

## ELABORAÇÃO DE UM MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO TEXTO CIENTÍFICO: REFERENCIAIS TEÓRICOS E APLICAÇÃO EM DESTAQUE

*Elaboration of a characterization map of scientific text: theoretical perspectives and application*

**Jane Raquel Silva de Oliveira** [jane@gpeqsc.com.br]

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química  
Rodovia Washington Luís, Km 235, 13.565-905, São Carlos, SP

**Saete Linhares Queiroz** [saete@iqsc.usp.br]

Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos  
Avenida Trabalhador São-carlense, 400, 13560-970, São Carlos, SP

### Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar as concepções teóricas que subsidiaram a elaboração de um Mapa de Caracterização do Texto Científico, bem como descrever sua aplicação na análise de artigo original de pesquisa publicado na revista *Química Nova* (Sociedade Brasileira de Química). A análise revelou que o artigo apresenta as características do texto científico expressas no Mapa, corroborando a adequação dos referenciais teóricos empregados na sua elaboração: trabalhos de Latour (2000), Coracini (2007), Campanario (2004) e Oliveira e Queiroz (2007). Concluímos que o Mapa se constitui em ferramenta analítica, a partir da qual é possível identificar aspectos estruturais e retóricos presentes em textos científicos. Nessa perspectiva, o Mapa pode auxiliar estudantes de graduação em química no reconhecimento de diversos aspectos da linguagem científica e no aprimoramento da capacidade de produção de textos dessa natureza, bem como subsidiar professores universitários na construção de critérios para avaliação de textos científicos produzidos por seus alunos.

**Palavras-chave:** texto científico; mapa de caracterização; ensino superior; química.

### Abstract

The aim of this study is to present the theoretical perspectives that enabled the elaboration of a Characterization Map of Scientific Text and, in addition, to describe its application in the analysis of a research article published in the periodical *Química Nova* (Brazilian Chemical Society). The analysis revealed that the article exhibits the characteristics of the scientific text indicated on the map, verifying the appropriateness of the theoretical perspectives adopted in its elaboration: works of Latour (2000), Coracini (2007), Campanario (2004), and Oliveira e Queiroz (2007). We concluded that the Map is an analytical tool that allows structural and rhetorical features in scientific text to be identified. It can be used to help undergraduate chemistry students recognize many features of scientific language and improve their scientific writing. Finally, the map can be used as a tool for the assessment of scientific texts produced by students.

**Keywords:** scientific text; characterization map; higher education; chemistry.

### Introdução

A linguagem empregada na ciência tem características próprias, as quais foram sendo estabelecidas ao longo de seu desenvolvimento, de forma a registrar e divulgar o conhecimento. Conforme Latour e Woolgar (1997), na tentativa de transformar o discurso em “fatos” aceitos, os cientistas desenvolvem habilidades consideráveis, tanto na arte de construir as representações dos fatos, quanto na arte de persuasão, no intuito de convencer os pares da importância do que fazem e da verdade do que dizem.

Mortimer, Chagas e Alvarenga (1998) destacam ainda que as características da linguagem científica são marcadamente distintas daquelas observadas no discurso cotidiano, o que a torna, muitas vezes, estranha e difícil para os alunos. Se por um lado, a linguagem científica tem suas construções próprias, por outro, a linguagem cotidiana é aquela que os professores e os alunos dispõem para dar sentido à aprendizagem das ciências. Dessa forma, é necessário reconhecer que a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem da ciência.

Devido à sua importância tanto na aprendizagem quanto na construção da ciência, a linguagem científica tem sido alvo de atenção em diversas pesquisas (Lemke, 1997; Campanario, 1999; Massi, Abreu & Queiroz, 2008). As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química também apontam para a importância dos estudantes aprenderem a ler, compreender e interpretar os textos científicos, escrever e defender seus achados, bem como saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica (Zucco, Pessine & Andrade, 1999).

