

# Análise retórica de textos científicos: atividades didáticas no ensino superior de química

## Rhetorical analysis of scientific texts: didactic activities in undergraduate chemistry teaching

Jane Raquel Silva de Oliveira<sup>1\*</sup>, Salete Linhares Queiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luiz, Km 235, São Carlos-SP, CEP 13565-905, [jane@gpeqsc.com.br](mailto:jane@gpeqsc.com.br). <sup>2</sup>Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Av. Trabalhador São-carlense, 400, São Carlos-SP, CEP 13570-970, [salete@iqsc.usp.br](mailto:salete@iqsc.usp.br).

### Resumo

Apresentamos neste trabalho a aplicação de atividades didáticas que buscam desenvolver nos estudantes habilidades de reconhecimento e análise crítica de características retóricas da linguagem científica presentes nos artigos originais de pesquisa. Neste sentido, desenvolvemos um material didático sobre as características retóricas dos textos científicos e o utilizamos em atividades didáticas em uma disciplina da área de química orgânica de um curso de graduação em Química. Relatamos a aplicação dessas atividades e analisamos, sob a perspectiva teórica dos estudos de Latour, Coracini e Campanario, os textos produzidos pelos estudantes nas mesmas. Concluimos que as atividades didáticas estimularam os estudantes a analisar a literatura científica de forma mais apropriada, compreendendo e reconhecendo as estratégias persuasivas como aspecto inerente à prática da ciência.

**Palavras-chave:** comunicação científica, linguagem, retórica, artigo científico, química, ensino superior.

### Abstract

In this work we present the application of didactic activities designed to develop students' abilities to identify rhetoric characteristics of the scientific language in scientific paper and critical reading of those texts. Therefore, we developed a didactic material about scientific texts rhetoric characteristics and used it in didactic activities in an undergraduate organic chemistry course. We describe the application of those activities and we analyze the texts written by the students, from a theoretical perspective of Latour, Coracini, and Campanario studies. We conclude that the activities stimulated the students to analyze the scientific literature more properly, understanding and recognizing the persuasive strategies as part of the scientific practice.

**Key words:** scientific communication, language, rhetoric, scientific paper, chemistry, higher education.

### Introdução

Um dos objetivos atuais da educação em ciências é propiciar aos estudantes uma visão mais real sobre a dinâmica da construção do conhecimento, isto é, fazer-lhes compreender que tal construção frequentemente envolve discórdias, argumentos, contra-argumentos e

---

\* CAPES, FAPESP

“é, quase sempre, o resultado de um longo processo que percorre caminhos sinuosos e cujas metodologias e actividades envolvem desde relações e interpretações imaginativas, de argumentações fundamentadas, de formulações criativas, de interrogações, de modelizações, passando pela recolha cuidada e intencional de informação” (CACHAPUZ et al., 2005, p.77).

No processo de construção do conhecimento científico, os resultados de pesquisas de um cientista só começam a ter existência quando são reconhecidos pelo restante de sua comunidade e aparecem publicados e citados em revistas, livros, atas de congressos etc. (CAMPANARIO, 2004a). Por isso, segundo Meadows (1999), “a comunicação situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada e aceita pelos pares” (p. vii). Também nessa perspectiva, Massarani e Moreira (2005) acrescentam que ciência é um empreendimento retórico: ela depende da eficácia e da precisão das práticas de comunicação que adota. Nesse sentido, a transmissão das informações científicas da maneira como ocorre entre os pares é realizada por meio da língua, símbolos, estilos e argumentos que foram sendo construídos para tal finalidade no percurso de desenvolvimento da própria ciência.

Apesar da enorme importância dos processos de comunicação no desenvolvimento da ciência, este é um dos aspectos menos discutidos no seu ensino. Os livros-texto, bem como as aulas de ciências, não costumam explicar o processo de construção do conhecimento e sua luta pela aceitação por parte da comunidade científica, como observamos nos artigos originais (CAMPANARIO, 2004a). Inclusive em carreiras universitárias, pouca atenção é dada às questões relacionadas à comunicação científica (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2008). Na maioria das vezes sua abordagem é reduzida a noções gerais sobre a busca de informação ou a padronização de trabalhos acadêmicos. Com isso, a aprendizagem sobre estes aspectos dentro da comunidade científica é realizada, geralmente, de maneira implícita, não planejada no percurso de formação dos pesquisadores (CAMPANARIO, 1999).

