



INTERLOCUÇÃO ENTRE OS SABERES: RELAÇÕES ENTRE OS SABERES POPULARES DE ARTESÃS DO TRIÂNGULO MINEIRO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

INTERLOCUTION BETWEEN KNOWLEDGE: RELATIONS BETWEEN THE FOLK KNOWLEDGE FROM THE “TRIÂNGULO MINEIRO” AND THE SCIENCE EDUCATION

Maria Stela da Costa Gondim¹

Gerson de Souza Mól²

¹Departamento de Química – Universidade Federal de Viçosa – UFV, stelagondim@yahoo.com.br

²Instituto de Química – Universidade de Brasília – UnB, gmol@unb.br

Resumo

Nesse trabalho apresentamos uma possibilidade de interlocução entre os saberes populares de artesãs do Triângulo Mineiro – detentoras do conhecimento sobre a tecelagem manual em quatro pedais –, saberes científicos e saberes escolares em um contexto de CTS. Para tanto, realizamos algumas considerações sobre o ensino de CTS, inferindo que a inserção de saberes populares na escola pode atender aos objetivos desse ensino. Nessa perspectiva, realizamos uma análise temática das entrevistas utilizando dimensões relativas ao ensino de CTS e aos saberes populares e, em seguida, exemplificações no texto das falas das artesãs, nas quais estão explicitadas relações deste saber popular com os aspectos sociais, científicos, tecnológicos e ambientais.

Palavras-chave: saberes populares, educação CTS, interlocução entre saberes.

Abstract

In this work, we show a possibility of dialogue between the “Triângulo Mineiro” craftswoman folk knowledge, which have handmade weaving skill folk knowledge, and the scientific and school knowledge in the STS context. To accomplish that, a few points about the STS teaching were proposed, suggesting that the insertion of folk knowledge in the school could obtain the target of STS teaching. Likewise, parts of the interviews were analyzed from STS dimensions and folk knowledge craftswoman, which were exemplified with craftswoman voices that showed relationship between folk knowledge and social, scientific, technological and environmental aspects.

Keywords: folk knowledge, STS education, interlocution between knowledge.

INTRODUÇÃO

O nosso país é formado por vários segmentos sociais, com formas variadas de socialização, de expressão, crenças, valores e expectativas. Essa grande diversidade cultural leva, conseqüentemente, a uma variedade de interpretações sobre o mundo natural. Nessa perspectiva, compreendemos que a escola deve atentar-se para essa diversidade e buscar a interlocução e complementaridade de saberes, levando em consideração aspectos culturais da comunidade na qual está inserida.

Desse modo, se os diferentes saberes de cada indivíduo fossem compreendidos e a escola propiciasse a mediação entre estes saberes, a capacidade de diálogo entre educador e educando se tornaria mais fácil, possibilitando a negociação e o compartilhamento de significados.

Acreditamos, assim como Silva e Zanon (2000), que a escola é o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano. Essas autoras também ressaltam que

[...] cabe considerar a não homogeneidade dos saberes, sempre diversificados e singulares, sejam os cotidianos, os empíricos, os práticos, os teóricos, os científicos, os tecnológicos, que fazem parte do movimento dialético que produz as formas renovadas de saber e gera rupturas conceituais. Isso implica contemplar e valorizar a dinamicidade das relações infinitas de “ir e vir” entre níveis/formas de saber. (2000, p. 146, grifo das autoras).

Entretanto, percebemos o distanciamento da escola em relação à comunidade. Aqueles saberes que os estudantes trazem devido a sua formação histórica e social são menosprezados ou até negligenciados pela escola. A vinculação entre as vivências dos estudantes e os conteúdos ensinados na escola é quase inexistente, principalmente quando nos referimos ao ensino de ciências, caracterizando um ensino baseado na transmissão-recepção, descontextualizado, no qual o estudante é visto como tábula rasa. Além disso, ainda podemos destacar a forte influência da concepção positivista da ciência no ensino de ciências.

Nessa concepção, a ciência é tratada como uma atividade neutra, em uma visão cientificista que desconsidera as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade. Os cientistas são colocados como autônomos na busca de um conhecimento universal e as possíveis implicações ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico, nas relações de produção e em toda a sociedade, não são de responsabilidade deles, como se os interesses econômicos, políticos e mesmo pessoais não estivessem presentes em suas atividades.

Sendo assim, o resultado desse ensino de ciências é uma “aprendizagem descartável”, não significativa e a disseminação do mito da ciência.

A estreita relação entre a sociedade moderna e o desenvolvimento científico e tecnológico traz diversas implicações. Entre essas discutem-se questões relacionadas às limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas. Em função desta estreita relação e suas diferentes implicações surgiu, na década de 70, o movimento Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS. Tal movimento propõe um ensino de ciências que favoreça a formação de cidadãos no nosso mundo contemporâneo que sejam conscientes das inter-relações ciência, tecnologia e sociedade e, assim, possam atuar de forma ativa e responsável na sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2000).

Ressaltando a necessidade de se relacionar a cultura e a educação científica, Pomeroy (1994) apresenta algumas estratégias para a educação científica, como: explorar as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, dentro do contexto de vida dos estudantes; utilizar recursos locais e problemas locais para as problematizações; utilizar textos que abordem narrativas de descobertas científicas para desmistificar a idéia de ciência pronta e acabada; desenvolver currículos de ciências em torno de conteúdos científicos que expliquem práticas e técnicas populares; desenvolver atividades científicas que não violem as crenças dos estudantes; explorar as crenças, os métodos, os critérios de validade e sistemas de racionalidade sobre os quais o conhecimento do mundo natural de outras culturas é construído.

