

Análise da Dinâmica Discursiva sobre as Interações em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Contexto da Licenciatura em Química

Analysis of Discursive Dynamics on Science, Technology and Society (CTS) Interactions in the Context of the Undergraduate in Chemistry

Bruna Herculano da Silva Bezerra

Universidade Federal Rural de Pernambuco

bruna.herculano4@gmail.com

Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Universidade Federal Rural de Pernambuco

edsal@uol.com.br

Resumo

Essa investigação é parte de uma pesquisa mais ampla de mestrado, circunscrita num conjunto de reflexões sobre ensino de química na perspectiva CTS que assumiu como objetivo analisar como a inclusão do tema “Abordagens de ensino na perspectiva CTS” pode contribuir para possíveis mudanças ou reconstruções de visões de licenciandos sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações. Para isso, foi planejado e realizado um processo formativo com objetivo de discutir aspectos teóricos e metodológicos que balizam o ensino de ciências na perspectiva CTS e problematizar visões ingênuas e descontextualizadas sobre CTS, histórica e culturalmente construídas. Participaram dessa investigação estudantes do 6º período do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na disciplina Instrumentação para o Ensino da Química I. Os resultados apontaram possíveis mudanças na concepção dos estudantes, e apropriações do discurso defendido na perspectiva CTS, evidenciados por processos de expansão e contração dialógica do discurso.

Palavras chave: abordagem CTS, Concepções em CTS, formação inicial de professores.

Abstract

This research is part of a larger master's research, circumscribed in a set of reflections on the teaching of chemistry in the STS perspective. It was developed a training process with the objective of familiarizing undergraduate students in chemistry with theoretical and methodological aspects that mark the teaching of science in the STS perspective and to problematize naive and decontextualized visions of historical and culturally constructed STS. The objective was to analyze how the inclusion of the theme "Teaching Approaches in the CTS perspective" can contribute to possible changes or reconstructions of university students' visions about science, technology, society and their interrelationships. Participants of this research were students in the 6th period of the Chemistry Degree Program of the Federal

Rural University of Pernambuco (UFRPE), under the discipline Instrumentation for Teaching Chemistry I. The results pointed out possible changes in the students' conception, and appropriations of the discourse defended in the STS perspective, through processes of dialogic expansion and contraction of discourse.

Key words: STS approaches, Conceptions in STS, initial teacher education.

Introdução

A abordagem CTS pode ser caracterizada como uma proposta de ensino, em que o conteúdo das ciências é abordado de forma a contemplar discussões sobre temas sociais relevantes, buscando avaliar as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e suas implicações em situações reais. Nesse tipo de abordagem CTS os objetivos podem ser: o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão frente às questões científicas e tecnológicas, o desenvolvimento de valores e compreensão de como CTS influenciam uma à outra (YAGER; ROY, 1993).

Apesar dos avanços nos estudos sobre CTS na América Latina¹, particularmente no Brasil, com a expansão de publicações e constituição de uma linha de pesquisa no ensino das Ciências (CACHAPUZ et al., 2008; LEDERMAN et al., 1993), diversos trabalhos (GARCIA; ALONSO, 2014; FIRME; AMARAL, 2011; MANASSERO-MAS et al., 2013; ROBOTOM, 2012; ZEIDLER; APPLEBAUM; SADLER, 2011) apontam para fragilidade na formação de professores de química quanto à discussões que possibilitem a compreensão das interações CTS. Diversas investigações evidenciam concepções epistemológicas inadequadas sobre CTS (PRAIA; CACHAPUZ et al, 2005; GIL PÉREZ; VILCHES, 2007; FIRME; AMARAL, 2011; SILVA; AMARAL, 2012), apontando concepções ingênuas e reducionistas sobre ciência, tecnologia (CT) e suas inter-relações que aparecem no discurso dos licenciandos. Entre elas, podemos citar: a concepção que reduz a tecnologia à ciência aplicada; a supervalorização da ciência em função da subordinação da tecnologia à mesma; a ciência vista como algo que necessariamente conduz ao progresso; a concepção de neutralidade científica; ciência e tecnologia compreendidas como um processo único (tecnociência), e no que diz respeito às implicações sociais, concepções que endossam o modelo de decisões tecnocráticas.