Dessa forma, os estudantes – e até mesmo pesquisadores – tendem a ler, aceitar e reproduzir de forma passiva os conteúdos e recursos linguísticos presentes nos textos científicos. Estes geralmente adotam uma postura ingênua diante de textos da área, pois raramente se dão conta do efeito de “camuflagem enunciativa” ou reconhecem que o discurso científico é altamente persuasivo e subjetivo (CORACINI, 2007).

Neste contexto, a capacidade de reconhecer e analisar criticamente a linguagem empregada pelos cientistas como forma de divulgar e validar os conhecimentos por eles produzidos é, pois, uma habilidade essencial a ser desenvolvida entre aqueles que fazem ou estudam a ciência. Sob esse ponto de vista, Bazerman (2005) alerta para a importância dos próprios cientistas reconhecerem e terem um certo domínio da retórica. Segundo o autor, a habilidade de analisar a dinâmica comunicativa pode auxiliá-los tanto na interpretação de várias literaturas quanto na formulação de argumentos. Além disso, se os problemas retóricos esquentarem, o cientista poderá pelo menos reconhecer o problema e saber onde começar a buscar a respostas.

Diante desse cenário, no intuito de propiciar aos estudantes de graduação em química – muito deles, futuros cientistas – uma visão mais real da linguagem adotada na área e sua importância para a comunidade científica, aplicamos em um curso de Bacharelado em Química atividades pautadas em um material didático no qual vários aspectos inerentes à retórica e subjetividade da linguagem científica são abordados (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2010). Investigamos neste trabalho as contribuições das referidas atividades no desenvolvimento de habilidades de reconhecimento e análise crítica de tais aspectos por parte dos estudantes.

## Referenciais Teóricos

O delineamento das características da linguagem científica que subsidiou a elaboração dos materiais didáticos bem como a análise das produções escritas dos estudantes foi baseado em trabalhos que nos permitiram compreender o discurso científico, não apenas considerando aspectos estruturais e padrões exigidos explicitamente pela comunidade científica, mas que fossem capazes de revelar também as características retóricas e aspectos subjetivos desse discurso. Assim, adotamos as considerações apresentadas por Latour (2000), Coracini (2007) e Campanario (2004b) em trabalhos nos quais discutem diversos aspectos da linguagem científica.

Bruno Latour, em sua obra *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* (LATOURE, 2000), destaca que, ao contrário da “ciência acabada”, na qual as produções científicas não representam mais problemas a serem discutidos, o processo de construção da ciência é repleto de incertezas e controvérsias. É neste contexto, quando há controvérsias, que os cientistas necessitam sair à procura de recursos e, então, começam a lançar mão de textos, arquivos, documentos, artigos e uma série de estratégias linguísticas para forçar o outro a dar credibilidade às suas afirmações. Sob essa perspectiva, Latour (2000) realizou um “exame da anatomia da literatura científica”, descrevendo e discutindo diversas estratégias presentes nos artigos científicos que os cientistas utilizam para convencer o leitor da importância e da veracidade de suas pesquisas.

As questões relacionadas à subjetividade do discurso científico são descritas e discutidas na obra de Coracini *Um Fazer Persuasivo: o discurso subjetivo da ciência* (CORACINI, 2007). Através da análise de artigos científicos primários e entrevistas com pesquisadores em exercício essa autora apontou diversos elementos e estratégias linguísticas presentes nos artigos científicos, tanto de forma implícita quanto explícita, na tentativa de provar uma das hipóteses centrais de sua tese de doutorado: “o discurso científico, a despeito das aparências, é altamente subjetivo e, portanto, constitui em um fazer persuasivo” (p.20).

Adotamos também as considerações apresentadas por Campanario (2004b) em seu trabalho *Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia*, cujo objetivo principal foi o de propor o uso do artigo científico como recurso facilitador no desenvolvimento de idéias adequadas sobre a natureza da ciência. Para esse autor, o artigo científico pode revelar diversos aspectos da atividade dos pesquisadores e, dessa forma, ser uma ferramenta útil para proporcionar uma visão mais real da atividade científica. Nessa perspectiva, Campanario (2004b) analisou a estrutura e as estratégias retóricas comuns em textos científicos.