Pinheiro (2007) coloca que, ao se pretender levar uma perspectiva cultural para a educação em ciências, estaremos considerando “as experiências dos alunos com a ciência escolar em termos de travessias de fronteiras/barreiras de suas subculturas relacionadas a amigos, família, meio e escola, na direção das subculturas da ciência e da ciência escolar” (p. 138). Nesse sentido, ressalta a reflexão de Aikenhead (1996) ao propor que o ensino baseado no movimento CTS pode propiciar essas travessias culturais.

Ao investigarmos a possibilidade da inter-relação entre os saberes populares e os saberes formais ensinados na escola, a partir de uma determinada cultura popular – a tecelagem mineira no tear de quatro pedais –, e desenvolvermos uma proposta de ensino que buscasse essa inter-relação,

realizamos a seguinte a questão de pesquisa: de que maneira é possível fazer uma abordagem de CTS no ensino de química a partir de saberes populares com a tecelagem manual de quatro pedais?

Nesse sentido, esse trabalho apresenta possibilidades de discussão das relações ciência, tecnologia e sociedade a partir de entrevistas realizadas com artesãs do Triângulo Mineiro, detentoras do conhecimento sobre a tecelagem manual em quatro pedais.

No Brasil, essa atividade de tecelagem foi difundida nas regiões de Minas Gerais – Triângulo Mineiro e sul –, Goiás e norte de São Paulo com a chegada dos europeus, destacando-se os provenientes do norte de Portugal, que já tinham tradição em tecelagem doméstica. Tal difusão ocorreu no século XVIII e deveu-se principalmente à ocupação dos territórios localizados em regiões interiores do Brasil, durante os ciclos de extração e das capitânicas. A atividade era realizada principalmente para fins de fabricação de roupas, colchas, cobertores, mantas entre outros (MAUREAU, 1986).

O ENSINO CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Diante de uma sociedade que sofria os efeitos da explosão da bomba atômica e de problemas ambientais, era premente rever questões relativas à suposta neutralidade da ciência e da tecnologia, que inculcia uma visão cientificista e tecnocrata. Dessa forma, surge, na década de setenta, o movimento CTS – ciência, tecnologia e sociedade. Com esse movimento, novas propostas curriculares de ensino de ciências foram apresentadas, buscando a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões responsáveis frente a problemas apresentados que envolvessem as relações entre a ciência, a política, a economia, a tecnologia, o ambiente e a sociedade (ROBY, 1981 e HOLMAN, 1988 apud SANTOS e SCHNETZLER, 1997; RUBBA e WIESENMAYER, 1988 apud AULER e BAZZO, 2001).

Solomons (1988 apud SANTOS e SCHNETZLER, 1997) trata separadamente os três aspectos do ensino de CTS, enfatizando a necessidade de se tratar a ciência a partir de uma visão sócio-histórica, abordando o caráter provisório e incerto das teorias científicas; de caracterizar a tecnologia como um processo de produção social e de ressaltar o poder de decisão da sociedade sobre as questões científicas e tecnológicas.

A partir da síntese dos aspectos presentes nos vários currículos de ciências voltados para o ensino de CTS, Aikenhead propõe que

o conteúdo CTS de um currículo de educação em ciências compreende uma interação entre ciência e tecnologia, ou entre ciência e sociedade, e qualquer uma ou a combinação de: um artefato tecnológico, processo ou especialidade; a interação entre tecnologia e sociedade; um assunto social relacionado à ciência e tecnologia; conteúdo de ciência social que ilumina um tema social relacionado à ciência e tecnologia; um tema filosófico, histórico ou social no âmbito da comunidade científica e tecnológica. (1996, p. 19 e 20, tradução nossa).

Dentre os objetivos do ensino de CTS, destacamos aqueles sintetizados por Caamaño:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social, abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico. (1995 apud AULER e BAZZO, 2001, p. 3).

Santos e Mortimer (2000) ressaltam a dimensão ampla que pode atingir uma proposta curricular voltada para a abordagem CTS. Aspectos históricos, filosóficos, éticos, humanísticos, políticos, sociológicos, técnicos, organizacionais, culturais etc., podem todos estar inseridos em um contexto CTS. Os autores ainda enfatizam a necessidade de articulação dos currículos CTS com

temas que abordem problemas relevantes na sociedade e que estejam relacionados com a ciência e a tecnologia.

Diante dessas considerações sobre o ensino de CTS e inferindo que muitos saberes populares podem ser considerados como inseridos nesses aspectos, encontramos justificativas para a inserção dos mesmos na escola como possibilidade para compreender as implicações da ciência e da tecnologia na nossa sociedade.

SABERES POPULARES E ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA

Chás medicinais, artesanato, mandingas, cantigas de ninar, culinária... Todos esses artefatos culturais constituem saberes populares. Eles não exigem espaço e tempo formalizados, são transmitidos de geração em geração, por meio da linguagem falada, de gestos e atitudes. Também são transformados à medida que, como parte integrante de culturas populares, sofrem influências externas e internas.

Não obstante entendermos que o significado de cultura popular é tão complexo quanto o de cultura, parafraseamos Xidieh e definimos cultura popular como aquela “criada pelo povo e apoiada numa concepção do mundo toda específica e na tradição, mas em permanente reelaboração mediante a redução ao seu contexto das contribuições da cultura erudita, porém, mantendo a sua identidade.” (XIDIEH, 1976 apud AYALA e AYALA, 1987, p. 41).

Canclini (2001), a fim de contestar as idéias mais simplistas a respeito de cultura popular, enfatiza que ela não será desmantelada pelo progresso da sociedade moderna; que ela não está presente somente nas zonas rurais, nas cidades do interior ou nas culturas tradicionais – isso pode ser exemplificado pelos grupos de *rap* (grupos urbanos) cada vez mais presentes em nossa sociedade –; ela não está concentrada nos objetos materiais – uma colcha tecida no tear retirada de seu meio não tem significado sozinha –; seus integrantes não a “cultivam” por viverem em uma nostalgia; ela não é monopólio dos setores populares.

