

Elementos CTS nas aulas de professores formadores no Ensino Superior

STS elements in teacher educator classes in Higher Education

Resumo

O campo de estudo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) tem sua origem marcada por diferentes correntes de pensamento. Enquanto campo interdisciplinar, a CTS permite um entendimento sobre a dinâmica e as consequências da ciência e da tecnologia na sociedade. É em sua essência a ponte de ligação entre as várias disciplinas do conhecimento, oferecendo possibilidades reais para satisfazer as demandas educacionais de nossa sociedade. O presente texto, fruto de uma pesquisa acadêmica mais ampla, busca discutir alguns elementos CTS presentes nas práticas de professores formadores de professores, atuantes em disciplinas de suas áreas de referência (Física, Química, Biologia e Geociências), de duas universidades públicas em Curitiba (PR). Nos apropriamos da Grounded Theory como metodologia de pesquisa para constituição e análise dos dados. Neste trabalho mostramos como professores formadores buscam construir pontes ao realizarem práticas alternativas e diferenciadas, e que influenciam diretamente nas atitudes e práticas dos professores em formação.

Palavras chave: CTS, Ensino Superior, Formação de professores, Grounded Theory,

Abstract

The field of study Science, Technology and Society (STS) has its origin marked by different currents of thought. As an interdisciplinary field, it allows an understanding of the dynamics and consequences of science and technology in society. It is in principle the bridge between the diverse disciplines of knowledge, and therefore offers real possibilities for fulfilling the educational demands of our current hyper-technical and hyper-scientific society. The present text, the result of a broader academic research, seeks to discuss some STS elements in the practices of teacher educators, who work in disciplines of their areas of reference (Physics, Chemistry, Biology and Geosciences) of two public universities in Curitiba, PR. For the constitution and analysis of the data, we employed Grounded Theory as our research methodology. In this work we show how teacher educators seek to build bridges when carrying out alternative and differentiated practices, directly influencing the attitudes and practices of in-training teachers.

Key words: STS, Higher Education, Teacher educators, Grounded Theory

Introdução

O século XX foi marcado por duas guerras mundiais, criação de armas atômicas, produção de supercomputadores, crescimento espetacular da medicina, da biotecnologia e da nanotecnologia. Esses adventos avigoraram e intensificaram os desafios (ou soluções) postos

para a sociedade contemporânea. Os benefícios decorrentes do avanço da ciência e tecnologia, bem como desafios daí emergentes atingiram os mais variados âmbitos da vida social.

É frente às novas e complexas transformações da contemporaneidade que percebemos a possibilidade e necessidade real de investigarmos as percepções de professores universitários (formadores de professores) atuantes nas áreas de Química, Física, Biologia e Geociências quanto às relações CTS. O que se pretende nesse trabalho é a elaboração de conhecimentos teóricos sobre a percepção desses professores formadores de professores, de duas universidades públicas brasileiras, situadas na cidade de Curitiba (PR), relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade. Objetivamos identificar se, e de que forma eles incorporam esses processos no ensino de suas disciplinas. Além disso, buscaremos elementos teórico-metodológicos para a construção de propostas de ações transformadoras no processo de formação de novos professores à luz da Grounded Theory.

O campo CTS

Enquanto campo interdisciplinar, ele (o campo CTS) permite um entendimento sobre as origens, as dinâmicas, e as consequências da ciência e da tecnologia na sociedade. O campo afilia ativistas, cientistas, médicos, engenheiros e indivíduos envolvidos com a criação e instauração de políticas públicas, a defesa da equidade, das mudanças sociais, do desenvolvimento nacional e da transformação econômica (HACKETT et al., 2008).