Partindo do pressuposto que a diversidade das concepções ingênuas apontadas na literatura influencia a prática docente produzindo discursos também ingênuos sobre a natureza do conhecimento científico e as interações CTS, no presente trabalho, foi proposto um breve processo formativo com o objetivo de problematizar e debater tais concepções. A investigação foi conduzida pela seguinte questão: Como a inclusão da temática “Abordagens de ensino na perspectiva CTS” pode contribuir para possíveis mudanças ou reconstruções das visões sobre CTS na formação inicial? Durante o processo formativo foram considerados aspectos teóricos que caracterizam a ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações, as visões sobre CTS histórica e culturalmente construídas e socialmente aceitas e as ideias defendidas na perspectiva CTS segundo a literatura da área. Para analisar as possíveis mudanças nas concepções dos licenciandos, tomamos por base algumas ideias da perspectiva do discurso proposta por Bakhtin e seu Círculo (1929/2009) e outros trabalhos (MORTIMER e SCOTT, 2002; MARTIN E WHITE, 2005).

¹ Essa discussão ganha características específicas do contexto local com o “Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS), criando uma identidade própria frente às orientações norte americanas e europeias. (VON LINSINGEN, 2007).

O Princípio Dialógico do Discurso e a Teoria da Avaliatividade

O dialogismo é o princípio constitutivo da linguagem e a condição do sentido do discurso (BARROS e FIORIN, 1999). Para o círculo de Bakhtin (1929/2009), o dialogismo decorre da interação verbal entre enunciador (Eu) e o enunciatário (Tu), no entanto, nessa relação o “sujeito enunciador” perde o papel de centro e é substituído por diferentes vozes sociais, o que faz dele um sujeito histórico e ideológico. Logo, o autor considera o dialogismo como espaço interacional entre o eu e o tu ou entre o eu e o outro no discurso. (BARROS e FIORIN, 1999).

Nessa direção, o enunciado é compreendido como a unidade real da comunicação verbal e caracterizado pela alternância entre os sujeitos falantes. O locutor termina seu enunciado para passar a palavra ao outro ou para dar lugar à compreensão responsiva ativa² do outro (BAKHTIN, 1929/2009). A língua, em sua totalidade concreta, viva, portanto, enquanto discurso, tem uma propriedade intrínseca, o dialogismo (BARROS e FIORIN, 1999). Isso quer dizer que as palavras de um falante são inevitavelmente perpassadas pelas palavras do outro. De acordo com o círculo de Bakhtin (1929/2009), o discurso é tecido polifonicamente por fios dialógicos de vozes que polemizam entre si, se completam ou respondem umas as outras. Nessa perspectiva, a experiência verbal do homem é um processo de apropriação mais ou menos criativo das palavras do outro, “palavras alheias” e não palavras da língua. A interação com o discurso do outro e a reestruturação do próprio discurso se processa pela apropriação das palavras do outro, a reelaboração dialógica destas como palavras “próprias alheias” e, depois, a constituição de uma palavra própria, que, ainda assim é habitada por vozes diversas.

A ininterrupta cadeia da comunicação verbal traz em seus elos os enunciados, a voz do outro, como constitutiva da voz de cada locutor. A voz do outro, ganha destaque na obra do círculo bakhtiniano por evidenciar aquilo que é realmente estrutural nela: a relação – sempre histórica – “eu-outro”. Dos desdobramentos do tema na teoria, destacamos aqueles pertinentes a esta pesquisa: o discurso ou a palavra de autoridade, e, o discurso dialógico ou a dialogia.

Mortimer e Scott (2002) têm identificado essas duas funções na análise de episódios em salas de aula de ciências. Em sua estrutura analítica para o discurso, o discurso dialógico e de autoridade aparecem como uma das dimensões que caracterizam aspectos da abordagem comunicativa. Enquanto que o discurso dialógico permite considerar explicações alternativas e versões contraditórias por meio da argumentação e justificação, o discurso de autoridade enfatiza o conhecimento compartilhado já construído (MORTIMER, 1998, p.79). No discurso de autoridade, os códigos do falante e do ouvinte coincidem o mais completamente possível e, conseqüentemente, o texto tem um grau máximo de univocidade. (LOTMAN, 1988, p. 34). Segundo Mortimer e Scott (2002), na abordagem comunicativa dialógica, pressupõe-se a possibilidade do diálogo entre diferentes pontos de vista, por exemplo, científicos e cotidianos. Enquanto que, o discurso de autoridade é fechado, não permite o diálogo entre as várias concepções, sendo considerado apenas um ponto de vista específico. Essas posturas constituem extremos e não existe uma postura totalmente dialógica ou totalmente de autoridade, sendo a abordagem comunicativa caracterizada por um contínuo entre esses extremos. Neste trabalho, consideramos que a apropriação ou mudança de visão nas