Em contraposição à idéia de que o senso comum seja a forma de expressão dos saberes populares, Lopes (1999) considera que nesse último temos a especificidade e a diversidade, já que ele é produzido como prática social de um pequeno grupo e que pode ser um saber cotidiano daquele grupo especificamente, enquanto o senso comum tem caráter universal e uniforme.

A mesma pesquisadora, assim como Chassot (1996, 2000, 2008) defendem a necessidade de pesquisas na área de ensino de ciências que valorizem os saberes populares, não para estabelecer

uma igualdade epistemológica entre os diferentes discursos, na perspectiva de conferir aos primeiros uma cientificidade que não possuem. Ao admitirmos a pluralidade, estaremos aceitando diferentes saberes como possíveis e válidos dentro de seus limites de atuação, o que torna fundamental a compreensão desses critérios de validade. (LOPES, 1999, p.152 e 153).

Entretanto, no Brasil, poucas pesquisas voltadas para o estudo de saberes populares e o ensino de ciências têm sido realizadas. Dentre essas, podemos citar aquelas realizadas por Chassot (2008) com seus alunos do curso de pedagogia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS –, a partir de uma prática de pesquisa referente à busca de saberes populares em risco de extinção e a sua inserção na escola. Os frutos desse trabalho se configuraram em dissertações de mestrado, sendo duas delas voltadas para o ensino de Química: o trabalho de Venquiaruto (2004) visou contribuir para estudos no campo do currículo, envolvendo a pesquisa sobre saberes populares relativos à conservação de frutas por secagem e sua inserção na escola, enquanto Magalhães (2001) apresentou uma atividade pedagógica alternativa envolvendo as etapas do curtimento e a confecção de sabão para a disciplina de Química do curso de Agropecuária do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça.

Silva, Aguiar e Medeiros (2000) fizeram uma tentativa de resgate dos saberes populares em Química referente ao uso de plantas medicinais. O trabalho configurou-se em uma pesquisa-ação e envolveu o professor de uma escola e toda a comunidade em todo um contexto técnico, social,

cultural e político. Aspectos como saúde e educação foram abordados e alguns dos resultados do trabalho serviram para definição de orientações relativas ao uso consciente das plantas medicinais e à produção de medicamentos fitoterápicos, além de proporcionarem uma transformação no binômio ensino-aprendizagem, como ressaltam os autores.

Pinheiro (2006, 2007) inseriu em uma escola pública de São João del Rei a técnica de fazer sabão de cinzas a partir de uma hipermídia etnográfica. Tal hipermídia é composta por textos, vídeos e fotografias produzidos no estudo etnográfico da cultura popular em questão e também por algumas questões propostas para a interpretação dos alunos de Química da terceira série do Ensino Médio. O pesquisador coloca como objetivos para o seu trabalho a análise de como o conhecimento proveniente de tal tradição popular pode auxiliar a compreensão de conceitos básicos de química ensinados na escola e como o mesmo se relaciona com as pré-concepções e visões de mundo dos alunos. Além disso, o autor também pretendeu avaliar a efetividade do recurso hipermídia e analisar a resposta dada pelos alunos ao se depararem com a conexão entre saber popular e as novas tecnologias de comunicação.

Prigol e Del Pino (2008) realizaram uma pesquisa na qual se resgatou o saber popular que envolve o preparo do queijo por pequenas produtoras, fazendo a relação dos saberes envolvidos na elaboração deste derivado do leite com os conteúdos que compõem os currículos de ciências juntamente a alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública, visto que estes alunos possuem aulas sobre a produção de queijos. Os autores ressaltaram a possibilidade de discussão de aspectos científicos, tecnológicos e sociais que envolvem tal produção.

O UNIVERSO DA PESQUISA COM AS ARTESÃS

A tecelagem com tear de quatro pedais é uma atividade tradicionalmente realizada apenas por mulheres, sendo transmitida de geração em geração. As mulheres tecelãs, comumente, moravam na zona rural ou na periferia das cidades. Até meados do século passado, a tecelagem fazia parte dos muitos afazeres domésticos destinados às mulheres.

Assim como na tecelagem industrial, são necessárias várias etapas anteriores à realização da tecelagem manual. No Triângulo Mineiro, era comum que as mulheres realizassem todas elas, embora algumas mulheres se dedicassem a alguma atividades específicas. Tais etapas compreendem: tosquiar o carneiro para a retirada de lã; colher, descarregar e limpar o algodão; cardar a lã e/ou o algodão; fazer o fio; fazer a meada; tingir os fios de lã ou de algodão; fazer o novelo; urdir o fiado (algodão) e/ou a lã e, enfim, tecer no tear de quatro pedais, onde são realizados os efeitos de acordo com o que se deseja produzir.

Nossa pesquisa foi realizada a partir da inserção de um dos pesquisadores no meio ambiente das artesãs e do uso de métodos da pesquisa etnográfica, como a observação participante com registro em diário de bordo e entrevistas para a coleta dos depoimentos. Algumas informações foram obtidas nos livros “Tecelagem Manual no Triângulo Mineiro – uma abordagem tecnológica” (FUNDAÇÃO PRÓ-MEMÓRIA, 1984), “As tecedeiras de Goiás: estudo linguístico, etnográfico e folclórico” (MIRANDOLA, 1993) e “Vegetais tintoriais do Brasil Central” (MIRANDOLA FILHO e MIRANDOLA, 1991).

