ANINHAMENTO COMO UNIDADE DE ANÁLISE DE FÓRUNS DE DISCUSSÃO: ANÁLISE DA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

NESTED FORM AS UNIT OF ANALYSIS IN DISCUSSION FORUMS: ANALYSIS OF SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY APPROACHES

Santer Alvares de Matos (Centro Pedagógico da UFMG – santermatos@gmail.com)
Carmen Maria De Caro Martins (Colégio Técnico da UFMG – cmdecaro@gmail.com)

Resumo:
Em fóruns de discussão virtual é importante que se estimule a interação e colaboração de modo a propiciar o processo de negociação de significados. Pesquisas que possuem como objeto fóruns de discussão, embora façam uso dos mesmos para a produção de dados, não apresentam, em sua maioria, uma unidade de análise bem delineada a ser utilizada. Nessa perspectiva, o presente trabalho avalia o aninhamento como proposta de unidade de análise de fóruns de discussão virtuais ocorridos no Moodle. De igual modo, o presente trabalho utiliza o aninhamento para avaliar as Abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade expressas por professores em um fórum de discussão. A abordagem CTS emergiu em fins dos 70 no momento em que se desenvolvia um consenso entre educadores de Ciências em relação à necessidade de abordagens interdisciplinares numa educação científica organizada em torno de problemas mais amplos. Como principais resultados observamos que o aninhamento se constitui como unidade da análise capaz de propiciar a compreensão do sequenciamento semântico das postagens presentes no fórum de discussão analisado. O aninhamento, ainda propiciou avaliar as Abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade expressas pelos participantes durante o fórum de discussão. Nas considerações finais apresentamos, além das conclusões do presente trabalho, implicações do mesmo para área de pesquisa.
Palavras chave: *Aninhamento. Abordagem CTS. Fórum de discussão.*

Abstract:
In virtual discussion forums is important to encourage interaction and collaboration in order to provide the meanings negotiation process. Research that have as some object discussion forums, although they make use of them for the production of data, not present, mostly well-designed unit of analysis to be used in discussion forums researches. In this perspective, this study evaluates the nested form as proposed analysis unit of virtual discussion forums that took place in the Moodle. Similarly, this study uses nested form to evaluate Science-Technology-Society approaches expressed by teachers in a discussion forum. Since then, many studies adopt the STS designation in different perspectives, assigning different meanings to what has been termed as STS approaches. The main results observed that nested form is constituted as a unit of analysis can provide an understanding of the semantic sequencing of threads present in the analyzed discussion forum. Nested form also led evaluate Science-Technology-Society approaches expressed by participants during the discussion forum. In the final considerations presented in addition to the findings of this study, implications of it for research.

Key words: *Nested form. STS Approaches. Discussion Forums.*

1. Introdução

A Educação a Distância (EAD) tem sido foco de diversos estudos, uma vez que se encontra em plena expansão na educação brasileira. Estudos sobre interação em atividades educacionais não presenciais e mediadas pela Internet têm tido cada vez mais relevância em pesquisas sobre a inserção de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na Educação. Este interesse é justificado pelo fato de que na EAD emerge a problemática teórica e prática da ação interacionista entre tutor-aluno, aluno-aluno e tutor/aluno-meios mediacionais em atividades sincrônicas (chat, teleconferências etc.) e assincrônicas (fóruns, correio eletrônico etc.) realizadas em ambientes virtuais de aprendizagem (GIORDAN e DOTTA, 2008).

Tanto na Educação presencial quanto a distância, a interação verbal e o diálogo interativo ocupam papel central na aprendizagem por contribuírem para a (re)elaboração de significados gerados a partir do processo dialógico, que ocorre quando múltiplas vozes, que participam de uma enunciação, são consideradas (MORTIMER & SCOTT, 2002).

Na Educação a Distância, a comunicação depende quase exclusivamente das trocas textuais, uma vez que as formas não verbais de interação, como gestos, expressões faciais, olhares, tons de voz etc., não estão presentes. Por essa razão, como defendem Giordan e Dotta (2008), a organização do ensino se estrutura, preferencialmente, em atividades de caráter interativo e colaborativo, nas quais os papeis desempenhados por professores e alunos são redimensionados na direção de privilegiar a negociação de significados em detrimento à transmissão de informações.

No entanto, apesar da importância do desenvolvimento de pesquisas sobre interações discursivas em ambientes virtuais, a literatura na área é incipiente quando a temática é a proposição de estruturas ou unidades de análises que permitam estudos das interações em fóruns de discussão virtuais. Algumas pesquisas nas áreas de Educação em Ciências e Educação a Distância propõem o uso das enunciações como unidade de análise (MORTIMER & SCOTT, 2000; MORTIMER, VIEIRA & ARAÚJO, 2009;). Entretanto, muitas vezes distorce-se o conceito proposto e consolidado de enunciado utilizado em análises de situações presenciais.

