

Leitura em uma perspectiva freiriana e pressupostos da abordagem CTS: aproximações e implicações ao ensino de química

Daiane Quadros de Oliveira^{1*} (PG); Fábio Peres Gonçalves¹ (PQ).
*dq.oliveira@hotmail.com

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Campus universitário, Trindade, caixa postal 476, CEP: 88040-900- Florianópolis- Santa Catarina.

Palavras-Chave: leitura, CTS, ensino de química.

RESUMO: NESTE ARTIGO ANALISAMOS ARTICULAÇÕES ENTRE A COMPREENSÃO DE LEITURA DO CONHECIDO EDUCADOR PAULO FREIRE COM PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS). DEFENDE-SE A ARTICULAÇÃO DA LITERATURA E O ENSINO DE QUÍMICA COMO UM MEIO DE ABORDAR A LEITURA DAS INTERAÇÕES CTS. NA ANÁLISE EXPOSTA APONTA-SE QUE A LEITURA DE MUNDO DOS SUJEITOS ACERCA DAS INTERAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, PODE ESTAR ASSOCIADA À VISÃO TECNOCRÁTICA, À VISÃO SALVACIONISTA DE CIÊNCIA E DE TECNOLOGIA E AO DETERMINISMO TECNOLÓGICO. ALÉM DISSO, DESTACA-SE QUE A LEITURA DA PALAVRA PRECISA FAVORECER A SUPERAÇÃO DESTES MITOS, DE MODO A MELHOR COMPREENDER A REALIDADE QUE ESTÁ PERMEADA PELA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. ADVOGA-SE AINDA EM FAVOR DA IDENTIFICAÇÃO DE OBRAS LITERÁRIAS COM O POTENCIAL DE EXPLORAR AS INTERAÇÕES CTS NO ENSINO DE QUÍMICA, DE MANEIRA A COLABORAR NESTE PROCESSO DE SUPERAÇÃO DOS MITOS SUPRACITADOS.

INTRODUÇÃO

O ensino da leitura habitualmente é destinado aos professores de língua portuguesa. Porém, Silva (1998) chama a atenção para o fato de que todo professor é professor de leitura, independente de sua área, pois os textos estão presentes nos livros das diferentes componentes curriculares e até mesmo no quadro negro. De modo que o desempenho dos estudantes em interpretação e leitura não deveria ser compreendido somente como fruto do trabalho na componente curricular língua portuguesa.

A leitura pode ser abordada de diversas maneiras, seja na educação básica ou superior. Citam-se como exemplos aquelas que se dão por meio do método *jigsaw* (MASSI; CERUTTI; QUEIROZ, 2013); da elaboração de perguntas a partir da leitura de um texto (FERREIRA; QUEIROZ, 2012; FRANCISCO JÚNIOR, 2011; QUADROS; SILVA; SILVA, 2011; PAULA; LIMA, 2010); e de explicitação de conhecimentos iniciais e discussão em pequenos grupos (GUAITA; GONÇALVES, 2015).

Já Gonçalves (2014) enfoca a articulação da literatura e ciência no ensino de química. De acordo com Silva e Stopa (2013) ao considerar a literatura um texto esteticamente organizado que possibilita ao leitor o contato com sua cultura e a cultura de outros povos, sua abordagem no âmbito escolar é indispensável. As autoras ainda enfatizam que pesquisas na área de ensino de literatura revelam que o modo como os textos literários são trabalhados pode contribuir para afastar os jovens dos livros.

Zanetic (2006) declara que além da aproximação da física e literatura possibilitar uma forma alternativa de ensino, pode amenizar a crise de leitura, um problema contemporâneo que não pode ficar restrito apenas aos professores de português.

Entendemos igualmente que a aproximação da química e a literatura podem contribuir para amenizar a crise da leitura e incentivar os alunos para leitura de livros, inclusive sobre ciências.

Silveira (2013) destaca a importância que está sendo atribuída à relação literatura e ciência, como uma alternativa para incorporar questões que realcem que a ciência é produção cultural do ser humano e que está inserida em seu contexto social. Assim, a ciência não se restringe apenas à comunidade científica. O autor ainda aponta que no ensino de química, existem poucos trabalhos relacionados à leitura de textos literários.

