

PRODUÇÃO DE SENTIDOS NA LEITURA DE TEXTOS JORNALÍSTICOS EM AULAS DE QUÍMICA

Production of meanings in the reading of journalistic texts in chemistry classes

Luís Gustavo Silva Salmazo [luisgustavo11@hotmail.com]

Marcelo Zanotello [marcelo.zanotello@ufabc.edu.br]

Universidade Federal do ABC – Centro de Ciências Naturais e Humanas

Av. dos Estados, 5001 - Bairro Santa Terezinha - Santo André/SP

Recebido em: 19/04/2021

Aceito em: 21/10/2021

Resumo

Um desafio persistente na educação é o de propiciar aos estudantes uma associação significativa entre conteúdos científicos disciplinares e implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. O uso de textos jornalísticos em sala de aula pode auxiliar nessa tarefa. O objetivo deste trabalho é analisar a produção de sentidos por estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola pública paulista, a partir da leitura de textos jornalísticos abordando temas relacionados à Química Orgânica. Os estudantes leram reportagens selecionadas e responderam questionários semiabertos acerca de aspectos sociais, epistemológicos e conceituais. Com base na Análise de Discurso francesa, os resultados evidenciam a produção de alguns sentidos críticos sobre implicações sociais da Ciência, bem como possibilidades de mediação de certas dificuldades identificadas na aplicação de conceitos da Química Orgânica e na elaboração das respostas dissertativas. Destaca-se uma participação mais efetiva dos estudantes em aulas seguintes à realização das atividades de leitura.

Palavras-chave: ensino de Química, leitura, textos jornalísticos, análise de discurso.

Abstract

In education, a persistent challenge is to link, in a meaningful way, the scientific disciplinary contents and the social implications of scientific and technological progress. The use of journalistic texts can help in this task. The objective of this research is to analyze the production of meanings by students of the third year of high school in a public school in the state of São Paulo, based on the reading of journalistic texts involving subjects related to Organic Chemistry. To understand the production of meanings, we support in the principles of French Discourse Analysis. The students read articles selected by the teacher and answered open questions about social, epistemological and conceptual aspects. The results evidenced the production of determined critical meanings related to the social implications of Science, as if as certain difficulties in the application of concepts of Organic Chemistry and in the elaboration of analytical answers. In addition, a more effective participation of the students in classes following the performance of reading activities is highlighted.

Keywords: Chemistry teaching, reading, journalistic texts, discourse analysis.

Introdução

Em um cenário de crescentes e acelerados desenvolvimentos científicos e tecnológicos que se relacionam de diversos modos com as esferas sociais, políticas, econômicas e ambientais, a compreensão de aspectos relacionados às práticas científicas e suas implicações é fundamental para a constituição de uma visão crítica sobre temas atuais. Nesse sentido, a escola se configura como um local privilegiado para se buscar esse ideal formativo da educação científica abordando, dentre outras possibilidades, aspectos das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) (Auler, 2007), (Santos, 2007).

Um ensino com o objetivo de promover reflexões sobre CTS tem por base uma inter-relação entre explicações científicas, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisões sobre questões práticas de importância social (SANTOS e SCHNETZLER, 2010). Uma particular abordagem CTS que venha a ser desenvolvida através de atividades escolares tem o intuito de contribuir para que o aluno possa assumir gradativamente uma postura cidadã. Trata-se de um processo construtivo de atitudes cujo exercício efetivo almeja-se ocorrer não somente dentro da escola (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007):

O ensino-aprendizagem passará a ser entendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade. Emerge daí a necessidade de buscar elementos para a resolução de problemas que fazem parte do cotidiano do aluno, ampliando-se esse conhecimento para utilizá-lo nas soluções dos problemas coletivos de sua comunidade e sociedade (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p.77).

De acordo com Fourez (1995), não se trata de enaltecer as realizações da ciência e da tecnologia, mas de disponibilizar representações que permitam ao cidadão agir, decidir e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal premissa de propostas pedagógicas que destacam relações CTS. Santos e Schnetzler (2010, p.47) afirmam que:

[...] para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento quanto ao conhecimento de suas soluções.

Da perspectiva da Educação em Química, essa postura implica que a Química não seja ensinada de modo isolado e descontextualizado, mas articulada a outros campos do conhecimento e em sintonia com questões socioambientais às quais possa fornecer subsídios para sua compreensão (BUFFOLO e RODRIGUES, 2015). O ensino de Química deve objetivar não apenas o desenvolvimento da compreensão de conceitos químicos, mas a ampliação desses conhecimentos em caráter social, ambiental e tecnológico por meio de um processo de mediação escolar (MARCONDES et al, 2009).

Entendemos que mediar o processo de construção do conhecimento consiste em propiciar situações de aprendizagem que viabilizem a atribuição de sentidos a partir de determinadas condições, com o professor não assumindo o papel de detentor e mero transmissor de informações. Na diversificação de recursos, materiais e práticas didáticas, encontram-se alternativas para o trabalho interpretativo que está na base da constituição de sentidos. Dentre as diversas possibilidades, nosso foco está na promoção de atividades de leitura. Considerando a inserção de atividades de leitura em aulas de Química, Francisco Junior (2010) argumenta que:

a organização pedagógica da leitura, função do educador, tem papel irrevogável. Essa organização deve fomentar o desenvolvimento de recursos que facilitem os educandos a assumirem a dialogicidade necessária frente ao texto. Insistir e, acima de tudo, orientar os estudantes a argumentarem sobre a leitura do texto, promove gradativamente a aquisição de posicionamentos pessoais e críticos (Francisco Junior, 2010, p.225).

Dentre os materiais textuais que podem ser utilizados para tal fim, o jornal se configura como uma fonte de informações e veículo de comunicação cuja leitura pode ser trabalhada em sala de aula, estimulando discussões e reflexões sobre temas que digam respeito a implicações sociais da ciência (MESTRINELLI, 2001). Ainda que existam livros didáticos como o de Mól e Santos (2000) que procuram praticar o ensino de Química por uma perspectiva CTS, considerar o uso de textos jornalísticos permite abordar na escola temas atuais em tempo real e lidar com um gênero textual diferente que pode contribuir para desenvolver a capacidade de leitura dos estudantes. Na literatura são encontrados trabalhos que analisam a inserção de textos jornalísticos no ensino discutindo suas potencialidades e limitações, como os de Rocha e Landim Júnior (2016), Souza e Queiroz (2012), Dias e Almeida (2011), Diniz (2004) e Faria (1996).

Assim, o objetivo deste trabalho consiste em analisar a produção de sentidos por estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede pública paulista, a partir da leitura de textos jornalísticos envolvendo temas relacionados à Química Orgânica. Na análise procuram-se indícios da constituição de sentidos sobre dimensões sociais, epistemológicas e conceituais. Ao propormos um trabalho com a leitura de textos jornalísticos em aulas de Química, cabe explicitar as concepções de leitura e interpretação que adotamos para compreender o funcionamento desse gênero textual em situações escolares. Para tanto, assumimos noções da Análise de Discurso (AD) em sua vertente francesa.

Leitura e interpretação

Dentre as diversas vertentes teóricas e metodológicas que empregam o termo “análise do discurso”, neste trabalho considera-se a denominada linha francesa da análise do discurso, elaborada a partir do final da década de 1960 e tendo Michel Pêcheux como um de seus autores principais.