Consideramos que, em fóruns de discussão virtuais, cada uma das postagens representa um enunciado que, em fluxo, constituem o sentido. Deste modo, ter uma unidade de análise que permita o desenvolvimento de pesquisas sobre as interações discursivas e a compreensão do sentido construído em fóruns é fundamental. Nesse sentido propomos, no presente trabalho, o aninhamento como unidade de análise para as interações discursivas em fóruns de discussão virtuais.

No entanto, ao propormos avaliar o aninhamento como unidade de análise, faz-se necessário uma temática na qual o aninhamento fosse utilizado como unidade metodológica de análise. Desse modo, fizemos uso de um curso de formação continuada de professores no qual foi proposta uma reflexão, por meio de fórum de discussão, sobre a Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências.

Assim, a presente pesquisa tem por objetivo principal avaliar o aninhamento como unidade de análise em fóruns de discussão virtuais. Como objetivo secundário, avaliamos as

Abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade expressas, por professores em formação continuada, em um fórum de discussão.

2. Contexto de pesquisa: O Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI)

O curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) é ofertado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG).

O ENCI tem como objetivos principais auxiliar professores da área de Ciências da Rede Pública de Ensino de Minas Gerais a compreenderem o ensino por investigação e, pelo fato do curso ter como sujeitos professores em exercício da docência, promover a reflexão crítica da própria prática pedagógica.

O curso, que teve início em 2005, ocorre semipresencialmente, sendo que a maior parte da carga horária do curso é realizada a distância.

O ENCI está organizado em 12 disciplinas obrigatórias de 30 horas cada, distribuídas em três unidades modulares. Há, ainda, um módulo de produção do trabalho monográfico, requisito obrigatório para a conclusão do curso. O fórum de discussão analisado no presente trabalho ocorreu durante a disciplina Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências I (CTS I), realizada no segundo semestre do curso como disciplina obrigatória.

Como todo curso em Educação a Distância, o ENCI utiliza um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são programas que permitem o armazenamento, a administração e a disponibilização de conteúdos no formato Web. Deste modo, podemos compreender os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como softwares que auxiliam na construção de cursos acessíveis pela Internet. No caso do curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, o AVA utilizado é o Moodle.

O *MOODLE* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), é um software livre, de apoio à aprendizagem, acessível através da Internet ou rede local, presente em mais de 175 países (SOTO, MAYRINK, GREGOLIN, 2009). O *Moodle* é utilizado, principalmente, em contexto de e-learning e permite a criação de cursos *on-line*, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem.

Entre os recursos didáticos utilizados no ENCI, destacam-se: (i) textos contendo os conteúdos básicos presentes nas ementas e objetivos das disciplinas; (ii) fóruns de discussão, que buscam viabilizar o processo de reflexão por parte dos professores cursistas, na medida em que, dialogicamente, propõem reflexões sobre a prática docente em relação às teorias/práticas estudadas; (iii) fóruns de dúvidas, com a finalidade de esclarecer incompreensões sobre as atividades propostas ou na teoria apresentada, por exemplo; (iv) questões para reflexão, objetivando que os professores cursistas reflitam sobre a prática docente ou questões expostas nos textos estudados; (v) atividades para entregar, visando o desenvolvimento da capacidade de síntese e da escrita crítica, muitas vezes, fruto da reflexão da prática docente ou, outras vezes, do diálogo com a literatura estudada; (vi) Wikis, propiciando a construção coletiva de textos reflexivos sobre referenciais teóricos estudados; (vii) vídeos com especialistas apresentando e propondo discussões de natureza teórico e/ou prática; e (viii) biblioteca virtual disponibilizando leituras complementares, as

quais têm o objetivo de aprofundar os conhecimentos. Como já dito, no presente trabalho utilizaremos o fórum e discussão da disciplina CTS I como objeto de análise das Abordagens Ciências, Tecnologia e Sociedade expressas, bem como para avaliar o aninhamento como unidade de análise.

3. Abordagens Ciências, Tecnologia e Sociedade

A Ciência e a Tecnologia constituem forças importantes em nossas vidas quotidianas, isto é, em nossa sociedade (IRWIN, 1995). Ciência e Tecnologia proporcionam novas formas de compreender a realidade; ajudam a estruturar as nossas relações pessoais e profissionais; permitem a comunicação síncrona e assíncrona entre extremos opostos do globo terrestre; entre outras possibilidades.

Um dos primeiros artigos abordando a Ciência, Tecnologia e Sociedade foi escrito por Gallagher (1971) e publicado pela *Science Education*. No artigo, Gallagher (1971) chama atenção para a necessidade de uma educação sobre e pelas Ciências de modo a proporcionar a compreensão da Natureza da Ciência. Assim como Santos (2004), compreendemos a educação sobre ciência como aquela que se refere ao ensino-aprendizagem da ciência como empreendimento social e cultural, desvendando as dimensões filosóficas, histórica e epistemológica. Já a educação pela ciência, corresponde aquela que proporciona a vivência da dimensão atitudinal e axiológica para o exercício da cidadania em tomadas de decisões pessoais ou coletivas em fóruns democráticos. Porém, as raízes do movimento CTS são anteriores a década de 1970.

