

Necessidades formativas e concepções sobre ensino contextualizado de um grupo de professores de química

Training needs and conceptions about context-based teaching of a group of chemistry teachers

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira

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

Maria Eunice Ribeiro Marcondes

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

Resumo

Neste trabalho apresentamos uma investigação sobre as concepções manifestadas por 10 professores, em relação ao processo de elaboração de sequências de ensino CTSA. Esta pesquisa é um recorte de uma investigação maior, de natureza qualitativa, no qual os professores participaram de cursos de formação continuada e da elaboração de suas próprias sequências CTSA. Quatro instrumentos, são analisados: Concepções sobre Contextualização (1); Visões sobre situações cotidianas em suas vidas (2) e no ensino (3) e Necessidades formativas que reconhecem (4). Os resultados apontam que a maioria dos professores participantes apresenta concepções de contextualização voltadas para a relação entre o contexto e o conhecimento e que consideram importantes situações do cotidiano, mas não agem sobre elas e nem as utilizam no ensino. Também, que reconhecem suas necessidades formativas, procurando supri-las. Esses resultados sugerem ser significativa a participação dos professores em ações formativas que favoreçam a reflexão sobre suas próprias concepções e práticas.

Palavras chave: contextualização, abordagem CTSA, necessidades formativas de professores, formação continuada de professores de Química

Abstract

In this paper, we present an investigation into the conceptions expressed by 10 teachers, in relation to the process of elaborating STSE teaching sequences. This research is part of a larger investigation, of a qualitative nature, in which teachers participated in continuing education courses and in the elaboration of their own STSE sequences. Four instruments are analyzed: Conceptions about context-based teaching (1); Views on everyday situations in their lives (2) and in teaching (3) and Training needs they recognize (4). The results indicate that most of the participating teachers present contextualization conceptions focused on the relationship

between context and knowledge and that they consider important everyday situations, but do not act on them or use them in teaching. Also, who recognize their training needs, trying to meet them. These results suggest that teachers' participation in training activities that encourage reflection on their own concepts and practices is significant.

Key words: context-based teaching, STSE approach, teacher training needs, continuing education of chemistry teachers

Introdução

O ensino a partir de uma abordagem CTSA tem como objetivo que o estudante adquira ferramentas necessárias para compreender questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais presentes na sociedade e participar ativamente das decisões que se fizerem necessárias (SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS, 2011) de forma que, para atender a esse objetivo, o professor precisa ter conhecimentos acerca do ensino socialmente contextualizado, base daquela abordagem, assim como repensar suas concepções sobre os processos de ensino e aprendizagem e sobre as relações entre os conteúdos científicos, sociais, ambientais e tecnológicos que pretende abordar. Cachapuz (2012) alerta para as dificuldades enfrentadas pelos professores quando intentam abordagens construtivistas, como a abordagem CTSA, de forma que a formação continuada, voltada para esse fim, pode ser uma ferramenta significativa para que os professores possam reconhecer e refletir sobre suas concepções, em busca do desenvolvimento profissional.

Neste trabalho investigamos as concepções de 10 professores, participantes de duas ações formativas oferecidas por nós, cujo objetivo era a construção de materiais autorais para o ensino, numa perspectiva CTSA. No decorrer do processo, os professores foram convidados a manifestar suas ideias sobre o ensino contextualizado, bem como suas práticas e suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem. Inicialmente esses professores participaram de algum dos cursos de formação sobre a abordagem CTSA, oferecidos pelas pesquisadoras, de forma síncrona/assíncrona, a partir de parcerias com pesquisadores das universidades federais, UFS, UFAL, UFRGS e UVF, no período de 2020/2021. Os participantes dos cursos foram convidados para um segundo processo formativo, o Processo de Reflexão Orientada - PRO (ABELL; BRYAN, 1997) e, no decorrer desse processo, elaborar e aplicar sequências de ensino CTSA. Assim, o estudo aqui apresentado corresponde a resultados parciais de uma pesquisa de doutoramento em andamento¹, intitulada “Processo de reflexão orientada com professores de Química: construção, implementação e análise de atividades CTSA” e tem como objetivo apresentar e analisar concepções sobre aspectos envolvidos na abordagem CTSA, dos 10 professores que finalizaram um dos cursos e estão participando atualmente do PRO.