No ensino superior de química, algumas atividades didáticas têm sido realizadas na expectativa de favorecer o domínio da linguagem científica por parte dos graduandos. Estas geralmente colocam em destaque os aspectos estruturais dos textos científicos, tais como a sua organização em seções típicas (Gragson & Hagen, 2010). Além disso, os livros ou manuais de redação científica priorizam os conteúdos relacionados à organização do texto em seções, padronização de citações e referências, apresentação de tabelas e gráficos etc. (Spector, 2001). Em alguns casos, são também evidenciadas características da linguagem científica, como a impessoalidade, clareza, uso dos tempos verbais nos textos científicos etc.

No entanto, conforme Coracini (2007), ler (e mesmo redigir) um texto científico não significa apenas conhecer e utilizar sua forma. A apropriação da linguagem científica requer também uma compreensão mais clara e profunda dos recursos linguísticos empregados na construção dos textos, ou seja, de suas características retóricas. Os materiais didáticos desenvolvidos no sentido de aprimorar a linguagem científica dos estudantes, em geral, deixam em segundo plano justamente as características retóricas dos textos científicos, cuja compreensão pode lhes propiciar uma visão mais crítica sobre os mesmos.

Este cenário nos revela, portanto, a necessidade de trabalhos que forneçam subsídios aos alunos no sentido de melhor reconhecer as características da linguagem empregada na ciência, favorecendo tanto o desenvolvimento de um olhar mais crítico frente aos textos científicos como o aprimoramento de sua própria escrita científica. Tal necessidade é também reforçada tendo em vista que professores do ensino superior afirmam carecer de diretrizes que os auxiliem na avaliação da qualidade dos textos científicos de seus alunos (Oliveira & Queiroz, 2008). Nesse sentido, alguns autores vêm desenvolvendo ferramentas analíticas que podem ser empregadas pelos educadores para avaliar e caracterizar a natureza ou a qualidade de escrita científica dos estudantes (Kelly & Takao, 2002; Sandoval & Millwood, 2005). No entanto, muitas delas restringem-se à consideração de aspectos específicos da estrutura de sentenças presentes no texto.

Com o intuito de auxiliar os estudantes no que se refere à melhor compreensão e análise de textos científicos, elaboramos um Mapa de Caracterização do Texto Científico. Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é apresentar as concepções teóricas que subsidiaram a elaboração do referido Mapa e descrever sua aplicação na análise de um artigo original de pesquisa da área de química.

## **Percurso metodológico**

O passo inicial no desenvolvimento do presente estudo consistiu na seleção de referenciais teóricos que possibilitassem o delineamento das principais características do texto científico, no que se refere aos aspectos retóricos e estruturais. Focamos nosso olhar nas características do artigo original de pesquisa, o principal veículo de comunicação na ciência (Meadows, 1999).

No que se refere aos aspectos retóricos, adotamos as considerações apresentadas por Latour (2000), Coracini (2007) e Campanario (2004) em trabalhos nos quais discutem a linguagem científica, centrando-se especialmente na identificação e compreensão das estratégias empregadas nos artigos para convencimento do leitor sobre a veracidade e importância das pesquisas relatadas. Quanto aos aspectos estruturais, especialmente aquelas relacionadas à organização e conteúdo apresentado nas seções típicas dos textos científicos, convém destacar que, em geral, são abordados nos trabalhos citados no parágrafo anterior. Além disso, foram também delineados com base no livro “*Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química*” (Oliveira & Queiroz, 2007) e em considerações expressas por Oliveira e Queiroz (2008) e por Sandoval e Millwood (2005).

Os trabalhos citados foram então empregados para a caracterização do texto científico, a partir da qual elaboramos o Mapa de Caracterização do Texto Científico, conforme discutimos no tópico a seguir. Este foi organizado de forma a destacar os principais aspectos estruturais e retóricos presentes em textos científicos, bem como os elementos textuais que caracterizam tais aspectos. No referido tópico também constam considerações relacionadas à concepção do discurso científico como um gênero, assim como sobre as dimensões léxica e semântica desse discurso.

A construção do Mapa subsidiou a elaboração de categorias que foram aplicadas na análise de um artigo original de pesquisa, selecionado aleatoriamente entre os demais que constam na revista *Química Nova*, publicação da Sociedade Brasileira de Química.

