

O ARTIGO CIENTÍFICO COMO RECURSO DIDÁTICO EM UMA DISCIPLINA DE FÍSICO-QUÍMICA

SCIENTIFIC ARTICLE AS A LEARNING TOOL IN A PHYSICAL CHEMISTRY COURSE

Gelson Ribeiro dos Santos¹

Luciana Passos Sá²

Saete Linhares Queiroz³

¹Universidade de São Paulo/ Instituto de Química de São Carlos/gelson@iqsc.usp.br

²Universidade de São Paulo/ Instituto de Química de São Carlos/lucianasa@iqsc.usp.br

³Universidade de São Paulo/ Instituto de Química de São Carlos/saete@iqsc.usp.br

RESUMO

Este trabalho descreve uma atividade baseada na utilização de artigos científicos introduzida em uma disciplina de Físico-Química. A atividade proporcionou aos estudantes o contato com a literatura primária da área de química e exigiu deles a redação de um resumo sobre um artigo científico cujo conteúdo estava relacionado a tópicos ministrados na disciplina. Os resumos produzidos pelos estudantes foram analisados segundo a Análise de Discurso na Linha Francesa, como vem sendo divulgada por Eni Orlandi.

Palavras-chave: ensino superior, literatura primária, físico-química

ABSTRACT

This paper describes a research journal assignment introduced into a Physical Chemistry course. The assignment presents a method for acquainting students with the current chemical literature and entails a summary of a journal article that deals with a topic discussed in or related to a subject from the Physical Chemistry course. The summaries written by the students were analysed by Discourse Analysis of the French School as divulged by Eni Orlandi.

Keywords: higher education, primary literature, physical chemistry

INTRODUÇÃO

Uma revisão de algumas publicações periódicas internacionais relacionadas com o tema da leitura e escrita no ensino superior de química culminou na produção de um texto intitulado "A Linguagem Escrita nos Cursos de Graduação em Química" (Queiroz, 2001). A leitura deste texto nos tornou cientes da possibilidade de utilização do artigo científico como recurso didático para o ensino-aprendizagem de química. Verificamos que as abordagens presentes na literatura sobre tal utilização são variadas no que diz respeito às atividades propostas e às motivações que originam os estudos. Com relação às atividades propostas estas envolvem um amplo leque de solicitações aos estudantes, que abarcam desde a redação de relatórios sobre as aulas práticas realizadas nos laboratórios de disciplinas específicas no formato exigido por uma determinada revista científica, como o *Journal of American Chemical Society* (Tilstra, 2001), até a resolução de exercícios baseados em conteúdos e discussões presentes em artigos científicos (White, 2002). Com relação aos objetivos ambicionados com a realização das atividades acima descritas

e de outras similares, a literatura nos indica que incluem: o ensino-aprendizagem de conteúdos específicos, o aperfeiçoamento das habilidades de comunicação em linguagem científica, a discussão do processo de construção da ciência e o estímulo a discussões sobre o planejamento de uma investigação e sobre a interpretação de dados obtidos em experimentos.

Neste trabalho nos juntamos ao rol de pesquisadores que investiga as potencialidades deste tipo de texto como recurso didático e descrevemos os resultados de uma pesquisa que se pautou em uma proposta para o ensino superior de química aplicada a uma disciplina de Físico-Química. Nesta disciplina, foi sugerida aos alunos a leitura de artigos científicos e a escrita posterior de resumos sobre os conteúdos dos artigos. Ao final do semestre, grupos de discussão foram formados e os envolvidos na experiência fizeram uma avaliação sobre a proposta e apresentaram sugestões para o seu aperfeiçoamento. Os resumos produzidos pelos estudantes foram analisados, segundo a Análise de Discurso, como vem sendo divulgada por Eni Orlandi (1999), e as suas percepções sobre a atividade realizada, advindas principalmente de idéias por eles expressas nos grupos de discussão, possibilitaram a compreensão de alguns aspectos sobre a leitura e interpretação de artigos científicos no ensino superior de química.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa aqui descrita é do tipo qualitativa (Lüdke e André, 1986). O material coletado para análise – textos produzidos pelos alunos e filmagens das discussões sobre a avaliação da atividade realizada – foi obtido ao longo de um semestre letivo, junto a alunos do curso de Bacharelado em Química de uma universidade estadual paulista. Na ocasião, a turma era composta por 45 alunos, dos quais 32 participaram integralmente de uma proposta de ensino por nós desenvolvido, em parceria com o professor responsável pela disciplina. Esta proposta, de caráter opcional, sugeria a utilização de textos científicos pelos estudantes, sendo que o seu cumprimento poderia acrescentar até um ponto na média final do aluno.