Perspectiva teórica'

Aikenhead (1994), propõe um modelo metodológico para a abordagem CTSA, no qual uma situação problema social ou ambiental, que se relacione a conteúdos científicos e tecnológicos, dá início a uma sequência de aulas elaboradas para que os estudantes, de forma ativa e reflexiva, compreendam e busquem soluções informadas para o referido problema, de forma a propiciar uma formação dos estudantes como cidadãos críticos, reflexivos, capazes de compreender e

¹ Projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, CAAE: 14826319.8.0000.0067.



atuar em suas vidas sociais, utilizando conhecimentos científicos e tecnológicos.

Akahoshi (2012) e Akahoshi; Souza e Marcondes (2018), apresentam cinco diferentes perspectivas de contextualização, presentes na prática e no discurso de professores de química: *Transformação da realidade social* - contextualizar é trazer para a sala de aula um problema social ou ambiental do interesse dos alunos, para que eles se posicionem e proponham soluções, de forma crítica e baseada em argumentos científicos; *Compreensão da realidade social* - contextualizar é trazer para a sala de aula um problema social ou ambiental do interesse dos alunos, para que eles se posicionem a respeito desse problema, de forma crítica e baseada em argumentos científicos; *Problematização da realidade social* - contextualizar é trazer para a sala de aula um problema social ou ambiental do interesse dos alunos, para que eles se posicionem ou tenham ação, sem base em argumentos científicos; *Descrição científica de fatos e processos* - Contextualizar é explicar de forma detalhada um fenômeno, um processo ou artefato tecnológico, com o objetivo ampliar o conteúdo científico que se quer ensinar e *Exemplificação* - Contextualizar é visto como trazer exemplos que ilustram conceitos ou ideias científicas que estão sendo ensinados. O objetivo do ensino é a formação do conceito científico e o contexto é apenas uma forma de atingir a esse objetivo. Os autores deste trabalho defendem que as duas primeiras perspectivas estão em conformidade com o ensino de Química em uma abordagem CTSA.

Ayres-Pereira (2021), ampliou a perspectivas de contextualização apresentadas por Akahoshi (2012). A autora constatou que os professores participantes de sua investigação, apresentavam concepções que se aproximavam da transformação e da compreensão da realidade social propostas por Akahoshi mas não atingiam essas concepções. Dessa forma, foram inseridas a *Pré-transformação da realidade social* na qual as ideias dos professores sobre contextualização se aproximam da transformação da realidade social, propondo a ação, mas faltam elementos para atingir a complexidade dessa categoria e a *Pré compreensão da realidade social*, na qual as ideias dos professores sobre contextualização se aproximam da compreensão da realidade social. Também, a partir de suas análises, duas novas categorias de contextualização foram acrescentadas: *Aproximação da Química com o Cotidiano* - contextualizar é uma forma de reduzir a distância entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno, por simplificação de linguagem, de significados e de experimentos. A contextualização promove uma visão de mundo a partir dos conhecimentos químicos, procurando que o estudante entenda e dê significado ao cotidiano a partir do olhar da Química. Não explicita o posicionamento crítico do estudante, nem a argumentação, de forma que as discussões propostas procuram que o estudante entenda o cotidiano utilizando o conhecimento químico. Não parte de uma situação problema social ou ambiental; *Inserção do cotidiano na Química* - contextualizar é vista como uma forma de transportar experiências e contextos do cotidiano para, a partir desse contexto, ensinar o conteúdo químico. Mais que exemplificar, o professor ensina o conceito a partir do cotidiano, sem, contudo, aprofundar nos aspectos sociais ou ambientais desse cotidiano. Promove discussão a partir do cotidiano, mas não o pensamento crítico, o objetivo é ensinar o conteúdo, não visa resolver um problema social ou ambiental, sem ação.