O método utilizado para registro das entrevistas foi a gravação em áudio. Também fizemos uso de câmera fotográfica digital para o registro de imagens, tanto das artesãs, como de instrumentos e materiais utilizados na tecelagem ou, ainda, a da realização de alguma etapa da mesma. As artesãs foram entrevistadas individualmente e as entrevistas, bem como a sua transcrição na íntegra, foram desempenhadas por um dos pesquisadores. As condições em que as mesmas foram realizadas também foram registradas no diário de bordo.

A pesquisa foi realizada com nove tecelãs e uma fiandeira, que consideramos como artesãs, nos meses de outubro de 2006 e janeiro de 2007. A escolha das tecelãs baseou-se em dois critérios: cada uma delas deveria saber realizar todas as etapas referentes ao processo de tecelagem, desde descarregar o algodão até tecer e seu conhecimento sobre a tecelagem ser resultante de tradição. Entretanto, ao aprofundarmos nosso estudo sobre a etapa de tingimento com corantes naturais,

houve a necessidade de buscarmos mais informações, o que conseguimos com a ajuda de uma fiandeira, que realizava apenas o processo de tingimento e de fiação, mas que havia aprendido tais processos por tradição. Seis dessas tecelãs trabalham em núcleos de artesanato que visam, dentre outros objetivos, a sua preservação. As outras artesãs exercem ou exerciam seu trabalho em casa.

Seguindo uma orientação regida por princípios éticos, esclarecemos as artesãs sobre a finalidade da pesquisa e solicitamos autorização para a divulgação de seus nomes pessoais, das fotos (delas, de suas peças e de seus instrumentos de tecelagem) e de suas falas transcritas. Tal autorização foi registrada em fita cassete, também para que as tecelãs fossem preservadas e não sentissem um desconforto ao serem solicitadas a assinar um documento. Ao entrevistar as tecelãs em suas próprias casas, tentamos deixá-las à vontade para contar suas histórias. Em determinados momentos, direcionávamos para a questão do tingimento. Às vezes, alguns termos não eram compreendidos e nem sempre era possível intervir para perguntar seus significados, frente à forma espontânea pela qual se expressavam. Entendemos que esse processo é naturalmente lento.

Um dos núcleos de artesanato, o Centro de Fiação e Tecelagem, localiza-se na cidade de Uberlândia. Ele foi escolhido para realizarmos a observação participante, já que possuía as características buscadas por nós: a tentativa de preservação da tradição da tecelagem manual; um grupo de tecelãs detentoras de tal saber a partir da tradição e que já havia realizado todas as etapas de tecelagem, principalmente o tingimento com produtos naturais; e, ainda, disponibilidade para a realização da pesquisa. A observação foi realizada durante o período matutino porque este é o momento em que as artesãs trabalham nesta atividade.

O outro núcleo no qual coletamos dados para este trabalho localiza-se na cidade de Araxá e faz parte do Núcleo de Artesanato da Fundação Cultural Calmon Barreto. A fiandeira entrevistada e mais duas outras tecelãs são naturais da cidade de Perdizes, sendo as últimas residentes na zona rural, uma delas em um dos distritos de Perdizes (Antinha). A última tecelã participante do grupo de estudo deste trabalho é natural de Itapagipe. Todas as cidades pertencem à região do Triângulo Mineiro. A seguir, algumas artesãs relatam com quem aprenderam a tecer, evidenciando um saber de tradição.

Eu aprendi com a minha mãe. Ah, deusde criança. Minha mãe trabalha, mexe com isso até hoje. A gente nasceu e cresceu naquilo ali, né? Então, a gente fomo aprendeno. (D. Celina, outubro de 2006, Araxá).

Eu aprendi foi com a minha mãe, mesmo. Ela tinha os apreparo todo. Deus da vez que ela casou, ela já tinha o tiar, a roda, o descaroador... Fazia tudo! Aí eu aprendi foi com ela mesmo. Nós somo, nós é seis irmã. Nós tudo aprendeu com ela mesmo. (D. Maria, outubro de 2006, Uberlândia).

[...] meu irmão casô com a minha prima e ela sabia tecê, né? ... Cabô que eu aprendi... Eu ticia colcha de treis, ticia siriguia... Tudo de repasso. (D. Sebastiana, outubro de 2006, Uberlândia).

Inicialmente, a tecelagem manual feita pelas tecelãs em Minas Gerais buscava atender às necessidades da família, tanto no sentido de fazer roupas de cama e roupas de vestir, como também ser meio de obtenção de recursos financeiros, por meio da venda de seus produtos. Também eram realizadas trocas em torno da produção (o “fazer à meia”): uma pessoa fornecia a matéria-prima para a tecelagem (lã e algodão), as tecelãs a empregavam para tecer para a família e para o fornecedor. Normalmente, tais fornecedores eram parentes mais próximos (primas, irmãs, cunhadas) ou vizinhos. Percebe-se, até então, que a tecelagem tinha duas finalidades principais: o uso pessoal (“Porque a gente, né, vestia todo mundo. Vestia do algodão, e roupa de cama pra todo mundo, então a gente não tinha prazo pra fazê, pra vendê não. Fazia mesmo só pro uso”)¹ e o “fazer para os outros” (“Eu tinha duas cunhada que levava pra mim tecê prá elas, uma irmã minha levava pra mim tecê pra ela, ticia pros outro vizim lá... Eu pegava tudo pra fiá à meia o algodão! Eu pegava o algodão pra fiá à meia, primero eu fiava o algodão das pessoa, depois que eu fiá prá mim.”)².

¹ Depoimento concedido por D. Geralda, em outubro de 2006, Uberlândia.

² Depoimento concedido por D. Sebastiana, em outubro de 2006, Uberlândia.