O movimento CTS no Brasil mistura-se a inserção da abordagem CTS no currículo. Na década de 1970, os currículos brasileiros começaram a apresentar uma visão de Ciência e Tecnologia como produto do contexto social, econômico e político. Já na década de 1980, o ensino de Ciências brasileiro iniciou uma proposta de análise sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico-tecnológico (SANTOS e MORTIMER, 2002). No entanto, até o final do século XX, o movimento CTS no Brasil apresentava-se ainda rudimentar, com ações pontuais de pesquisadores na área de Educação em Ensino de Ciências (AULER, 2011).

Auler (2011) aponta que o movimento CTS no Brasil, está em lenta ascensão, embora as pesquisas CTS estejam aumentando. Pesquisa realizada por Dagnino *et al.* (2011) aponta uma das causas do movimento CTS estar andando tão devagar no contexto brasileiro. A presença do movimento CTS no contexto brasileiro está intimamente associada à educação CTS. No entanto, a educação brasileira carece de formar professores que verdadeiramente conheçam e pratiquem a educação CTS. Desta maneira, o avanço da educação CTS e, por consequência, do movimento CTS está condicionado à formação de professores (AULER, 2011).

Assim, apesar dos diferentes percursos do movimento CTS a inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências representa uma tentativa de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de se posicionarem de forma responsiva com o coletivo em uma perspectiva mais ampla.

Para Aikenhead (1994), o ensino de Ciências segundo a perspectiva CTS, consiste basicamente na inserção da abordagem científica, tecnológica e social nos diversos

conteúdos em Ciências. Aikenhead (1994), também analisou diversos programas CTS e desenvolveu um sistema de categorização organizado em oito categorias.

A partir de então forma muitas as propostas de categorização para a inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (ZIMAN, 1994; AULER & DELIZOICOV, 2001; PEDRETTI & NAZIR, 2011; STRIEDER, 2012).

Strieder (2012) propôs uma matriz que caracterizava a abordagem CTS no contexto latino-americano. A matriz de Strieder está centrada nos parâmetros relativos à tríade CTS e aos propósitos da educação científica. Assim, em função do reconhecimento das possibilidades que a matriz proposta por Strieder (2012) apresentava para o presente trabalho fizemos uso da mesma para avaliar as características CTS expressas em um fórum de discussão, nosso objetivo secundário.

A matriz proposta por Strieder (2012) possibilita a análise das perspectivas CTS presentes na disciplina a partir de três categorias: Racionalidade Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Participação Social (Quadro I).

Quadro I – Abordagem CTS com respectivos níveis.

ABORDAGEM	
PERSPECTIVAS	**NÍVES**
RACIONALIDADE	(1R) Desocultamento da realidade
	(2R) Universal
	(3R) Em contexto
	(4R) Questionada
	(5R) Insuficiente
DESENVOLVIMENTO	(1D) Neutro
	(2D) Sinônimo de progresso
	(3D) Especificidades
	(4D) Orientado
	(5D) Em contexto
PARTICIPAÇÃO	(1P) Reconhecimento
	(2P) Tomada de decisão
	(3P) Mecanismos de pressão
	(4P) Esferas políticas

Fonte: Adaptado de Strieder (2012).

O Quadro I apresentar uma síntese dos parâmetros CTS propostos por Strieder (2012) ao investigar o contexto das pesquisas brasileiras de educação em ciências presentes em um determinado periódico. Importante dizer que o Quadro I apresenta adaptações que realizamos da proposta de Strieder (2012) para a realização de um trabalho mais amplo no qual o presente trabalho se insere. Tais categorias serão utilizadas na análise dos dados da presente pesquisa.

Tais abordagens foram descritas por Strieder (2012) em seu trabalho de doutoramento. Assim, não pretendemos detalhar as abordagens, mas utilizá-las na exemplificação de nossa unidade de análise, o aninhamento. No entanto, iremos detalhar as

categorias para a abordagem CTS que foram expressas pelos professores-cursistas no fórum de discussão. Tal detalhamento ocorrerá mais adiante.

4. O aninhamento como unidade de análise em fóruns de discussão

O Moodle é um Ambiente virtual de Aprendizagem (AVA) que possibilita organizar as participações ocorridas nos fóruns de discussão a partir da ordem cronológica das postagens ou do relacionamento do fluxo de participações, o aninhamento (Figura 1).

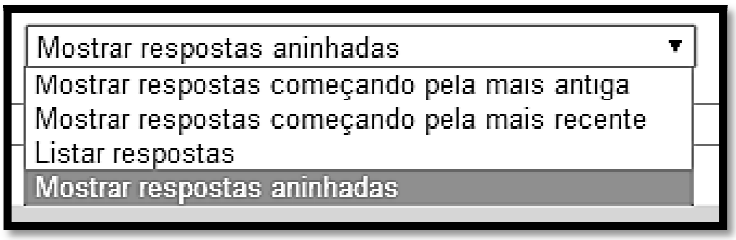

Figura 1: Possibilidade de agrupamento das postagens em fóruns de discussão no Moodle.
Fonte: Configurações do Moodle versão 3.0.