Johnstone (1993) propõe três domínios do conhecimento químico, correspondentes aos aspectos macroscópicos, o submicroscópico e o simbólico, abordagem representada sob a forma de um triângulo. As categorias de contextualização *Exemplificação*, *Descrição científica de fatos e processos* e *Inserção do cotidiano na Química*, que tem foco na formação conceitual estão inseridas nessa área triangular. Mahaffy (2006), amplia a representação de Johnstone ao adicionar à ela uma abordagem humanística, formando assim um tetraedro, com a inclusão de contextos e práticas de produção, e discussões amplas sobre aspectos econômicos, sociais,

políticos, dentre outros envolvidos na vida dos estudantes, de forma que podemos fazer um paralelo entre essa representação e as categorias de contextualização *Aproximação da química com o cotidiano* e *Pré-compreensão da realidade social*, que têm foco na relação entre o conhecimento científico e o contexto.

Ampliando essa representação, Sjöström (2013) propõe incluir na proposta de Mahaffy, a problematização dos aspectos conceituais e humanísticos, possibilitando ao estudante que participe ativamente da análise, discussão e reflexão de situações que envolvam a interação entre aspectos científicos, sociais, tecnológicos, ambientais e históricos da química na sociedade, como ferramentas para a tomada de decisão na solução de problemas (SJÖSTRÖM; TALANQUER, 2014). Assim, a perspectiva crítico-reflexiva, proposta pelos autores, aproxima-se das perspectivas de contextualização *Compreensão da realidade social* e *Transformação da realidade social*, e também da perspectiva *Pré-transformação da realidade social*, visto que essas estão relacionadas com a formação do cidadão crítico e reflexivo, de forma que essa perspectiva crítico-reflexiva pode ser entendida como a abordagem CTSA. A figura 1 faz uma releitura da representação apresentada por Sjöström e Talanquer (2014), relacionando-a com as perspectivas de contextualização utilizadas nesta pesquisa e com a abordagem CTSA.

Figura 1: Perspectivas de contextualização para uma abordagem CTSA



Fonte: Elaborado pelas autoras, como uma releitura de SJÖSTRÖM, J.; TALANQUER (2014)

Métodos

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, pelo contato direto entre as pesquisadoras e os professores participantes, com foco na compreensão das concepções, construções e processos pelos quais passam esses sujeitos (BOGDAN; BIKLEN, 1994).



Fazem parte dessa investigação 10 professores de química, os quais, após participarem de cursos oferecidos pelas pesquisadoras, estão participando de um processo de reflexão orientada (PRO), cujo objetivo é a elaboração de sequências de ensino autorais com abordagem CTSA, considerando o Modelo Metodológico de Aikenhead (1994), os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011) e o Modelo Estrutural de uma unidade didática contextualizada (MARCONDES, 2011).

Neste trabalho analisamos as respostas desse grupo de professores a quatro instrumentos, escolhidos dentre os que foram respondidos por eles durante o curso do qual participaram e que nos permitem compreender suas concepções sobre aspectos que consideramos fundamentais para a elaboração e aplicação de sequências de ensino com abordagem CTSA. Do instrumento 1, aberto, elaborado pelas pesquisadoras, analisamos as respostas a duas questões. A primeira na qual o professor explica o que entente por contextualização no ensino e a segunda na qual cita um exemplo de atividade que tenha utilizado e que considera contextualizada. Após leituras cuidadosas das respostas, essas foram classificadas considerando as perspectivas de contextualização anteriormente apresentadas.

O instrumento 2 foi elaborado pelo grupo de pesquisa GEPEQ-IQ-USP², com a participação das pesquisadoras. São apresentadas 33 situações do cotidiano e é pedido que o professor analise-as e sinalize a importância de cada uma em sua vida pessoal e se desempenha alguma ação em relação a elas. O instrumento 3, elaborado pelo mesmo grupo, apresenta as mesmas situações e é pedido que os professores as analisem com foco no ensino. Para a análise dos dois instrumentos, as respostas dos professores foram compiladas e foram construídos gráficos. No item resultados, são apresentados exemplos dessas situações.