INTERLOCUÇÃO ENTRE OS SABERES: RELAÇÕES ENTRE OS SABERES POPULARES E A CIÊNCIA, A TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Ao nos referirmos à interlocução entre os saberes, entendemos que ela se dá no estabelecimento de interações sociais. Essas interações não estão simplesmente localizadas no espaço físico da escola, mas deveriam ser aprofundadas e dinamizadas quando estabelecemos o contato de estudantes e professores com as pessoas detentoras dos saberes populares. É nessa perspectiva que compreendemos o potencial desse trabalho, que é concernente com: a pluralidade dos saberes e sua interlocução, as relações CTS, o diálogo entre as gerações, a valorização daqueles que detêm o saber popular, a descoberta de novas realidades.

Pretende-se fazer, na proposta CTS, uma contextualização sociocultural. Nessa perspectiva, realizamos uma análise temática das entrevistas com as artesãs buscando as dimensões: relações da ciência e da tecnologia com a história da sociedade, reconhecendo-se a inserção da ciência e da tecnologia em diferentes épocas e a complexidade desta relação ao longo da história; relações da ciência e da tecnologia com a cultura contemporânea, sendo identificada a presença da ciência e da tecnologia em diferentes âmbitos e setores da nossa vida cotidiana e a influência que estas tem sobre a nossa vivência; relações da ciência e da tecnologia com a atualidade, reconhecendo-se o papel da ciência e tecnologia nos setores produtivos agrícolas e industriais e questionando-se sobre as questões ambientais; relações da ciência e da tecnologia com a ética e a cidadania, onde seriam reconhecidas as responsabilidades sociais provenientes do uso da ciência e da tecnologia; desenvolvimento de valores, como fraternidade, interesse coletivo, reciprocidade e generosidade (LEMGRUBER, 2000; BRASIL, 2002; SANTOS e MORTIMER, 2000). Além disso, ainda inserimos a dimensão relativa a crenças das artesãs, proveniente da especificidade do grupo.

Em seguida, a partir de recortes nas entrevistas com as artesãs, selecionamos partes que indicam como podem se dar as possíveis relações com os aspectos sociais, científicos e tecnológicos. Alguns exemplos destes recortes são apresentados a seguir.

Ah! A gente fazia de tudo. A mesma coisa que eu aprendi com a minha mãe, então a gente casou e continuou fazendo a mesma coisa, né? Mexia com o algodão, fazia o fio, ticia, fazia a ropa pro marido e os fios vesti pra trabaiá na roça. É assim que a gente fazia. Daí meu marido morreu, eu já tava só com um menino já. O meu caçula tava com 15 anos. Aí nois mudô pra cidade pra ele estudá mais um poco. A gente veio praqui e eu arrumei aquele servicinho lá e tô lá até hoje. (D. Geralda, outubro de 2006, Uberlândia).

É porque a gente, foi ficano ruim de roça, né. Lá, foi azangano, as roça não dava mantimento nenhum, né? Prantava, num dava. Uma coiserada pra estraga prantá, né? É tatu, é passarinho pra rancá pranta, né? Aí, foi preciso de deixá de roça. É, aí nós foi preciso de muda pra cá. Porque aqui uns arrumo serviço aí, né? Aí, foi ficano aí. (D. Maria, janeiro de 2007, Uberlândia).

O relato das duas artesãs remete ao êxodo rural, à procura por melhores condições de vida, que poderiam vir com o estudo na escola ou com oportunidades de emprego. A possibilidade de se debater sobre a realidade social de nosso país, as mudanças ocorridas e suas implicações, a influência da ciência e da tecnologia nesse processo podem ser exploradas.

[...] (*antes era*) na roda manual. Esse fio na roda elétrica eu já aprendi aqui... Essa lâ aqui ela já vem pra gente já cardada, né? É só desfiar e fazer o fio... A gente compra ela (a lâ) do Rio Grande do Sul. Já vem assim cardada. É industrializada. Só que eu não conheço. Já me falaram que é feita numa cardadeira elétrica. Só que eu num conheço não. Não tive a oportunidade. Aqui ninguém conhece a cardadeira elétrica. (Sueli, outubro de 2006, Araxá).

A artesã faz menção à cardadeira elétrica, um instrumento que aparece na Inglaterra durante a Revolução Industrial. Nesse período, novas técnicas surgiram e foram incorporadas, enquanto outras, como a roca e o tear, foram aperfeiçoadas, modificando as formas de produção cada vez mais. Se antes uma única pessoa era o realizador de todas as etapas de um determinado processo (no nosso caso, a tecelagem), agora ela exercia apenas uma das etapas. Os meios de produção não pertenciam mais àquele que executava o trabalho, mas a um proprietário. O trabalhador vendia a sua força de trabalho. A divisão de tarefas aumentava a produção e diminuía o tempo gasto para confecção de determinado produto, caracterizando o sistema de manufatura. Aos poucos, este sistema já não satisfazia as necessidades de lucro do proprietário. A ciência desenvolvia máquinas a vapor e motores elétricos e a industrialização aumentava. As mãos do trabalhador eram substituídas por máquinas, como a carda elétrica e o tear mecânico. A industrialização levou a uma produção em massa e uma não-diferenciação dos produtos, em contrapartida à produção artesanal que, embora mais lenta e cara (comparativamente ao produto industrial), oferecia um produto com características próprias, personalizado. As mudanças ocorridas durante este período foram responsáveis por revoluções sociais e agrícolas que afetaram toda a nossa sociedade.

Ele é meio verde, porque a lona, quando... Ela que arranjô desse algodão. Diz que foi lá naquela fazenda do Capim Branco, fazenda da Monsanto. Parece que ele é cruzado com algum. Ele é diferente. Ele parece que tem seda. (D. Geralda, janeiro de 2007, Uberlândia).