De La Rocque, Sawada e Figueira-Oliveira (2012, p.78) comenta sobre a potencialidade de discutir questões sociocientíficas por meio da literatura e como o seu enredo, cenário e narrativa podem contribuir para isso: “o texto literário abriga um fundamento histórico, social e político e envolto no mundo lúdico, criativo e imaginário e tem condições para abordar a realidade socioeconômica e tecnológica da sociedade embora sob a proposição de um universo inventado.”

Ao considerar que o meio social, político e econômico é capaz de influenciar a criação literária, podemos recorrer ao texto literário para confrontar a “leitura de mundo” que os estudantes constituem sobre a ciência e a tecnologia. Uma obra literária pode suscitar reflexões e questionamentos, se for lida com profundidade e qualidade. Assim mitos e crenças, como a neutralidade dos processos científicos e tecnológicos, podem ser debatidos.

Sabemos que a “leitura da palavra” não precede a “leitura de mundo”. De modo que quando lemos, desencadeamos interpretações que podem ser provocadas pela nossa “leitura de mundo”. Sabemos também, que muitas vezes a atividade científica e tecnológica se torna ilegível à população em geral por estar cerceada de mitos e crenças. Assim, as “leituras de mundo” que os estudantes trazem podem estar veladas. Sendo que o texto literário pode contribuir para desvelar esses mitos e crenças.

Ou seja, os aspectos apontados sinalizam a riqueza que podem representar a leitura de textos literários, inclusive de modo a considerar as dimensões científica, tecnológica e social. Por outro lado, a revisão de literatura promovida por Ribeiro (2016) dá poucos indicativos de trabalhos que advogam em favor do uso de obras literárias no ensino de ciências com o potencial de discutir as interações CTS. Aliás, os trabalhos localizados não se referem diretamente ao ensino de química, a exemplo daquele de Piassi e Pietrocola (2007) que aponta, de algum modo, textos literários com tal potencia no ensino de ciências. Cumpre registrar que o apontamento de textos literários com o potencial de favorecer discussões das interações CTS no ensino de química, constituiu-se em um silêncio na revisão de Ribeiro (2016).

Tendo como subsídio o que foi exposto e considerando que existem inúmeras formas de trabalhar a leitura de obras literárias no ensino de química entende-se como salutar a possibilidade de vislumbrar articulações entre compreensões de leitura com pressupostos da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). De tal sorte que a exploração de obras literárias no ensino de química com a finalidade, entre outras, de discutir questões associadas às interações CTS possa ocorrer com orientações teórico-metodológicas fundamentadas. Deste modo, o presente artigo propõe analisar articulações entre a compreensão de leitura em Paulo Freire com pressupostos da educação CTS. Também se sinalizam implicações dessas articulações para o ensino de química, sobretudo considerando a possibilidade da exploração de obras literárias. Ressalta-se que esse trabalho constitui parte de uma pesquisa mais ampla que investiga o potencial de obras literárias cuja exploração nas aulas de química podem favorecer a abordagem das interações CTS. De maneira que aqui se expõem

argumentos que sustentam a defesa da leitura das interações CTS no ensino de química. Não se tem como objetivo neste trabalho citar exemplos de obras literárias com o potencial citado e nem expor análises que reforçariam o potencial de tais obras – isso será socializado em outro trabalho em breve.

LEITURA NA ACEPTÃO DE PAULO FREIRE ARTICULADA ÀS LEITURAS ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: IMPLICAÇÕES AO ENSINO DE QUÍMICA

A seguir apresentamos uma interpretação sobre a acepção de leitura em Paulo Freire, bem como de compreensões acerca das interações CTS. Em outro momento caracterizamos possíveis articulações a partir do exposto previamente.

A LEITURA DE ACORDO COM OS PRESSUPOSTOS DE PAULO FREIRE

Para Freire (2006a) a compreensão crítica do ato de ler não se esgota na decodificação da palavra ou da linguagem escrita, pelo contrário, alonga-se e antecipa-se na inteligência do mundo. A leitura do mundo antecede a leitura da palavra, deste modo, a leitura desta não pode anteceder a continuidade da leitura daquele. Existe uma dinâmica entre a linguagem e a realidade. A compreensão do texto que se almeja alcançar implica na percepção das relações entre o texto e o contexto. Sendo assim, a leitura da palavra deve ser a leitura da “palavramundo”. Ou seja, a palavra escrita deve estar relacionada com o mundo do indivíduo. Pois assim como os conteúdos ensinados na escola, a leitura – que também se constitui em um conteúdo – não deve romper com o mundo o qual o estudante se constitui sujeito.