² “Toda compreensão da fala viva, do enunciado vivo é de natureza ativamente responsiva (embora o grau desse ativismo seja bastante diverso); toda compreensão é prenhe de resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante” (BAKHTIN, 2003, p.271). A resposta pode se realizar não apenas verbalmente, mas por ações e também pode não ser imediata: “cedo ou tarde, o que foi ouvido e ativamente entendido responde nos discursos subseqüentes ou no comportamento do ouvinte” (BAKHTIN, 2003, p. 272).

concepções expressadas pelos licenciandos podem ser evidenciadas por um discurso no qual o eu esteja realçado a partir de sua voz própria, em interações dialógicas estabelecidas no processo formativo.

Martin e White (2005) desenvolveram uma teoria denominada Teoria da Avaliatividade, que diz respeito à metafunção interpessoal da linguagem. O sistema proposto pelos autores é bastante complexo e abrange três subsistemas: (1) Atitude, (2) Engajamento e (3) Gradação. Na perspectiva da avaliatividade o engajamento refere-se à adesão ou não do autor ao dizer do outro. Martin e White (2005) ao propor sua teoria baseiam o engajamento nos conceitos do de dialogia do círculo bakhtiniano (BAKHTIN, 1999) e heteroglossia, pelos quais toda a comunicação verbal é dialógica. O Engajamento pode realizar-se de duas formas: pela expansão ou pela contração dialógica.

Poderíamos, então, falar em graus de apropriação das “palavras do outro” ou graus de dialogismo; pensar em situações e circunstâncias em que o sujeito “fala” ou é levado a “falar” quase que apenas com palavras alheias. Nessa direção, compreende-se, portanto, que há diferentes formas e graus de dialogismo (FIORIN, 2006), podendo haver maior expansão ou maior contração dialógica no discurso (MARTIN e WHITE, 2005). A expansão e a contração dialógica foram postuladas por Martin e White (2005), na perspectiva de investigar a presença subjetiva de escritores/falantes em textos/discursos na medida em que adotam posicionamentos em relação ao conteúdo que apresentam e em relação àqueles com quem se comunicam. Para estes autores, a expansão dialógica se caracteriza pela negociação da diferença entre as vozes do discurso, e ocorreria, segundo Fairclough (2003, p. 41), por uma abertura para aceitação, reconhecimento ou exploração da diferença, como em um “diálogo”. Enquanto que, a contração dialógica, abrange os sentidos que restringem a possibilidade de dialogicidade, reduzindo o espaço dialógico à prevalência de um ponto de vista acerca do que sejam as relações de sentido ou de poder mais adequadas a uma dada situação.

Essas categorias nos possibilitam avaliar se um discurso foi reconstruído, nos permitindo evidenciar ou demarcar apropriações dos licenciandos em relação ao discurso defendido pela perspectiva CTS. No presente trabalho, adotamos uma perspectiva alinhada a Bakhtin e seu Círculo, buscando avaliar expansões e contrações dialógicas na fala dos licenciandos, pois nos interessa “a dialogização das vozes sociais, isto é, o encontro sociocultural dessas vozes e a dinâmica de apropriação do discurso do outro que aí se estabelece” (FARACO, 2003, p. 58).

Metodologia

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com caráter descritivo interpretativo quanto ao método, à forma e aos objetivos, considerando como fonte direta de dados o ambiente natural no qual se realiza, os sujeitos pesquisados e sua subjetividade como principal preocupação investigativa (PRONADOV E FREITAS, 2013). Participaram dessa investigação duas turmas do 6º período do Curso de Licenciatura em Química da UFRPE, totalizando 15 estudantes, na disciplina Instrumentação para o Ensino da Química I. Foi realizado um processo formativo de 18 aulas (50 minutos cada), nas quais além dos pressupostos teóricos e metodológicos da abordagem foram discutidas e problematizadas as visões sobre CTS e suas interações. Tais discussões ocorreram a partir de uma dinâmica discursiva dialógica, de reflexão crítica, circulação de sentidos plurais, múltiplas vozes em conflito ou em acordo, compondo um coro polifônico e polissêmico, num processo de construção do conhecimento, negociação de sentidos e construção de novos significados. Toda essa etapa de formação foi registrada por meio de gravação em vídeo e anotações de campo e foram escolhidos dois episódios significativos de uma das aulas para análise neste trabalho. A escolha dos episódios teve como critério, momentos de interações nos quais concepções sobre CTS foram manifestadas e/ou reestruturadas, a partir do diálogo entre os interlocutores e intervenção da pesquisadora. A análise foi feita com base Teoria da Avaliatividade de Martin & White (2005),