A artesã mostra um algodão geneticamente modificado. A utilização de organismos geneticamente modificados – OGM – traz questões polêmicas, já que existe dificuldade de se prever, testar e monitorar os efeitos diretos e indiretos do cultivo de plantas transgênicas. Nesse sentido, pode-se abordar as limitações do conhecimento científico atual ou as perspectivas abertas. No caso do algodão colorido, os incas e algumas outras civilizações muito antigas cultivavam variedades de algodão com fibra colorida, que ocorrem naturalmente. Entretanto, a partir da Revolução Industrial, a tecelagem manual foi substituída pela máquina, exigindo-se fibras mais longas e resistentes, como as do algodão branco. Daí, o algodão colorido foi descartado. Atualmente, questões ambientais também devem ser consideradas nas indústrias. Os efluentes líquidos gerados pela indústria têxtil são de difícil degradação – devido ao uso de corantes sintéticos e outros aditivos colocados para resistir à exposição do tecido ao sol, água, suor, sabão, etc. – podem agredir sensivelmente o ambiente aquático (PASCHOAL e TREMILIOSI-FILHO, 2005). Sendo assim, empresas que buscam desenvolver o algodão transgênico justificam seu uso considerando que, além de diminuir o custo da produção da indústria têxtil, reduz o lançamento de efluentes químicos e tóxicos, por dispensarem o uso de corantes. A ênfase na educação ambiental, aspecto presente na abordagem de CTS, também pode ser explorada.

E também eu tingi de vermelho com o tal do sabãozim. Era umas caxinhas desse tamanho assim. Sabãozim vermeio, sabãozim azul e ele, quem num subé, desbota. Mas, quem subé, num desbota! Fazia a tinta e não desbotava! Porque depois que ocê põe ele fervê lá, que ele derrete. Cê põe ele fervê junto c'a linha. E depois, aí cê tira ele de lá, aí cê põe ele fervê cum sal. (D. Sebastiana, outubro de 2006, Uberlândia).

E, o que não era tingido nesse ramo, a gente tingia... Chamava a tinta que a gente comprava chamava anelina. Rumava no tacho junto c'a água e as meada e fervia também e pegava. (D. Geralda, outubro de 2006, Uberlândia).

Eu rumava a lâzinha assim, ó, pra tingi a lâ era o anilino mesmo! Era um vidro, um vidrim com a tinta. (D. Maria, outubro de 2006, Uberlândia).

Compreendemos, nesse momento, o forte apelo para uma abordagem histórica da Química e seu desenvolvimento tecnológico. Elementos de história da ciência permitem evidenciar seu caráter provisório. Aqui as artesãs relatam o uso dos corantes sintéticos. A produção de corantes sintéticos

teve início a partir da obtenção da malveína, em 1856, por William Perkin, ao tentar sintetizar a quinina em seu laboratório caseiro. O resultado inesperado de Perkin foi a obtenção de uma substância preta que se dissolveu em etanol, formando uma solução de cor púrpura que fixou-se às fibras da seda. A síntese desse corante – a malveína – se deu a partir da reação química entre a anilina e o dicromato de potássio. A partir de então, Perkin dedicou-se à fabricação desse corante, testando novos aparelhos e procedimentos. Essa descoberta causou tanto impacto na indústria têxtil que, até hoje, fazemos uso do termo anilina para designar um corante sintético, embora tal substância seja incolor e simplesmente ponto de partida para a obtenção de corantes. O primeiro passo para a síntese de corantes dado por Perkin levou à formação dos primeiros cartéis e ao desenvolvimento da Química Orgânica e das indústrias de fármacos, explosivos, perfumes etc, impulsionados pelos lucros obtidos pela indústria de corantes (SOUZA, SILVA e PEREIRA, 2006; LE COURTEUR e BURRESON, 2006).

A gente usava o anil dentro de um pote, posto a camada... dentro de um pote. Punha três dias seguido. (D. Valdivina, janeiro de 2007, Itapagipe).
Era três dias pra fazê. Panhava um pouco assim. Ali tinha um potão assim de barro, dessa cabeça aqui, ó. E era de barro! Agora punha, panhava um bocado do anile e punha lá e punha água e deixava dum dia pra outro. Quando era no outro dia que interava aquelas 24 horas que ele tava de molho, aí ela ia lá trucia aquela bucha de anile, jogava fora, panhava mais e punha ali. Punha três veis. Aí, quando interava, quando era os quatro dia, tirava aquilo, aquela bucha, jogava fora e punha dicuada. (D. Maria, janeiro de 2007, Uberlândia).

Novamente, aspectos da história da ciência e também do papel da sociedade no controle da ciência e da tecnologia vem à tona. O anil ou índigo é um corante largamente utilizado no tingimento de roupas e, atualmente, nas calças *jeans*. O corante natural era obtido a partir da fermentação das folhas que, quando maceradas em água e fermentadas em condições alcalinas, formam o índigo, a substância de coloração azul (CABRAL, 2007). A produção desse corante foi intensificada com a Revolução Industrial e as indústrias têxteis da Inglaterra, sendo o seu maior fornecedor a Índia. Em 1880, uma rota sintética para o índigo foi descoberta por Karl Heumann, tendo como consequência a diminuição do uso do anil obtido naturalmente, já que o custo do índigo sintético era muito menor. Isso possibilitou que áreas antes destinadas ao cultivo do anil fossem substituídas por plantações de arroz, expandindo a agricultura de subsistência na Índia. Por volta de 1897, o químico alemão Renée Bohn, em colaboração com a empresa BASF (Badische Aniline Soda Fabrik) descobriu uma nova rota sintética para o anil utilizando antraquinonas (LE COURTEUR e BURRESON, 2006).

É porque ele (*o anil*) é sistemático. Ele é igual ao azeite. É só uma pessoa que pode fazê isso. Pode assim, vou comparar: eu sei fazê o anil e ocê também sabe. Se eu fô pô ele de molho, amanhã, se eu num pude trocá a camada, se ocê fô trocá, ele num presta. Ele é sistemático. É uma pessoa só, uma mão só! Burrecidim, que só veno! (D. Maria, janeiro de 2007, Uberlândia).