O movimento dinâmico que existe entre a leitura do mundo e a leitura da palavra é imprescindível para que o sujeito transforme o seu mundo a partir da prática consciente. Pela leitura de mundo preceder a leitura da palavra, e a leitura desta acarretar na continuidade da leitura do mundo, este movimento do mundo à palavra e da palavra ao mundo é uma constante. Freire (2006a) destaca que se pode ir além e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida de mundo, mas por certa forma de escrevê-lo e reescrevê-lo, isto é, de transformá-lo por meio da nossa prática consciente.

O ato de ler para Freire (2006a) é um meio pelo qual podemos desvelar o mundo, desvelar a realidade, e assim, ao desenvolver a leitura da palavra, também haverá uma contribuição para leitura crítica da realidade. É um processo participatório de educação, de leitura e também de sociedade, pois quando o sujeito constrói consciência crítica da realidade, o mesmo pode se posicionar diante dela, recriá-la, e assim o movimento dinâmico da leitura da palavra ↔ leitura do mundo vai fluindo.

Desse modo o que se pretende ao trabalhar com a leitura baseando-se na compreensão de Paulo Freire é aprofundar a compreensão sobre a realidade. E qual a realidade a qual estamos inseridos? Uma realidade marcada pelos traços da ciência e da tecnologia, cada dia mais fortes em nossa sociedade, a ponto de delinear a cultura contemporânea.

Para que o desvelamento da realidade ocorra e que a leitura de mundo do indivíduo esteja contida na leitura da palavra e vice e versa, faz-se necessário problematizar as relações do sujeito com o mundo e com os outros sujeitos, possibilitando que estes aprofundem sua tomada de consciência da realidade na qual e com qual estão. A apropriação crítica os impulsiona a assumir o papel que lhes cabe: o

de serem sujeitos da transformação do mundo, com o qual se humanizem (FREIRE, 2006b).

Freire (2006b) faz uma crítica a quem diz que é inviável ou impossível trabalhar de modo dialógico com conhecimentos de caráter científico e técnico. O autor dá como exemplo que muitos dizem que não é possível dialogar a propósito de H₂O ser a composição da água. Para Freire (2006b) em lugar da memorização mecânica, é necessário que o educando perceba criticamente o sentido do saber como busca permanente. Para tanto, faz-se necessário que se discuta a respeito do significado desse conhecimento científico, a sua dimensão histórica, sua inserção no tempo e sua instrumentalidade.

Ao destacar a importância da problematização para a constituição do conhecimento, Freire (2006b) destaca que nenhum cientista sistematizou seu saber científico, sem ter sido problematizado, desafiado. O que não significa que toda pessoa que for desafiada, será um cientista, mas significa que o desafio é fundamental para a constituição do conhecimento.

O diálogo e a problematização estão contidos na comunicação. Como o ser humano não é um ser isolado, não existe pensamento isolado. O “ato de pensar exige um sujeito que pensa, um objeto a ser pensado, que mediatiza o primeiro sujeito” (FREIRE, 2006b, p. 66) a um segundo e a comunicação entre ambos que ocorre através de signos linguísticos. Consciente do mundo e da realidade, o ser humano atua, pensa e fala sobre esta realidade, que é a mediação entre ele e outros sujeitos, que também atuam, pensam e falam. Subjacente a isso tudo está a ideia de que a leitura pode ser mediada pela problematização constante.

Portanto, o ato de ler em Paulo Freire se relaciona, em última instância, com a leitura da realidade. Essa realidade, por sua vez, está constituída pela ciência e tecnologia. De modo que compreender as interações CTS pode ser uma das finalidades da leitura na perspectiva exposta aqui. Isso contribuiria para o processo de leitura da realidade. Assim, passamos a analisar diferentes interpretações das interações CTS.