Embora, em primeiro momento, possa parecer óbvia a disposição das postagens a partir da ordem cronológica de participação nos fóruns de discussão virtual, tal tipo de organização apresenta limitações. Em ordem cronológica, as postagens podem não se relacionar de forma sequencial, pois um participante pode responder a outro de forma, cronologicamente, imediata ou que postou há vários dias. Deste modo, dois sujeitos que interagem entre si no fórum podem não estar temporalmente ligados ou inseridos em uma sequência cronológica, em função da participação de outros sujeitos, neste mesmo fórum, em período intermediário de tempo aos dois sujeitos. Assim sendo, quando os fóruns de discussão virtual estão dispostos de forma cronológica, verificamos a ausência no encadeamento das mensagens, comprometendo o sentido em fluxo das interações discursivas.

Importante reforçar que a organização das participações no fórum de discussão de forma cronológica é a configuração básica que o Moodle apresenta. Embora seja óbvio o sequenciamento das mensagens por aninhamento, não é o que de fato ocorre e, muitas vezes, tal forma de organização das participações nos fóruns de discussões é desconhecida pelos usuários e administradores do Moodle.

Chamamos de aninhamento o registro das participações apresentados em um diagrama de interações que se apresentam em ordem cronológica (Figura 2).

A Figura 2 exemplifica parte de um fórum de discussão virtual organizado na forma de aninhamento. O professor-cursista dois responde ao um, e este volta a interagir com o segundo novamente. Dentro de um aninhamento, as interações obedecem a dois princípios: interações e ordem cronológica.

As postagens na Figura 2 foram realizadas entre o dia 07 e 11 de agosto de 2013. No aninhamento observamos, por meio do recuo na identificação dos participantes, a hierarquização das mensagens, ou seja, quem respondeu a quem. Assim, por meio do

aninhamento, é possível identificar o fluxo da interação, bem como a sequência semântica das postagens, possibilitando a compreensão de sentido da unidade de análise.

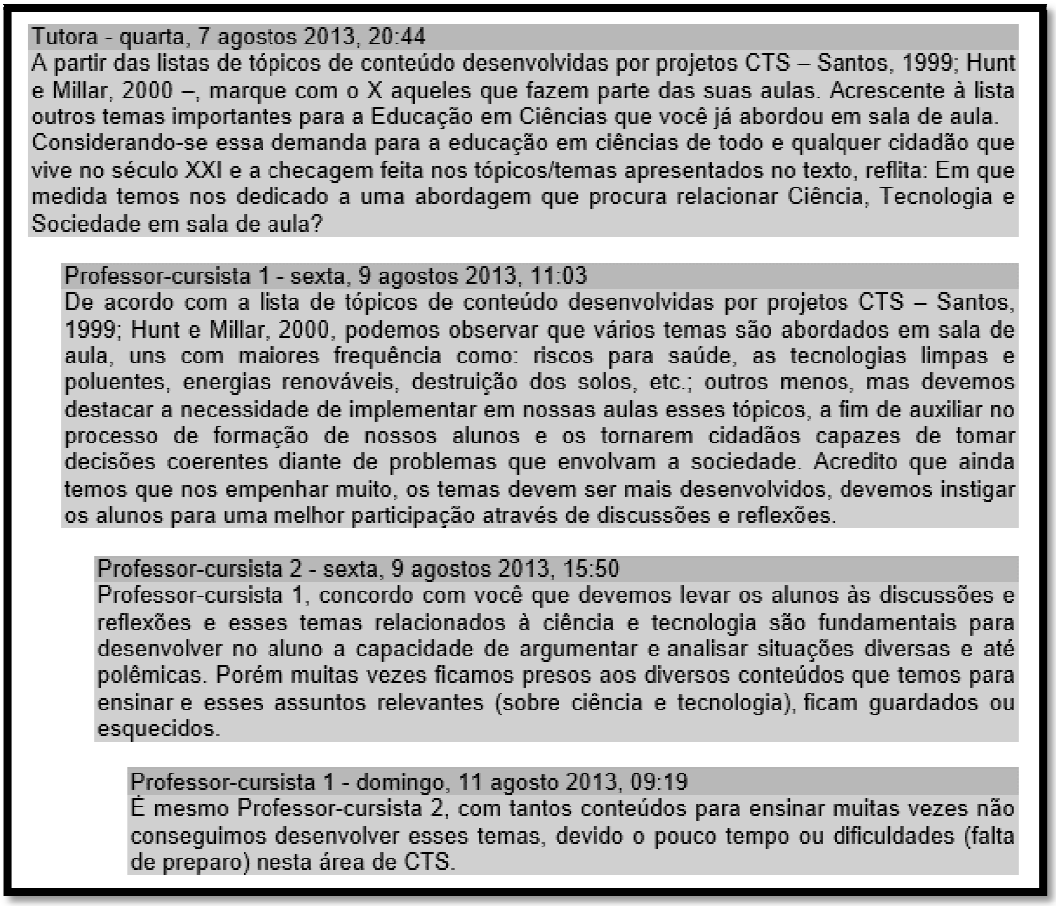

Figura 2: Estruturação das postagens na forma de aninhamento (diagrama de interação).
Fonte: Fórum de discussão do curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação.