Só num pode fazê quando a muié tá ... (*menstruada*) Não pode! ... A minha mãe falava que não precisava teimá. Diz que num pega de jeito nenhum. (D. Sebastiana, janeiro de 2007, Uberlândia).

Eles fala. Minha vó falava. Minha vó tinha muita ciência pra mexer com anil, sabe? Porque o anil é inguiçado! Ah, num sei. Ela escolhia a lua. Era a lua nova que ela batia o anil pra... Ele é danado prá zangá. Se ele zangá num pega. Se ele ficá verdim, ele pega. E se ocê mexe com ele assim e ele ficá aquela cor feia, assim marrom, num precisa pô tinta, num precisa pô linha que num pega. Num precisa pô fiado não. (D. Geralda, janeiro de 2007, Uberlândia).

Uai, da moda, a nova porque... tem muitas coisas que a nova comanda muito, né? Igual o sabão. Sabão, se fizer na nova ... É, o anil tem que ser é na nova. (D. Liósia, janeiro de 2007, Perdizes).

As artesãs são, normalmente, muito religiosas e percebemos as suas várias crenças (a influência das fases da lua e do período menstrual no tingimento). Na interpretação que Geertz (1998, p. 120) faz sobre a pesquisa realizada por Evans-Pritchard sobre a feitiçaria para os azandes³, o primeiro coloca que “a voz da feitiçaria se eleva quando as expectativas comuns falham, quando o homem comum de azande se confronta com anomalias ou contradições”. Corroboramos com o antropólogo, pois, em nossa compreensão, as crenças das artesãs fazem parte de seu senso comum e são as tentativas de explicação que elas encontram para situações adversas do seu cotidiano.

O sal não deixa desbotá! O sal firma a tinta. Qualquer cor se fô tingi, cê pô sal, não desbota. Ou senão, põe na folha de goiaba. A folha da goiaba aperta também e não desbota. Ou senão no imbigio da banana. Esse sabãozim eu fazia com ele é com essas coisa. Muita gente tingia, desbotava, porque eles num tinha o segredo que eu tinha. Eu ensinava pra eles. (D. Sebastiana, janeiro de 2007, Uberlândia). Aperta. Trem de bananeira também aperta. Cozinha e antes de rumá a meada no sol, passa naquele negócio, é bom pra segurá a tinta. Porque quais que toda tinta desbota um bocado. Agora a de anil, desbota poco, mais descora. Mais num pega em nada! Pode fervê com ropa branca! (D. Geralda, janeiro de 2007, Uberlândia). Quando não quer passar bem, nós espremia limão, nois punha pedra-hume. Isso tudo ajudava a puxar tinta assim... Nois punha sal também. (D. Valdivina, janeiro de 2007, Itapagipe).

Para que o corante associasse mais fortemente às fibras (“firmar a tinta”), as artesãs utilizavam o sal de cozinha, o alúmen (“pedra-hume”) e o tanino – encontrado na casca da goiabeira e no umbigo de bananeira. Essas substâncias ou materiais são denominados mordentes, que são formados por metais de transição que podem complexar-se com grupos característicos presentes nas estruturas das fibras (LIMA, PEREIRA e PINTO, 2007). As moléculas do corante então interagem com o complexo mordente-fibra e formam um produto insolúvel com uma cor brilhante. Tanino é o nome técnico utilizado para um material pertencente a um grupo de substâncias polihidroxifenólicas diferentes, constituído por polifenóis simples, carboidratos, aminoácidos e gomas hidroxicoloidais. Ele forma complexos com praticamente todos os metais (SILVA, 1999).

A gente vê falá em uma pessoa que tem o repasso bonito, a gente procurava com ela, ela dava o repasso pra gente, aí fazia...Dava, tranqüilo. Puma dos mais pronta. (D. Geralda, janeiro de 2007, Uberlândia).

Uai, pra fiar, eu alembro delas juntar, fazia um mutirão. Juntava aquela tanto de muié e fiava aquele tanto num dia, assim numa casa só. Agora, eu num cheguei a fiar assim. Eu cheguei a ver o mutirão, mas eu ainda não prestava assim pra fiar assim o dia inteiro não. Fiei um pouco, eu e minha colega fiamo numa roda só. Uma fiava um prazo, sabe? ... A outra parava, outra hora a outra fiava também. (D. Fiica, janeiro de 2007, Antinha).

Fazer o mutirão de roda, né? (D. Maria Luísa, janeiro de 2007, Perdizes).

Ressaltamos aqui a generosidade e o espírito de cooperação entre as artesãs, valores humanos que devem ser enaltecidos em nossa sociedade e, particularmente, nas escolas, contrapondo-se ao espírito competitivo.

Ao apresentarmos os recortes das entrevistas com as artesãs e as possíveis relações com aspectos sociais, científicos e tecnológicos, acreditamos que nossa proposta possa levar o aluno a entender as implicações sociais da Química e das tecnologias em sua vida, trazendo para sala de aula conteúdos que abordem experiências de vida, propiciando a reflexão e favorecendo a interação e o diálogo dinâmico.

³Povo do antigo Sudão anglo-egípcio pesquisado por Evans-Pritchard na década de 1920. Nessa pesquisa antropológica, Pritchard levantou discussões que abordavam o papel social da bruxaria em sociedades africanas, a racionalidade e os modos de pensamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de abordagem CTS sugere uma abordagem temática e é, muitas vezes, vista pelos professores como uma idealização difícil de ser vivenciada em sala de aula. Alguns temas, como lixo e água, são vistos como mais fáceis e trabalhados com grande frequência, mesmo quando não representam problemas para as comunidades nas quais estão as escolas.