Assim, com base nos referidos estudos, identificamos algumas características da linguagem científica que evidenciam seus aspectos retóricos e subjetivos, as quais foram agrupadas nas seguintes categorias:

- a) *Presença de aliados do texto científico.* Para fortalecer seu trabalho e convencer o leitor sobre a importância de sua pesquisa, o autor emprega recursos “externos” como o uso de citações de revistas e/ou pesquisadores reconhecidos na área, a citação de trabalhos de outros autores que investigam a mesma temática e a indicação de instituições que financiam a pesquisa. Os aliados do texto também podem ser “internos”, como a citação de trabalhos publicados pelo mesmo autor/grupo sobre o tema em foco e a indicação de que o trabalho é inovador na área.
- b) *Presença do autor no texto científico.* Caracteriza-se pela presença de marcas linguísticas de subjetividade, ou seja, pela sutil presença do autor no texto científico, especialmente quando este: eventualmente revela-se através de pronomes pessoais;

assume sua pesquisa justificando a escolha do tema ou do material; admite algumas limitações da pesquisa; avalia a ocorrência de um fenômeno ou resultado (manifesta um juízo de valor); levanta hipóteses e faz sugestões; sugere novas pesquisas; ou faz um apelo direto ao leitor usando formas imperativas.

- c) *Tipos de citações bibliográficas.* O texto científico apresenta vários tipos de citações bibliográficas, as quais têm funções retóricas distintas: citações sobre informações consolidadas na literatura demonstram o conhecimento do autor sobre o tema em questão e servem para contextualizar o trabalho; citações de trabalhos anteriores realizados pelo próprio grupo indicam que o grupo já tem experiência em pesquisas com o tema em questão; citações que apresentam o método utilizado demonstram que o trabalho é pautado em metodologia comprovada na literatura e adequada àquela pesquisa; citações de trabalhos de outros autores com dados semelhantes funcionam como reforços ao trabalho do pesquisador, indicando que outros autores chegaram a conclusões similares; citações de trabalhos de outros autores com dados discordantes mostram (no mínimo) que o tema é conflitante ou os resultados são inovadores.
- d) *Estratégia de uso das citações bibliográficas.* Além de apresentar vários tipos de citações, o autor também pode assentá-las no texto científico de tal maneira que sua utilização fortaleça ainda mais argumentos expostos ao leitor. Algumas das manobras ou estratégias de uso das citações bibliográficas são: fortalecer os aliados, enfatizando sua relevância, de forma a também valorizar o trabalho do autor; enfatizar que os métodos usados são também utilizados por outros pesquisadores; atacar (se for conveniente) as referências que possam se opor ao trabalho do autor, ressaltando, por exemplo, seus pontos frágeis; fortalecer um artigo para enfraquecer um outro que esteja em oposição ao trabalho do autor, o qual se torna, dessa forma, valorizado.
- e) *Estratégias de direcionamento ao leitor.* O texto científico pode apresentar estratégias nas quais o autor conduz o leitor ao longo do texto, fazendo-o “trilhar” um determinado caminho. Dessa forma, o texto pode conter: expressões que chamam a atenção do leitor para aquilo que o autor quer destacar desejado; recursos textuais que induzem o leitor a realizar uma determinada ação.
- f) *Presença de respostas antecipadas às possíveis objeções do leitor.* Caracteriza-se pela presença de explicações e contra-argumentos antecipados diante da possibilidade do leitor vir a questionar algum aspecto do trabalho.
- g) *Cautela nos textos científicos.* O texto científico contém recursos textuais (verbos no futuro do pretérito ou expressões que denotam incerteza das informações proferidas) evidenciando que os autores são cautelosos ao expor suas interpretações e conclusões no trabalho apresentado.
- h) *Audácia nos textos científicos.* Ao longo do texto científico também podem ser observados em diversos momentos nos quais o autor é assertivo, sobretudo quando da apresentação de dados experimentais, ou seja, quando coloca o leitor não mais diante de palavras, mas de “provas” concretas.

Cabe destacar que as características da linguagem científica foram separadas nestas categorias apenas para fins didáticos, isto é, para sua organização nas distintas atividades didáticas que compõem o material didático elaborado. No entanto, um mesmo recurso linguístico, como um tipo de citação, por exemplo, pode representar mais de uma característica da linguagem científica.

## Metodologia

Esta pesquisa foi realizada junto a 27 alunos matriculados no segundo semestre de 2010 em uma disciplina de Comunicação e Expressão em Linguagem Científica II, teórica, de dois créditos, oferecida no segundo semestre de um curso de Bacharelado em Química da Universidade de São Paulo. Essa disciplina tem entre os seus objetivos principais familiarizar os estudantes com as práticas de leitura e interpretação de artigos científicos e com a apresentação oral de trabalhos científicos. Visa também consolidar os assuntos abordados na disciplina que a antecede (Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I), a qual tem como objetivo discutir as características dos diversos tipos de documentos científicos e as principais fontes de informação em Ciência.