O instrumento 4 foi elaborado pelas pesquisadoras com base nas necessidades formativas dos professores (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995). É composto por 51 afirmações, organizadas em 9 itens, abrangendo todas as necessidades formativas elencadas pelos autores. Os professores foram convidados a analisar cada afirmação e optar por A- Discorda que seja uma necessidade formativa; B- Não reconhece em si essa necessidade; C- Reconhece essa necessidade ao ler a afirmação; D- Já havia reconhecido essa necessidade, sem buscar superá-la; E- Já havia reconhecido essa necessidade e busca superá-la; F- Acredita que já superou essa necessidade formativa. Dessa forma, esse é um instrumento de metacognição, que contribui para a reflexão dos professores sobre suas necessidades formativas. Para esse estudo vamos analisar as respostas dos professores para os itens referentes às necessidades formativas: *Ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências; Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem de ciências; Adquirir conhecimentos teóricos necessários sobre a aprendizagem das ciências; Saber analisar criticamente o “ensino tradicional” e Saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva*, que consideramos relacionadas diretamente com a atividade de elaboração de sequências de ensino com abordagem CTSA.

Resultados

A classificação das respostas dos professores ao instrumento 1, de acordo com as perspectivas de contextualização, são apresentadas no quadro 1.

Os professores P1, P8, P9 e P10 expressam concepções de contextualização mais simples ao conceituar, do que quando descrevem as atividades que desenvolvem e que consideram

² Grupo de Pesquisa em Educação Química, do Instituto de Química, da Universidade de São Paulo

contextualizadas, como, por exemplo, as respostas de P1:

Conceito: Contextualizar é relacionar o conteúdo ao cotidiano. Iniciar o ensino fazendo perguntas a partir de um texto, por exemplo. (P1 - Conceito de contextualização – *Inserção do cotidiano na Química*)

Exemplo: A partir de um texto sobre drogas psicotrópicas contido num livro de Química III foi levantado o conhecimento prévio dos alunos, experiências foram trocadas sobre as funções orgânicas em aulas expositivas e seminários em grupos sobre determinadas drogas foram apresentados pelos alunos, com foco nas funções orgânicas visualizadas nas estruturas de cada droga, tipos de estrutura, nomenclatura, características do carbono, efeitos das drogas no corpo humano, efeito social, opinião dos alunos sobre o uso de drogas. (P1 – Exemplo de contextualização - *Compreensão da realidade social*)

Quadro 1: Classificação das concepções de contextualização apresentadas pelos professores ao conceituar e exemplificar a contextualização

Professor	Classificação da concepção de contextualização externada quando	
	Conceitua contextualização	Cita exemplo de atividade contextualizada
P1	Inserção do cotidiano na Química	Pré-compreensão da realidade social
P2	Inserção do cotidiano na Química	Inserção do cotidiano na Química
P3	Transformação da realidade social	Compreensão da realidade social
P4	Outros – ideias confusas	Outros – ideias confusas
P5	Aproximação da Química com o cotidiano	Aproximação da Química com o cotidiano
P6	Aproximação da Química com o cotidiano	Aproximação da Química com o cotidiano
P7	Aproximação da Química com o cotidiano	Aproximação da Química com o cotidiano
P8	Exemplificação	Inserção do cotidiano na Química
P9	Inserção do cotidiano na Química	Pré-compreensão da realidade social
P10	Inserção do cotidiano na Química	Aproximação da Química com o cotidiano

Legenda:

Foco no conhecimento científico	Foco na relação entre o contexto e o conhecimento científico	Foco na formação do cidadão
---------------------------------	--	-----------------------------

Fonte: Elaborado pelas autoras

Os professores P2, P4, P5, P6 e P7 demonstram coerência entre o que pensam sobre contextualização e como atuam, como, por exemplo, as respostas de P6:

Conceito: Contextualizar é estabelecer relações, como exemplo geralmente tento contextualizar minha aulas com o cotidiano. (P6 - Conceito de contextualização - *Aproximação da Química com o cotidiano*)

Exemplo: A mais recente, apliquei um aula para contextualizar o ensino de orgânica através do uso de medicamentos caseiros e industrializados, trabalhamos com entrevistas entre familiares sobre o uso de ervas medicinais e em um segundo momento com a bula. (P6– Exemplo de contextualização - *Aproximação da Química com o cotidiano*)



P4 apresenta uma concepção que pode ser considerada como confusa ou mesmo incompleta nas respostas às duas questões, pois ao conceituar, expressou “*Penso que devemos contextualizar com o assunto do dia a dia*” e, ao ser pedido que exemplifique uma prática contextualizada, cita apenas “*pilhas e baterias*”. Suas respostas não fornecem subsídios para a compreensão de suas concepções e alertam para a necessidade de utilização de outros tipos de instrumentos aliados a instrumentos escritos na investigação, visto que, em diálogos com as pesquisadoras e também em divulgações em redes sociais, o professor demonstra práticas muito mais amplas do que as que relata, permitindo-nos entender que houve, por parte do mesmo, um certo desinteresse em responder, de forma escrita, às questões de investigação.