Spiegel-Rösing (1977, apud HACKETT et al., 2008) aponta cinco tendências cardinais referentes ao campo CTS: 1) tende a ser **humanista** em seu foco no real, nas ações dos seres humanos; 2) **relativista** em sua atenção aos lugares, ao tempo e a história; 3) **reflexivo** em sua autoconsciência crítica sobre a influência potencial da pesquisa sobre o objeto estudado; 4) **descomplicado** no seu compromisso em não colocar em uma caixa-preta os fenômenos, compreendendo mecanismos e delineando influências recíprocas; 5) **normativo** em compreender a ética e os valores implícitos na ciência e tecnologia, buscando usar esse entendimento para orientar a capacidade transformadora da ciência e da tecnologia de maneira que essas venham a ser benéficas, e ofereçam menores riscos à sociedade. As tendências acima expostas, segundo Hackett et al. (2008), são as mais admiráveis e sábias qualidades da CTS, que devem, na visão dos autores, ser assumidas e levadas adiante por aqueles que dela se apropriam.

O campo CTS busca promover a desconstrução concepções tomadas como certas e cristalizadas, revelando falsas estabilidades construídas ao longo do tempo.

A CTS olha como as coisas que ela se põe a estudar são construídas. A história da CTS é, em parte, uma história cujo escopo é crescente – a começar pelo conhecimento científico, se expandindo para os artefatos, métodos, materiais, observações, fenômenos, classificações, instituições, interesse, histórias e culturas. Dado esse crescente escopo, há por consequência um aumento em sua sofisticação, de forma que a análise assume cada vez menos pontos fixos e ganham cada vez mais recursos para que seja possível entender as construções tecnocientíficas (SISMONDO, 2010, p. 13).

Ainda, na interpretação de Sheila Jasanoff (2004), a CTS tem a preocupação fundamental de investigar as sociedades do conhecimento em toda sua complexidade: estruturas e práticas, ideias e produtos materiais, bem como trajetórias de mudanças sociais. A CTS hoje “engloba uma riquíssima variedade de perspectivas teóricas e metodológicas, todas especificamente direcionadas a investigar o lugar da ciência e tecnologia na sociedade” (JASANOFF, 2004, p. 02).

Já para Steve Woolgar (2004), a CTS é um importante campo interdisciplinar, por vezes controverso, e que provou ser “provocador e influente” ao longo de sua história.

A característica recorrente e central de muitas diferentes encarnações da CTS é sua capacidade de provocar, destacar e desafiar nossas suposições tomadas como certas, e para desestabilizar e perturbar nossa inclinação em depender de fórmulas seguras e sobre perspectivas analíticas confortáveis. Ela tem a capacidade de fazer isso através de uma ampla gama de áreas de conhecimento e de pesquisa, dentro e fora das ciências sociais e filosofia. Desde os seus primórdios, a CTS sofreu numerosas modificações e reencarnações, mas o trabalho inicial permanece como uma articulação inicial do seu contínuo potencial provocador. A CTS continua a identificar e recrutar novos públicos, ao mesmo tempo em que resiste à sua institucionalização e transformação [...]. O campo continuará a ser um veículo importante para um “pensar de dentro para fora” (WOOLGAR, 2004, p. 347).

Portanto, a CTS é um importante instrumento de participação popular – como processo de participação no qual ocorre o aprendizado de pessoas leigas e dos próprios experts.

Para Evans e Collins (2008), a CTS pode promover uma maneira de análise nas quais diferentes participantes trazem seus conhecimentos, sendo eles compartilhados e distribuídos, de forma que se tire conclusões plausíveis para a tomada de decisão. “A ideia básica é simples: o conhecimento é adquirido pela socialização, de modo que a experiência é adquirida através de um prolongado período de interação dentro da comunidade, e é revelada através da qualidade dessas interações” (EVANS; COLLINS, 2008, p. 620).