Conforme Brandão (2014), discurso pode ser caracterizado como:

Toda atividade comunicativa entre interlocutores; atividade produtora de sentidos que se dá na interação entre falantes. O falante/ouvinte, escritor/leitor são seres situados num tempo histórico, num espaço geográfico; pertencem a uma comunidade, a um grupo e por isso carregam crenças, valores culturais, sociais, enfim a ideologia do grupo, da comunidade de que fazem parte (BRANDÃO, 2014, p.2)

Na AD francesa, discurso é entendido como “efeito de sentido entre locutores”. Considera-se que um discurso sempre é produzido por sujeitos em determinadas condições, apresentando um caráter social e contextualizado, que instaura um processo interpretativo de atribuição de sentidos. O discurso ultrapassa o nível estritamente gramatical e linguístico, de modo que, para Orlandi (2010):

O discurso não se trata apenas de transmissão de informação, pois no funcionamento da linguagem, que põe em relação sujeitos e sentidos afetados pela língua e pela história, temos um complexo processo de constituição desses sujeitos e produção de sentidos e não meramente transmissão de informação (Orlandi, 2010, p.21).

A AD assume a não transparência da linguagem e considera o discurso uma mediação entre o ser humano e sua realidade natural e social. Para Almeida (2004), essa perspectiva de compreender a linguagem e seu funcionamento repercute na maneira como se analisam produções orais e textuais. A leitura é entendida como um processo de interpretação no qual sentidos são constituídos e não um processo de decodificação que visa apreender o significado de um texto que ali se encontra a espera de ser descoberto. Um texto não é encarado como um produto com sentido único dado, cabendo ao leitor identifica-lo a partir de seu conteúdo linguístico. Sendo assim, não há sentido sem interpretação e nesse processo se verifica a presença de um imaginário social que medeia a relação do sujeito com o mundo, imaginário este historicamente construído.

O imaginário produz o efeito de que somos a fonte do sentido das palavras. Mas, nesta perspectiva, toda vez que falamos, para que nossas palavras façam sentido é preciso que elas já façam sentido

(ALMEIDA, 2004). Os dizeres remetem-se sempre a outros, relacionando-se com o interdiscurso: a memória discursiva. De acordo com Almeida (2004, p.46), a memória discursiva é constituída por “um conjunto de dizeres, já ditos e esquecidos, que determina o que dizemos. Assim, ao falarmos nos filiamos a redes de inconsciente em um gesto de interpretação na relação da língua com a história”.

A AD introduz a noção de repetição, onde o sujeito se liga à história para formular seu discurso. Na formulação do discurso, manifesta-se alguma forma de repetição, pois sem ela o enunciado não faria sentido. Mas, a formulação do discurso é também a instauração de um lugar de interpretação (ALMEIDA, 2004). Nesse processo Orlandi (1998) aponta três possibilidades de repetição: a empírica, que seria o simples exercício da cópia; a formal, associada a técnicas de produção de frases dizendo-se a “mesma coisa com outras palavras”; e a histórica, que seria propriamente a memória constitutiva do dizer em ação que fornece a evidência da instauração do sentido. No movimento entre esses três tipos de repetição é que se localizariam as possibilidades do trabalho com leitura na escola.

A leitura de diferentes gêneros textuais mobiliza diferentes interdiscursos e há de se considerar que suas produções ocorrem em condições diferenciadas. Não se lê do mesmo modo um texto de livro didático, um artigo científico publicado em periódico especializado e um texto jornalístico (ALMEIDA E SORPRESO, 2011). O texto jornalístico é destinado a um público leigo, escrito com o que os autores, geralmente jornalistas, consideram ser uma linguagem comum, respeitando-se certos critérios de noticiabilidade (DIAS E ALMEIDA, 2011).

Referente às suas discursividades, textos que versam sobre temas científicos destinados a um público leigo apresentam traços de cientificidade, laicidade e didaticidade (QUEIROZ e FERREIRA, 2013). Quanto aos traços de cientificidade, os textos buscam evidenciar certa credibilidade ao leitor, destacando a importância do conhecimento científico e, ainda que não intencionalmente, seu aspecto autoritário. No que se refere aos traços de laicidade, os textos tentam uma relação direta com o leitor, usando uma linguagem supostamente mais simples. Sobre a didaticidade, os textos evidenciam procedimentos explicativos e parágrafos sintetizadores, no intuito de tornar a leitura inteligível.

Com base nessa concepção sobre o funcionamento da linguagem, busca-se compreender aspectos dos discursos produzidos pelos estudantes, procurando indícios da constituição de sentidos com base nas respostas por eles elaboradas a questões formuladas a partir da leitura de textos jornalísticos, que se configura como uma abordagem escolar introdutória para trabalhar certas relações CTS a partir do ensino de Química.

Metodologia

Os textos jornalísticos utilizados na presente pesquisa foram selecionados e impressos dos jornais online Folha de São Paulo e O Globo. A opção por imprimir os textos se deveu ao fato de que a escola envolvida não possuía uma sala de informática com acesso à internet, nem rede wireless. Evidentemente, levar os textos impressos é uma condição de produção de sentidos para a leitura. Manusear o jornal completo em papel ou navegar por seu ambiente virtual produziriam efeitos não necessariamente idênticos aos que foram observados. A materialidade de um texto é uma componente produtora de sentidos, pois conteúdo e forma não estão dissociados no processo de interpretação, conforme a AD. Observar e identificar formatações próprias de um jornal pode mobilizar diferentes interdiscursos em relação à leitura em um computador ou em smartphones. As condições reais e objetivas do local da pesquisa fizeram-nos optar pela leitura dos textos jornalísticos impressos e disponibilizados aos estudantes.

Esta investigação configura-se como uma pesquisa qualitativa, com o investigador envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes, podendo ser considerada uma forma de intervenção (Creswell, 2010). A pesquisa foi realizada no decorrer dos terceiro e quarto bimestres letivos do ano de 2016, com alunos do terceiro ano do ensino médio no período noturno, em uma escola estadual situada em um bairro com moradores de baixa renda na cidade de Cajamar – SP. Os

alunos tinham em média dezessete anos de idade e estavam divididos em duas turmas (A e B), com 24 alunos na turma A e 23 na turma B. A escola oferecia duas aulas de Química semanais, com duração de quarenta e cinco minutos cada uma.

Na ocasião, um dos pesquisadores era o professor de Química das turmas. A atuação como professor/pesquisador requer uma clara separação entre seus objetivos em cada uma dessas posições no ambiente escolar. Por outro lado, a escolha de realizar a pesquisa com os próprios alunos propicia um conhecimento maior da realidade da escola, dos sujeitos envolvidos e uma interação que pode ser mais significativa entre eles. Além disso, não há o problema prático de acesso às turmas, dependendo da disponibilidade de outro professor em ceder tempo de suas aulas para a investigação.

Apesar de serem encontrados textos que procuram contextualizar certos temas e até mesmo trechos de reportagens jornalísticas em alguns livros didáticos de Química, o objetivo era que os alunos trabalhassem com um gênero textual diferente do que estão acostumados. Além disso, por vezes os assuntos encontrados nos textos de apostilas e livros não se referem necessariamente a temas que estão sendo debatidos e comentados naquele momento. Então, os textos jornalísticos foram escolhidos também com o critério de trazerem temas atuais e, por isso, talvez mais próximos da realidade dos alunos.

