

Processo de planejamento de atividades de ensino CTSA por grupos de professores de Química, participantes de cursos de formação continuada

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira

Universidade de São Paulo. tere@iq.usp.br

Maria Eunice Ribeiro Marcondes

Universidade de São Paulo. mermarco@iq.usp.br

Miriam Possar Carmo

Universidade de São Paulo. mipcarmo@iq.usp.br

Resumo: Apresentamos e analisamos resultados parciais de um processo formativo, na forma de curso de formação continuada, no qual professores, em grupos, compartilharam suas ideias, elaboraram situações problema e planejaram atividades de ensino CTSA. Os resultados apontam que, apesar das dificuldades iniciais os professores avançam na elaboração de SP com exigências cognitivas mais altas. Apontam também quando os professores citam livremente conteúdos de C, T, S e A que consideram pertinentes ao ensino de um tema sociocientífico, expressam igualdade de importância para todos esses conteúdos, mas quando os repensam para a efetiva elaboração de atividades de ensino parecem dar mais importância aos conteúdos de C e T. Tais dificuldades podem ser dirimidas pela participação dos professores em processos nos quais possam elaborar as próprias SP e tenham tempo para refletir, debater e reavaliar sobre suas concepções e as de seus parceiros de grupo.

Palavras chave: Formação de professores; Abordagem CTSA; Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

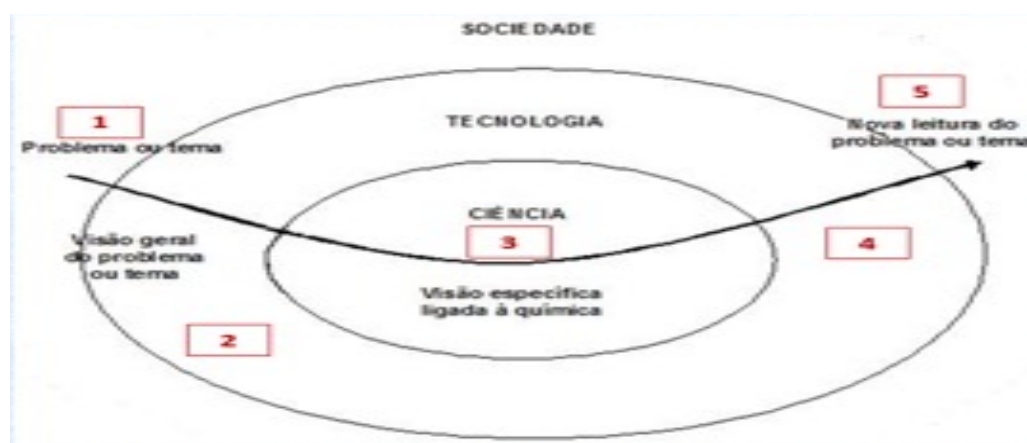
A formação de cidadãos ativos, críticos e autônomos, capazes de tomar decisões responsáveis é uma urgência no país e no mundo. O ensino na perspectiva de CTSA, que estabeleça relações efetivas entre os conteúdos de Ciência (C), Tecnologia (T), Sociedade (S) e Ambiente (A), pode promover o desenvolvimento, no aluno, de habilidades de pensamento de ordens mais altas, como julgar e tomar decisões quanto a questões sociais e ambientais

relacionadas a conhecimentos científicos. Porém, essa tarefa é complexa e necessita de nosso investimento na formação contínua de professores (Akahoshi e Marcondes, 2013). Para tornar concretas essas ideias, temos oferecido atividades de formação continuada para professores de química, com foco na contextualização no ensino, na abordagem CTSA e na produção autoral de materiais de ensino. Neste trabalho, analisamos um desses processos formativos, em que os professores, em grupo, planejaram atividades de ensino CTSA, como base no modelo metodológico proposto por Aikenhead (1994).

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

O ensino CTSA surgiu a partir da necessidade de reavaliação da cultura científica escolar em relação ao papel da ciência, da necessidade de uma formação política que levasse os cidadãos à ação e da demanda por interdisciplinaridade (Aikenhead, 2005), envolvendo aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e éticos na abordagem de um tema (Fernandes; Strieder, 2016). Assim, esse ensino contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e da capacidade de tomada de decisão (Santos, 2011). Concordamos com a abordagem metodológica proposta por Aikenhead (1994), figura 1, que se inicia por uma situação problema (SP) relacionada a um tema sociocientífico. No esquema, os conteúdos S e A aparecem, com mais destaque, no 1º momento, introduzindo a SP e no 5º momento, em busca da resposta a esse problema. Os conteúdos T, nos quais estão envolvidos processos, produtos e aspectos relacionados ao trabalho, estão em destaque no 2º momento, com o objetivo de compreender o problema, e no 4º momento, para ampliar a visão sobre o problema, favorecendo a solução. No 3º momento são destacados os conteúdos C.