Ensino de ciências e CTS

O ensino das Ciências Naturais, no Ocidente, tem limitado drasticamente a possibilidade crítica e criativa de estudantes tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior. Isso acontece, de certo modo, porque o ensino se reduz à apresentação de conhecimentos elaborados, sem dar ocasião aos estudantes de se aproximarem das atividades características do trabalho científico (GIL-PEREZ *et al.*, 1999). Além disso, esse “repasso de informações” atua de forma a obstaculizar a construção crítica sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico. Cria-se uma barreira que impede o entendimento da constituição desses conhecimentos. Impossibilita-se, assim, que se façam relações consistentes entre a produção do conhecimento e sua consequente influência sobre a sociedade; nem tão pouco os estudantes podem perceber que a sociedade exerce influência imediata e de ampla dimensão sobre a produção de ciência e tecnologia, afinal, a sociedade funciona como agente que consome e por extensão, custeia tal produção. Há uma replicação, entre muitos, de tudo que é transmitido ao longo da trajetória e experiência escolar. Mais que isso, além de receptores, os estudantes serão posteriormente agentes atuantes em prol da perpetuação de uma educação bancária e acrítica, em acepção à conceituação elaborada por Paulo Freire.

A imprescindível transformação social experimentada no último século, concebido como “A era dos extremos” por Hobsbawm (1995), tem exigido cada vez mais uma educação científica e tecnológica que dê condições de superação aos mais diversos desafios da contemporaneidade. A atitude científica e tecnológica, a preparação para o mundo de mercado global e a capacidade de tomada de decisão são apenas alguns desafios que o cidadão do século XXI enfrentará. Assim, uma educação inovadora e que busque atravessar essas novas fronteiras do conhecimento passa a ter destaque inegável. Para Zoller (2013), existe uma crescente lacuna entre a realidade do século XXI que se baseia na ciência, na tecnologia, na economia e na resposta que se dá àquilo que é diverso e multissetorial no sistema educacional. A CTS,

portanto, é em sua essência a ponte de ligação entre as várias disciplinas do conhecimento, e por isso traz grandes possibilidades de satisfazer as demandas educacionais de nossa sociedade hiper-técnica e hiper-científica atual.

Ao considerar um ensino de ciências frente aos novos desafios postos à sociedade, a preparação docente deve estar alinhada às mudanças complexas e profundas nos modos de existência hoje dominantes. Na sociedade moderna (ou pós-moderna), há uma crescente necessidade de professores formadores de professores que estejam adequadamente tratando assuntos de ciência e tecnologia não somente em seus aspectos técnicos, mas também sociais, políticos e econômicos, e que produzam de fato uma apreciação pela ciência e tecnologia, e que essa apreciação se materialize na consciência dos alunos e em suas futuras práticas.

Sob o efeito das transformações dos processos culturais vigentes, faz-se necessário que as práticas docentes se transfigurem e sejam capazes de agenciar as identidades dos estudantes na contemporaneidade (HAGEMeyer, 2014). Portanto, o desafio ao se implementar um modelo de ensino que se justifique frente às mudanças do século XXI se impõe aos cursos de formação de professores.

Metodologia

O processo de criação da pesquisa em exposição se deu por meio de um trabalho qualitativo à luz da Grounded Theory (GT). A GT, na prática, não é linear, mas pautada por uma iteratividade constante e de permanente análise. Para Charmaz (2006), teorias bem fundamentadas são frutos de uma rica constituição de dados e sua riqueza é determinada pela capacidade do pesquisador em unir uma diversidade de materiais de pesquisa, sob intenso processo análise. Essa união se dá a partir da codificação (inicial, axial e focada), da comparação constante dos dados, da constituição de memorandos e amostragem teórica.

Para constituição dos dados conduzimos um total de seis entrevistas semi-estruturadas, entre os meses de dezembro de 2015 e novembro de 2016, com professores de cursos de Física, Química, Biologia e Geografia, de universidades públicas da cidade de Curitiba (PR).

Os tópicos desenvolvidos nas entrevistas permitiram que os depoentes expressassem livremente suas experiências de formação acadêmica, suas percepções sobre a ciência, sobre a tecnologia e a relação estabelecida com a sociedade. Além disso, buscou-se entender como ocorre as inserções de questões afetas à CTS em suas aulas.