A primeira etapa da proposta consistiu na seleção dos artigos científicos, que seriam distribuídos entre os alunos pelo professor responsável pela disciplina. Os critérios adotados para a seleção dos artigos foram: ano de publicação no intervalo de 1999 a 2003 e conteúdo apresentado que guardasse relações com a matéria ministrada na disciplina. A Tabela I apresenta alguns dos artigos selecionados.

Tabela 1 – Alguns artigos científicos utilizados na disciplina de Físico-Química.

ARTIGOS E AUTORES	REVISTA, ANO, VOLUME, PÁGINA INICIAL
The reaction of serpines with proteinases involves important enthalpy changes <i>C. Boudier e J.G. Bieth</i>	Biochemistry 2001 , 40, 9962
Kinetic investigations of a ketonization reaction using reaction calorimetry <i>A. Crevatin, F. Mascarello, B. Leuthe, B.Minder e I. Kikic</i>	Industrial & Engineering Chemistry Research 1999 , 38, 4629
van't Hoff and calorimetric enthalpies from isothermal titration calorimetry <i>J.B. Horn, D. Russel, E.A. Lewis e K.P. Murphy</i>	Biochemistry 2001 , 40, 1774

A segunda etapa, realizada na primeira semana do semestre letivo, consistiu na apresentação e explicação da atividade aos alunos. Nesta ocasião cada um deles recebeu a referência bibliográfica do artigo com o qual trabalharia durante o semestre (nome da revista,

ano, volume e página da publicação) e a incumbência de localizá-lo. A redação de um resumo sobre o artigo lido foi também solicitada. Este resumo foi apresentado em uma terceira etapa do projeto, no final do semestre letivo, quando os tópicos principais da disciplina já haviam sido ministrados. Os resumos deveriam procurar seguir as diretrizes que se encontram no Quadro I.

Quadro 1. Diretrizes para a produção dos resumos na atividade desenvolvida na disciplina de Físico-Química com artigos científicos.

INSTRUÇÕES PARA A LEITURA E PREPARAÇÃO DOS RESUMOS SOBRE OS ARTIGOS CIENTÍFICOS
<p><i>A seguir encontram-se apresentados aspectos importantes que devem ser considerados na leitura e redação dos resumos sobre os artigos científicos, que discutiremos neste curso. O trabalho de redação dos resumos é individual. O resumo do artigo deve ser entregue até o dia em que iniciarmos a discussão em sala sobre o referido artigo. Na confecção do seu resumo, procure considerar os seguintes aspectos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Por que a pesquisa descrita no artigo que você leu foi realizada? Qual a sua importância e quais benefícios pode trazer para a sociedade? 2. A quais conclusões chegaram os pesquisadores com base nos dados apresentados no artigo? <p><i>Após a redação do seu resumo, que deve ocupar pelo menos uma folha, faça uma avaliação final sobre o processo de confecção do mesmo. Esta avaliação deve levar em conta as suas impressões sobre a leitura do artigo (dificuldades, facilidades, necessidade de busca de informações/fontes bibliográficas para o entendimento das idéias do artigo, utilização de conceitos adquiridos na disciplina de Físico-Química I para a completa compreensão do texto, etc).</i></p>

Na última etapa do projeto foram formados 3 grupos de discussão, que se reuniram em horários distintos. Nestas ocasiões, cada um dos alunos foi convidado a avaliar, oralmente, a proposta de ensino e sugerir modificações que poderiam conduzir ao seu aperfeiçoamento. Os trabalhos realizados nestes grupos foram gravados em fitas de áudio e vídeo.