Figura 1 - Esquema metodológico de Aikenhead (1994) para a abordagem CTS



Considerando que a SP tem um papel fundamental na organização dos conteúdos, a demanda cognitiva do problema apresentado deve ser alta, para que estimule a formação crítica e reflexiva do aluno. Suart e Marcondes (2018), apontam 3 níveis de demanda cognitiva das questões propostas pelos professores (quadro 1).

Quadro 1 - Categorias para a exigência cognitiva das questões.

Nível	Descrição
P1	Requer que o estudante somente recorde uma informação, partindo dos dados obtidos
P2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema
P3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar

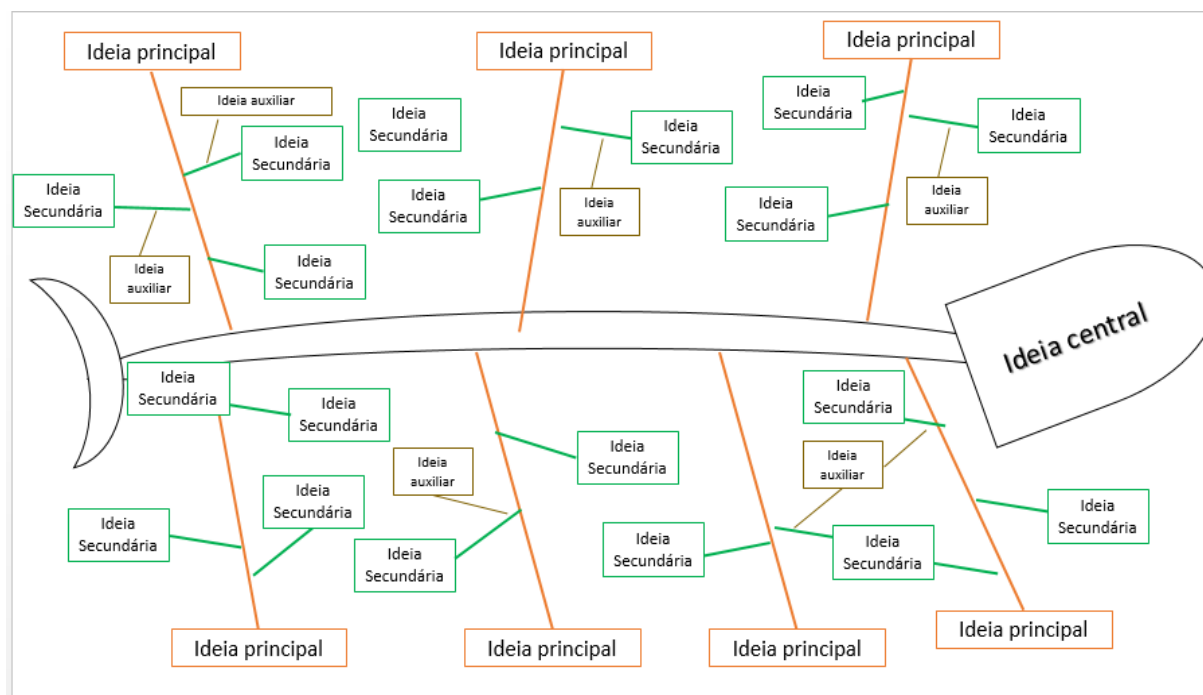
Fonte: Suart e Marcondes (2018)

METODOLOGIA

Utilizamos uma metodologia qualitativa, de natureza interpretativa (Bogdan & Biklen, 1982). Os resultados apresentados foram obtidos a partir de 4 cursos de formação, de 40 horas cada, na modalidade remota, com 4 aulas síncronas e atividades assíncronas, ministrados para professores de Química de diversas regiões do Brasil, pela primeira pesquisadora, em parceria com 4 universidades. Para os professores, os cursos tiveram como objetivos fornecer subsídios para que pudessem aprofundar seus conhecimentos sobre a contextualização no ensino de Química, discutir o esse ensino na perspectiva CTSA e elaborar uma proposta de atividade com essa abordagem. Participaram dos 4 cursos 139 professores de Química, organizados em 35 grupos.