Para aplicação da proposta, os estudantes receberam o material didático *Aspectos Retóricos do Texto Científico*, elaborado a partir dos referenciais adotados e organizado na forma de atividades didáticas, nas quais, além da descrição de tais aspectos e apresentação de trechos extraídos de artigos científicos da área de química que os exemplificam, são propostas algumas questões com a finalidade de estimular o estudante a reconhecer, em artigos científicos da área, os tópicos discutidos. São também propostas outras questões no sentido de estimular debates e reflexões críticas por parte dos estudantes sobre cada assunto em foco (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2010).

O material está dividido em sete atividades. Na Atividade 1 é apresentado apenas um exercício de *Revisão das Seções dos Textos científicos*. Na Atividade 2, são abordadas algumas estratégias que os cientistas utilizam para fortalecer seus artigos, como a utilização de *Aliados dos Textos Científicos*, geralmente recrutados da literatura e de alguns elementos da própria pesquisa. Na Atividade 3, destaca-se que, apesar da suposta impessoalidade do texto científico, é possível se identificar *A Presença do Autor nos Textos Científicos*. Na Atividade 4 são apresentados os principais *Tipos de Citações Presentes em Textos Científicos*, com destaque para sua função retórica em artigos científicos. Na Atividade 5, *Trabalhando com as Citações nos Textos Científicos*, são descritas algumas estratégias de manipulação das citações presentes em artigos científicos. Na Atividade 6, *A Produção do Texto e o Foco no Leitor*, são destacados alguns aspectos como: a diferença entre o processo de elaboração do texto pelo autor e a sequência de apresentação das seções ao leitor; a condução do leitor ao longo do texto; e antecipação no texto das possíveis objeções do leitor. E por fim, na atividade 7, apresenta-se a frequente oscilação entre *Cautela e Audácia no Texto Científico*, com destaque para as seções dos artigos em que tais estratégias são mais empregadas.

Todas as atividades propostas no referido material foram realizadas pelos estudantes individualmente em horário extra-classe. Em seguida, as repostas fornecidas pelos estudantes nessas atividades foram discutidas durante a aula juntamente com a professora da disciplina. Como tarefa final, cada um dos alunos recebeu trechos do artigo científico *Nióbia sintética modificada como catalisador na oxidação de corante orgânico: utilização de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> atmosférico como oxidantes*, publicado na revista *Química Nova* por Carvalho et al. (2009). Esse artigo foi previamente selecionado pela professora pelo fato de conter alguns dos aspectos abordados no material didático. Aos alunos coube a tarefa de identificar no texto, justificando sua resposta, pelo menos um dos seguintes aspectos da linguagem: (a) aliados do texto científico; (b) a presença do autor; (c) tipos de citações bibliográficas; (d) estratégia de uso das citações bibliográficas; (e) estratégias de direcionamento ao leitor; (f) presença de respostas antecipadas; (g) cautela nos textos científicos; (h) audácia nos textos científicos.

Analizamos neste trabalho as produções escritas dos estudantes na referida tarefa, com o intuito de verificarmos quais das características retóricas da linguagem científica foram mais identificadas e discutidas a partir da leitura do artigo científico proposto. Cada uma das

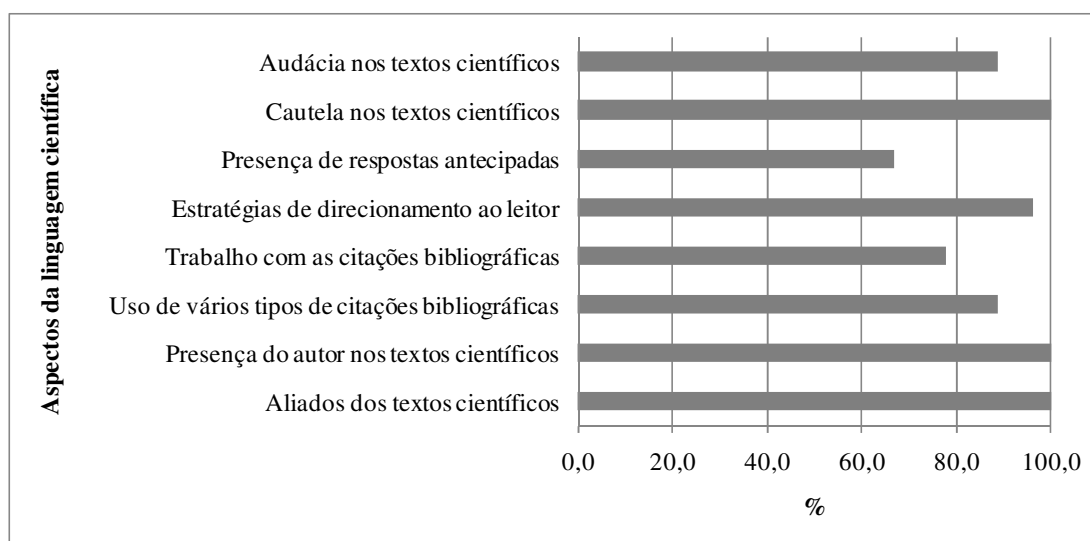
respostas fornecidas pelos estudantes – trecho do artigo grifado e a justificativa coerentemente apresentada para agrupá-lo em um dos aspectos da linguagem científica – foi então classificada dentre as características citadas e então, contabilizadas.