Dentre os demais professores, P2 manteve suas concepções na dimensão *Foco no Conhecimento Científico*, enquanto que P5, P6 e P7 as mantiveram na dimensão *Foco na relação entre o contexto e o conhecimento científico*, o que indica que esses professores buscam em suas aulas promover discussões sobre situações que envolvam a vida dos estudantes e que estão relacionadas aos conteúdos científicos que estão ensinando, apesar de ainda não desenvolverem essas atividades visando uma formação crítica de seus estudantes.

Apenas o professor P3 apresenta uma concepção de contextualização inserida na dimensão *Foco na formação do cidadão*. É possível que o fato de P3 ter apresentado o conceito de contextualização mais amplo do que o exemplo seja resultado dos cursos dos quais declara participar e de suas leituras, que podem ter influenciado em suas concepções, mas ainda não totalmente em suas práticas.

Conceito: É a relação do conhecimento a sua origem e à aplicação, ou seja, a ideia da contextualização requer a intervenção do aluno durante o processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos. O aluno passará a ter um papel central, será um protagonista do aprender, capaz de resolver problemas e mudar a si mesmo e o mundo ao seu redor. (P3- Conceito de contextualização - Transformação da realidade social)

Exemplo: A mais recente, apliquei um aula para contextualizar o ensino de orgânica através do uso de medicamentos caseiros e industrializados, trabalhamos com entrevistas entre familiares sobre o uso de ervas medicinais e em um segundo momento com a bula. (P6- Exemplo de contextualização - Compreensão da realidade social)

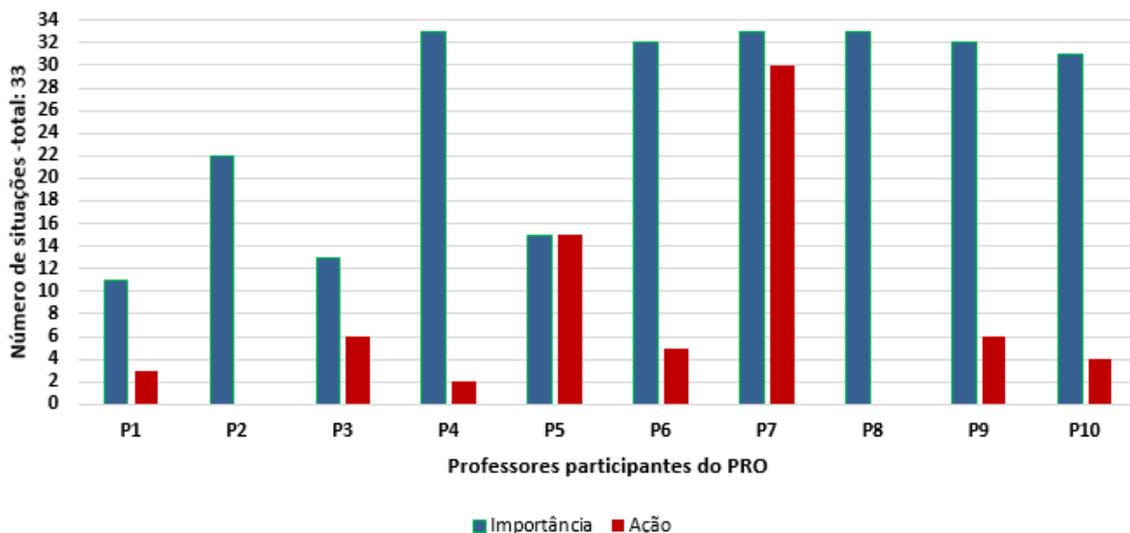
Os resultados obtidos na investigação das respostas dos professores às questões do instrumento 1, parecem indicar que a maioria desses professores (7), está em desenvolvimento de suas concepções, com tendência a perspectivas de contextualização mais amplas, no momento que iniciam o processo formativo do PRO, sendo assim possível que esse processo, realizado de forma a levar em consideração as concepções prévias dos professores e propiciar a reflexão sobre elas, possa ser significativo para que possam se desenvolver profissionalmente, no sentido de se tornarem autores de sequências de ensino que apresentem abordagem CTSA e aplica-las de forma a favorecer a formação do pensamento crítico dos seus estudantes.