O processo de elaboração das atividades de ensino ocorreu em 2 etapas: i) escolha de tema sociocientífico, seguido de uma tempestade de ideias, a partir da qual o grupo explicitou os conteúdos CTSA pertinentes, organizando-os em um instrumento intitulado espinha de ideias (figura 2). A espinha é um modelo de organização de ideias, que tem como base o diagrama de Ishikawa (Campos, 1992); ii) elaboração da SP, considerando as habilidades do pensamento (Bloom, 1972) e as exigências cognitivas das questões elaboradas (Suart; Marcondes, 2018), seguida da construção do modelo segundo Aikenhead (1994).

Figura 2 – Espinha organizadora de ideias



Neste trabalho analisamos as exigências cognitivas (Suart e Marcondes, 2018) apresentadas nas SP elaboradas por 26 grupos de professores participantes. Também, analisamos as atividades de um grupo, cujo trabalho exemplifica as atividades desenvolvidas pelos grupos que realizaram todas as tarefas propostas. Para essa análise, consideramos as ênfases dadas aos conteúdos CTSA, comparando a espinha de ideias CTSA e o modelo metodológico elaborados.

RESULTADOS

Elaboração da SP pelos grupos

As SP propostas pelos 26 grupos foram analisadas com base na exigência cognitiva (Suart e Marcondes, 2018), conforme o quadro 2. É possível que as discussões que ocorreram durante os encontros e os exemplos fornecidos pela pesquisadora possam ter interferido nos resultados apresentados.

Quadro 2 - Exigência cognitiva das situações problema elaboradas pelos grupos

Exigência Cognitiva da Situação Problema	Número de grupos com essa exigência cognitiva	Exemplo de Situação Problema
P1	3	<i>Quais os perigos da automedicação?</i> Grupo E, turma 1, curso 2.
P2	8	<i>Qual a relação entre poluição e chuva ácida?</i> Grupo E, turma 1, curso 3.
P3	15	<i>O ciclo de extração, produção e consumo de cosméticos oriundos da floresta amazônica é ambientalmente sustentável?</i> Grupo A, turma 2, curso 4.