Com as entrevistas transcritas, iniciamos o processo de codificação inicial, utilizando uma linguagem de sequência e ação, e cuja intenção foi entender “o que estaria acontecendo” e “do que se trataria” nossos dados, bem como a produção memorandos e da constante análise comparativa entre os dados (STRAUSS; CORBIN, 1998). Buscamos a seguir, na codificação axial, a sintetização e explicação de grandes segmentos de dados, adequando-os ao seus respectivos lugares dentro da análise (CHARMAZ, 2006). Na codificação focada surgiram cinco grandes tópicos de análise: 1) Constituindo-se a partir da adversidade e do êxito; 2) A universidade ganhando cor; 3) Formação do *expert* e sua *expertise*: possibilidades de um discurso CTS; 4) A percepção docente sobre as relações CTS: o discurso dos *experts* e 5) Construindo pontes: os elementos CTS nas aulas. Neste trabalho abordaremos apenas os dois últimos tópicos.

Inserções CTS nas aulas de professores formadores

Neste trabalho, enfatizamos que professores formadores devem construir pontes, não apenas

em um sentido de passagem, mas que permitam a transposição, a superação, e a conciliação entre diferentes perspectivas, neste caso entre as ciências humanas e as ciências naturais. Para Stryker (2008, p. 21), “a construção de pontes requer o conhecimento de ideias cujas implicações perpassem segmentos particulares, implicando na necessidade de comunicação para além desses segmentos”. Há entre os professores entrevistados a tentativa de conciliação entre conhecimentos provenientes das ciências naturais (suas áreas de referência) e conhecimentos provenientes das ciências humanas. Assim relata um dos depoentes sua tentativa em unir temas relacionados a sua área de referência, a Química Ambiental, à questões políticas e de legislação:

Eu tento fazer de uma forma onde a química, quer dizer, a discussão das questões sob a ótica de conceitos, reações e processos químicos seja o aspecto principal, certo? Agora, eu tento sempre inserir questões associadas à legislação, a condições de políticas ambientais, de maneira que o estudante possa refletir também sobre a repercussão desse conhecimento e a influência das decisões que a gente toma no âmbito profissional, possam ter no contexto ambiental. Mas eu não faço da minha disciplina um espaço para discussão meramente de questões, por exemplo, políticas. Mas eu procuro chamar a atenção das pessoas para as questões...as repercussões socioambientais, e no plano político das decisões que são tomadas em função do conhecimento e do arcabouço de conhecimento que existe na área. E tento trabalhar com questões do dia a dia (FRANK)

Este depoente não abre mão de tratar os conceitos, reações e processos sob a ótica química, sabe que isso é imprescindível para formação do profissional dessa área. No entanto, ele entende que é preciso acrescentar mais a essa formação, e faz isso através da inserção de questões concernentes à política ambiental, à legislação. Frank busca atrelar às discussões questões do dia a dia dos alunos. O docente pensa que não deve fazer de sua aula um espaço de discussões completamente alheias à Química Ambiental, porém, ele tem consciência de que o diálogo estabelecido sobre política, legislação e o cotidiano dos alunos se torna imprescindível para formação de seus alunos. Reflete com ênfase: “não dá para discutir Química Ambiental descolado do debate de caráter político” (FRANK).

A edificação dessas estruturas atuam como vínculos estabelecidos pelos professores formadores entre conceitos próprios de suas disciplinas e a realidade de seus alunos. Não só isso, tais construções ensejam trocas, debates e argumentações. Assim, a necessidade de uma formação acadêmica que busque integrar questões que abranjam as interrelações CTS é de valor inegável na atualidade. A importância dada a tais questões pode ser percebida na fala de outro depoente, William. O docente traz o relato da construção de uma disciplina, no curso de Biologia, que objetiva incorporar à formação de seus alunos temas capazes de expandir suas concepções sobre sobre temas, de certa forma, controversos. William a apresenta da seguinte maneira:

É uma disciplina que levou... levou mais ou menos uns três anos para ter o aspecto que ela tem hoje, e é uma disciplina que procura instrumentalizar o aluno que está se formando, que está indo trabalhar com outros alunos, como abordar certos assuntos, de certa forma, espinhosos, assim. A gente tenta melhorar a interface de nossos alunos com os alunos deles [...] São todos assuntos de certa forma polêmicos e que geram discussão. Têm todos esses assuntos, os alunos levam opiniões prévias, não é nada inédito, assim, do ponto de vista do conhecimento geral, mas tem o confronto entre a opinião prévia, o pré-saber, vamos colocar assim, e o que a gente coloca baseado em fatos, na literatura como um todo (WILLIAM).