A coleta de dados foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foi aplicado um questionário diagnóstico individual com o objetivo de conhecer certos aspectos referentes a eventuais hábitos de leitura dos alunos e concepções sobre a disciplina de Química. Na segunda etapa, os estudantes leram em grupos os textos jornalísticos selecionados pelo professor envolvendo algum assunto relacionado à Química Orgânica que, em nosso entender, permitem determinadas contextualizações sociais do conhecimento químico escolar e, em seguida, responderam a um questionário semiaberto sobre o texto.

A primeira etapa foi realizada em uma aula de quarenta e cinco minutos, onde os alunos individualmente responderam a um questionário. Em função dos objetivos do presente trabalho, destacam-se as seguintes questões:

1. *Você costuma ler jornais? O que é ler para você?*
2. *Você acha que textos jornalísticos, como reportagens de jornais e revistas poderiam ser usados em sala de aula? De que maneira? Em quais disciplinas?*
3. *Para você, o que é Química Orgânica?*
4. *Você acha que a Química Orgânica é importante? Por quê?*
5. *Onde você acha que a Química Orgânica é usada?*
6. *Já ouviu falar de Química Orgânica fora das aulas de Química? Onde?*

Na segunda etapa, com duração de duas aulas de quarenta e cinco minutos cada uma, foram trabalhados textos jornalísticos com temas diversos envolvendo Química Orgânica. Nesta etapa, os alunos foram divididos em grupos em cada uma das turmas, sendo que cada grupo teve contato com um texto jornalístico e um questionário referente ao texto escolhido pelo grupo. A leitura dos textos foi feita coletivamente pelo grupo. Cada grupo teve liberdade de se organizar para a atividade, sendo que alguns fizeram uma leitura compartilhada, em que cada um leu uma parte do texto, e em outros grupos apenas um estudante fazia a leitura em voz alta para os demais. Juntamente com o texto, foi entregue aos grupos uma folha com as questões a serem respondidas.

Os textos jornalísticos abordavam pesquisas sobre o alto índice de câncer em agricultores por causa do uso de agrotóxicos (SPERB, 2016), a descoberta de uma proteína que pode acelerar a produção de

vacina contra a Zika vírus (WELLE, 2016), e a transformação do CO₂ em pedra para diminuir a emissão de gases do efeito estufa (AMOS, 2016). Um aspecto considerado foi que os textos deveriam conter alguns termos científicos, como, por exemplo, a nomenclatura de compostos orgânicos, o que poderia viabilizar certa contextualização para a abordagem de tópicos previstos no currículo oficial para a terceira série do ensino médio, tal como o estudo das funções orgânicas e nomenclatura de compostos químicos.

Do ponto de vista pedagógico, espera-se que a leitura dos textos auxilie os estudantes a um reconhecimento de que aquilo que é ensinado na escola está relacionado ao mundo em que vivem, através de pesquisas científicas que resultam em aplicações variadas em áreas como medicina, agricultura e meio ambiente. Os textos selecionados parecem adotar uma visão da ciência como uma fonte de informação importante e confiável para entender o porquê e como as coisas acontecem, conferindo certo sentido à relação entre teoria e prática científica, bem como abordam criticamente determinados usos sociais do conhecimento científico.

Após ler o texto escolhido, cada grupo respondeu por escrito cinco questões. Os questionários foram elaborados de modo a englobarem uma questão referente a tópicos da Química Orgânica e quatro questões para dialogar e refletir sobre aspectos sociais e econômicos, a produção do conhecimento científico, saúde e meio ambiente. Desse modo, o trabalho funciona como uma condição de produção de sentidos abarcando os pretendidos aspectos sociais, epistemológicos e conceituais. A solicitação foi que os estudantes discutissem as questões em conjunto e elaborassem suas respostas de maneira colaborativa, entregando em grupo a resposta ao questionário.

Para o texto referente à descoberta de uma proteína que pode acelerar a produção de uma vacina contra a Zika vírus, as questões propostas são:

1. Para você, o que seria uma proteína e quais funções orgânicas podem ser encontradas na estrutura básica de uma proteína.

2. O texto cita que: “O vírus da zika circula em vários continentes há alguns anos, mas se tornou uma emergência internacional após a infecção pelo vírus ser associada a doenças graves, como microcefalia em recém-nascidos e síndrome de Guillain-Barré.” Como você acha que pesquisas científicas, como a relatada no texto, podem relacionar-se com questões de saúde pública?

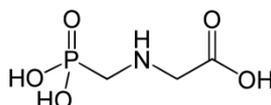
3. O texto diz que “Quando a crise causada pela infecção pela zika surgiu, colocamos como meta determinar a estrutura 3D da proteína NS1 do zika”. Como você acha que esse estudo para determinar a estrutura da proteína pode ajudar no combate à zika?

4. Em outro trecho, o texto diz: “Por outro lado, não teremos respostas tão sólidas num período curto de tempo, certamente não antes dos Jogos Olímpicos”. Em sua opinião, por quais motivos existiu tanta preocupação com a zika em virtude da realização dos Jogos?

5. Quando vemos muitas vezes pesquisas e estudos como esse da proteína NS1, pode-se pensar que essas novas técnicas e produtos surgem conforme a necessidade da saúde pública e o interesse em se aumentar o conhecimento. Você acha que existem outros interesses no desenvolvimento de pesquisas científicas? Em sua opinião, quais?

Acerca do texto que aborda pesquisas sobre o alto índice de câncer em agricultores no sul do país por causa do uso de agrotóxicos, as questões propostas são:

1. O glifosato é um dos principais compostos orgânicos que causam cânceres em agricultores. A molécula de glifosfato está representada abaixo. Quais funções orgânicas você identifica nessa molécula?



2. O texto cita, em determinada passagem, que: "Se esses números fossem de pacientes com dengue ou mesmo uma simples gripe, não tenho dúvida de que a situação seria tratada como a mais alarmante epidemia, com decreto de calamidade pública e tudo. Mas é câncer. Há um silêncio estranho em torno dessa realidade". Por que você acha que há esse silêncio? Comente essa citação do texto ao alertar que os índices de cânceres têm aumentado nos agricultores por causa de uso de agrotóxicos

3. No texto, a pesquisadora Márcia Sarpa ressalta que o agrotóxico mais usado no Brasil é o glifosato, vendido com o nome de Roundup, e que esse mesmo composto orgânico é proibido em toda a Europa. O que você acha dessa situação? Por que será que esse produto continua sendo comercializado no Brasil?

4. No trecho: "Nós sempre perguntamos se usam proteção, se usam equipamento. Mas atendemos principalmente pessoas carentes. Da renda deles não sobra para comprar máscaras, luvas, óculos. Eles ficam expostos". Que ações poderiam ser feitas, em sua opinião, para minimizar a exposição desses agricultores aos compostos orgânicos nocivos?

5. No texto, há o seguinte trecho: "Meu pai acusa muito esse negócio de veneno. Ele nunca usou, mas as fazendas vizinhas sempre pulverizavam a soja com avião e tudo". Os produtos agrícolas que chegam até nós consumidores podem apresentar índices elevados de agrotóxicos. Faça uma pesquisa para descobrir se há algum tipo de controle dessa situação sobre o assunto.