Entretanto, quando observamos o mesmo encadeamento de mensagens na forma cronológica padrão do Moodle, observamos a ausência da sequência semântica das postagens (Figura 3).

Na Figura 3 podemos observar que a estruturação das postagens de forma cronológica compromete o sentido semântico, pois insere nas sequências dialógicas participações que não interagem (Professor-cursistas 3 e 4) com os demais participantes. Reiteramos que tal tipo de estruturação das postagens é o formato padrão do Moodle.

Segundo Moraes (1999), unidade de análise é o elemento unitário de conteúdo a ser submetido à classificação ou categorização. Assim, ao propormos o aninhamento como unidade de análise, o estamos definindo como unidade constituinte de um conjunto de dados brutos que garantem de forma íntegra, ou em parte, o sentido do encadeamento de mensagens em um fórum de discussão virtual.

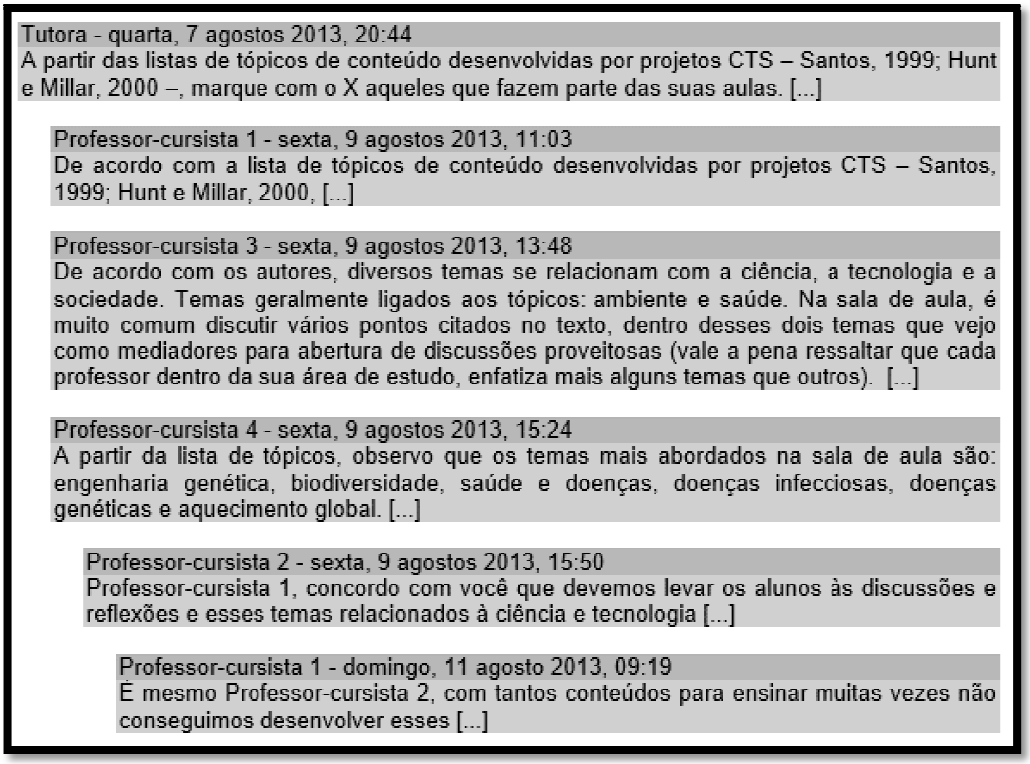

Figura 3: Estruturação das postagens na forma cronológica das participações. As participações foram reduzidas para visualização do encadeamento cronológico completo.
Fonte: Fórum de discussão do curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação.

5. O aninhamento na análise das Abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade expressas em um fórum de discussão

O fórum da disciplina analisada em pesquisa mais ampla teve duração de 13 dias (5 a 17 de agosto/13) com a participação de 21 estudantes (100% da turma) e uma tutora. Excluindo a questão inicial do fórum, foram 76 postagens distribuídas em 24 aninhamentos.

Cada aninhamento foi distinguido um do outro pelo encadeamento das postagens constituindo-se em unidades de análises independentes e, em cada um havia uma divisão cronológica das mensagens.

O aninhamento que selecionamos para analisar (quinto aninhamento) teve a duração de sete dias, ficando aberto do dia sete a treze de agosto. A seleção do quinto aninhamento para análise se deu em função do significativo quantitativo de participações que o encadeamento apresenta. Ao todo, o quinto aninhamento contou com a participação de quatro estudantes (C05, C07, C10 e C11) e da tutora, sendo que o estudante 07 e a tutora participaram duas vezes.

Tutora - quarta, 7 agosto 2013, 20h44min
[...] Em que medida temos nos dedicado a uma abordagem que procura relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade em sala de aula?
Cursista 05 - domingo, 11 agosto 2013, 17h58min
Oi Tutora!!