Há uma esforço, segundo seu relato, em melhorar a interface entre graduandos e seus futuros alunos, confluindo para um ensino que trate questões sociais, científicas e tecnológicas nas aulas. Esta é efetivamente uma disciplina de confronto entre saberes prévios dos alunos e a literatura científica apresentada. Os alunos são expostos a ambiente de discussão, com temas variados, que versam sobre a presente realidade dos estudantes; as aulas fogem àquele padrão de ensino tradicional, engessado, composto de disciplinas técnicas específicas e cuja relação com a sociedade é alheia e distante.

O embate intelectual emergente gera um ambiente aprazível e que “toma todo tempo da aula”, como afirma William. Portanto, trabalhar com temas “delicados” pode gerar efeitos significativos no que diz respeito ao interesse dos alunos. Esse interesse possibilita aos alunos da disciplina maior exposição, abertura, interação e criação durante as aulas.

Como resultado, essa interação constante entre professores, alunos e temas diversificados e significativos, do ponto de vista da sociedade contemporânea, produz frutos relevantes. Ao longo do semestre os alunos tornam-se co-autores de materiais didáticos. O debate sai do abstrato e materializa-se nas práticas futuras desses alunos em seus estágios de docência. O material produzido é apresentado inclusive a professores de outras disciplinas nas escolas onde esses alunos em formação realizam o estágio para a docência. Portanto, essa é uma disciplina que excede os limites da universidade e atinge um número cada vez mais abrangente de atores.

E depois, mais tarde ao longo do semestre, os alunos passam a produzir um material que, assim, que eles poderiam usar, ou que vão ser usados depois para mudar..., por exemplo, foi produzido um material que explicava as questões biológicas da puberdade à professores do Ensino Médio onde eles dão aulas. Quer dizer, eles já tem estágio, nessa fase eles já estão estagiando. Então eles apresentam o que foi produzido na aula com os colegas de trabalho da escola, com o objetivo de mudar o conceito prévio sobre a biologia da puberdade em professores que não tem formação biológica nenhuma, professor de física, professor de matemática. (WILLIAM).

A concepção e configuração da disciplina ocorre em virtude da ativa participação dos estudantes. Eles expressam pretensões intelectuais e revelam ansiedades sobre temas correntes. As escolhas e decisões tomadas em tal empreendimento foram acontecendo paulatinamente, a partir de um trabalho comum entre professor e alunos, de forma que a disciplina ganhou “uma cara” a partir de “uma vontade natural” das partes, como descreveu William.

O que se pretende é “fazer com que o aluno incorpore cotidianamente, não apenas conhecimentos científicos, mas valores e princípios de uma dada sociedade” (LOPES, 1999, 216). Para isso, estabelecem-se demandas por articulações concretas no processo de formação de novos professores, promovendo-se assimilação crítica de conteúdos e práticas, bem como um ambiente de compreensão das diferentes possibilidades que implicam o conhecimento das áreas científicas. Assim expõe William:

Então a disciplina, ela aborda a questão de diversidade de gênero, dimorfismo sexual no cérebro, drogadição, aspectos biológicos da puberdade. Então são aspectos biológicos de alguns temas que são complicados. Por exemplo o dimorfismo sexual no cérebro, é discussão de questão de gênero. Bases biológicas da puberdade, vamos colocar assim, a neuro-endocrinologia da puberdade. [...] é trazer a tona bases biológicas de assuntos que normalmente são tratados de forma preconceituosa ou nebulosa na vida real (WILLIAM).