Para o texto que trata da transformação do CO₂ em pedra para diminuir a emissão de gases do efeito estufa, elaboraram-se as seguintes questões:

1. Quando lemos que reações químicas com os minerais nas camadas profundas de basalto converteram o dióxido de carbono em um sólido estável, com consistência de giz, podemos dizer que se trata de um processo que pode ser estudado em Química Orgânica? Por quê?

2. O texto afirma que: "Ainda há, no entanto, o problema do custo. Capturar CO₂ em usinas e outros complexos industriais é caro sem incentivos e o processo estaria condenado ao prejuízo. Outro ponto a ser considerado é a infraestrutura necessária para bombear gás até o local em questão." O que você pensa sobre questões e interesses econômicos em relação com a realização de pesquisas e o desenvolvimento tecnológico?

3. Em outro trecho, o texto diz que: "de 220 toneladas de gás carbônico injetado, 95% foi convertido em pedra calcária em menos de dois anos". Como você analisa os efeitos desse processo sobre as condições ambientais?

4. Considere os trechos: "Isso significa que podemos bombear grandes quantidades de CO₂ e armazená-lo de maneira bem segura e em um curto período de tempo", e "No futuro, podemos imaginar o uso disso em usinas de energia em locais com muito basalto e há muitos locais assim." Você acha que a ciência é algo pronto e acabado, ou que o conhecimento científico se modifica? Como você acha que se dá a produção de novos conhecimentos e produtos tecnológicos?

5. Será que com todo esse processo mencionado no texto haveria alguma consequência para a saúde pública, seja ela boa ou ruim? Por quê?

Após responderem as questões diretamente relacionadas ao texto lido, foi solicitado aos estudantes responderem individualmente outras questões de caráter aberto que perguntavam suas opiniões sobre o texto, se tiveram dúvidas durante a leitura, se gostariam de aprofundarem-se no tema e se viam alguma relação do tema com as aulas de Química:

1. *O que você achou do texto lido?*
2. *Que parte(s) você achou mais interessante?*
3. *Escreva suas dúvidas ao ler o texto.*
4. *Você gostaria de saber algo mais a respeito desse assunto? O que?*
5. *Você vê alguma relação desse texto com o que está sendo estudado nas aulas? Qual?*

Todavia, as produções referentes a essas 5 últimas questões trabalhadas após a leitura em grupo dos textos não serão analisadas, a fim de não torna o texto demasiadamente extenso e por relacionaram-se a outros objetivos que não os delineados para o presente trabalho.

Seguindo as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Não houve registro audiovisual das atividades. Na seção seguinte, apresentamos e analisamos as produções dos estudantes.

Resultados e Análises

Nesta seção optamos por apresentar os resultados da produção dos estudantes a partir da leitura dos textos jornalísticos e de suas respostas aos questionários, analisando tais produções com base em princípios da AD e em função do objetivo de identificar sentidos atribuídos a aspectos sociais, epistemológicos e conceituais envolvidos em possíveis relações CTS. Primeiramente fazemos uma análise das respostas ao questionário inicial, evidenciando determinadas concepções dos estudantes sobre leitura e a Química Orgânica. Em seguida, analisamos as respostas às questões propostas na atividade de leitura, separando as produções das turmas de acordo com cada texto jornalístico trabalhado.

Concepções prévias: Leitura e Química Orgânica

As respostas ao questionário inicial permitem evidenciar alguns sentidos que os estudantes atribuem à leitura e à Química Orgânica, antes da realização das atividades com os textos jornalísticos. Ao todo, quarenta e três questionários foram respondidos. Em torno de 44% dos estudantes responderam que nunca leem jornal e outros 42% disseram não ter uma rotina de leitura diária ou semanal, mas que às vezes leem alguns assuntos que lhes chamam a atenção. A respeito da funcionalidade do ato de ler, foram encontradas respostas como:

“Adquirir conhecimento e se informar o que está acontecendo em todo o mundo”.

“Pra mim é um meio de observação onde você pode saber mais”.

“É ter um conhecimento e ter novas ideias, descobrir novidades, ter uma interpretação”.

Os resultados indicam que os alunos consideram a leitura uma forma de adquirir conhecimento e informação. Em particular, destaca-se a resposta que menciona “ter uma interpretação”. Nesse caso, o estudante parece considerar que um texto é fruto de uma interpretação do autor e que, talvez, permita também interpretações diversas pelos leitores. Trata-se de um caso em que a interpretação é colocada em evidência.

Na questão dois, onde se pergunta se os textos jornalísticos podem ser utilizados em sala de aula e de que maneira, os alunos responderam que tais textos podem ser utilizados para pesquisas, como fonte de problemas e debates, não somente nas aulas de Português, mas também em outras disciplinas. Por exemplo:

“Sim, como pesquisas, nas disciplinas de português e arte.”

“Acho legais, poderiam usar como ‘problemas’ ou exemplos em português, matemática...”

“Sim, para ser debatido durante as aulas de português, química e história.”

Os estudantes parecem creditar certo potencial educativo ao texto jornalístico. Em parte, essas respostas podem ser motivadas pelo fato do professor de Química ter mencionado que eles trabalhariam com textos jornalísticos, o que funcionou como uma condição de produção imediata para tais colocações. No contexto desse grupo de estudantes, a utilização de textos jornalísticos nas disciplinas científicas é incomum e consideraram que poderiam servir para promover eventuais debates sobre algum tema relacionado às ciências.

Pela análise dessas respostas iniciais, percebe-se que os alunos não possuem hábitos frequentes de leitura de textos jornalísticos. Entretanto, atribuem importância à leitura e parecem apoiar a utilização de outros recursos em sala de aula, como as notícias de jornal. Eles concordam que o jornal pode ser utilizado em todas as disciplinas e ser um meio para trabalhar a Química Orgânica, informando-se sobre assuntos a ela relacionados

A terceira pergunta tem por objetivo sondar concepções dos estudantes sobre a natureza da Química Orgânica. Suas respostas foram variadas, tais como:

“Química que envolve comida, da terra ou industrial”.

“É o estudo de compostos de elemento carbono”.

“Seria manipulação de ervas para remédio”.

De certo modo, as colocações referem-se a aspectos do que estuda a Química Orgânica. Entretanto, em sua maioria, são de senso comum, evidenciando a importância de um trabalho didático que permita a constituição de uma compreensão mais próxima da considerada científica para esta área do conhecimento. A resposta *“É o estudo de compostos de elemento carbono”* consiste em uma definição sobre o objeto da Química Orgânica frequente em livros didáticos e reproduzida em sites da internet como wikipedia e infoescola. Trata-se de uma repetição empírica, conforme a AD. Provavelmente o estudante que a forneceu teve contato com essa definição, seja na escola ou por outras fontes, de modo que ela é parte de seu imaginário sobre o que é a Química Orgânica.

Na questão quatro o intuito era investigar se os alunos consideram a Química Orgânica importante e em quais aspectos. A maioria afirma que é importante, fornecendo respostas como:

“Sim, podemos fazer medicamentos.”

“Sim, pois sem ela não saberíamos as consequências dos produtos que comemos.”

Na quinta questão perguntou-se onde os alunos acham que a Química Orgânica é aplicada, com as respostas enfatizando que pode ser usada na produção de alimentos, na terra e em produtos industriais. Na sexta questão o intuito era saber se o aluno já ouviu falar de Química Orgânica, além das aulas de Química na escola. Em suas respostas eles mencionaram a televisão, revistas e feiras de ciências, através de documentários, entrevistas e programas de entretenimento que abordam conceitos científicos de uma forma atrativa, com variados recursos de comunicação.

