

Algo relevante do ponto de vista CTS foi a preocupação em apresentar a tecnologia com suas limitações e seus possíveis impactos. Também o intuito de formar alunos pensantes e ativos nas tomadas de decisões em sociedade

Houve por parte dos alunos uma preocupação com a abordagem CTS, todavia eles pensam e planejam a aula de Química com conteúdos compartimentados na forma tradicional, e incluem uma temática para aproximá-la da perspectiva CTS.

A dificuldade na elaboração dessa sequência didática com caráter CTS por A1 e A2 é notável e justificada por uma formação inicial tradicional, o que nos permite concluir que alguns momentos sobre a abordagem CTS durante a formação inicial não são suficientes. Podemos considerar que um currículo que tenha o enfoque CTS como integrador das diferentes

disciplinas seria uma possibilidade na formação inicial de Química que atenderia de modo satisfatório as demandas da educação básica, já que esse enfoque permite uma formação do aluno crítico e essa capacidade de ser crítico implica em fazer juízo de valor para tomada de decisão. Dessa forma a abordagem CTS apresenta um conteúdo atitudinal já que consegue promover essa capacidade no aluno.

Agradecimentos e apoios

À Capes pelo apoio financeiro.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN+**, Brasil: MEC/SEMTEC, 2002.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 1. ed. Cortez, 1993.
- CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 41,1993.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. Revista Electrónica de **Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.1, p.15-30, 2006.
- LINSINGEN, I.V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência e Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora EPU, 1999.
- MARCONDES, M. E. R. *et al.* **Oficinas temáticas no Ensino Público**. 1. ed. São Paulo: FDE; v.1. p.11 ,2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007
- SAINT-ONGE, M. **O ensino na escola: o que é, como se faz**. 2 ed. São Paulo: Loyola, 2001.
- SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad.Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256p.
- ROSA-SILVA, P. O. Estudo das reflexões sobre a ação de uma professora de ciências: um caso de formação continuada. 2008. 188 fls. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina. 2008.
- VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998