Faz-se ainda necessário esclarecer que os artigos selecionados encontravam-se em língua inglesa devido a pouca disponibilidade de revistas em português, das quais pudessem ser extraídos os artigos científicos. Seguramente, dentre os artigos publicados nestas revistas não seria possível garimpar 45 exemplares (que era o número de alunos matriculados na disciplina, a quem a oportunidade de participar do programa foi oferecida) que atendessem aos critérios de seleção adotados, já relatados neste tópico.

REFERENCIAL TEÓRICO ADOTADO PARA A ANÁLISE DOS RESUMOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS

Consideramos a leitura de textos como produção/atribuição de sentidos. Para a Análise de Discurso os sentidos são produzidos em determinadas condições de produção que incluem o texto, o sujeito, a situação imediata e o contexto-histórico social mais amplo (Orlandi, 1999). Da observação da linguagem em seu contexto, e em termos bastante gerais, Orlandi (1999) propõe que a produção do discurso se faz na articulação de dois grandes processos, que seriam o fundamento da linguagem: o processo parafrasático e o processo polissêmico. O processo parafrasático é o que permite a produção do mesmo sentido sob várias de suas formas (matriz da linguagem) e o processo polissêmico é o responsável pelo fato de que são sempre possíveis sentidos diferentes, múltiplos (fonte de linguagem). Isto é, de um lado há um retorno constante a um mesmo dizer sedimentado - a paráfrase - e, de outro lado, há no texto uma tensão que aponta para o rompimento. Esta é uma manifestação da relação entre o homem e o mundo (a natureza, a sociedade, o outro), manifestações da prática e do referente na linguagem. Há um conflito entre o que é garantido e o que tem de se garantir. A polissemia é essa força na linguagem que desloca o

mesmo, o garantido, tensão entre o texto e o contexto histórico-social; o conflito entre o "mesmo" e o "diferente" (Orlandi, 1999).

De particular interesse para a análise dos resultados obtidos nesta pesquisa é o conhecimento, na abordagem da Análise de Discurso, da idéia de autoria na perspectiva divulgada por Orlandi, expressa em sua obra “Interpretação: autoria, leituras e efeitos do trabalho simbólico” (Orlandi, 1996). A autoria, na visão de Orlandi, representa a função que se realiza toda vez que o produtor da linguagem se encontra produzindo um texto com unidade, coerência, progressão, não-contradição e fim. O autor responde pelo que diz ou escreve, pois supostamente está na sua origem, embora se constitua pela repetição, pelo interdiscurso, ele historiciza seu dizer. É na escrita que se tem a autoria testada, por ser uma forma material da relação com o simbólico. Dessa forma, a autora distingue a repetição empírica, repetição formal e a repetição histórica. A repetição empírica refere-se ao exercício mnemônico, em que o indivíduo repete exatamente da forma como leu ou ouviu. A repetição formal trata do exercício gramatical, em que o indivíduo repete o que leu ou ouviu de maneira um pouco diferenciada, muda as frases, isto é, diz a mesma coisa com palavras diferentes. E na repetição histórica ocorre a interpretação, pois o repetível aqui faz parte da memória constitutiva do sujeito, ele consegue formular e constituir seu enunciado no interior das repetições.

Orlandi (1999) coloca a noção de autoria para uso corrente, como sendo uma função que a escola deva se preocupar em desenvolver. Para ela a posição-autor se faz na constituição da interpretação, pois o autor não pode dizer coisas que não tenha sentido, o que mostra sua relação com o interdiscurso e, além de fazer sentido, este deve ser dirigido a um interlocutor determinado que faz parte de suas formações imaginárias. Essa idéia foi fundamental para a análise dos resultados adquiridos nesta pesquisa, uma vez que utilizando os textos escritos produzidos pelos alunos foram buscados indícios da repetição empírica, repetição histórica e repetição formal eventualmente neles presentes. O trabalho apresentado por Almeida (2004) no livro “Discursos da ciência e da escola. Ideologia e leituras possíveis” também serviu de suporte para as análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os textos produzidos pelos alunos e a Análise de Discurso