Por essa breve sondagem do imaginário desses estudantes a respeito da natureza, objetos de estudo e importância da Química Orgânica, evidenciou-se sua associação basicamente com a produção e consumo de alimentos e medicamentos. Tais posições relacionam-se às suas memórias discursivas, à constituição do que a AD denomina por interdiscurso, resultado de suas experiências vividas e do compartilhamento social acerca do que é leitura, quais as funções de textos jornalísticos, o que é e o que estuda a Química Orgânica.

Interpretação dos textos jornalísticos: dimensões social, conceitual e epistemológica

A análise da produção foi realizada com o intuito de se compreender gestos de interpretação dos estudantes em relação aos textos lidos, a partir das suas respostas aos questionários elaborados. Especificamente, procura-se evidenciar sentidos atribuídos às dimensões sociais e epistemológicas e como aspectos conceituais da Química Orgânica poderiam ser articulados à essa prática de leitura.

A análise é feita separadamente para os textos trabalhados com as duas turmas de terceiro ano do ensino médio. Para cada texto havia questões abertas que focavam elementos de caráter econômico e social, produção do conhecimento científico, saúde pública e problemas ambientais, além de uma questão mais fechada em que deveriam identificar funções orgânicas presentes em um composto, conforme parte do currículo oficial estabelecido pelo Estado de São Paulo.

Texto 1: Proteína chave pode acelerar produção de vacina contra zika

Na primeira questão, de caráter teórico, os alunos deveriam responder o que é uma proteína e quais são suas funções orgânicas características. Cabe destacar que esse conteúdo já havia sido trabalhado pelo professor em aulas anteriores. As respostas encontradas foram semelhantes nas duas turmas, com os alunos conseguindo definir o que seria uma proteína e sua importância, entretanto com dificuldades em indicar as funções orgânicas presentes:

“As proteínas desenvolvem um papel estrutural, ou seja, são responsáveis pelo desenvolvimento dos organismos e são formados pelos aminoácidos.” – Turma A.

Uma das razões pelas quais os alunos não conseguiram identificar as funções orgânicas na proteína, provavelmente se deve a não associarem o conteúdo das aulas com a forma contextualizada em que é mencionado pelo texto jornalístico. Em geral, os conteúdos teóricos são abordados em aula de forma isolada, estritamente abstrata. Quando se tem contato com tais conceitos em outros contextos, dificuldades relacionais podem surgir. Trata-se, no âmbito da AD, da influência das condições de produção variáveis e da não separação entre forma e conteúdo.

A segunda questão sugeria que os estudantes refletissem acerca de relações entre pesquisas científicas e saúde pública, por exemplo, a respeito do vírus da zika que é tratado no texto. Nas duas turmas, eles afirmaram que as pesquisas científicas são importantes para a saúde pública, principalmente para alertar e conscientizar o público acerca de benefícios e malefícios:

“Pesquisas são fundamentais para toda nação, nos dão noção de como está a manifestação do vírus, tem relação na saúde pública para ajudar cada vez mais no combate de prováveis riscos que podem acabar com a nação.” – Turma B

“Pode-se relacionar com questões de saúde porque pesquisadores procuram uma melhoria para ter resultados confiáveis e iniciar testes clínicos” – Turma A

Pode-se notar que os alunos consideram uma relação entre saúde pública e pesquisas científicas. O texto enfoca diretamente esse aspecto e pode ter estimulado suas memórias discursivas, remetendo-as a outras situações em que perceberam fragilidades referentes à saúde pública e a importância destacada pelas diferentes mídias das pesquisas científicas para a melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças.

Na questão três foi perguntado como os alunos achavam que o estudo para determinar a estrutura da proteína poderia ajudar no combate da zika. As respostas foram pouco elaboradas, talvez em razão da complexidade da questão. A turma B afirmou apenas que o estudo é importante não mencionando o porquê, fornecendo a seguinte resposta:

“Nos ajuda e muito, cada vez mais, a tecnologia e suas artimanhas nos surpreendendo com cada descoberta.”

A turma A elaborou a seguinte resposta:

“Proteína ajuda sim por que além dele interagir de outra forma no sistema imunológico do infectado, iria também ajudar a identificar alvos para que os inibidores bloqueiem importantes processos virais e o tratamento.”

Esta resposta contém trechos copiados do texto jornalístico, sendo um exemplo do que a AD considera uma repetição empírica. Para a AD, a ocorrência de repetições é parte do processo de constituição dos sentidos. Entretanto, não é possível evidenciar se os estudantes entenderam os termos técnicos que reproduziram, pois não se manifestou um efeito de deriva em meio à repetição, o que caracterizaria a constituição de sentido.

As duas turmas concordam que os estudos sobre a zika são importantes, reafirmando o que está no texto. Entretanto, parecem não saber como de fato tais estudos podem colaborar para a solução do problema. Essa compreensão requer um trabalho didático que se aprofunde nos mecanismos de interação entre a proteína, o sistema imunológico e a ação do vírus, caracterizando a diferença entre informação e conhecimento em um trabalho conjunto de professores e alunos.

Na questão quatro se perguntava a opinião dos alunos referente à preocupação com a zika em virtude da realização dos Jogos Olímpicos no Rio de Janeiro. As duas turmas forneceram as seguintes respostas, explicitando seus posicionamentos:

“A preocupação é maior porque viriam muitas pessoas estrangeiras nisso as doenças iriam aumentar porque poderiam vir muitas pessoas contaminadas então a preocupação aumentou.” – Turma A.

“A preocupação com a zika nos jogos olímpicos é que ou nosso país venha contaminar os estrangeiros ou até então nosso país seja mais contaminado do que já está, entre outras preocupações em relação do vírus.” – Turma B.

O tema dos jogos olímpicos é um assunto que foi trabalhado na escola, em outras disciplinas, além de ser diariamente pautado nas diversas mídias no ano de sua realização. É um evento que transcende o caráter esportivo, mobilizando discussões políticas, econômicas, sociais e até mesmo relacionadas a questões de saúde pública, como no caso da zika. As respostas dos estudantes refletem discursos veiculados sobre o evento, que constituem suas formações discursivas.

A questão número cinco perguntava acerca de possíveis interesses no desenvolvimento de pesquisas científicas, além de incrementar o conhecimento científico. Os alunos indicam em suas respostas alguns aspectos que estariam envolvidos, como o financeiro e o desenvolvimento de algo novo a partir do que está sendo estudado.

“Sim, em torno da ciência são vários não somente na saúde pública, tem muito envolvimento com o dinheiro como donos de empresas, associados entre outros benefícios relacionados a dinheiro.” – Turma A.

“Sim, existem vários outros interesses como tentar achar algo específico para combater a doença, se aprofundar mais no conhecimento para que possa desenvolver algo sério.” – Turma B.

Nota-se que os alunos consideram que uma pesquisa científica não tem apenas o objetivo de resultar em benefícios para a sociedade, pois envolvem interesses econômicos variados conforme mencionado pela turma A. Já a turma B vincula as pesquisas com o desenvolvimento de “algo sério” pelo “aprofundamento do conhecimento”. Pode se tratar de uma imagem construída historicamente que associa diretamente a pesquisa científica com inovação e criação de novos produtos, idealizando de certo modo uma visão de ciência que circula na sociedade.