especificamente em relação ao Engajamento (um dos subsistemas proposto pelos autores) e os processos de Expansão e Contração Dialógica foram articulados às discussões sobre o dialogismo nos trabalhos de Bakhtin e seu Círculo, 1929/2009 e Mortimer & Scott, 2002. As tabelas 1 e 2, sintetizam principais aspectos das categorias de Martin e White (2005):

Tabela 1: Formas que caracterizam a expansão dialógica (Martin e White, 2005).

<i>Expansão dialógica</i>			
<i>Acolhimento</i>	Expansão dialógica por acolhimento: acolhe-se a ideia expressa pelo interlocutor e esta é incorporada ao discurso do falante.		
<i>Atribuição</i>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Atribuição por reconhecimento: ocorre a partir da intertextualidade manifesta, com o uso de estruturas de citação e relato.</td> <td style="width: 50%;">Atribuição por distanciamento: a declaração recontextualizada pertence a uma voz externa ao falante.</td> </tr> </table>	Atribuição por reconhecimento: ocorre a partir da intertextualidade manifesta, com o uso de estruturas de citação e relato.	Atribuição por distanciamento: a declaração recontextualizada pertence a uma voz externa ao falante.
Atribuição por reconhecimento: ocorre a partir da intertextualidade manifesta, com o uso de estruturas de citação e relato.	Atribuição por distanciamento: a declaração recontextualizada pertence a uma voz externa ao falante.		

Tabela 2: Formas que caracterizam a contração dialógica (Martin e White, 2005).

Contração Dialógica	
Refutação	<p>Refutação por negação: A negação é comumente sinalizada por advérbios de negação (<i>não, nem, nunca, jamais</i>).</p> <p>Refutação por contestação: O autor/falante oferece uma proposição substitutiva ou preferível a; ou outra proposição igualmente possível, de forma a contestá-la. Apesar de dialógicas, essas construções “adversativas” comumente atuam para negar a proposição imediatamente anterior ou posterior a elas o que consequentemente contrai o espaço dialógico.</p>
Declaração	<p>Declaração por concordância: envolve formulações que explicitamente posicionam o escritor/falante em concordância ou compartilhando o mesmo conhecimento com um interlocutor em potencial, fechando, assim, a possibilidade de alternativas.</p> <p>Declaração por pronunciamento: Consiste na intervenção autoral explícita, na forma de um <i>pronunciamento</i> do autor. A voz autoral atua como uma defesa ou insistência da validade da sua proposição.</p> <p>Declaração por endosso: Pelo endosso, o falante representa o enunciado recontextualizado como verdadeiro (CABRAL E BARROS, 2007, p. 727) fechando, assim, a possibilidade de alternativas.</p>

Resultados

Nessa investigação, realizamos a análise de dois episódios de uma das aulas na qual a visão de CT dos licenciandos em química foi discutida e problematizada. Cada um dos episódios escolhidos foi extraído de aula ministrada em uma turma diferente do curso de Licenciatura em Química, denominadas IEQ-LQ 1 (turno da noite) e IEQ-LQ 3 (turno da tarde).

No episódio 1, buscávamos construir uma visão de tecnologia como aplicação de diferentes formas de conhecimento para atender necessidades sociais, buscando ampliar uma visão clássica que se reduz a aspectos técnicos e operacionais. De uma maneira geral, na turma IEQ-LQ 1, houve o predomínio do discurso de autoridade que foi promovido pelo predomínio da voz de dois licenciandos, o que implicou num processo de contração dialógica, no silenciamento das diferentes vozes. A turma assumiu uma atitude responsiva de declaração por concordância ou por pronunciamento, caracterizando a contração do espaço dialógico e o silenciamento de diferentes vozes, impedindo que outras concepções fossem colocadas e

reconstruídas. Selecionamos alguns turnos do episódio 1 na turma IEQ – LQ 1³ para demonstrar a forma como a contração dialógica se estabeleceu no discurso destes licenciandos (L).