## Resultados e discussão

O artigo selecionado para a tarefa proposta apresenta elementos textuais e recursos de linguagem que abarcam todas as categorias de aspectos da linguagem científica a serem identificados pelos estudantes. A escolha de um artigo dessa natureza foi bastante conveniente para a tarefa proposta, uma vez que os estudantes exercitaram suas habilidades de reconhecimento e discussão de características retóricas do texto científico. Esse fato possibilitou também que pudéssemos analisar, com base no percentual de alunos que conseguiram identificar cada uma das categorias, em que medida o material didático proposto favoreceu o desenvolvimento de tais habilidades.

Cabe destacar que, conforme verificamos em trabalho anterior, nem todos os artigos científicos apresentam todas as características retóricas citadas no material didático, provavelmente pelo fato de alguns deles não requererem o emprego de tantos recursos de persuasão para que o texto seja reconhecido pela comunidade científica. Em outras atividades envolvendo o uso desse material, observamos que os estudantes, ao trabalharem com artigos selecionados a partir critérios que não contemplavam a presença de elementos retóricos, manifestaram muitas dificuldades neste tipo de análise do texto científico (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011).

Na Figura 1 apresentamos o percentual de alunos que identificaram, no texto proposto, cada uma das características retóricas da linguagem científica. Os resultados demonstram que a maioria dos alunos conseguiu localizar no texto pelo menos um trecho que revela cada uma dessas características. Cabe destacar que, em alguns casos, mesmo sendo solicitada no enunciado da atividade a indicação de pelo uma das categorias, alguns alunos apontaram mais de um trecho que evidenciam um mesmo aspecto, porém contabilizamos apenas uma resposta relacionada a cada categoria.



**Figura 1** – Percentual (%) de alunos que identificaram as características retóricas da linguagem científica no texto científico proposto.

Os aliados dos textos científicos, assim como a presença do autor e a cautela nos textos científicos, foram os aspectos da linguagem científica identificados por todos os estudantes no texto proposto. Dentre os aliados, a citação, na seção Agradecimentos, das instituições (agências de fomento e empresas) que apoiaram a pesquisa foram as mais destacadas pelos estudantes. No Quadro 1 apresentamos o trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa apresentadas para classificá-lo como um aliado do texto científico. Percebe-se, portanto, que os estudantes conseguiram localizar facilmente estes aspectos em meio às informações expressas na seção Agradecimentos do texto científico e, além disso, elaboraram argumentos para ressaltar seu poder retórico no texto científico. Ou seja, os alunos puderam reconhecer que, embora os agradecimentos àqueles que apoiaram a pesquisa seja um dever do autor, sua presença no texto pode fortalecê-lo diante do leitor (CORACINI, 2007).

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVA
<p><b>AGRADECIMENTOS</b></p> <p>Ao Departamento de Química, ao CNPq, à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio financeiro e à Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) pelo fornecimento do material precursor da síntese.</p>	<p><i>A indicação de instituições financiadoras é um aliado dos textos científicos, pois aumenta a credibilidade do texto e do trabalho. Se o trabalho foi financiado por alguma instituição, certamente deve ter relevância e credibilidade, o que aumenta a veracidade do texto.</i></p>

**Quadro 1** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativas para classificá-lo como um aliado do texto científico.

Outro tipo de aliado do texto científico também reconhecido e discutido pelos estudantes foi a citação de outros autores que investigam o mesmo tema do autor. Apesar de bastante presente no texto em questão, esse aspecto foi bem menos indicado pelos estudantes, possivelmente pelo fato de tal aliado não ser visualizado de forma tão direta quando comparado à seção Agradecimentos.