Os discursos dos alunos foram analisados segundo a noção de autoria, da forma como é colocada em prática para uso corrente por Orlandi (1996). Para ela, a função de autor é tocada de modo particular pela história: o autor consegue formular, no interior do formulável, e se constituir, com seu enunciado numa história de formulações. O que significa que, embora ele se constitua pela repetição, esta é parte da história e não mero exercício mnemônico. É com base neste entendimento de autoria que ela distingue as repetições empírica, formal e histórica, anteriormente mencionadas.

Estendendo este entendimento para o âmbito da escola, Orlandi (1996) acrescenta que a repetição empírica é o efeito “papagaio”. Na escola isso se dá quando o aluno repete sem entender, sem formular o que é dito pelo mestre. A repetição formal, por sua vez, já põe em jogo a formulação da forma lingüística. Mas pára aí. Há até “bons” alunos que na prática da repetição formal ganham o reconhecimento do mestre. A repetição histórica é a que produz realmente conhecimento. É aquela em que o aluno mergulha o dizer em sua memória, o significa, elaborando sentidos que não só respondem a uma situação imediata, mas lhes permite formulações outras, em outras situações de linguagem e conhecimento.

Na análise dos textos produzidos pelos alunos procuramos identificar em que ocasiões, e em que níveis, os alunos assumiram os discursos apresentados como seus. Nos deparamos com uma pequena quantidade de textos em que o recurso da repetição empírica foi clara e exclusivamente utilizado. De forma similar, a repetição formal balizou por completo a produção

de alguns poucos discursos. No entanto, verificamos que a maioria dos estudantes historicizava os seus dizeres de forma dispersa ao longo do texto, mas não se desvinculava da repetição empírica e da repetição formal, sugerindo um apego à memorização mecânica e, provavelmente, à assimilação da idéia, acima colocada por Orlandi, do reconhecimento pelo professor de “bons alunos” como rearranjadores de frases e de conceitos apresentados em aula. Alguns trechos dos textos produzidos com esta característica encontram-se a seguir. Observe-se que a leitura completa dos textos (e não apenas dos trechos abaixo apresentados), no entanto, deixa clara a existência de várias outras passagens, nas quais apenas o exercício de modificar a ordem gramatical das frases apresentadas no artigo é realizado pelos estudantes.

As informações obtidas e listadas no artigo são de fundamental importância para a química orgânica, uma vez que a formação e quebra de ligações é a base de todas as transformações químicas. Para a compreensão dos processos químicos é fundamental o conhecimento da energia necessária para a quebra das ligações bem como a energia liberada no processo.(...) O artigo esclarece uma série de procedimentos utilizados para a obtenção de dados de vital importância para os químicos. Através das técnicas citadas no artigo são obtidos dados que podem ser aplicados para medir o calor de formação de radicais orgânicos e entalpias de ligação de mais de 300 compostos.

A importância do trabalho realizado é o melhor entendimento da reatividade do ozônio com os radicais alquilas, e assim em uma extensão poder saber quais compostos são nocivos à camada de ozônio, e conseqüentemente evitar a destruição da mesma, pois essa nos protege dos raios ultravioletas provenientes do sol.

Observamos no primeiro trecho que o estudante traz para o discurso elementos por ele conhecidos de outras leituras (ou de outras aulas), que permitem o seu pronunciamento quanto ao teor do artigo (“As informações obtidas e listadas no artigo são de fundamental importância para a química orgânica, uma vez que a formação e quebra de ligações é a base de todas as transformações químicas”). Desta forma, o aluno coloca-se na posição de autor, “produzindo um lugar de interpretação no meio de outros” (Orlandi, 1996), historiciza o seu dizer. De forma similar, emite novamente opinião própria quando pondera que “o artigo esclarece uma série de procedimentos utilizados para a obtenção de dados de vital importância para os químicos”.