Episódio 1: Discussão sobre a concepção de tecnologia dos licenciandos da turma IEQ-LQ 1

1.L1': Ele quer dizer que a tecnologia visa o lucro... atualmente ela está visando o lucro e não o desenvolvimento social das pessoas
2.P1: a tecnologia?
3.L1': é a tecnologia...ele está dizendo aqui que ela precisa ser reprojetaada... para atender a população em geral e não visar somente o lucro para as empresas... foi isso que eu entendi... se alguém discordar
4.P1: quando você coloca a tecnologia... você quer dizer o que com tecnologia
5.L1': tudo que a ciência produz de forma... tudo que a ciência produz... eu entendi aqui que sejam os produtos tecnológicos... iphone...notbook...esses negócios... a tecnologia que eu entendi aqui... porque ele está dizendo que ela é uma produção do sistema capitalista ou seja ela desonrou a tecnologia... nesse caso foi o que eu entendi...então o que? ela precisa ser reprojetaada para atender a toda a sociedade de um modo geral
6.L2': discordo
7.L1': discordaram ai olha... então eu acho que falei errado
8.L2': eu discordo...assim... eu concordo em parte... eu discordo que a tecnologia seja capitalista... eu acho que isso é um reflexo da sociedade atual
9.L3': acho que é capitalista porque ela atende uma minoria que visa o lucro
10.L4': mas agente está olhando somente um aspecto da tecnologia ... e da tecnologia vem remédios mais sofisticados... vem também coisas positivas que vão ajudar as pessoas
11.L3': verdade...espera aí

No turno 5, L1' expressa uma ideia de tecnologia enquanto “instrumentos tecnológicos” o que caracteriza um posicionamento ingênuo no qual tecnologia é aplicação da ciência com caráter operacional e técnico. Enquanto que nos turnos 8 e 10 a visão de tecnologia tanto de L2' quanto de L4' se aproxima de uma visão de tecnologia enquanto processo de produção social. É interessante perceber que a turma naturalmente concorda com L2' e L4', e a medida que o discurso transcorre aguardam o posicionamento deles, sem problematizar esses diferentes pontos de vista, mesmo diante das provocação e questionamentos de P1.

Quando L1' se posiciona em relação a visão de tecnologia (turno 1, 3 e 5), L2' contrai o espaço dialógico discursivo com uma refutação por contestação (turno 6). É interessante perceber que imediatamente L1' redireciona seu posicionamento através da expressão —então eu acho que falei errado” (em destaque no turno 7). Essa expressão demonstra uma imposição do discurso de L2' sobre o de L1', caracterizando um discurso de autoridade, pois sem nenhum tipo de arguição L1' redireciona seu discurso em função da refutação de L2' através de uma formulação (em destaque no turno 7) que o posiciona em concordância com L2'.

Em seguida, L2' expressa uma declaração por pronunciamento (turno 8), na qual, insiste na validade da sua proposição, argumenta e defende a refutação por contestação apresentada no turno 6 que mesmo diante da declaração por endossamento de L3' (turno 9), em defesa do discurso de L1', é retomada por L4' (turno 10). Nesse turno (turno 10-13) caracteriza-se, mais uma vez, a contração do espaço dialógico pelo discurso de autoridade de L4' (turno 10) sobre o discurso de L3' (turnos 9) que resulta na declaração por concordância de L3' (turno 11) em relação ao posicionamento de L4' (turnos 10 e 13). Assim, houve o predomínio do discurso

de autoridade, numa dinâmica interativa entre os próprios licenciandos. No discurso de autoridade, as ideias expressas pelo falante e pelo ouvinte coincidem o mais completamente possível e, conseqüentemente, as palavras tem um grau máximo de univocidade. (LOTMAN, 1988, p. 34).

No episódio 2, na turma IEQ-LQ 3, buscávamos um afastamento de uma concepção voltada para a neutralidade científica e a reconstrução dessa visão em função de uma concepção de ciências enquanto construção humana. A análise mostrou que nesse episódio, houve predomínio do discurso dialógico, o conflito entre as diferentes vozes contribuiu para o confronto dialógico entre os interlocutores desestabilizando concepções e indicando uma expansão dialógica do discurso sobre ciência e suas interações através, principalmente, de expansões dialógicas por atribuição e acolhimento. Selecionamos alguns turnos do episódio 2 na turma IEQ – LQ 3 para demonstrar a forma como a expansão dialógica se estabeleceu no discurso destes licenciandos.