Vários elementos textuais que denunciam a presença do autor no texto científico foram observados pelos alunos, sobretudo nas situações em que o autor expressa suas hipóteses em relação aos fenômenos observados ou os pontos que considera relevante no texto, bem como na indicação das justificativas e motivações para a realização de sua pesquisa. Este último caso é exemplificado no Quadro 2. Ao observarem e compreenderem esses aspectos do texto científico, os estudantes puderam reconhecer que, ao contrário da suposta impessoalidade e neutralidade do trabalho científico, este é influenciado por escolhas, justificativas e motivações pessoais do pesquisador (CAMPANARIO, 2004b).

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVA
<p>Na busca de novos catalisadores, que apresentem eficiência e baixo custo, os materiais contendo nióbio têm despertado grande interesse nas últimas décadas devido às suas características especiais [...].</p>	<p><i>O autor diz qual foi sua motivação para dar início à pesquisa.</i></p>

**Quadro 2** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como presença do autor no texto científico.

Todos os estudantes também localizaram a presença de cautela no texto científico, ressaltando o uso de expressões como “indicam”, “sugerem”, “possivelmente” dentre outras – as quais são, de fato, amplamente utilizadas pelo autor no texto proposto, o que facilitou sua identificação. As justificativas apresentadas pelos estudantes sobre esse aspecto revelaram ainda que eles compreenderam as vantagens do emprego desse recurso de linguagem por parte do autor, isto é, que o uso de expressões cautelosas ou atenuadoras deixa margem para possíveis fatos que venham a contrariar suas conclusões (LATOURE, 2000). Tais observações podem ser verificadas no Quadro 3.

<b>TRECHO DO ARTIGO</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>
Esses resultados sugerem a versatilidade do catalisador em ativar o O <sub>2</sub> atmosférico, que funcionaria como regenerador das espécies superficiais oxidantes.	<i>São utilizadas expressões e utilizados tempos verbais que amenizam a afirmação, dessa forma, não comprometendo totalmente o autor.</i>

**Quadro 3** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como presença de cautela no texto científico.

Apesar da cautela ser uma estratégia presente na maioria dos textos científicos, segundo Latour (2000), o autor decide o que é passível ou não de discussão e, dessa forma, apresenta também afirmações “audaciosas”. Esse aspecto foi identificado e discutido na tarefa proposta por 89% dos estudantes, os quais ressaltaram a presença de tais elementos quando o autor expõe os dados obtidos na pesquisa, sobretudo aqueles presentes em gráficos, tabelas e figuras. Neste caso, o autor não está especulando sobre um fenômeno, mas apresentando-o ao seu leitor e, por esse motivo, não deve haver meias afirmações (LATOURE, 2000). No Quadro 4 transcrevemos um trecho destacado por um dos estudantes no qual discute o porquê da presença das afirmações assertivas.

<b>TRECHO DO ARTIGO</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>
Esses resultados mostram que o prévio tratamento das nióbias com peróxido de hidrogênio melhora significativamente a atividade catalítica das nióbias.	<i>O autor utiliza seus resultados para tirar conclusões, que, de acordo com o trecho, são incontestáveis (certas).</i>

**Quadro 4** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como presença de audácia no texto científico.

As estratégias de direcionamento ao leitor também foram bastante utilizadas pelo autor no artigo, o que facilitou sua identificação por um percentual considerável de estudantes (96%), conforme exemplo exposto no Quadro 5. Foram ressaltadas pelos estudantes algumas frases que estimulam o leitor a analisar figuras e tabelas seguindo um percurso planejado pelo autor. Além disso, expressões como “é interessante observar que” ou “é importante ressaltar” foram por eles apontadas como recursos empregados para induzir o leitor a dar atenção aos aspectos que o autor deseja enfatizar no trabalho. Cabe destacar que expressões dessa natureza, embora sejam classificadas como uma estratégia de direcionamento ao leitor, evidenciam, ao mesmo tempo, a subjetividade do texto científico, uma vez que o autor revela, ainda que sutilmente, seu juízo de valor frente às informações relatadas no texto (CORACINI, 2007).