No segundo trecho, o estudante inclui na sua produção informações e/ou comentários, que não constavam no artigo científico original, mas que estão presente em sua memória (em sua história), e que parece julgar relevantes para o entendimento do seu discurso. Isto ocorre quando ele explica a importância da pesquisa realizada fazendo uma associação entre esta e os motivos que levam à destruição da camada de ozônio. Desta maneira, “a história se inscreve na língua, dando a ela um significado” (Orlandi, 1996).

Um número reduzido de estudantes produziu textos que expressavam na sua totalidade a noção de autoria, segundo Orlandi (1996). Verificamos nestes discursos um coerente encadeamento de idéias, indicando a interpretação satisfatória do texto original, o que conduziu à produção de um discurso com significado especial. Em comum estes textos apresentam um certo desprendimento do aluno à forma e à ordem como as idéias estavam elaboradas no artigo científico. Na posição de autores, em algumas ocasiões, estes estudantes deixaram transparecer as necessidades por eles imaginadas por seus leitores, através da explicação ou justificativa de alguns fatos apresentados nos artigos científicos. Também idéias dos alunos sobre a construção da ciência ficaram implícitas na escrita de alguns textos.

O trecho a seguir foi produzido por um aluno que optou por atravessar o seu discurso com a definição do conceito de transformada de Legendre, provavelmente visando um melhor entendimento do seu leitor.

O artigo ilustra o método da transformada de Legendre para calcular as propriedades de substâncias envolvidas em reações bioquímicas, mais especificamente reações catalisadas por enzimas (.....). O cálculo destas propriedades é importante para o entendimento das reações químicas em geral, possibilitando por exemplo a previsibilidade das reações, no caso específico das reações bioquímicas catalisadas por enzimas. (.....) A transformada de Legendre é um método matemático onde uma curva é representada pela chamada geometria de linha, o que possibilita que uma curva possa ser representada por um conjunto de linhas tangentes à curva sem perda de informação, o que não seria possível pela geometria de pontos.

Um outro exemplo de uma produção de texto com autoria histórica é o seguinte:

A pesquisa foi realizada com objetivo de desvendar o motivo pelo qual a medida de entalpia de uma reação varia quando esta é verificada diretamente através de um calorímetro e indiretamente utilizando o método de Van't Hoff, que leva em consideração a dependência da temperatura com a constante de equilíbrio da reação. A principal importância em descobrir o motivo do desvio está relacionada ao controle de uma reação, ou seja, para que esta possa ser feita de maneira adequada são necessárias medidas precisas e exatas, o que demanda métodos de análise muito bem conhecidos e aplicáveis, além de equipamentos apropriados com sua devida calibração. Portanto, com métodos e equipamentos apropriados as reações podem ser controladas de maneira adequada facilitando e agilizando inúmeros processos industriais. Além disso, para desvendar o motivo da discrepância entre os valores de entalpia quando obtidos por técnicas diferentes, foram utilizadas substâncias muito bem conhecida, para que nenhuma outra anomalia pudesse interferir na análise. E, é claro, métodos muito bem conhecidos e estudados, para que não ocorresse nenhum desvio devido ao roteiro da prática que foi adotado, que no caso consistiu no método de Van't Hoff. Finalmente os pesquisadores chegaram em um consenso e verificaram que a principal causa da diferença entre as medidas quando se utilizam métodos distintos é devido a má calibração dos equipamentos que foram utilizados, ou seja, consistiam em erros experimentais.

No texto anterior são encontrados traços de historicização do dizer do estudante na medida em que ele incorpora ao seu resumo conceitos presentes no artigo científico, articulando-os em uma abordagem própria e inteiramente desvinculada da forma e organização do texto original; na medida em que explicita sua concepção de elaboração dos conhecimentos científicos através da utilização de palavras como “desvendar” e “consenso”, deixando velada a sua representação de ciência como algo positivo e a crença no cientista como solucionador de problemas; na medida em que apela para a sua própria memória, na tentativa de melhor esclarecer o seu leitor, resgatando idéias do cotidiano, como a importância da descoberta de fatores que conduzam à eficiência de processos industriais.