Abordagens relacionadas a conhecimentos populares não são muito consideradas por não apresentarem relações óbvias com os conceitos abordados em sala de aula. No entanto, como a Ciência e, especificamente, a Química, têm como objeto de estudo a natureza e seus processos, sempre há relação entre as diferentes formas de saber. Dessa forma, questões relacionadas a saberes populares estarão sempre vinculados a saberes científicos, ou melhor, saberes escolares. No entanto, é necessário que este vínculo possibilite uma abordagem viável ao nível de ensino em questão. Cabe ao professor, em função do andamento de seu trabalho escolar, buscar formas de abordar os conhecimentos que constituem a comunidade de sua escola e levá-los para a sala de aula.

No estudo descrito neste trabalho foi possível encontrar situações relacionadas a diversos conceitos químicos, tais como transformações químicas, forças intermoleculares, solubilidade, equilíbrio ácido-base, separação de misturas. Entretanto, tais conceitos são trabalhados de forma a compreender, a partir da visão da Química, as atividades das artesãs, de forma contextualizada. Além disso, percebemos que o trabalho permite uma abordagem interdisciplinar, com uma gama enorme de possibilidades de abordagem de conceitos químicos e de outras disciplinas, não só da área de ciências.

Enfim, acreditamos que nossa proposta possa levar o aluno a desenvolver valores e atitudes para uma ação social mais responsável.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. Science Education: border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, n. 27, p. 1-52, 1996.
- AULER, D. ; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência e Educação**, Bauru, v.7, n. 1, p. 1-13, mai. 2001.
- AYALA, M.; AYALA, M. I. N. **Cultura popular no Brasil: perspectiva de análise**. São Paulo: Ática, 1987. (Série Princípios).
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CABRAL, J. M. P. História breve dos pigmentos: das artes da Idade Média (2ª parte). **Química**, Boletim da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ), 104, p. 39-50, jan./mar. 2007. Disponível em: <http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_104_039_09.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2007.
- CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas: estratégias para entrar y salir de la modernidad**. 9. ed. Buenos Aires: Paidós, 2001.
- CHASSOT, A. I. Saber científico, saber escolar, saber popular. **Presença pedagógica**, Belo Horizonte, v.2, n.11, p. 81 a 84, set./out. 1996.
- _____. **Alfabetização Científica - questões e desafios para a educação**. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2000.
- _____. Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p. 9-12, fev. 2008.
- FUNDAÇÃO PRÓ-MEMÓRIA. Secretaria da Cultura, Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Tecelagem Manual no Triângulo Mineiro – uma abordagem tecnológica**. Brasília, 1984.
- GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.
- LE COURTEUR, P.; BURRESON, J. Os botões de Napoleão - as 17 moléculas que mudaram a história. São Paulo: Jorge Zahar, 2006.
- LEMGRUBER, M. S. Um panorama da educação em ciências. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, p.13-28, 2000.

LIMA, A. L. S.; PEREIRA, M. H. G.; PINTO, L. H. P. A. C. **Corantes sintéticos: a química das cores.** Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://server2.iq.ufrj.br/~angelo/corantes.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2007.

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

MAGALHÃES, R. F. M. **Como incorporar saberes populares de curtidores artesanais de peles em saberes escolares.** 2004.117 p. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

MAUREAU, X. Tecelagem manual no Triângulo Mineiro: uma política sistemática de inventário tecnológico. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 56-63, 1986.

MIRANDOLA, N. S. A. **As tecedeiras de Goiás – estudo lingüístico, etnográfico e folclórico.** Goiânia: CEGRAF/UFG, 1993. (Coleção Documentos Goianos).

MIRANDOLA FILHO, A.; MIRANDOLA, N. S. A. **Vegetais tintoriais do Brasil.** Goiânia: Gráfica Líder, 1991.

PASCHOAL, F. M. M.; TREMIOLISI-FILHO, G. Aplicação da tecnologia de eletrofloculação na recuperação do corante índigo blue a partir de efluentes industriais. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 766-772, set./out. 2005.

PINHEIRO, P. C. **Estabelecendo “pontes” entre a cultura popular, a cultura dos alunos e a ciência escolar a partir de um instrumento hipermídia etnográfico.** Disponível em: <http://www.lapeq.fe.usp.br/pesquisas/pdf/resumo_expandido_paulo.pdf>. Acesso em: 8 set. 2006.

PINHEIRO, P. C. **A interação de uma sala de aula de química de nível médio com o Hipermídia Etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem sócio (trans) cultural de pesquisa.** 2007. 2v. 859 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

POMEROY, D. Science education and cultural diversity: mapping the field. **Studies in Science Education**, n. 24, p. 49-73, 1994.

PRIGOL, S.; DEL PINO, J. C. O saber popular como uma alternativa temática para a estruturação curricular do ensino de ciências. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – XIV ENEQ, 2008, Curitiba. Anais eletrônicos... Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0396-1.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez. 2000.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: Unijuí, 1997.

SILVA, T. S. S. da. **Estudo de tratabilidade físico-química com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e esgoto.** 1999. 88 p. Dissertação (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. (Org). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: UNIMEP/CAPEF, p.120-153, 2000.

SILVA, P. B. da; AGUIAR, L. H.; MEDEIROS, C. F. de. O papel do professor na produção de materiais fitoterápicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 19-23, mai. 2000.

SOUZA, L. B. F.; SILVA, R. R. da; PEREIRA, C. L. N. A química dos corantes: a história da ciência no ensino de química. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA – XIII ENEQ, 2006, Campinas. **Anais...** 1 CD-ROM.

VENQUIARUTO, L. D. **Saberes populares relacionados com a produção de alimentos desidratados fazendo-se saberes escolares.** 2004. 75 p. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.