Após responderem as questões mais diretamente relacionadas ao texto lido, as turmas responderam outras questões de caráter aberto que perguntavam suas opiniões sobre o texto, se tiveram dúvidas durante a leitura, se gostariam de aprofundar no tema e se viam alguma relação do tema com as aulas de química.

A turma A achou o texto interessante, principalmente na parte em que menciona sobre a proteína, explica seu efeito e no que pode ajudar a combater a zika. Os alunos mencionaram que não tiveram nenhuma dúvida, que é um texto de fácil compreensão e que gostariam de aprofundar o conhecimento do tema. Obviamente, tais respostas podem ter sido dadas somente com o intuito de agradar ao professor, mas podem indicar algum interesse efetivo. Após a leitura, observou-se um engajamento maior nas atividades didáticas durante as aulas de química subsequentes, o que indica que o trabalho com o texto estimulou ao menos temporariamente a participação dos alunos nas aulas.

A turma B também achou o texto interessante por trazer informações sobre saúde e pesquisa. Durante a leitura essa turma demonstrou dificuldades quando o texto mencionou a síndrome de Guillain-Barré, pois não sabiam o que era essa síndrome e indicaram que gostariam de aprofundar o estudo sobre esse assunto. Referente à relação do texto lido com as aulas de Química, nesse grupo também se notou um efeito estimulador da leitura, pois os alunos fizeram os exercícios propostos pelo professor nas aulas seguintes aparentemente com mais interesse e dedicação.

Texto 2: Cientistas transformam CO₂ em pedra para conter gases do efeito estufa.

A primeira questão desse texto tem o intuito de averiguar se os alunos conseguem relacionar o texto lido com os estudos de Química Orgânica de aulas anteriores. As respostas das duas turmas foram diferentes. A turma A não respondeu o que estava sendo pedido, realizando um resumo bem curto do texto dizendo do que se trata a notícia de jornal:

“Cientistas acreditam ter encontrado uma maneira inteligente de reduzir as emissões de dióxido de carbono apenas transformando-as em pedra.”

Por sua vez, a turma B relacionou o tema do texto com as aulas destacando a substância dióxido de carbono:

“Sim. Pois fala sobre dióxido de carbono, CO₂, e falamos disso nas aulas.”

Ao menos em parte, essas respostas se devem ao fato de os alunos não estarem habituados a trabalharem com questões desse tipo na disciplina de Química. Relacionar conteúdos vistos nas aulas com textos como os jornalísticos não é algo trivial, sendo necessário o desenvolvimento de práticas nesse sentido, caso se reconheça a importância de atividades dessa natureza nas disciplinas científicas. Em sua resposta, a turma A copiou o primeiro parágrafo do texto, sem tentar algum gesto de interpretação. Isto se configura novamente no que a AD denomina repetição empírica, a cópia literal. De certo modo, a escola reforça tal procedimento quando enfatiza atividades estritamente fechadas, pois assim os estudantes garantem sucesso dando respostas consideradas certas e reproduzindo literalmente dizeres de livros didáticos e professores.

Na questão dois, o intuito era verificar o que pensam os alunos sobre os interesses econômicos em relação às pesquisas e o desenvolvimento tecnológico. A turma A coloca que a pesquisa vale a pena apesar do elevado custo econômico alto; entretanto, a turma B defende o oposto.

“Isso é muito importante porque conserva o meio ambiente e preserva o material.” – Turma A

“Não, pois os custos são muito altos por uma coisa muito pequena.” – Turma B

Tais respostas controversas consistem em uma oportunidade para se discutir em aula questões econômicas referentes às pesquisas científicas. Isso é algo que se debate geralmente em pequenos grupos sociais compostos por especialistas, não sendo objeto de reflexão social mais ampla, o que é uma reivindicação dos movimentos CTS.

Na questão três a pergunta pedia que os alunos refletissem sobre efeitos ambientais. O texto afirma que 95% das duzentos e vinte toneladas de CO₂ foram convertidas em pedra calcária, indicando que o autor apresenta uma imagem positiva dessa pesquisa para os efeitos ambientais. A turma A reforça a ideia defendida implicitamente no texto de que a produção de pedra calcária é de grande valia. A turma B parece questionar processos que envolvem emissão de dióxido de carbono mesmo com a possível transformação do CO₂ em pedra calcária, pois considera o efeito desse gás no nocivo aquecimento global, algo bastante difundido nas últimas décadas. Apesar de algumas posições contrárias, a imagem do CO₂ como prejudicial ao meio ambiente prevalece nos discursos a respeito do aquecimento global e suas consequências.

“Pedra calcária ajuda bastante o consumo e a produção do mesmo”. – Turma A.

“Ruim para nosso meio ambiente, pois o aumento do dióxido de carbono na atmosfera aquece o planeta.” – Turma B.

A resposta da turma B revela um sentido interditado, equivocados. Eles consideram que a transformação do CO₂ em pedra é ruim e que isso irá aumentar a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera, quando se trata justamente de reduzir a emissão atmosférica do CO₂ transformando-o em pedra.

A questão quatro pergunta aos alunos o que eles acham sobre a ciência: se é algo pronto e acabado ou o conhecimento científico pode mudar; como acham que se dá a produção de novos conhecimentos e tecnologias. O intuito dessa questão era propiciar uma reflexão sobre aspectos da natureza da ciência.

O grupo A afirma que o conhecimento científico muda e que a produção dos novos conhecimentos se dá através de pesquisas e estudos:

“Sim, porque a ciência está sempre mudando, se dá produção de novos conhecimentos através de pesquisas e estudos.”

O grupo B também acha que o conhecimento científico muda, entretanto, associa o termo “mudança” não à ciência em si, mas às suas implicações ambientais quando coloca que “afeta o meio ambiente”, “produtos são retirados da terra e não são renováveis”, “modifica, pois afeta o meio ambiente e esses produtos são retirados da terra e não são renováveis”.

Os alunos percebem que a ciência está sempre em mudança e que de algum modo afeta o mundo. Talvez essa percepção se deva ao crescente avanço tecnológico experimentado, por exemplo, pelas rápidas mudanças em equipamentos eletrônicos de uso cotidiano. Neste imaginário, os avanços tecnológicos se devem ao progresso científico e, portanto, tem-se a percepção de uma ciência sempre em modificação.

A questão cinco solicita aos alunos pensarem se o processo mencionado no texto da transformação de CO₂ em pedra calcária teria alguma consequência para a saúde. Os dois grupos acham que o processo tem uma consequência ruim e o grupo A menciona algo sobre agrotóxicos, tema que é tratado em outro texto.

“Sim, seria ruim por causa dos agrotóxicos que causam câncer.” – Turma A

“Sim, porque não querer cada vez mais aumentar os experimentos prejudicando todos nós com os produtos.” – Turma B.

Ao que parece, na interpretação desse texto as duas turmas acharam que a transformação de CO₂ em pedra calcária é prejudicial à saúde. Por vezes, durante a atividade, os alunos conversaram entre si sobre assuntos diversos, perdendo o foco com o que está sendo perguntado. Isso pode ter contribuído para a ocorrência de alguns sentidos interditados, como na resposta da turma A que citou um assunto que não está no texto lido e sim no texto de outro grupo.