Episódio 1: Discussão sobre a concepção de ciência na turma IEQ-LQ 3

1.	L3: eu acho que é a questão que a ciência deveria ser discutida... a questão de ser neutra e acaba não sendo...eles utilizam a questão financeira para direcionar se aquele medicamento vai ser inserido no mercado ou não futuramente... que no caso... ele fala que tem que ser reprojeta...que têm que ser vistos critérios alternativos...né? e principalmente tem que ser democrático...tem que ser levado para a sociedade...e ser discutido...antes de ser...inserido no mercado ou não
2.	P1: eu vou provocar você
3.	L3: provoque
4.	P1: depois eu vou provocar vocês sobre o que ela está colocando... você falou ai em ciência neutra... o que é que você acha...a ciência deve ser neutra ou(...)
5.	L3: ((se move na cadeira)) eu acho que deveria ser neutra... mas a gente sabe que não é...acaba não sendo... uma questão foi a questão do...da...patente daquele coquetel da AIDS...estavam discutindo...né...e o Brasil ainda conseguiu...né... acabar com a patente...mas pra ele conseguir isso...foi muito discutido ...porque quem desenvolveu o remédio não ia querer dar a todo mundo...no caso...o Brasil lutou muito...porque pessoas estavam morrendo e era questão só do remédio ser muito caro...então ter condições de comprar o remédio só pela questão da patente... deveria ser neutra mas eu acho que não é e nem vai ser nunca
6.	P1: mas o que é neutra pra você? O que é que você está chamando (...)
7.	L3: neutra... eu acho que é...não beneficia...é...você não quer beneficiar a si próprio... e sim a todo mundo...todo mundo vai ter acesso...vai ser beneficiado por aquela tecnologia
8.	P1: o que é neutra pra vocês?
9.	L3: neutra é quando você faz alguma coisa sem ter intenção nenhuma...tipo a cura pra AIDS...você faz... e... é isso que você ta querendo dizer?
10.	P1: não::: eu estou perguntando a vocês...o que vocês estão querendo dizer?
11.	L4: é a única coisa que eu estou vendo que (...)
12.	L3: eu achava isso... que era ele não procurar beneficio para ele...eu achava isso
13.	L2: eu acho que não dá para algo ser neutro... não dá não
14.	P1: vocês acham que deveria ser?
15.	L2: eu acho que não deveria... eu acho pelo que eu acompanhei ai agora...se fosse neutra (risos) não teria sentido... que acho que(...)

As expressões em destaque no turno 1 são indícios de uma expansão dialógica por atribuição, e reconhecimento, da voz do outro despontado no discurso de L3. Através da

intertextualidade, no discurso indireto (em destaque no turno 1), L3 recontextualiza a palavra do outro, que representa, nesse caso, a voz que se aproxima ao discurso defendido pela abordagem CTS e a sua própria palavra, se apropriando assim desse discurso, por meio da supressão, ainda que discreta, dessa outra voz. Na medida em que o diálogo transcorre, em um dado momento, da discussão, especificamente no turno 5, L3 expressa a ideia de neutralidade científica colocando alguns questionamentos sobre: o que seria essa neutralidade? E o que essa neutralidade representaria no universo científico? As expressões em destaque no turno 5, apontam um processo de expansão dialógica do discurso sobre a ciência, em relação à questão da neutralidade científica. Neste turno as expressões: “eu acho que deveria ser neutra... mas a gente sabe que não é... acaba não sendo...” e, “deveria ser neutra, mas eu acho que não é e nem vai ser nunca”; endossam a concepção ingênua e descontextualizada da ciência na qual a neutralidade seria uma condição essencial à sua existência. Nesse sentido, a expansão dialógica ocorre por acolhimento mediante os marcadores linguísticos: “eu acho que”. Nesse caso, a concepção de neutralidade se manifesta e nesse momento inicial é defendida por L3, despontando um processo dialógico entre os interlocutores - a pesquisadora e outros licenciandos (L2, L4 e L5) com diferentes discursos representados por diferentes vozes.

Nos turnos 8, 10 e 14, a partir da intervenção da pesquisadora (P1) sobre qual o sentido ou o que seria a neutralidade científica, os licenciandos começam a questionar suas próprias convicções, as dúvidas começam a ser explicitadas e indícios de uma possível reconstrução são evidenciados. Temos, nesses turnos, a manifestação de diferentes vozes que expressam diferentes posicionamentos em relação à neutralidade científica por meio das vozes de L3 (turnos 9 e 12) e L2 (turnos 13 e 15).