COMPREENSÕES DAS INTERAÇÕES CTS

A sociedade contemporânea é marcada pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Esse desenvolvimento tem acarretado em diversas mudanças nos níveis econômico, político e social. Desse modo, ambas, tecnologia e ciência, são consideradas por uma parcela da sociedade como motores do progresso, que proporcionam o desenvolvimento humano e sua evolução. Olhadas por este ângulo é comum associá-las apenas às suas benesses (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

A visão essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia é uma compreensão clássica, que pode ser resumida em uma simples equação, chamada de modelo linear do desenvolvimento: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social. Essa compreensão originou-se logo após o término da segunda guerra mundial, pois era um momento de intenso otimismo quanto às possibilidades da ciência e da tecnologia. Apesar de todo otimismo, desde a década de 1950 que o mundo testemunha uma sucessão de desastres relacionados com a ciência e a tecnologia (BAZZO; von LINSENGEN; PEREIRA, 2003). Continuamos a presenciar esses desastres no século XXI, e mesmo assim, a visão triunfalista e essencialista da ciência e da tecnologia perduram.

Desse modo, torna-se cada vez mais explícita a exploração desenfreada do meio biótico e abiótico, sendo que os avanços científicos e tecnológicos não beneficiam

a todos. Em face disso é indispensável que a população tenha acesso ao conhecimento sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, para que assim possam avaliar e participar das decisões relacionadas à ciência e à tecnologia.

OS MITOS RELACIONADOS À CIÊNCIA E À TECNOLOGIA

Devido à visão triunfalista e essencialista da ciência e da tecnologia, suas atividades e processos se constituem envoltos por mitos e crenças. Auler (2002) trata como mitos compreensões que endossam a visão do modelo tradicional e linear de progresso. Segundo ele, estas compreensões são tratadas como mitos porque estão distantes de reflexões críticas em inúmeros contextos. Esses mitos são perigosos porque primeiro, têm um grande poder de influência em todos os segmentos da sociedade e segundo porque expressam interesses de poderes hegemônicos. Além de serem construções históricas, são considerados como universais ou como verdades inquestionáveis.

Chrétien (1994) aborda como a ciência, com o intuito de anular os mitos existentes, acabou ocupando o lugar destes e tornando-se aquilo que queria combater. Ele diz que o valor transcendente da ciência e o seu papel fundador na sociedade acabaram expondo-a a um desvio mitológico.

Auler (2002) enfatiza que refletir esses mitos é o mesmo que expor à crítica essa dinâmica social, implicando assim, no questionamento das compreensões tecnocráticas, que geralmente é o modo de decisão mais valorizado. Os mitos realimentadores do modelo linear de progresso e que Auler (2002) problematiza são três: decisões tecnocráticas; perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia e o determinismo tecnológico. Segundo o autor, essas construções sustentam-se nos pilares da suposta neutralidade da ciência e da tecnologia.

TECNOCRACIA

A neutralidade atribuída à ciência e à tecnologia é um grande obstáculo, pois, uma de suas consequências é antidemocrática, sendo assim, exclui a tomada de decisão da população em geral. A tecnocracia concede o poder de decidir nas mãos de especialistas, pois se a ciência e a tecnologia são 'neutras' a melhor escolha é de uma pessoa que entende do assunto. Por isso, essa compreensão é tão perigosa para a sociedade, por permitir a manipulação dos produtos científicos e tecnológicos por parte de poderes hegemônicos que podem visar apenas lucros (AULER, 2002).

Para Roszak (1970) tecnocracia é uma forma social pela qual a sociedade industrial alcança organização. Para reparar os desajustes e as lacunas obsoletas dessa sociedade, o modelo tecnocrático atua por meio da necessidade de mais eficácia, segurança social, grande estrutura de mão de obra e recursos, crescentes níveis de abundância e manifestações de poder coletivo cada vez mais formidável. Ainda, na tecnocracia, a dimensão e a complexidade das atividades humanas, tais como, políticas, econômicas e culturais, transcendem a capacidade do cidadão comum, requerendo assim a atenção de *experts*.

Como vivemos em uma sociedade industrializada e conseqüentemente tecnológica, hoje, mais do que no século passado, há um grande exercício do modelo tecnocrático. Por esse motivo, ocorre um equívoco muito comum, que é acreditar que só se pode opinar sobre a tecnologia se entender do seu funcionamento. Desse modo, as responsabilidades são outorgadas aos especialistas. Por isso, a necessidade de promover no ensino básico discussões a respeito dos impactos sociais causados pela

ciência e tecnologia, a fim de promover o espírito de tomada de decisão e ao mesmo tempo a segurança do papel efetivo que um indivíduo deve exercer no meio social, para que o mesmo seja sujeito de sua história e não apenas objeto da ação de tecnocratas.