Os temas apresentados catalisam debates e promovem contraditas entre os diversos atores da disciplina, pois são polêmicos e geram discussão, como já relatou o depoente. Os alunos se envolvem nas discussões, é criado um ambiente de enfrentamento saudável, dando-se voz a

opiniões diversas, sejam elas convergentes ou divergentes entre si. Os assuntos abordados colocam em cheque concepções prévias cristalizadas ao longo da trajetória de vida dos alunos. Segundo relata William, ele busca oferecer as bases biológicas dos temas tidos como “espinhosos”, aprofundando-se em questões de natureza complexa, impactando as múltiplas realidades discentes. Como consequência, ocorre a ampliação das complexas relações entre o ensino das ciências e as desafiadoras questões sócio-culturais que se apresentam nos dias atuais.

Para Hurd (2000), há uma necessidade de disciplinas organizadas em termos de problemas, projetos, investigações e experiências em ambientes aplicados. Como resultado, argumenta o autor, o engajamento ocorre a partir de temas que são de interesses dos próprios alunos, dentro de uma cultura estabelecida. Ainda, o professor terá uma atuação de *coach*, guia, consultor, mentor, ou co-aprendiz, mais do que apenas uma “cabeça falante” ou *talking head*, no original (HURD, 2000).

Outra depoente, Elizabeth, apresenta questões relevantes ao estabelecer relações entre Genética Humana e a Sociedade. A discussão, da forma que ela expõe, busca se aproximar da realidade dos alunos. Nesse sentido, ao abordar em suas aulas aspectos históricos e éticos, há maior envolvimento discente durante o curso da disciplina. A arena criada permite que eles façam ligações pertinentes e necessárias no tempo presente. Acontece que os alunos passam a entender o contexto para além do espectro puramente científico e a construção de um ambiente diferenciado é reconhecido por Elizabeth:

A gente vê que eles se manifestam mais, se integram, se integram, isso mexe com eles, com a grande maioria. Tem gente que opina, eles emitem suas opiniões. [...] O que eu percebo que quando eles vão apresentar os seminários eles também começam a parte histórica, sempre. Qualquer síndrome: ah, foi descoberta por tal. Porque eu digo sempre: “façam isso que isso, quando vocês forem escrever suas dissertações, projetos”. Comecem com uma parte histórica pra contextualizar o assunto. Porque a gente não saiu do nada. A gente não faz genética, engenharia genética do nada (ELIZABETH).

Elizabeth está convencida de que há diferenças explícitas entre uma abordagem puramente expositiva e uma abordagem interdisciplinar e plural. O grande diferencial em se debater tais assuntos é que os alunos “se manifestam mais”. Há evidente influência na maneira em que os alunos conduzem suas apresentações de seminários, procedendo similarmente à docente da disciplina em seus trabalhos. Eles sabem da importância do contexto histórico e do cenário ético a serem destacados e explorados na condução das apresentações. Fazem como Elizabeth, seguem seu exemplo. São afeiçoados por tal prática e as absorvem em suas próprias ações. Levam adiante atitudes e marcas neles impressas. Há inevitavelmente uma efervescência no andamento das aulas e, portanto, pontes são construídas entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos, a partir de olhar mais arguto e apurado sobre seu cotidiano.

Algumas considerações

Patronis et al. (2011) apontam para a centralidade de questões que tratam sobre o papel da ciência no que diz respeito à tomada de decisão, bem como a habilidade dos alunos em participarem ativamente em tais decisões em sociedades democráticas. Para o autor e colaboradores, é preciso desenvolver abordagens que preparem os alunos para o exercício de sua cidadania. O papel do cidadão na sociedade democrática da qual o autor se refere está em seu envolvimento em resolver questões sociais controversas criadas pelas mudanças nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Quanto mais os professores formadores

integrarem às suas disciplinas uma abordagem que reflita as relações CTS, tais preceitos serão levados adiante e práticas estimulantes e diferenciadas serão desenvolvidas pelos novos professores em sua atividade docente.