Entendo que este seja o grande desafio de uma abordagem CTS: promover no aluno o entendimento de como se dá a ciência em ação, e desenvolver a capacidade de argumentação sobre este assunto. Estou certa? Por isso que é difícil para nós professores, ter uma postura confortável sobre a CTS e CTSA, para ensinar dentro da sala. Por muito tempo pensou-se a ciência era uma coisa pronta, fechada, sem mais descobertas e aplicações. E isso, além de outras consequências, prejudicou a nossa capacidade de argumentar e refletir sobre o que é produzir ciência, e para que ela serve. Quais os prós e os contras...
Corrija-me se eu estiver errada, mas acho que essa abordagem CTS dentro de sala vai ser natural quando conseguirmos mudar a nossa cultura e nos habituar a pensar sobre o mundo que nos cerca e não apenas concordar ou "engolir" o que nos ensinam nas escolas.

Cursista 07 - domingo, 11 agosto 2013, 19h50min

Olá Cursista 05, compartilho dessa mesma linha de pensamento quando diz: "abordagem CTS dentro de sala vai ser natural quando conseguirmos mudar a nossa cultura e nos habituar a pensar sobre o mundo que nos cerca e não apenas concordar ou "engolir" o que nos ensinam nas escolas".
Entretanto, sabemos que esta postura por parte dos alunos está muito distante, uma vez que sempre querem o caminho mais fácil e menos reflexivo quando se trata de estudar. Como professores sempre buscaremos novas alternativas para introduzir novos conteúdos importantes, que os levem a ter uma consciência crítica e reflexiva sobre os temas que envolvem a sociedade.

Tutora - domingo, 11 agosto 2013, 21h39min

Olá, Cursista 05! Olá, Cursista 07!
Antes de promover aos alunos essa perspectiva mais flexível e questionadora da Ciência, da Tecnologia e suas possibilidades e limites para a sociedade de modo geral, nós - professores - precisamos desenvolver essa visão também... inclusive, sobre a limitação em importância da Ciência em resolver nossos problemas sociais, políticos e econômicos... E mesmo que - como professores - desenvolvamos essa vertente, acho difícil fazer os alunos questionarem na medida certa - sem aceitar demais e nem rejeitar em excesso - as descobertas científico-tecnológicas e suas relações com a sociedade que nos cerca... Eles sempre querem respostas seguras, certas, únicas, padrões... Lidar com a incerteza é um aprendizado difícil... Abraços, Tutora.

Cursista 10 - segunda, 12 agosto 2013, 12h53min

Colega Cursista 05: concordo com sua fala, porque, fomos educados em uma época em que a discursão não bem difundida na sala de aula, e hoje infelizmente no nosso trabalho as vezes refletimos a maneira como aprendemos no passado, outro fator se dar pela falta de abordagem mais profunda nos cursos de licenciaturas sobre a CTS.

Cursista 11 - terça, 13 agosto 2013, 10h29min

Oi Tutora, além de tudo isso, um desafio que vejo para mim é saber como conduzir uma discussão desse tipo com meus alunos do 5º ano (que tem entre 9 e 10 anos). Estou em constante adaptação para conseguir atingi-los nos conteúdos e reflexões em ciências.

Cursista 07 - terça, 13 agosto 2013, 12h35min

Oi Tutora, concordo com sua posição sobre o desenvolvimento da visão do professor, pois se não temos o conhecimento necessário como poderemos ensinar os alunos a questionar e escolher o que é melhor para a sociedade? Esse questionamento comprova como se faz necessário a abordagem mais ampla sobre CTS, tanto para os alunos quanto para os professores.
Abraços, Cursista 07

Logo no início da fala, a tutora sinaliza uma potencial retomada das perspectivas CTS expressas pelos estudantes C05 e C07 (*"Olá, Cursista 05! Olá, Cursista 07!"*). De fato, a fala da Tutora retoma as perspectivas CTS expressas pelos cursistas C05 e C07 como podemos observar nos exemplos do Quadro II:

Quadro II – Exemplos de retomadas de fala dos cursistas pela Tutora.

Exemplos de Fala	
Cursistas	**Tutora**
C05: [...] nossa capacidade de argumentar e refletir sobre o que é produzir ciência, e para que ela serve. **C05:** [...] mas acho que essa abordagem CTS dentro de sala vai ser natural quando conseguirmos mudar a nossa cultura e nos habituar a pensar sobre o mundo que nos cerca [...]	Antes de promover aos alunos essa perspectiva mais flexível e questionadora da Ciência, da Tecnologia e suas potencialidades e limites para a sociedade [...]
C05: Por muito tempo pensou-se a ciência era uma coisa pronta, fechada, sem mais descobertas e aplicações. **C07:** [...] uma vez que sempre querem o caminho mais fácil e menos reflexivo quando se trata de estudar.	Eles sempre querem respostas seguras, certas, únicas, padrões...

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tutora retoma, em sua fala, perspectivas CTS expressas pelos cursistas (estudantes), podemos observar a interação entre os cursistas e tutora, desenvolvendo a explicação a partir da retomada das falas dos próprios cursistas. Desta forma, como unidade de análise, o aninhamento nos possibilitou uma compreensão da dinâmica de interação e do próprio processo de construção do conhecimento.