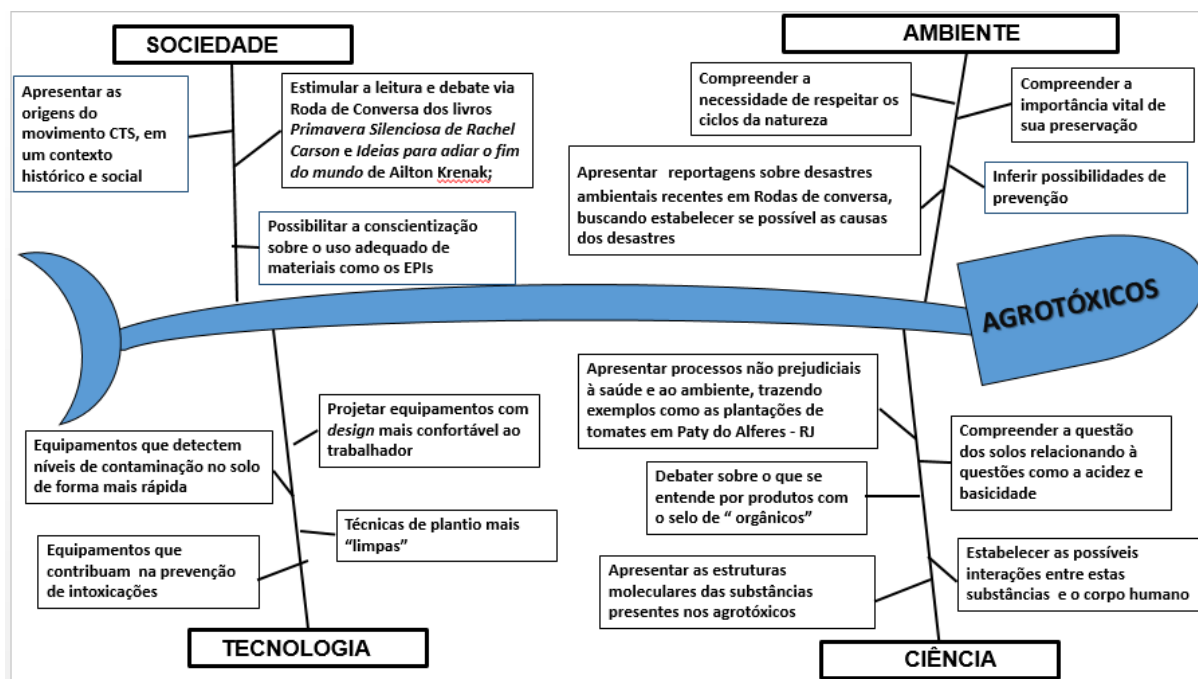
Fonte: Os autores

As SP elaboradas pela maioria dos grupos incentivam a reflexão e a tomada de posição por parte dos estudantes por se basearem em habilidades do pensamento de ordens mais altas. A tomada de posição informada é um objetivo da abordagem CTSA (Akahoshi e Marcondes, 2013) e essas SP podem estimular os estudantes a buscarem conhecimentos científicos e tecnológicos para que consigam responde-las.

Processo de planejamento de atividades de ensino CTSA pelo grupo D – curso 3

O grupo escolheu o tema Agrotóxicos, que pode ser considerado um tema sócio científico muito pertinente e presente, especialmente no Brasil. A partir desse tema, os professores elaboraram a Espinha de Ideias CTSA (figura 3).

Figura 3: Espinha de ideias CTSA elaborada por professores do Grupo D, turma 1, participantes do curso 3º CTSA

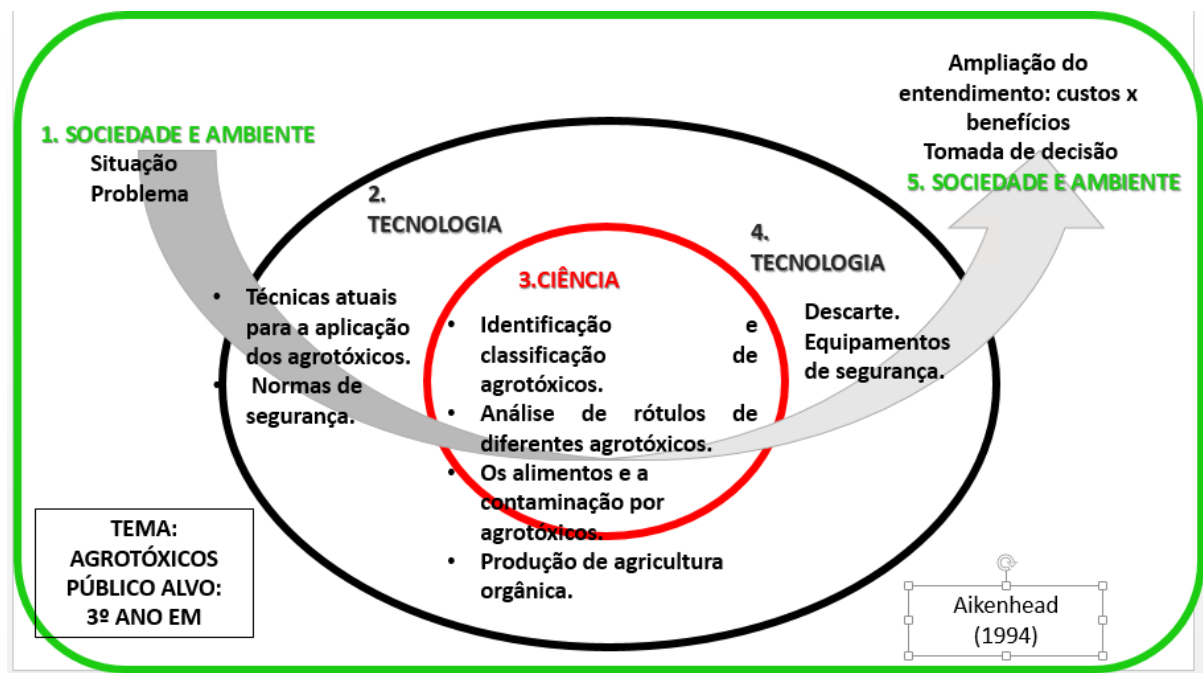


O grupo, apresentou os conteúdos C, T, S e A que considerou relacionado ao tema, e recursos e estratégias que poderiam ser utilizadas, de forma que a delimitação dos conteúdos não ficou muito clara. É possível que não tenham entendido bem a proposta da atividade ou que tenham sentido necessidade de antecipar essas estratégias. Em relação à S, chama a atenção o fato de destacarem aspectos históricos e do trabalhador, mas não citarem aspectos relacionados à saúde das pessoas. A preocupação com a conservação ambiental também é um aspecto com forte presença. Os aspectos C e T estão bem demarcados e se relacionam.