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVA
É interessante observar que a total descoloração da solução mostrada nas análises por espectroscopia UV-Vis (Figura 4) não corresponde ao desaparecimento do sinal do corante AM, como mostrado no ESI-MS da Figura 5.	<i>O autor chama a atenção do leitor para observar os resultados obtidos nas análises, induzindo-o a comparar a figura 4 com a figura 5.</i>

**Quadro 5** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como estratégias de direcionamento ao leitor.

Outro aspecto da linguagem científica que revela a preocupação do autor com seu interlocutor é a presença respostas de antecipadas às possíveis objeções que podem ser realizadas em relação ao seu trabalho. Essa pressuposta existência de contra-argumento faz com que o texto científico contenha uma série de explicações no intuito de tentar “neutralizar” os questionamentos do leitor (LATOURE, 2000). Tais aspectos da linguagem científica são bastante sutis e nem sempre facilmente identificados no texto científico (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2010). Ainda assim, alguns estudantes (67%) conseguiram localizar e justificar a presença desse recurso no texto científico, como revela o exemplo descrito no Quadro 6. No entanto, dentre os aspectos da linguagem científica abordados nas atividades propostas no material didático, este foi o que os alunos tiveram mais dificuldades para identificar e elaborar uma justificativa coerente. De fato, ao contrário de alguma das outras características que foram facilmente localizadas pelos estudantes, a presença de respostas antecipadas às possíveis objeções do leitor não contém expressões, palavras ou seções típica deste aspecto.

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVA
A nióbia sintética (nióbia pura) foi submetida ao tratamento com peróxido de hidrogênio a fim de gerar sítios superficiais ativos. É relatado na literatura que alguns elementos dos grupos V e VIB, dentre eles o nióbio, formam espécies superficiais com o peróxido de hidrogênio (peroxo-metal, hidropoxo-metal).	<i>Ao citar o tratamento pelo qual a nióbia sintética foi submetida, o leitor poderia ter a seguinte dúvida: por que a nióbia foi submetida a esse tratamento? Pensando nisso, o autor já antecipa essa resposta, baseando-se na literatura, para que o leitor entenda melhor o método.</i>

**Quadro 6** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como presença respostas antecipadas no de audácia no texto científico.

O uso de várias citações bibliográficas representa uma das características mais comuns nos textos científicas, sendo, inclusive, recomendado pela própria comunidade científica em livros ou manuais de redação científica (GILPIN; PATCHET-GOLUBEV, 2000). Além de serem empregadas para contextualizar e discutir os trabalhos apresentados, as citações exercem funções retóricas dentro do texto científico (LATOURE, 2000; CORACINI, 2007). Esses aspectos foram analisados por 89% dos estudantes quanto localizaram e discutiram a presença de alguns tipos de citações bibliográficas, tais como: citações sobre informações consolidadas na literatura no sentido de contextualizar e justificar a pesquisa; citações sobre trabalhos de outros autores com dados ou temática semelhantes, com o objetivo de confirmar a veracidade de seus resultados ou a relevância do tema investigado; e citações de trabalhos realizados anteriormente por membros do próprio grupo. Este último caso está exemplificado no Quadro 7, o qual demonstra, além do trecho identificado pelo estudante que revela este aspecto, a sua justificativa para a resposta apresentada.

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVAS
No entanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens como, por exemplo, a formação de grande quantidade de lodo e o rigoroso controle de pH do meio reacional para evitar a precipitação dos íons férricos e garantir a eficiência do processo. <sup>5,6</sup>	<i>O autor cita trabalhos anteriores realizados por ele para evidenciar que esse tema já vem sendo estudado por ele. Na lista de referência, a referência nº 6 contém o nome OLIVEIRA, L.C.A. que é um dos autores do trabalho atual.</i>

**Quadro 7** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como presença de tipos de citações bibliográficas.

Por fim, além da identificação dos tipos de citações, os estudantes foram estimulados a localizar no texto estratégias de uso ou manipulação das citações, as quais foram apontadas por 78% dos estudantes. A valorização dos trabalhos de outros autores com dados semelhantes no sentido de reforçar seus próprios resultados de pesquisa (LATOURET, 2000) foi estratégia dessa natureza mais indicada pelos estudantes, embora recursos como o ataque a trabalhos que possam se opor aos do autor também tenham sido observados nesta atividade, como evidenciado no Quadro 8.

TRECHO DO ARTIGO	JUSTIFICATIVA
Inicialmente os poluentes orgânicos eram oxidados utilizando-se principalmente compostos inorgânicos e metálicos. Por razões ecológicas, nos últimos anos esses agentes têm sido substituídos quimicamente por peróxido de hidrogênio e O <sub>2</sub> . <sup>15,16</sup>	<i>O autor atacou trabalhos anteriores que utilizam outro método, mostrando que o método e os agentes utilizados em seu trabalho são corretos ecologicamente.</i>

**Quadro 8** – Trecho do artigo destacado por um dos estudantes e sua justificativa para classificá-lo como estratégias de trabalho com as citações bibliográficas.