PERSPECTIVA SALVACIONISTA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

A compreensão salvacionista é a mais difundida em nossa sociedade. É um mito que está intrincado ao modelo linear de progresso e que o fortalece. Essa visão endossa a crença de que quanto mais ciência e tecnologia estiverem a nossa disposição, a sociedade será melhor, mais evoluída e o mais importante: estará trilhando o caminho do progresso. Pois é essa a palavra a que nos remete a frase: desenvolvimento científico e tecnológico.

Acredita-se que ciência e tecnologia resolverão os problemas do presente e do passado, conduzindo sempre a humanidade ao bem-estar social. Ou seja, elas necessariamente guiarão ao progresso e seriam criadas para resolver os problemas da humanidade e tornar a vida mais fácil e prática. Essa compreensão torna secundária as relações sociais em que a ciência e a tecnologia são concebidas. Por outro lado, muitas vezes, essas relações são responsáveis pela socialização dos aspectos negativos e da privatização de determinadas tecnologias (AULER, 2002).

Torna-se cada vez mais explícito que a exploração desenfreada dos bens naturais e os avanços científicos e tecnológicos não beneficiam a todos, pois enquanto poucos foram favorecidos por meio do discurso da neutralidade da ciência e da tecnologia e a suposta necessidade do progresso para beneficiar as maiorias, muitos continuaram marginalizados, na miséria material e cognitiva (ANGOTTI; AUTH, 2001).

A ideia de que a ciência e a tecnologia são libertadoras por si mesmas é comum entre a parcela da população e é endossada por informações diárias. A essa ideia soma-se a visão linear de progresso como um avanço de conhecimento e melhoria da vida humana. Desse modo, ciência e tecnologia concebem a felicidade ao ser humano independente de suas condições de aplicação (BAZZO, 1998).

Acreditar que o presente é melhor que o passado e que o futuro será melhor que o presente por conta do avanço científico e tecnológico é o mesmo que sustentar a compreensão neutra e linear da ciência e da tecnologia, endossando assim, o mito salvacionista. A construção de um futuro com mais bem-estar social depende de decisões humanas e não unicamente do desenvolvimento científico e tecnológico (ROSA; AULER, 2013).

DETERMINISMO TECNOLÓGICO

Quando o desenvolvimento científico e tecnológico é apresentado como um processo irreversível, inflexível, sendo visto como a marcha do progresso exclui-se a possibilidade de alterar o ritmo das coisas. Nesse caso, participação pública não alteraria o rumo desse processo: “Nesse modelo linear, está presente a idéia da inevitabilidade do processo e do progresso, alijando a sociedade da participação em decisões que envolvem seu destino” (AULER, 2002, p. 115).

Segundo Gómez (1997) há duas teses que caracterizam o determinismo tecnológico: 1) a mudança tecnológica é a causa da mudança social. A tecnologia define os limites do que a sociedade pode fazer, e assim, a inovação tecnológica aparece como fator principal da mudança social; 2) a tecnologia é autônoma e independente de questões sociais.

São exemplos da primeira tese a afirmação que os novos instrumentos de navegação foram os responsáveis pela colonização do mundo por parte da Europa; que a imprensa é a causa da Reforma, porque permitiu o acesso da sagrada escritura para uma maioria. E em relação à segunda tese, afirma-se que toda inovação tecnológica ao ser introduzida na sociedade, ganha vida própria. Assim, o aperfeiçoamento dos computadores no decorrer dos anos, segue uma lógica interna, de modo que uma sofisticação computacional parece conduzir uma etapa seguinte (GOMÉZ, 1997).

Auler (2002) destaca que nesse contexto do caminho único que é respaldado pelo discurso do pensamento único, ocorre uma alta valorização do modelo tecnocrático em detrimento da democracia. Ao contrário da tecnocracia, que sustenta e reforça o pensamento do caminho único, a democracia oferece a escolha de vários caminhos.