A SP elaborada foi: “Considerando que a aplicação incorreta de agrotóxicos pode causar efeitos deletérios nos organismos vivos, sendo esse efeito prejudicial dependente da toxicidade da substância, da dose, do tipo de contato e do organismo, trazemos a seguinte situação problema para análise e debate: o aumento da produção de alimentos compensa os riscos à saúde da população, assim como os danos ao ambiente?”

A SP pode ser classificada como P3, pois requer que os estudantes, avaliem condições e se posicionem, argumentando. A partir dessa SP os professores elaboraram o esquema metodológico segundo Aikenhead (1994), apresentado na figura 4.

Figura 4: Esquema CTSA elaborado por professores do Grupo D, turma 1 participantes do curso 3º CTSA



Assim como a maioria dos grupos de todos os cursos, ao elaborar o esquema metodológico esse grupo não delimitou os aspectos S e A que tinham destacado na espinha de ideias CTSA, além de acrescentarem outros aspectos C, não destacados anteriormente e que fazem relação com S e A. Esse fato parece significar que os professores supervalorizam os aspectos C, ao escolherem aspectos A que pudessem ser abordados em conjunto com C e suprimirem aspectos S e A que envolvem mais debate, como o histórico do movimento CTS e o respeito aos ciclos da natureza. Eles foram incentivados a retomar o modelo metodológico, compará-lo à espinha de ideias CTSA e com a SP e reelabora-lo. O grupo então apresentou uma proposta que amplia o momento 5, propondo a leitura de um artigo (o caso das chuvas de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde, MT) e pesquisas sobre problemas ambientais e às pessoas, legislação ambiental sobre o uso de agrotóxicos do país e de outros, de maneira a que os alunos tivessem mais subsídios para elaborar suas respostas.

É possível que a resistência dos professores em apresentar aspectos S e A que incentivassem debate esteja relacionado com a queixa constante deles sobre o tempo escasso de aulas, além das próprias concepções acerca da importância dos aspectos C em relação as demais. O fato de eles ampliarem a proposta com uma atividade que incentiva os estudantes a pesquisar aspectos S

e A para ajuda-los a responder à SP é positivo porque abre espaço para debate, favorecendo a argumentação dos estudantes e demonstra uma possibilidade de avanço na perspectiva CTSA.

CONCLUSÕES

Os professores parecem ter uma grande aceitação das ideias que norteiam a abordagem CTSA, porém também parecem presos a amarras como as próprias concepções sobre a importância dos conteúdos C em relação aos demais, assim como em relação aos problemas estruturais das escolas e dos currículos. Também, o processo de elaboração da SP de alta exigência cognitiva se mostrou significativo para o desenvolvimento do material. Assim, um processo formativo voltado para que os professores elaborem suas próprias atividades de ensino CTSA pode ser muito significativo, quando realizado em grupos, e possam refletir sobre suas próprias concepções e as de seus colegas, debatê-las e reavaliá-las, em processos de construção e reconstrução de ideias.

AGRADECIMENTOS

Aos docentes da, UFS, UFAL, UFRGS e UFV e aos professores participantes dos cursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aikenhead, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. *In: Solomon, J. e Aikenhead, G. (Eds.). (1994). STS education - International perspectives on reform.* New York: Teachers College Press.

Aikenhead, Glen. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) Una buena idea como quiera que se le llame. *Educación química*, 16(2), p. 304-315.

Akahoshi, L. H.; Marcondes, M. E. R. (2013) Contextualização com enfoque CTSA: ideias e materiais instrucionais produzidos por professores de Química. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 37-41.

Bogdan, R.; Biklen, Sari. (1994). Características da investigação qualitativa. In: Bogdan, Robert; Biklen, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Bloom, B. S. (1972). Innocence in education. *The School Review*, 80(3), 333-352.

Campos, V. F. (1992). *Controle de qualidade total*. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.

Fernandes, R. F.; Strieder, R. B. (2016). Questionamentos e opiniões de professores de Ciências da Natureza sobre Educação CTS. *Indagatio Didactica*, 8(1), p. 453-467.

Santos, W. L. P. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In: Santos; Auller (ORG). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora UNB.

Suart, R.; Marcondes, M. E. R. (2018). O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica. *Ensaio*, 8(9666). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172018200106>.