No turno 12, através do marcador linguístico “eu achava isso”; L3 parece iniciar um processo de expansão dialógica por acolhimento que abre precedentes para a reconstrução de sua própria concepção, assim L3 incorpora ao seu discurso outras vozes que polemizam sua própria concepção e com isso ruma na direção do discurso internamente persuasivo. Questiona uma possível neutralidade da ciência apontando situações de interesses que podem existir nas pesquisas, o que sugere que houve uma apropriação de novos sentidos em relação a essa neutralidade a partir da discussão promovida em sala de aula.

Nesse contexto, o significado se constrói no encontro e no confronto, na consonância e na dissonância entre as vozes que se manifestam no ato dialógico. E o acesso a esse sentido requer considerarmos os enunciados dos sujeitos e as contrapalavras que tais enunciados suscitam em outros sujeitos (BAKHTIN, 1929/2009, p. 137).

Essas novas reestruturações parecem ser mais evidentes no turno 14, quando P1 questiona se a ciência deve ser neutra, como fruto de uma compreensão ativa responsiva; no turno 15, L2 se posiciona afirmando que a ciência não é neutra e que não deveria ser. A expressão “eu acho pelo que eu acompanhei aí agora... se fosse neutra não ia ter sentido”, indica o acolhimento dos argumentos de P1 em relação a essa neutralidade. De uma forma geral, na discussão do episódio 2 os licenciandos chegaram juntos à conclusão de que “A Ciência não é neutra, tendo em vista que os desafios e problemas socioambientais se inserem na sociedade e se constituem como fatores não epistêmicos que influenciam o desenvolvimento científico e são influenciados pela ciência”.

Os resultados apontam que de uma maneira geral, a inserção da temática CTS, enquanto processo formativo, a problematização e o debate das concepções contribuíram para reconstrução de algumas concepções sobre as interações CTS. Os resultados que apoiam essa conclusão decorrem da análise da dinâmica discursiva dos licenciandos que através dos processos de expansão e contração dialógica superaram algumas ideias que se relacionavam a concepções reducionistas e ingênuas sobre CTS.

Considerações Finais

No início da formação, os licenciandos revelaram concepções CTS não concernentes com essa orientação de ensino e com a forma como o empreendimento científico é encarado atualmente, foram identificadas: concepções de ciência descontextualizadas e empírico-indutivistas: a ciência compreendida como essencialmente experimental e neutra (sem influência de fatores não epistêmicos); a tecnologia entendida como aplicação da ciência e hierarquicamente inferior a esta com caráter operacional e técnico; e, o progresso da sociedade associado ao desenvolvimento CT (visão linear de progresso). Durante a formação, essas concepções ingênuas e equivocadas foram se diluindo dando voz às ideias sobre educação CTS, que foram sendo incorporadas ao discurso dos licenciandos de forma cada vez mais explícita através, principalmente, de processos de expansão dialógica. Nos casos de contração dialógica não foi possível a reconstrução dessas concepções, dado que a contração do espaço dialógico inviabilizou a problematização dos diferentes pontos de vista e resultou no silenciamento das diferentes vozes do discurso. Esperamos que este trabalho contribua para reflexões nesse sentido, que futuros professores compreendam perspectivas inovadoras para o ensino e discutam sua essência epistemológica para que mudanças no contexto educacional saiam do plano discursivo.

Agradecimentos e apoios

À CAPES e ao Núcleo de Pesquisa em Didática e Conceituação em Ciências (NUPEDICC).

Referências

- BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 13ª ed. São Paulo: Hucitec, 2009.
- BARROS, D. L. P. Dialogismo, polifonia e enunciação. In: BARROS, D. L. P.; FIORIN, J. L. **Dialogismo, polifonia, intertextualidade**. São Paulo: Edusp, 1999, p. 1 - 9.
- FIRME, R. N.; & AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, V. 14, n.2, 2008, p. 251-269.
- MARTIN, J.R. & WHITE, P.R.R. **The Language of Evaluation: Appraisal in English**. London/New York: Palgrave/Macmillan, 2005.
- MORTIMER, E. F.; & SCOTT, P. Atividades discursivas nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 7, n. 3, 2002, p. 283-306.