As respostas dos professores ao instrumento 2 foram compiladas utilizando a ferramenta Excel, para a construção de gráfico (figura 2), comparando a importância que os professores dão para as situações em suas vidas, com as ações pessoais relacionadas à essas situações.

Dentre os 10 professores, 6 consideram todas ou quase todas as 33 situações cotidianas

importantes, porém, com exceção do professor P7, os demais manifestaram a realização de poucas ações relacionadas a essas situações. Um destaque para o professor P5 que expressou agir em todas as situações que considerou importante. As respostas dos professores são significativas e precisam ser consideradas durante o PRO porque a proposta a elaboração da atividade CTSA de acordo com o modelo metodológico referenciado, parte de uma situação problema que surge em um contexto social ou ambiental e propõe que o estudante tenha uma ação em busca de soluções informadas e críticas para tal situação problema.

Figura 2: Importância e ação pessoal em situações cotidianas, na vida de professores participantes do PRO



Fonte: Elaborado pelas autoras

A maioria das situações elencadas foi considerada por 7 ou mais professores como importante em suas vidas. De forma surpreendente, duas situações que estão diretamente relacionadas ao conhecimento, químico foram as únicas consideradas por apenas 6 professores como importantes: S18- controle de qualidade dos combustíveis e S31- Uso de produtos de higiene e limpeza.

Quando analisamos as respostas em relação à ação, a S01- Erosão dos solos foi considerada importante por 9 professores, porém não foi mencionada como ação por nenhum professor. Duas situações foram destacadas como ação por 5 professores, sendo esse o maior número. S03 – Conservação de alimentos e S29 – Descarte de materiais usados no dia a dia. Essas são duas situações envolvem ações individuais. Considerando a abordagem CTSA como relacionada com a busca da *Transformação da realidade social*, envolvendo os estudantes em ações que propõem soluções para problemas da sociedade em que vivem, as concepções pessoais dos professores sobre situações do cotidiano parecem, nesse momento, se distanciarem dessa perspectiva, merecendo atenção por parte dos pesquisadores.

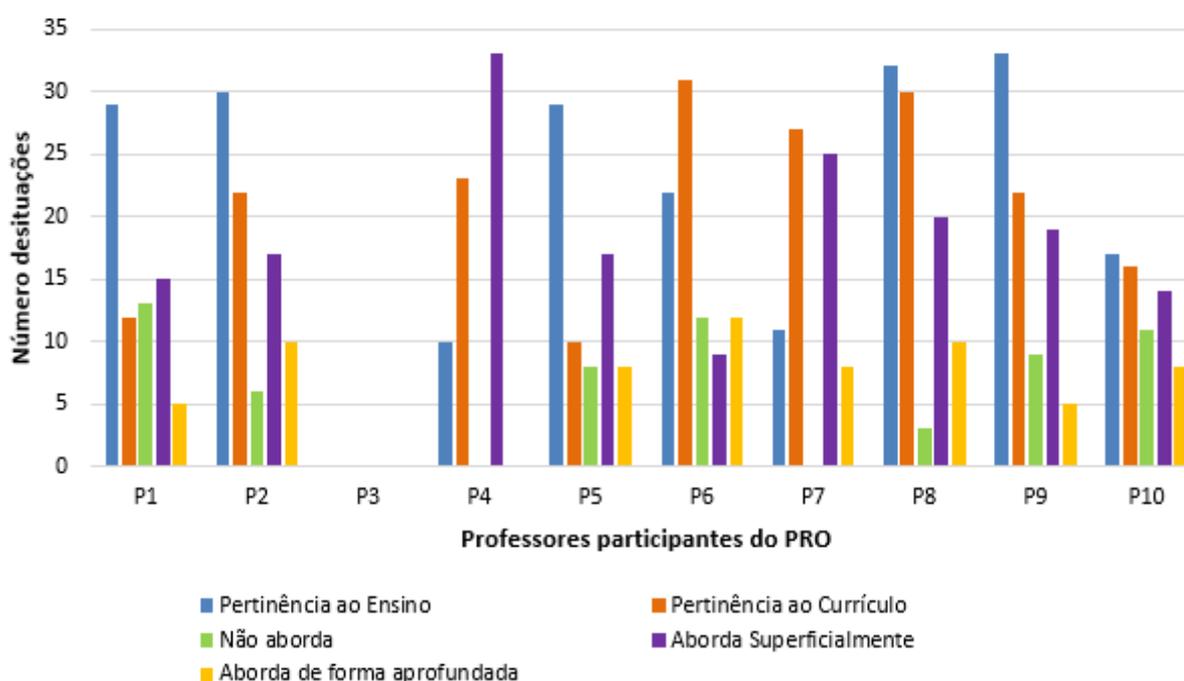
As respostas dos professores ao instrumento 3 também foram compiladas utilizando a ferramenta Excel, para a construção de gráfico (figura 3), comparando as concepções dos professores sobre a pertinência das situações ao ensino e ao currículo e também buscando compreender o tipo de abordagem que os professores fazem dessas situações.