Por meio da tomada de conhecimento dos impactos sociais da ciência e da tecnologia e do despertar para a tomada de decisão e participação nas questões que envolvem o interesse e o papel do indivíduo se pode favorecer o rompimento com o modelo tecnocrático, que tem como uma das bases o determinismo tecnológico.

A LEITURA DAS INTERAÇÕES CTS ARTICULADA À PERSPECTIVA FREIRIANA

Como sinalizado inicialmente, para Freire (2006a) a leitura de mundo precede a leitura da palavra, isto é, nós constituímos a nossa leitura de mundo desde que começamos a interagir com as pessoas que nos cercam, com o meio em que vivemos e com os objetos. Assim, também constituímos nossa leitura sobre ciência e tecnologia. Uma parcela da nossa sociedade é extremamente tecnológica. Atualmente, crianças desde cedo interagem com celulares, *tablets* e notebooks, de modo que constituem suas leituras a respeito desse mundo tecnocientífico. Aquelas que pouca oportunidade têm de conviver com tudo isso podem pelo apresentado na mídia, por exemplo, também ter a possibilidade de constituir sua leitura sobre ciência e tecnologia. E como foi exposto preliminarmente, a sociedade contemporânea é envolta por mitos relacionados à ciência e à tecnologia que acabam por estarem presentes nas leituras de mundo dos indivíduos. A consequência disso é que como a leitura de mundo precede a leitura da palavra, muitas vezes o ato de ler, pode endossar esses mitos. Por esse motivo é que a leitura precisa ser realizada de modo que esses mitos sejam desvelados e a consciência crítica comece a florir. O próprio Freire (2006a) enfatiza que a linguagem e a realidade se prendem dinamicamente.

Na educação CTS um dos propósitos a serem alcançados é a compreensão das implicações da ciência e da tecnologia na sociedade, do seu processo e produto, para que por meio desse entendimento se possa favorecer a participação em processos de tomada de decisão e o desejo de participação efetiva. Por isso, que as leituras no ensino e aprendizagem de química/ciências da natureza, ao não desconsiderarem a realidade em que o estudante vive, nem os seus conhecimentos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, precisa colaborar para a apropriação fundamentada sobre as interações CTS.

A dinamicidade que existe entre a leitura de mundo e a leitura da palavra permite que o sujeito atue e transforme o seu mundo. Desse modo, a leitura das interações CTS pode contribuir para que o indivíduo crie essa ponte palavra-mundo e possa utilizar seus conhecimentos e valores na transformação da sociedade contemporânea, através da tomada de decisão.

Defende-se que a leitura das interações CTS precisa favorecer um processo participatório. Ao desenvolver a leitura da palavra e do mundo, o sujeito poderá entender que a ciência e a tecnologia não são autônomas e independentes de influências sociais, de modo que ele pode e deve interferir nesse processo. Também poderá compreender que ambas não são a salvação para todos os problemas.

Argumenta-se também que um dos papéis da leitura no que concerne às interações CTS é problematizar a perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia, a tecnocracia e o determinismo tecnológico. Esses assuntos precisam ser abordados de maneira dialógica, para que os educandos tenham a chance de exporem suas leituras de mundo e também desenvolverem a leitura da palavra.

Enfatiza-se aqui novamente a importância da dinâmica que se deve considerar entre a leitura do mundo e a leitura da palavra. O ser humano não pode ser compreendido fora das suas relações com o mundo, pois o mesmo é um “ser-em-situação”, é um ser do trabalho e da transformação do mundo. Ou seja, é um ser da “práxis”, da ação e da reflexão. Nas relações com o mundo, o sujeito, por meio de sua ação sobre ele, encontra-se marcado pelos resultados de sua própria ação. “Atuando, transforma; transformando, cria uma realidade que, por sua vez, “envolvendo-o”, condiciona sua forma de atuar” (FREIRE, 2006b, p. 28).

Nessas relações, o ser humano transforma e capta a presença das coisas, porém as “coisas” que este capta ainda não é conhecimento verdadeiro, mas opinião ou doxa. Em outras palavras, nessa captação não ocorre o desvelamento das autênticas inter-relações. No domínio da doxa então, não ocorre a percepção crítica, apenas a percepção ingênua das coisas (FREIRE, 2006b). Portanto, não é possível dicotomizar a palavra do mundo e o mundo da palavra.