## **Referenciais teóricos**

Dentre os estudos da linguagem científica, vários são aqueles que se apoiam na concepção do discurso científico como um gênero. Essa concepção geralmente é sustentada pelos conceitos de Bakhtin, e de outros pensadores que compunham o seu círculo, como Voloshinov e Medvedev, sobre os gêneros do discurso.

Segundo Bakhtin, todos os diversos campos da atividade humana estão ligados ao uso da linguagem, pois, em sua perspectiva dialógica, “o emprego da língua efetiva-se em forma de enunciados (orais ou escritos) concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana” (Bakhtin, 2003, p.261). Nessa perspectiva, para o autor, os gêneros são tipos de enunciados, relativamente estáveis e normativos, que estão vinculados a situações típicas da comunicação social. Os gêneros, portanto, refletem as condições específicas e as finalidades de cada esfera social na qual a linguagem é utilizada, como por exemplo, as esferas científicas, midiáticas, didática, dentre outras. Assim, a noção de gênero proposta pelo autor está intimamente relacionada à organização das experiências de linguagem, das ações que os interlocutores produzem e as interações dialógicas que realizam do *eu* com o *outro*.

Considerando ainda que os gêneros estão ligados às situações sociais da interação, qualquer mudança nessa interação gerará mudanças no gênero. Dessa forma, o autor enfatiza a relativa estabilização dos gêneros e a sua ligação com a atividade humana. Portanto, embora o gênero discursivo tenha uma forma composicional própria, para uma determinada esfera, ele se

transforma e se adapta renovando-se no contexto da comunicação social, pois a língua não é um produto estável.

Ainda segundo Bakhtin, os gêneros do discurso que se materializam na interação verbal não levam em conta somente as esferas em que são produzidos, mas também são condicionados pelo conteúdo temático, pelo estilo e pela forma composicional. Para o autor,

todos esses três elementos – o conteúdo temático, o estilo, a construção composicional – estão indissolavelmente ligados no todo do enunciado e são igualmente determinados pela especificidade de um determinado campo da comunicação. Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciado, os quais denominamos gêneros do discurso. (Bakhtin, 2003, p.261).

A composição diz respeito à estruturação e ao aspecto formal do gênero, enquanto que o conteúdo temático diz respeito às escolhas e propósitos comunicativos do autor em relação ao assunto abordado. O estilo, por sua vez, refere-se a um modo de apresentação do conteúdo (formal, informal), traduzido no plano composicional do gênero por meio da seleção de “recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua” (Bakhtin, 2003, p.261).

Adotando tais perspectivas, podemos entender o discurso científico como um gênero que compreende os seguintes aspectos:

*Conteúdo temático*, o qual abrange os conceitos científicos aceitos e divulgados dentro da comunidade científica, aspectos metodológicos das pesquisas, seus resultados e interpretações. Ou seja, o conteúdo científico expresso nos textos dessa natureza.

*Estilo*, representado dentro do texto científico pelas denominações próprias da ciência, sua linguagem simbólica (representacional), tempos verbais, formas gramaticais impessoais e estratégias argumentativas tipicamente empregadas pela comunidade científica divulgação de seus trabalhos de pesquisa.

*Forma composicional*, a qual está relacionada à estrutura geral dos textos científicos, divididos em seções específicas que se apresentam numa sequência típica, como comumente é observado nos artigos publicados em revistas científicas.

Sob uma perspectiva coerente com a visão Bakhtiniana do discurso, Halliday e Martin (1993) desenvolveram estudos específicos sobre a linguagem científica. Para esses autores, a linguagem é “ao mesmo tempo uma parte da história humana e uma realização dela, o meio através do qual o processo histórico é construído” (Halliday e Martin, 1993, p.18).