Do conjunto de professores, 6 consideram a maioria das situações pertinentes ao ensino de Química. A discrepância em relação à pertinência ao currículo talvez possa ser explicada



quando consideramos o fato de que os professores participantes desta pesquisa são de diferentes regiões do Brasil, que apresentam algumas situações particulares, como a situação S32 – uso de transporte rodoviário em detrimento do ferroviário ou marítimo ou a situação S15 – Extração de minérios. Em relação à abordagem, a maioria dos professores menciona que trata no ensino mais da metade das situações de forma superficial, o que pode significar uma abordagem segundo a concepção de contextualização como exemplificação (AKAHOSHI, 2012), fato também destacado por outras pesquisas (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018) e que indica a necessidade de que essas ideias sejam retomadas durante o processo formativo, visando que os professores ampliem suas concepções de contextualização, com vistas à abordagem CTSA.

Figura 3: Concepções dos professores participantes do PRO sobre situações do cotidiano no ensino



Fonte: Elaborado pelas autoras

As situações citadas pelo maior número de professores (5) para as quais realizam uma abordagem aprofundada são: S4 – Chuva ácida na região onde vivo; S5 – tratamento de esgotos; S9 – disponibilidade de água potável em muitas regiões; S12 – consumo em excesso de bebidas alcoólicas e tabaco; S29 – Descarte de materiais usados no dia a dia. Algumas dessas situações (S4, S9, S29) são tratadas em materiais didáticos de Química, geralmente associados a conteúdos que são específicos, como ácidos e bases (S4), soluções (S9) e polímeros (S29), o que poderia justificar a abordagem aprofundada mencionada. O efeito do álcool no organismo humano (etanol) é, muitas vezes, abordado no tratamento da função orgânica álcool, sendo, talvez, um disparador para o professor aprofundar o assunto em suas aulas. Várias das visões de contextualização aqui apresentadas poderiam respaldar abordagens mais aprofundadas desses temas, desde a descrição de processos até a transformação da realidade social.

As respostas dos professores a 5 dos 9 itens do instrumento 4 foram organizadas no quadro 2. Nesse quadro as respostas foram compiladas em quatro grupos: *Considera que já superou a necessidade formativa*; *Reconhece que apresenta a necessidade formativa e tenta superá-la*;

Reconhece que apresenta a necessidade formativa, mas ainda não tentou superá-la ou Não reconhece a necessidade formativa.

Quadro 2: Necessidades formativas apresentadas pelos professores participantes do PRO

Necessidade formativa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1. Ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências										
3. Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem de ciências.										
4. Adquirir conhecimentos teóricos necessários sobre a aprendizagem das ciências										
5. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”										
6. Saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagem efetiva										

Legenda:

Considera que já superou a necessidade formativa	Reconhece que apresenta a necessidade formativa e tenta superá-la	Reconhece que apresenta a necessidade formativa, mas ainda não tentou superá-la	Não reconhece a necessidade formativa
--	---	--	--

Fonte: Elaborado pelas autoras

A maioria dos professores reconhece que apresenta as necessidades formativas elencadas no instrumento e busca superá-las, o que, de certa forma é esperado, visto que esses professores estão participando do processo de formação continuada, o que pode significar que querem buscar aprimorar seus conhecimentos científicos e pedagógicos, que talvez estejam querendo sair de uma certa zona de conforto e procurar construir alternativas mais profícuas de ensino. Nesse contexto, chama a atenção os professores P1 e P3 que consideram apresentar menos necessidades formativas a serem superadas.