Diante das análises realizadas constatamos que, apesar da autoria histórica ter sido atingida por um número reduzido de alunos, o fato da maioria deles ter conseguido atingir a repetição formal, ficando a historicização apenas distribuída de maneira dispersa ao longo do texto, não representa um demérito para os estudantes, nem tampouco um desestímulo à idéia de desenvolvimento de trabalhos com textos científicos nos cursos de graduação em química. Na realidade, sinaliza a potencialidade de tais estudantes à construção de manifestações próprias a partir dos conteúdos apresentados nos artigos, usando uma linguagem mais próxima do seu dia-a-dia, que pode vir a promover a re-significação dos seus conhecimentos. A possibilidade de tal re-significação, por vezes altamente desejável no ensino de química, aliada a tantos outros

relatos presentes na literatura sobre os benefícios da produção de textos pelos alunos no ensino de ciências, endossa a proposta de ensino aqui apresentada e justifica a busca por caminhos e sugestões capazes de torná-la mais frutífera.

Nesse sentido, discussões realizadas com os alunos ao final do processo, foram úteis para iluminar o caminho de novas propostas de ensino, pautadas na leitura e escrita, no ensino superior de química, conforme discutimos a seguir.

A avaliação da proposta de ensino e sugestões para trabalhos futuros

Na avaliação da proposta de ensino realizada pelos estudantes durante os grupos de discussão, fica evidente a sua excelente receptividade. Em nenhum momento, apesar das várias dificuldades apontadas por alguns estudantes para a conclusão da proposta, questionaram a sua importância. Durante as discussões justificaram o respaldo à sua continuidade e a novas pesquisas a respeito com base nos vários benefícios que pode trazer à formação do bacharel em química, no que tange a questões que não são atendidas a contento nas disciplinas formais, como desenvolvimento de habilidade de leitura, interpretação e expressão escrita em linguagem científica, capacidade de compreensão do inglês técnico etc. Também frisaram a relevância do programa, mais especificamente em cursos de bacharelado alocados em instituições com acentuada vocação para a pesquisa científica. Nestes casos a proposta poderia funcionar como uma eficiente preparação para as atividades de iniciação científica que a maioria dos alunos cumpre durante a graduação. O teor de algumas das avaliações encontra-se a seguir:

Achei super importante. Acho que o projeto tem que ser usado em maior escala na graduação. Eu fiquei até agora sem ver (artigos científicos), por exemplo. Tem muita gente que faz iniciação científica, mas tem muita gente que não faz. Tem professor que mesmo estando orientando, não faz com que o aluno de iniciação científica leia tantos artigos assim. Isto te ajuda a ter uma visão mais ampla das coisas. Mesmo sendo em inglês e com esta dificuldade toda apresentada.

Como conclusão geral, podemos apresentar satisfação com a atividade proposta, tendo em vista que muitas vezes a leitura de artigos científicos se restringe à área onde o aluno está realizando iniciação científica, e a leitura de outras áreas aumenta os horizontes de estudo dos alunos, e, a discussão com professores da área faz com que o aluno entenda melhor o artigo e os métodos utilizados para a elaboração deste.

É válida, completamente válida, a experiência. Tanto a parte de procurar (os artigos), quanto a de interpretar dados. Podemos fazer uma ligação: como aqui no Instituto 90% (do objetivo) é voltado para o cara fazer um mestrado, um doutorado; você já vai colocando para o aluno de graduação como vai ser, para ele já ter uma noção, poder se preparar se ele tiver vontade de fazer.

Grande parte das sugestões apresentadas para o aprimoramento do programa tratou da natureza dos textos, no que diz respeito às pesquisas neles relatadas. Os alunos entenderam que artigos apresentando pesquisas mais direcionadas à vida cotidiana e de compreensão mais fácil deveriam ser selecionados pois, provavelmente, seriam lidos com maior interesse. A inclusão de um número máximo de páginas que o artigo deveria ter, como critério para sua seleção foi também cogitado. Algumas sugestões:

O uso de artigos científicos no ensino de química poderia ser melhor aproveitado caso fossem fornecidos artigos de compreensão mais fácil, mais fundamentais. O entendimento das bases teóricas geralmente é fator essencial para a compreensão das aplicações tecnológicas.