Halliday e Martin (1993) revelaram que a linguagem da ciência desenvolveu ao longo da história características próprias que a distingue de outros sistemas semióticos, características estas que são léxico-gramaticais (que se manifestam no nível da sentença) e semânticas (que manifestam no discurso total). Os autores ressaltam que as pessoas são mais conscientes do vocabulário que da gramática que usam e, por esse motivo, a linguagem da ciência é frequentemente associada a complexos sistemas de taxonomia e apenas secundariamente a uma gramática técnica própria. No entanto, ambos, vocabulário e gramática, são igualmente importantes e interdependentes na construção da realidade na perspectiva científica. Ou seja, tanto o vocabulário técnico quanto a gramática empregada na linguagem da ciência fazem parte de um mesmo processo semiótico: o processo pelo qual se cria uma forma técnica e funcional do discurso científico.

O desenvolvimento dessas características léxico-gramaticais que diferenciam a linguagem da ciência deu origem ao estilo de redação científica considerado padrão na atualidade. Os recursos lexicais foram incrementando a linguagem da ciência por meio de sistemas de taxionomia hierarquizados. Além disso, a gramática da linguagem da ciência desenvolveu uma forma particular

de argumentação, na qual verbos e adjetivos são reapresentados como substantivos que têm significado próprio dentro da ciência, processo esse chamado de “nominalização”. Halliday e Martin (1993) consideram a nominalização como “metáforas gramaticais”, uma vez que os “processos” que geralmente são expressos por meio de verbos passam a ser codificados como “coisas” por meio de substantivos. Dessa forma, as nominalizações de processos ocupam espaço na gramática da linguagem científica, com potencial para expandir seu significado: um verbo de ação como, por exemplo, “mover”, pode ser nominalizado gerando a palavra “movimento” e, assim, ganhar um poder de sentido mais amplo no contexto da ciência.

Além das metáforas gramaticais, Halliday e Martin (1993) apresentam ainda referenciais de análise funcional do texto científico, sobretudo quanto a aspectos da gramática evidenciados em textos científicos primários e em textos didáticos, tais como: taxonomia técnica; densidade léxica; definições interligadas; ambiguidade sintática; descontinuidade semântica etc.

A taxonomia técnica, considerada pelos autores como um elemento característico do texto científico e dos textos didáticos, não se configura em simples expressões, mas construções que apresentam um valor funcional definido. Nesse sentido, os termos técnicos emergem do texto com diferentes funções, dando nomes a entidades, classes e processos. A presença de vários termos técnicos em um mesmo período, seja por estabelecimento de relações taxonômicas, seja por processo de nominalização, caracteriza o que se denomina de densidade léxica, pela qual uma grande quantidade de informações se agrupa na estrutura gramatical.

As definições interligadas são aquelas nas quais se observa uma rede de relações que se estruturam por meio de construções gramaticais, como, por exemplo, expressões do tipo “*a* é definido por *x* que produz *y* e este é chamado de *b*”. Já as expressões especiais são aquelas que foram identificadas mais comumente por Halliday nos textos matemáticos.

A descontinuidade semântica é definida pelos autores como “lacunas” de sentido no texto, geralmente associadas a fatos ou temas sobre os quais o autor pressupõe o domínio do leitor (conhecimento tácito). É uma característica comum dos textos científicos, pois se pressupõe que a comunidade científica domina grande número de conceitos, os quais podem estar implícitos ou não explicados.

Conforme mencionado anteriormente, de particular interesse para o desenvolvimento do presente trabalho são as considerações apresentadas por Latour (2000), Coracini (2007) e Campanario (2004) em manuscritos nos quais discutem a linguagem científica.

Segundo Coracini (2007), um dos aspectos mais característicos do texto científico é a padronização rígida de sua estrutura. Mesmo quando não há uma imposição explícita (pela revista, instituição, agência de fomento, congresso etc.) das normas às quais o texto deve se adequar, o autor, diante da necessidade de ter seu trabalho aceito pelos pares, ainda se mantém fiel a certa organização frequentemente seguida pela comunidade científica.