Acerca das questões gerais sobre a atividade de leitura, a turma A achou o texto interessante, quando menciona que os pesquisadores injetaram gás carbônico e água em rochas vulcânicas. Uma dúvida indicada foi com relação ao significado de CO₂. Alguns os alunos não associaram a nomenclatura “dióxido de carbono” à notação “CO₂”.

A turma B achou o texto lido interessante, destacando a porcentagem de gás carbônico transformada em pedra. A turma mencionou dificuldades com termos científicos e que gostariam de saber como o CO₂ é injetado nas rochas.

Texto 3: Alto índice de agricultores gaúchos com câncer põe agrotóxicos em xeque.

Na primeira questão teórica, os alunos deveriam identificar as funções orgânicas representadas na molécula de glifosato mencionada no texto e ilustrada na figura 1:

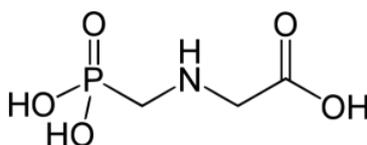


Figura 1: Representação da molécula de glifosato.

Ambas as turmas não conseguiram identificar as funções orgânicas presentes na molécula. A turma A colocou nomes de elementos químicos presentes na molécula, sem identifica-los. Escreveram “o hidrogênio, oxigênio e fósforo”. O intuito da questão era reconhecer funções orgânicas e não elementos químicos.

A turma B identificou as funções álcool e aldeído, porém equivocando-se ao colocar proteína como função orgânica. A resposta da turma B é mostrada na figura 2.

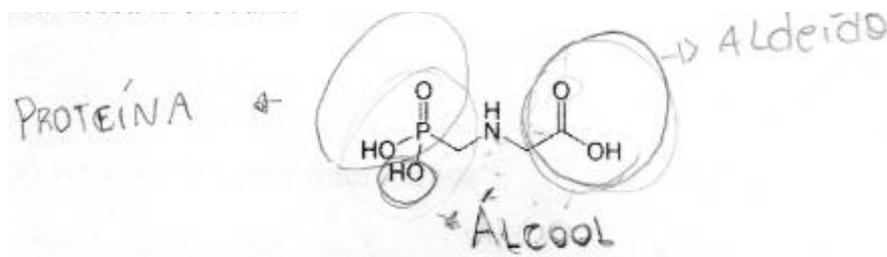


Figura 2: Resposta da turma B para as funções orgânicas presentes na molécula de glifosato.

Esta dificuldade foi observada em todos os textos, o que faz refletir se o ensino da Química Orgânica conforme desenvolvido nas aulas foi efetivo. Nas aulas anteriores à leitura dos textos, o professor trabalhou a maioria das funções orgânicas, mostrando a características de cada uma isoladamente, em moléculas simples e mais complexas, tratando de suas nomenclaturas. Tais aulas eram essencialmente expositivas e baseadas em resolução de exercícios. Em geral, os alunos resolviam os exercícios rapidamente, mas não corretamente. Por vezes, apenas alguns realizavam a atividade e os demais

copiavam. Quando questionados pelo professor, os estudantes alegavam desinteresse por considerarem um tema que não utilizariam em suas vidas.

A questão dois pedia que as turmas comentassem sobre a parte do texto que denuncia a não divulgação do aumento dos índices de cânceres em agricultores por causa do uso de agrotóxicos. As duas turmas colocaram que o assunto é mantido em silêncio por assustar ou incomodar a sociedade. As respostas fornecidas respectivamente pelo grupo A e B foram:

“Por que isso ‘assusta’ a sociedade”.

“Eles mantêm mais sigilo para não causar um pânico, pois o uso desse produto é muito comum.”

Os estudantes indicam que a ocorrência de câncer é algo assustador e que causaria “pânico”, porém eles parecem não questionar o problema ético envolvido na não divulgação desses dados. Que interesses haveria não omissão ou pouca divulgação dessas informações? Haveria alternativa ao uso desses produtos? Que métodos poderiam ser usados para diminuir os riscos aos trabalhadores rurais que lidam diretamente com os agrotóxicos? E aos consumidores? Isso ilustra o papel que uma imprensa questionadora e atuante poderia ter na promoção das discussões sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia, que não deveriam ser ignoradas na escola.

A questão três perguntava o que os alunos achavam da situação do produto agrotóxico, que é proibido na Europa, ser comercializado no Brasil. As duas turmas mencionam um descaso referente à saúde quanto ao uso desses agrotóxicos, com a turma B afirmando que o Brasil não possui investimento na saúde e por isso ainda permite a venda desses produtos.

“Concordo, pois ele prejudica a saúde, e a comercialização no Brasil tem sido assim por causa que o homem não ‘liga’ tanto. – Turma A

“Porque o Brasil não se preocupa e nem investe na saúde”. – Turma B

A falta de informação pode fazer com que não haja questionamentos da população sobre melhoras na fiscalização e controle de produtos agrotóxicos, na qualidade desses produtos e na precaução com o uso de produtos que são perigosos à saúde.

A questão quatro perguntava quais ações poderiam ser feitas para minimizar a exposição dos agricultores aos compostos orgânicos nocivos. As duas turmas opinaram que se deveria melhorar a distribuição de equipamentos de proteção para os trabalhadores.

“Baixar o preço dos equipamentos e proteções e fornecer ‘segurança’ a eles”. – Turma A

“Distribuição de equipamentos para os que trabalham em plantações agrícolas”. – Turma B

A quinta questão solicitava que os alunos fizessem uma pequena pesquisa para descobrir se há algum tipo de controle por parte de agências oficiais referentes ao uso de agrotóxicos. A turma A não realizou a pesquisa e a turma B forneceu a seguinte resposta:

“Até existe certo controle, porém tem muitos países que não se esforçam em controlar os agrotóxicos, como por exemplo o Brasil, dos 50 produtos químicos mais aplicados na agricultura, 22 são proibidos mas continuam sendo largamente utilizados em território brasileiro.”

A pesquisa feita pela turma B evidencia problemas com a fiscalização e controle no Brasil de produtos que em outros países são proibidos. Uma efetiva participação social visando à solução de problemas como esse, exigindo-se melhor qualidade dos produtos comercializados, ilustraria o caráter reivindicatório característico e necessário segundo a perspectiva das abordagens CTS.

Um dos motivos pelos quais a turma A não fez a pesquisa pode ser devido à falta de interesse sobre a atividade proposta, talvez por saberem que era uma atividade não avaliativa. Por vezes, os alunos fazem as atividades apenas quando são avaliativas, quando se atribuem notas. Esse é um traço ainda marcante do imaginário escolar estabelecido onde, em geral, se destaca a obrigatoriedade da participação dos estudantes nas atividades que, por sua vez, valerão pontos.

A turma A achou o texto interessante pela relação que faz dos agrotóxicos com o câncer, entretanto disseram que não gostariam de saber mais nada a respeito. Já a turma B achou o texto interessante por ser informativo, explicando sobre as consequências dos usos indevidos de agrotóxicos. Esses alunos afirmaram que gostariam de aprofundar o tema sabendo mais da vida dos agricultores, como, por exemplo, se eles se sustentam apenas da agricultura e se sabem dos riscos dos produtos utilizados. Uma dúvida que a turma manifestou foi se todos os agricultores usam o agrotóxico e se o mesmo é tão nocivo quanto diz o texto. Esse é um aspecto interessante na medida em que se questiona a informação apresentada no texto jornalístico, sendo um indício de um posicionamento crítico.