Em relação ao método, acho muito válido e muito importante, pois inicia a preparação dos alunos para algumas dificuldades encontradas nos caminhos de um pesquisador. Entretanto como todo bom começo a base é um conceito

fundamental, com isso em etapas futuras do programa, os artigos selecionados poderiam estar relacionados com maior intensidade à vida cotidiana do aluno.

Os alunos ainda sugeriram que a metodologia de aplicação da proposta fosse repensada e passasse a incluir não apenas um artigo, mas vários, de forma que artigos que apresentassem maiores dificuldades de leitura e interpretação fossem paulatinamente introduzidos ao longo do semestre. Um acompanhamento mais constata, que incluísse discussões sobre os artigos, antes da etapa final do processo, também foi considerado desejável, como se verifica nas seguintes sugestões:

Seria interessante se o trabalho fosse dividido em duas etapas, onde o primeiro texto fosse em português, talvez retirados de revistas nacionais, como *Química Nova*, por exemplo, como intuito de familiarizar os estudantes com uma literatura bastante diferente dos livros didáticos usados no decorrer das disciplinas. Mais tarde, numa segunda etapa, é passado ao estudante um texto científico em língua estrangeira, tomando-se cuidado para que este contenha maior percentagem de seu conteúdo já abordado na disciplina cursada pelo aluno.

A ressalva é que poderia ser mais discutida a metodologia de realização do projeto, com mais debates e discussões, para um apanhado mais amplo de opiniões e conclusões. E, também, poderia ser realizado em algum período anterior, quando o estudante praticamente ainda não teve contato com o meio científico e não desenvolve um trabalho de iniciação, onde esse contato se dá de forma autodidata e semi-independente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resumos dos estudantes permitiu constatar que a maioria deles, após ler os textos científicos que lhes foram apresentados, conseguiu atingir a repetição formal, ficando a historicização distribuída de forma dispersa ao longo dos textos produzidos. Considerando a importância dos quais estão investidos os atos de interpretação e de repetição histórica que, segundo Orlandi (1996), é a que produz realmente conhecimento, acreditamos que propostas curriculares que pensem a química escolar trabalhando conceitos e exercícios, mas que também abarquem um maior leque de atividades que incluam a leitura e discussão/interpretação de artigos científicos (ou de divulgação científica, por exemplo), podem encontrar receptividade entre graduandos em química e trazer para a sala de aula a oportunidade de desenvolvimento das habilidades capazes de levar o aluno a construções de manifestações próprias, a uma posição de autor.

Da análise das manifestações orais dos estudantes com relação à proposta de ensino da qual participaram, pode-se inferir que ela foi entendida como relevante para a formação dos graduandos. As sugestões apresentadas para o seu melhor rendimento foram extremamente pertinentes e serão consideradas, na medida do possível, em uma próxima empreitada. Acreditamos que, seguidas estas sugestões, a proposta permitirá um crescimento mais efetivo do aluno não só quanto ao conhecer os fundamentos da disciplina, mas também quanto ao conhecer e desenvolver sua capacidade de tomar atitudes próprias que lhes permita o crescimento pessoal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da ciência e da escola. Ideologia e leituras possíveis.** 1ª edição. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 5ª edição. São Paulo: EPU/EDUSP, 1986.
- ORLANDI, E.P. **Interpretação: autoria, leituras e efeitos do trabalho simbólico.** 1ª edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.

- ORLANDI, E.P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 1ª edição. Campinas: Pontes, 1999.
- QUEIROZ, S.L. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. **Química Nova**, vol. 24, nº 1, p 143 -146, jan/fev. 2001.
- TILSTRA, L. Using journal articles to teach writing skills for laboratory reports in General Chemistry. **Journal of Chemical Education**, vol. 78, nº 6, 762-764, jun. 2001.
- WHITE III, H.B. Why does my crucifer change color? Using classic research articles to teach biochemistry topics. **Journal of College Science Teaching**, vol. 31, nº 2, p.106- 111. out. 2001.