Considerações

Os resultados da investigação apontam múltiplas concepções de contextualização apresentadas pelos professores participantes, que esses professores consideram importantes situações do cotidiano que são potenciais temas para sequências de ensino CTSA. Entretanto, esses professores não apresentam ações do ponto de vista pessoal, sobre a maioria das situações que valorizam e, apesar de considerarem essas situações pertinentes ao ensino, abordam a maioria delas apenas superficialmente, sugerindo que se trata apenas de exemplificação dos conteúdos que estão sendo ensinados. Os resultados também apontam que esses professores reconhecem apresentar necessidades formativas e buscam superá-las, demonstrando a importância de ações formativas que propiciem ao professor refletir sobre suas próprias ideias e suas práticas pedagógicas e que tenham como ponto de partida as concepções prévias que os professores apresentam. Também há que se considerar nessas ações formativas, a reflexão sobre as práticas sociais e o conceito de cidadania que se quer construir para si e para os seus alunos. Os resultados também apontam para a necessidade de que sejam utilizados instrumentos de

investigação de múltiplas dimensões para identificar e compreender as concepções dos professores.

A ação formativa baseada na reflexão (PRO), na qual os professores se tornam autores de sequências de ensino em uma abordagem CTSA e as aplicam, pode se mostrar um caminho promissor na interação com os professores, auxiliando no processo de desenvolvimento profissional dos participantes e na melhoria do ensino.

Agradecimentos e apoios

Aos professores participantes da pesquisa

Ao GEPEQ-IQ-USP pela significativa parceria

Referências

ABELL, S. K.; BRYAN, L. A. Reconceptualizing the Elementary Science Methods Course Using a Reflection Orientation. **Journal of Science Teacher Education**, 8 (3), p. 153-166, 1997.

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, J. e AIKENHEAD, G. (Eds.), **STS education - International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. Disponível em: <https://pubs.acs.org/sharin-guidelines>. Download via Univ. São Paulo em 16 de Fevereiro de 2021.

AKAHOSHI, Luciane H. **Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores em um curso de formação continuada**. Dissertação (Mestrado). Programa Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

AKAHOSHI, Luciane. H.; SOUZA, Fábio. L.; MARCONDES, Maria Eunice R. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 124-154, 2018.

AYRES-PEREIRA, Terezinha Iolanda. **Processo de Reflexão Orientada com Professores de Química: Construção, Implementação e Análise de Atividades CTSA**. Qualificação (Doutorado). Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2021. Comunicação restrita.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Características da investigação qualitativa. In: BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. cap. 2, p. 47-51.

CACHAPUZ, Antônio Francisco. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa; CACHAPUZ, Antônio Francisco; GIL-PÉREZ, Daniel (orgs.). **O ensino das ciências como compromisso científico e social**, 2012.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.



JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching – A Changing Response to Changing Demand. Symposium on Revolution and Evolution in Chemical Education. **The Forum**, v.70, n.9, 701-704, 1993.

MAHAFFY, Peter. Moving Chemistry Education into 3D : A tetrahedral metaphor for understanding chemistry. **J. Chem. Education**, 83, n.1 49-55, 2006.

MARCONDES, Maria E. R. (coord.); **Oficinas Temáticas no Ensino Público**. 2.ed. São Paulo: SE/CENP, 2011.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, v.2, n.2, p. 110-132, 2000.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS; AULLER (ORG). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UNB, 2011.

SJÖSTRÖM, Jesper. Towards Bildung-Oriented Chemistry Education. **Sci & Educ** n.22, p. 1873–1890, 2013.

SJOSTROM, Jesper; TALANQUER, Vicente. Humanizing chemistry education: From simple contextualization to multifaceted problematization. **Journal of Chemical Education**, v. 91, n. 8, p. 1125-1131, 2014.