Considerações finais

Nas questões referentes a conteúdos de Química Orgânica, nas quais os alunos deveriam identificar e nomear funções orgânicas referentes ao composto citado no texto, nós encontramos respostas diversas. Na turma A, a maioria dos grupos não conseguiu responder corretamente, citando certas funções de modo equivocado ou apenas o nome de alguns elementos químicos, confundindo os conceitos de elemento e função. A turma B respondeu corretamente algumas questões, porém com equívocos em relação a certas funções orgânicas. Essas questões evidenciaram dificuldades de aprendizagem nas aulas de Química, por exemplo, ao não identificarem que a fórmula “CO₂” se refere ao dióxido de carbono. Tais dificuldades explicitadas podem ser subsídios para que o professor retome determinados conceitos que, aparentemente, já teriam sido aprendidos, mas que se expressaram equivocados quando solicitados no contexto da atividade realizada.

Em contrapartida, observamos maior participação dos estudantes nas atividades das aulas seguintes à leitura dos textos, o que pode ser um indício de que a leitura realizada contribuiu na atribuição de sentidos aos abstratos conceitos da Química Orgânica, com possibilidade de auxiliar na aprendizagem de tais conceitos a partir de novas mediações conduzidas pelo professor. Desse modo, não nos parece antagônico trabalhar atividades de leitura e almejar certa aprendizagem conceitual em determinada área do conhecimento científico. Estes objetivos formativos não são mutuamente excludentes.

Com relação a aspectos epistemológicos, as duas turmas revelaram dificuldades para expressarem seus posicionamentos, fornecendo respostas sem maiores tentativas de elaboração. Ao solicitarmos aos estudantes refletirem sobre a produção do conhecimento científico, os grupos da turma B apresentaram respostas que evidenciam alguns sentidos, como o de que a investigação científica é uma busca por respostas a novas questões. Nos grupos da turma A parece haver um imaginário de que o conhecimento científico é algo essencialmente bom, como um exercício de pensamento desvinculado de outros interesses.

Acerca dos aspectos sociais, como nas questões referentes à saúde pública e problemas ambientais, os grupos das turmas A e B evidenciaram os aspectos que lhes pareceram mais significativos. Por exemplo, um grupo da turma A enfatizou que pesquisas podem conduzir a testes clínicos e isso seria algo benéfico para prevenção e combate a doenças. Já um grupo da turma B destacou o combate aos riscos de contaminação que podem ser elucidados a partir das pesquisas.

Trabalhar na escola com textos jornalísticos em aulas de disciplinas científicas pode propiciar aos alunos um contato com informações que provavelmente eles não teriam sem essa oportunidade de mediação, fazendo com que reflitam sobre assuntos atuais e atribuam sentido aos conteúdos científicos. Apesar de ser desafiador articular os conteúdos das disciplinas científicas tradicionais com discussões sobre relações CTS, atividades envolvendo a leitura de textos jornalísticos se

configuram como alternativas. Leitura e escrita são passíveis de serem trabalhadas nas disciplinas científicas, não devendo ficarem restritas às disciplinas referentes à Língua Portuguesa.

Pelos resultados de nossa pesquisa, evidencia-se que não basta apenas disponibilizar textos aos alunos. É preciso trabalhar modos de leitura, com a mediação do professor, a fim de fomentar discussões e tomadas de posição, exercitando-se um pensamento crítico e ressignificando conceitos científicos. Gêneros textuais diferentes, como textos jornalísticos e livros didáticos, mobilizam diferentes interdiscursos em suas produções e leituras. Mas, na variação das condições de produção de sentidos relacionadas a essas diferentes leituras, encontram-se possíveis estratégias efetivas para se colocar em evidência elementos que contribuam para uma formação cidadã na educação científica.

Referências

- Almeida, M. J. P. M. (2004). *Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis*. Campinas: Mercado das Letras.
- Almeida, M. J. P. M. & Sorpreso, T. P. (2011). Dispositivo analítico para a compreensão da leitura de diferentes tipos textuais: exemplos referentes à física. *Pró-posições*, 2, (1), 83-95.
- Amos, J. (2016). Cientistas transformam CO₂ em pedra para conter gases do efeito estufa. *Jornal Folha de São Paulo Online*. <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/06/1780225-cientistas-transformam-CO2-em-pedra-para-conter-gases-do-efeito-estufa.shtml>
- Auler, D. (2007). Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, número especial, 1-20.
- Brandão, H. H. N. (2004). *Introdução à análise do discurso*. 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp.
- Buffolo, A. C. C. & Rodrigues, M. A. (2015). Agrotóxicos: uma proposta socioambiental reflexiva no ensino de química sob a perspectiva CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 1-14.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed.
- Dias, R. H. A & Almeida, M. J. P.M. (2011). Um dispositivo analítico para a investigação da leitura de textos de divulgação científica. *Comunicação & Educação*, 16(1), 17-24.
- Diniz, J. P. (2004). O jornal impresso na formação de consciência crítica. *Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade*, 13(21), 129-141.
- Faria, M. A. O. (1996). *Como usar o jornal na sala de aula*. São Paulo: Contexto.
- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- Francisco Junior, W. E. (2010). Estratégias de Leitura e Educação Química: que relações? *Química Nova na Escola*, 32(4).
- Marcondes, M. E. R. et al (2009). Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 281-298.
- Mestrinelli, T. (2001). O jornal em sala de aula. *Linha d'Água*, 15, 77-90.
- Mól, G. S. & Santos, W. L. P. (2000). *Química na sociedade: projeto de ensino de química em um contexto social*. 2ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

- Orlandi, E. P. (1998). Paráfrase e polissemia: A fluidez nos limites do simbólico. *Rua*, (4), 9-19.
- Orlandi, E. (2010). *Análise de Discurso: Princípios e Procedimentos*. 9ª ed. Campinas: Pontes.
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F. & Bazzo, W. A (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.
- Queiroz, S. L. & Ferreira, L. N. A. (2013). Traços de cientificidade, didaticidade e laicidade em artigos da revista 'Ciência Hoje' relacionados à química. *Ciência & Educação*, 19(4), 947-969.
- Rocha, M. B. & Junior, J. P. L. (2016). Investigação sobre o uso de textos de divulgação científica com estudantes do ensino médio do CEFET/RJ. *Revista Conexão UEPG*, 12(1), 78-93.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, número especial, 1-12.
- Santos, W. L. P. & Schnetzler, R. P. (2010). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 4ª ed. rev. Atual. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Souza, C. R. F. & Queiroz, A. M. D. (2012). A utilização dos meios de comunicação no ensino da geografia. *Revista Eletrônica Geoaraguaia*, 2(1), 62-85.
- Sperb, P. (2016). Alto índice de agricultores gaúchos com câncer põe agrotóxicos em xeque. *Jornal Folha de São Paulo Online*. <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/08/epidemia-de-cancer-alto-indice-de-agricultores-gauchos-doentes-poe-agrotoxicos-em-xeque.html>
- Teixeira, P. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 9(2), 177-190.
- Welle, D. (2016). Proteína chave pode acelerar produção de vacina contra zika. *Jornal Folha de São Paulo Online*. <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/07/1795094-proteina-chave-pode-acelerar-producao-de-vacina-contra-zika.shtml>