Assim, ao trabalhar sob as lentes CTS, há entre formadores e futuros professores atuação conjunta. No caso de Frank, Elizabeth e William, fica evidente que o espaço de suas aulas estão abertos aos anseios e expectativas dos alunos e, portanto, há uma receptividade quanto a proposta de condução dos trabalhos. Eles pensam, atuam e produzem conjuntamente, em um ambiente que, como apresentado, proporciona liberdade e autonomia tanto docente como discente.

Entendemos que há uma necessidade de construção de pontes CTS, possibilitando assim relações mais abrangentes entre o conhecimento científico e tecnológico e as realidades discentes. A CTS dá forças a esse empreendimento. Durante as entrevistas percebemos que, embora entre adversidades e êxitos, os professores formadores ao longo de suas vidas internalizaram práticas que foram se consolidando ao longo dos anos. Isso permitiu que eles criassem um discurso conciso e energético sobre os desafios e possibilidade da ciência e da tecnologia na atualidade. Não obstante à capacidade de argumentarem sobre temas relativos às suas áreas de referência, esses professores buscaram em suas práticas construir pontes que unam conhecimentos; eles produzem práticas alternativas e diferenciadas, e ao nosso ver, influenciam diretamente nas atitudes e práticas dos professores em formação.

A formação de professores ainda demanda mudanças substanciais para que patamares satisfatórios sejam alcançados. Construir pontes e levar adiante o conhecimento científico e tecnológico, sob as lentes CTS, como destacado neste trabalho, acontece quando marcas são gradativamente impressas, quando indivíduos em formação são expostos a um ambiente no qual eles próprios são agentes ativos de mudanças, constroem saberes e desenvolvem práticas conjuntas, neste elo criado entre professor formador e professor em formação.

Agradecimentos e apoios

À CAPES pela concessão de bolsa de mestrado.

Referências

- CHARMAZ, Kathy. **Constructing Grounded Theory: a practical guide through qualitative analysis**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2006.
- EVANS, Robert; COLLINS, Harry. Expertise: From Attribute to Attribution and Back Again? In: HACKETT, Edward, J. *et. al.* (Ed.) **The handbook of science and technology studies**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2008. p. 609-630.
- GIL-PEREZ et al. ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? **Enseñanza de las ciencias**, v. 17 n.3, p. 503-512, 1999.
- HACKETT, Edward, J. *et. al.* **The handbook of science and technology studies**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2008.
- HAGEMEYER, Regina C. de C. Formação docente, valores éticos e cultura das mídias digitais: referenciais das práticas de professores para a escola contemporânea, **Rev. Diálogo Educ.**, v. 14, n. 475, p. 435, 2014.
- HOBSBAWM, Eric. **Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HURD, Paul, D. Science education for the 21st century. **School. Science and Mathematics**, v.100, n. 6, p. 282–288, out. 2000.

JASANOFF, Sheila. **States of Knowledge**: the co-production of science and social order. London: Routledge, 2004.

LOPES, Alice. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

PATRONIS, Tasos; POTARI, Despina; SPILIOTOPOULOU, Vassiliki. Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 7. p. 745–754, ago. 1999.

SISMONDO, Sergio. **An introduction to science and technology studies**. Malden: Blackwell Publishing, 2010.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. **Basic of Qualitative Research**: techniques and procedures for developing Grounded Theory. London: Sage Publications, 1998.

STRYKER, Sheldon. From Mead to a Structural Symbolic Interactionism and Beyond. **Annual. Review of Sociol.** v. 34, n. 1, p. 15–31, 2008.

WOOLGAR, Steve. What happened to provocation in Science and Technology Studies. **History and Technology**. v. 20, n. 4, p. 339-349, dez. 2004.

ZOLLER, Uri. Science, Technology, Environment, Society (STES) Literacy for Sustainability: What Should it Take in Chem/Science Education? **Educación Química**, v. 24, n. 2, p. 207-214, abr. 2013.