O Cursista C05, ao responder à questão inicial afirmou que

> Oi Tutora!!
> Entendo que este seja o grande desafio de uma abordagem CTS: promover no aluno o entendimento de como se dá a ciência em ação, e desenvolver a capacidade de argumentação sobre este assunto. Estou certa? Por isso que é difícil para nós professores, ter uma postura confortável sobre a CTS e CTSA, para ensinar dentro da sala. Por muito tempo pensou-se a ciência era uma coisa pronta, fechada, sem mais descobertas e aplicações. E isso, além de outras consequências, prejudicou a nossa capacidade de argumentar e refletir sobre o que é produzir ciência, e para que ela serve. Quais os prós e os contras...
> Corrija-me se eu estiver errada, mas acho que essa abordagem CTS dentro de sala vai ser natural quando conseguirmos mudar a nossa cultura e nos habituar a pensar sobre o mundo que nos cerca e não apenas concordar ou "engolir" o que nos ensinam nas escolas.

Ao apresentar a ciência como verdade absoluta e acabada (parte grifada), o Cursista 5 expressa o nível Desocultamento da Realidade (1R) da perspectiva Racionalidade Científica. Para essa perspectiva, a ciência é assumida como uma atividade autônoma, orientada por uma lógica interna e livre de juízos de valores.

Em sua fala, o Cursista 5 parece-nos reconhecer a importância em se questionar o uso, no âmbito social, da Ciência: *"E isso, além de outras consequências, prejudicou a nossa capacidade de argumentar e refletir sobre o que é produzir ciência, e para que ela serve. Quais os prós e os contras...". Nessa* passagem, o Cursista 5 estaria expressando o nível da Racionalidade Universal (2R), para o qual a ciência é, em si mesma, inquestionável. Deste modo, os prós e contras que deveriam ser avaliados relacionar-se-iam a aplicação da ciência, ao seu uso, e, possivelmente, não aos seus processos e produtos que são sempre positivos em si mesmos na perspectiva da Racionalidade Universal (2R).

Ainda em relação à perspectiva da Racionalidade Científica, observamos que a Tutora, expressa em sua fala os níveis 1R, 2R e 1P, os atribuindo aos alunos: *"Eles* (alunos) *sempre querem respostas seguras, certas, únicas, padrões... Lidar com a incerteza é um aprendizado difícil..."* Ao afirmar que os alunos buscam por respostas seguras e certas, nos remete a racionalidade como garantida de desocultamento da realidade, isto é, a Ciência para compreender o mundo. Nesta perspectiva a Ciência representa uma verdade absoluta que garante a segurança para aquele que a utiliza na explicação do mundo e de seus padrões. A Ciência em si não é questionada, mas o sendo o seu uso. Assim sendo, podemos verificar a expressão dos níveis 1R e 2R na passagem da Tutora e atribuída, por ela, aos alunos. Parece-nos que para a Tutora, os alunos devem ser capazes de reconhecer a presença da Ciência e Tecnologia na Sociedade, mas se restringindo aos conhecimentos de natureza científica. Assim, a Tutora, mesmo atribuindo aos alunos, estaria expressando a perspectiva Participação Social ao nível do Reconhecimento da presença da Ciência e Tecnologia na sociedade (1P).

Em sua postagem, a Tutora afirma que:

> Antes de promover aos alunos essa perspectiva mais flexível e questionadora da Ciência, da Tecnologia e suas possibilidades e limites para a sociedade de modo geral, nós - professores - precisamos desenvolver essa visão também... inclusive, sobre a limitação em importância da Ciência em resolver nossos problemas sociais, políticos e econômicos... E mesmo que - como professores - desenvolvamos essa vertente, acho difícil fazer os alunos questionarem na medida certa - sem aceitar demais e nem rejeitar em excesso - as descobertas científico-tecnológicas e suas relações com a sociedade que nos cerca... Eles sempre querem respostas seguras, certas, únicas, padrões... Lidar com a incerteza é um aprendizado difícil...

Na passagem grifada, parece-nos que a Tutora apresenta uma Ciência insuficiente, ou seja, uma Ciência potencialmente incapaz de fornecer uma compreensão da complexidade do mundo contemporâneo. Assim, na perspectiva da Racionalidade Científica identificamos a expressão do nível 5R – Insuficiente.

Na postagem do cursista 07, observamos da necessidade de se abordar questões de natureza CTS no âmbito da formação de professores é, reconhecidamente, muito importante. No quinto aninhamento ainda existem outras passagens que registram tal importância:

> [...] outro fator se dar pela falta de abordagem mais profunda nos cursos de licenciaturas sobre a CTS. (Cursista 10)
> Antes de promover aos alunos essa perspectiva mais flexível e questionadora da Ciência, da Tecnologia e suas possibilidades e limites para a sociedade de modo geral, nós - professores - precisamos desenvolver essa visão também... (Tutora)
> [...] além de tudo isso, um desafio que vejo para mim é saber como conduzir uma discussão desse tipo com meus alunos do 5º ano (que tem entre 9 e 10 anos). (Cursista 11)

No quinto aninhamento identificamos duas perspectivas CTS: Racionalidade Científica e Participação Social. Observamos a expressão dos níveis de perspectivas CTS menos críticos pelos cursistas (1R, 2R e 1P) e de mais críticos pela Tutora (5R).