O modelo tecnocrático, o determinismo tecnológico e a perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia são percepções ingênuas as quais Freire (2006b) se refere. Como estamos tão imersos na “nossa” realidade, talvez acabamos por fixar a nossa visão no cotidiano e isso acaba limitando a percepção da realidade. Por isso, quando Freire (2006b) propõe que devemos sair do nosso mundo para poder enxergá-lo, devemos também fazer esse exercício com os impactos da ciência e da tecnologia, para que possamos derrubar o véu que nos impede de ver as essas relações.

A ideia de que a ciência e a tecnologia são autônomas, neutras, livres de valores, destitui aspectos humanos dessas atividades, ficando legadas apenas aos aspectos técnicos. Se a educação CTS, defende que se deve humanizar a atividade científica e tecnológica, a leitura em uma perspectiva freiriana possui uma grande dimensão social que favorece o humanismo. O sujeito transforma o mundo e sofre os efeitos de sua própria transformação. Ao inspirar-se no humanismo, a leitura deve contemplar o aprofundamento da tomada de consciência que opera nos sujeitos enquanto agem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Advoga-se aqui que a localização de obras literárias com o potencial de explorar as interações CTS no ensino de química pode contribuir para o processo de superação dos mitos da visão tecnocrática, da visão salvacionista de ciência e tecnologia e do determinismo tecnológico. Defende-se igualmente que não é qualquer leitura que pode favorecer tal superação na exploração de obras literárias no ensino de química. De modo que se argumenta em favor da compreensão de leitura de Paulo Freire como exposto previamente.

Apesar de não se ter indicativos, de acordo com a revisão de literatura realizada por Ribeiro (2016), de obras literárias com o potencial de abordar as interações CTS no ensino de química, há autores que sinalizam tacitamente essa possibilidade, como Pinto Neto (2012):

As relações que se estabelecem entre as ciências e as produções culturais podem ser entendidas como consequência dos resultados de uma nova fase das ciências, na qual os seus produtos extrapolam os limites dos laboratórios e das comunidades científicas, gerando novas possibilidades para o homem agir e interferir na natureza. Tal processo significou, também, ao longo dos séculos XIX e XX, a produção de um inesgotável conjunto de artefatos tecnológicos, os quais tiveram e têm impacto em todas as dimensões da vida. O impacto das transformações, especialmente aquelas que, de algum modo, se relacionam com as ciências, trazem consigo indagações e especulações sobre os rumos das sociedades, e do próprio homem, diante de um progresso que parece inevitável e inesgotável. A percepção de um processo de transformação, no qual o saber científico é um dos elementos propulsores, e os próprios produtos da ciência, não ficam alheios aos representantes do campo das artes, dentre eles, os literatos. Um olhar mais atento para a produção literária a partir do século XVIII revela diferentes modos pelos quais a literatura foi incorporando elementos das ciências.

A literatura do período não se furtou em fazer uma reflexão sobre o papel das ciências na sociedade, ao mesmo tempo em que se valeu de ideias e conceitos científicos na construção dos seus enredos, fez dos personagens da ciência suas personagens, retratando seus modos de atuar e de pensar, procurando caracterizá-los e atribuir-lhes qualidades que remetem às suas práticas científicas.

[...] Desse modo, quando nos propomos trazer a reflexão sobre o papel social da química na formação de professores, temos que considerar que diferentes produções possuem elementos que contribuem para tal reflexão, com destaque para a literatura (PINTO NETO, 2012, p.116-117)

O autor se propõe discutir o papel social da química na formação de professores desta ciência e reconhece na literatura uma aliada para tal discussão. Compartilhamos do posicionamento de que a literatura pode ser explorada no ensino de química para discutir não somente o papel social da ciência em questão como também, de modo mais explícito, das interações CTS. Avalia-se que a abordagem destas interações é essencial na formação de professores de química e no contexto da educação básica e da educação superior, de modo geral. Soma-se a isso o fato de que além de favorecer a abordagem dessas interações, a exploração da literatura no ensino de química pode colaborar, como expõe Pinto Neto (2008) para uma formação cultural mais ampla dos sujeitos.