## Considerações finais

Esses dados evidenciam que, de um modo geral, a maior parte dos estudantes conseguiu realizar de forma satisfatória as tarefas de identificação e análise de aspectos retóricos e subjetivos do texto científico. Portanto, concluímos que o material e as atividades didáticas propiciaram aos estudantes o desenvolvimento de habilidades de identificação e análise de diversas estratégias retóricas e elementos de subjetividade presentes nos textos científicos de sua área. Vale lembrar que os estudantes realizaram a leitura e produção das atividades didáticas propostas no material didático de forma independente e em horário extra-classe, discutindo-as com a professora somente em momento posterior, o que indica a potencialidade deste material no desenvolvimento das referidas habilidades.

Acreditamos que a capacidade de reconhecer estes aspectos da linguagem científica, aliada à visão crítica em relação aos mesmos, podem auxiliar os estudantes na elaboração de seus próprios trabalhos de natureza científica. Porém, agora não mais de forma ingênua, reproduzindo de forma passiva a estrutura e linguagem dos textos que costumam ler, mas tomando decisões conscientes quanto ao uso dos recursos retóricos como forma de valorizar suas produções acadêmicas diante da comunidade científica.

Por fim, cabe destacar que, apesar do texto selecionado conter pelo menos um dos elementos relacionados a cada uma das características retóricas discutidas com os alunos a partir das

atividades propostas no material, observamos que alguns estudantes não conseguiram identificar e explicar com precisão todos esses recursos de linguagem, o que é compreensível. De fato, muitas das estratégias dessa natureza são sutis e exigiriam do estudante uma maior familiaridade com a análise de textos sob essa perspectiva – e este, provavelmente, foi o primeiro contato que tiveram com estes aspectos da linguagem científica. Consideramos, no entanto, bastante válido ter-lhes proporcionado a oportunidade de pensar sobre e observar o texto muito além do que sua estrutura básica encerra. Dessa forma, concordamos com as seguintes colocações de Bazerman (2005):

Submeter toda declaração a um exame retórico não é obviamente uma demanda realista. [...] Parece razoável que um físico aprenda física e o sistema simbólico da matemática. Deveríamos também exigir competência no outro sistema simbólico das palavras? Quanta competência? Certamente não um doutorado em retórica. Por outro lado, algo mais que um nível médio em gramática e ortografia parece ser necessário (BAZERMAN, 2005, p. 75).

## Referências

- BAZERMAN, C. **Gênero, agência e escrita**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação no ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CAMPANARIO, J.M. La ciencia que no enseñamos. **Enseñanza de las ciencias**, v.17, n.3, p.397-410, 1999.
- CAMPANARIO, J.M. Científicos que cuestionam los paradigmas dominantes: algunas implicaciones para la enseñanza de las ciencias. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.3, n.3, p.257-286, 2004a.
- CAMPANARIO, J.M. Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. **Enseñanza de las ciencias**, v.22, n.3, p.365-378, 2004b.
- CARVALHO, K.T.G.; SILVA, A.C.; OLIVEIRA, L.C.A.; GONÇALVES, M.; MAGRIOTIS, Z.M. Nióbia sintética modificada como catalisador na oxidação de corante orgânico: utilização de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> atmosférico como oxidantes. **Química Nova**, v.32, n.6, p. 1373-1377, 2009.
- CORACINI, M.J. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência**. Campinas: Pontes Editores, 2007.
- GILPIN, A.A.; PATCHET-GOLUBEV, P. **A guide to writing in the sciences**. Toronto: University of Toronto Press, 2000.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. A retórica e a ciência: dos artigos originais à divulgação científica. **MultiCiência**, v.4, p.1-18, 2005.
- MEADOWS, A.J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999.
- OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. **Química Nova**, v.31, n.5, p.1263-1270, 2008.
- OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. *Aspectos retóricos do texto científico*. São Carlos: GPEQSC, 2010. Disponível em: <<http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/jane/Manual-Retorica-do-Texto-Cientifico.pdf>>. Acesso em 07 de nov. 2011.

OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. A retórica da linguagem científica em atividades didáticas no ensino superior de química. **Alexandria**, v.4, n.1, p.89-115, 2011.