O aninhamento como unidade de análise, possibilitou a compreensão do fluxo das postagens na construção de sentidos, propiciando a análise da abordagem CTS expressa, pelos estudantes cursistas, no aninhamento.

6. Considerações finais

Analisando o formato do fórum e discussão no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, observamos que as mensagens, quando dispostas em ordem cronológica não apresentavam sentido e, por esse motivo, buscamos delinear uma unidade de análise. No entanto, o próprio Moodle possui uma estratégia de sequenciamento para postagens chamadas aninhamento. Desta maneira e diferentemente do sequenciamento cronológico comum, o aninhamento divide as participações em fragmentos. Na presente pesquisa utilizamos o aninhamento como unidade de análise, proposta inovadora na análise discursiva em fóruns de discussão virtuais. O aninhamento nos possibilitou analisar a abordagem CTS expressa pelos cursistas no fórum de discussão sem comprometer o sentido construído pelo encadeamento das mensagens. Deste modo, o aninhamento se mostrou eficaz como unidade de análise, ao se constituir como um conjunto de dados brutos que garantem o sentido do encadeamento de mensagens em um fórum de discussão virtual.

A partir do aninhamento como unidade de análise foi possível a fragmentação das participações no fórum de discussão em 24 aninhamentos e analisar as interações ocorridas no fórum. De igual modo, o aninhamento registrou a sequenciamento semântico das postagens o que seria impossível se utilizássemos apenas a disposição cronológica das participações no fórum de discussão.

O aninhamento nos permitiu analisar as abordagens CTS expressas pelas participações no fórum de discussão. Dentre as abordagens, a perspectiva "Desenvolvimento" não foi expressa em nenhuma das participações do fórum de discussão. Observamos ainda que enquanto os cursistas expressão abordagens CTS menos críticas (1R, 2R e 1P), a tutora expressão abordagens CTS mais crítica e elaborada (5R).

Assim, acreditamos que o aninhamento represente uma das formas de se qualificar a análise das interações nos fóruns de discussão, pois possibilita a análise de sujeitos que interagem entre si sem conter outros fora da interação. Porém, estudos mais aprofundados, tendo o aninhamento como unidade de análise devem ser realizados, pois acreditamos que,

como tal, o aninhamento pode contribuir para uma melhor compreensão das interações nos fóruns de discussão. No entanto, para que o aninhamento seja possível de serem utilizados, os cursistas têm que compreender o seu uso, caso contrário, ao responder a determinado questionamento, um cursista pode se inserir, de modo inadequado, em um aninhamento.

7. Referências

AIKENHEAD, G.S. The social contract of science: implications for teacher science. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). *STS Education: International Perspectives on Reform*. New York: Teachers College Press, p. 11-20, 1994.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?, Ensaio – *Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, 2001.

AULER, D. (Org.) *Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação.* Editora UNB: Brasília. 2011.

DAGNINO, R.; SILVA, R.B.; PADOVANNI, N. (Org.) Por que a educação em ciências, tecnologia e sociedade vem andando devagar? *Editora UNB*: Brasília. 2011.

GALLAGHER, J.J. A broader base for science education. *Science Education*, 55, pp.329-338, 1971.

GIORDAN, M.; DOTTA, S. Estudo das interações mediada por um serviço de tutoria pela internet. *Linguagem & Ensino.* Pelotas, v. 11, n.1, p.127-143, jan./jun. 2008.

IRWIN, A. *Ciência Cidadã.* Lisboa: Editora Piaget. Portugal. 1995.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORTIMER, E.F. and SCOTT, P.H. Analyzing discourse in the science classroom. In Leach, J., Millar, R. and Osborne, J. (Ed.) Improving Science Education: the contribution of research. *Milton Keynes: Open University Press*, 2000.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva 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.

MORTIMER, E.F; VIEIRA, Ana, C.R.; ARAÚJO, Angélica, *O. Letramento Científico em Aulas de Química para o Ensino Médio*. 2009.

PEDRETTI, E.; NAZIR, J. Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, v.95, pp. 601-626, 2011.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio – *Pesquisa em Educação em Ciências*. v.2, n.2, dez. 2002.

SANTOS, M.E.V.M. Educação pela Ciência e educação sobre Ciência nos manuais escolares. *In:* Encontro Ibero-americano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, pp.76-89, 2004.

SOTO, U.; MAYRINK, MF.; GREGOLIN, I.V. Linguagem, educação e virtualidade. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

STRIEDER, R. B. *Abordagem CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e perspectivas*. 2012. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação – USP, São Paulo.

ZIMAN, J. The rationale of STS Education is in the Approach. *In:* AIKENHEAD, G.; SOLOMON, J. (ED.). STS education: International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 21-31pp., 1994.