Silva (2011) aponta a poesia como possibilidade de contribuir para a formação de professores de química. Segundo a autora, por meio da poesia é possível explorar aspectos históricos, filosóficos e sociológicos da ciência e enfatiza que é um meio de aborda- lá como cultura. Podemos extrapolar essa potencialidade para diferentes tipos de gêneros textuais. A autora, apoiada em referências, argumenta que há poemas como os de António Gedeão – poeta português – que podem ser analisados a partir de uma perspectiva científica – sobretudo do ponto de vista da química – e social. Essa sinalização de Silva (2011) pode indicar um caminho a ser trilhado pela pesquisa em ensino de química a fim de examinar certa potencialidade dos poemas do referido escritor na abordagem das interações CTS.

Seja como for, defende-se aqui que pode se constituir em um desafio para as investigações em ensino de química examinar o potencial de obras literárias que favoreçam a discussão das interações CTS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 15- 27, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto na Formação de Professores de Ciências**. 2002. 248f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAZZO, W. A. **Ensino de Engenharia: novos desafios para ação docente**. 1998. 267 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BAZZO, W. A.; von LINSENGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS**. 01. ed. Madrid: Organização dos Estados Iberoamericanos, 2003.

CHRÉTIEN, C. **A Ciência em Ação: mitos e limites**. Campinas: Papirus, 1994.

DE LA ROCQUE, L. R. ; SAWADA, A. ; FIGUEIRA-OLIVEIRA, D. Literatura e Imagens de Ficção Científica: perspectivas entre as ciências e as artes, relações possíveis para a formação de professores no ensino de ciências. In: Leila Assumpção Harris. (Org.). **A Voz e o Olhar do Outro**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012. v. 4, p. 72-83.

FERREIRA, L.N.A.; QUEIROZ, S.L. Perguntas elaboradas por graduandos em química a partir da leitura de textos de divulgação científica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-160, 2012.

FRANCISCO JUNIOR, W.E. Analisando uma estratégia de leitura baseada na elaboração de perguntas e de perguntas com respostas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 161-175, 2011.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se complementam**. 48 ed. São Paulo: Cortez, 2006a.

_____. **Extensão ou comunicação?** 13 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006b.

GÓMEZ, R. J. **Progreso, determinismo y pesimismo tecnológico**. Redes. Buenos Aires: v. 4, n. 10, p.59-94, 1997.

GUAITA, R. I.; GONÇALVES, F. P. A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 53-62, 2015.

GONÇALVES, F. P. Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola** v. 36, n. 2, p. 93-100, 2014.

MASSI, L; CERUTTI, B.M.; QUEIROZ, S.L. Metodologia de ensino jigsaw em disciplina de química medicinal. **Química Nova**, v. 36, n. 6, p. 897-904, 2013.

PAULA, H.F.; LIMA, M.E.C.C. Formulação de questões e mediação de leitura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 429-461, 2010.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, p.1-12, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v.13, n. 1, p. 71- 84, 2007.

PINTO NETO, P. C. A Química segundo Primo Levi. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008. Anais... Curitiba: UFPR, 2008

PINTO NETO, P. C. Química e literatura na formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, v. 22, n.40, p. 114-127, 2012.

QUADROS, A.L.; SILVA, D.C.; SILVA, F.C. Formulação de questões a partir da leitura de um texto: desempenho dos estudantes de licenciatura em química na modalidade a distância. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, p. 43-56, 2011.

RIBEIRO; S. S. **Articulações entre literatura e experimentação no ensino de ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ROSA, S. E.; AULER, D. Manifestações da suposta neutralidade da ciência- tecnologia em abordagens CTS. In: ATAS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013. Águas de Lindoia- São Paulo, 2013.

ROSZAK, T. **El Nacimiento de una Contracultura**. Barcelona: Kairós, 1970.

SILVA, C. S. Poesia de Antônio Gedeão e a Formação de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 77- 84, 2011.

SILVA, E. T. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. (orgs.). **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 121-130.

SILVA, M. M. P.; STOPA, R. A formação de leitores literários: da escola para a vida. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA SÓLETRAS - Estudos Linguísticos e Literários, 10, 2013, Jacarezinho. Anais... UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná – Centro de Letras, Comunicação e Artes. Jacarezinho, 2013.

SILVEIRA, M. P. **Literatura e Ciência**: Monteiro Lobato e o ensino de química. 2013. 297 f.. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre as duas culturas. **Pro- Posições**, v. 17, n.1, p. 39- 57, 2006.