A obediência aos padrões típicos do texto científico manifesta-se na sua divisão em seções típicas. Nesse sentido, Oliveira e Queiroz (2007) aponta como os principais componentes da maioria dos textos científicos: o título; a lista de autores e suas respectivas afiliações; o resumo; as palavras-chave; a introdução do trabalho; a descrição dos materiais e métodos empregados na pesquisa; os resultados obtidos; a discussão dos resultados; as conclusões da pesquisa; a lista de referências bibliográficas; e os agradecimentos às pessoas/instituições que auxiliaram a pesquisa. Tais componentes são apresentados na forma de seções geralmente organizadas nessa mesma sequência.

De acordo com Coracini (2007), as manifestações linguísticas não se apresentam de forma isolada das demais: os textos estabelecem relação com outros textos anteriormente produzidos, em

conformidade ou em oposição a um esquema textual preexistente. Assim, todo texto, ao apresentar elementos também presentes em outros, traz consigo fragmentos de sentidos já conhecidos do leitor. Dessa forma, o autor faz com que seu discurso coincida, ao menos parcialmente, com os mesmos “esquemas” conhecidos e socialmente aceitos pelo leitor, de modo que a organização textual venha a facilitar o processo de leitura. Sobre esse aspecto, Campanario (2004) ressalta que a estrutura geral típica dos textos científicos serve como um molde mental que auxilia o leitor a encontrar as informações relevantes de acordo com seus interesses pessoais, como, por exemplo, a metodologia ou as referências citadas no trabalho.

O interesse em agradar, conduzir, convencer o interlocutor é também um dos aspectos mais centrais do texto científico e manifesta-se de diversas maneiras e nas suas várias seções. Assim, segundo Coracini (2007), o próprio título (primeiro contato do leitor com o texto) pode apresentar características que venham a suscitar um potencial interesse pelo trabalho, como por exemplo, o uso de “palavras mágicas” determinadas pelo momento histórico ou sua apresentação de forma concisa e informativa. Nesse sentido, o título frequentemente fornece indicações claras sobre o objetivo, o objeto e/ou, em alguns casos, a metodologia da pesquisa. Oliveira e Queiroz (2007) descreve o cuidado dos autores em evitar expressões que aumentam o tamanho do título, sem efetivamente contribuir para explicar o conteúdo do trabalho. Ou expressões que possam causar a impressão de que o trabalho é superficial – o que, mais uma vez, evidencia a preocupação do autor com seu interlocutor.

O resumo do texto científico também costuma ser objeto de cuidadosa atenção durante seu processo de elaboração,

pois geralmente é o primeiro texto lido pelo examinador da monografia, tese ou dissertação, bem como pelo assessor do periódico para quem o artigo é enviado. Se ao analisar o resumo de um trabalho, um leitor não compreender plenamente o conteúdo da pesquisa ou não for convencido de sua relevância, poderá decidir por não ler o trabalho na íntegra (Oliveira & Queiroz, 2007, p.53).

Assim, os resumos dos textos científicos caracterizam-se por apresentar basicamente: a questão abordada no trabalho (objetivos da pesquisa), os métodos empregados e os principais resultados e/ou conclusões (Oliveira & Queiroz, 2007). Tais componentes são também citados por Coracini (2007) como aqueles que os cientistas consideram mais relevantes na elaboração do resumo, sobretudo o primeiro deles, pelo fato de se referir à proposta da hipótese inicial em torno da qual se elaborou a pesquisa.

Uma vez selecionado o artigo pelo título e pelo resumo, o leitor poderá recorrer imediatamente à *introdução* do mesmo, com o intuito de perceber a importância da pesquisa para sua área de estudos ou para sua aplicação prática, podendo decidir-se ou não pela leitura integral ou parcial do texto; daí também o valor persuasivo desta parte (Coracini, 2007, p. 75, grifo do autor).

Nessa perspectiva, a seção Introdução ilustra aspectos da linguagem com funções não somente informativas, mas também retóricas. Essa seção frequentemente apresenta, além da contextualização do trabalho (descrição do assunto que foi investigado, do estado da arte sobre o tema etc.) e de seus objetivos, as justificativas para sua realização (Oliveira & Queiroz, 2007). No que se refere às justificativas, Campanario (2004) ressalta que podem aparecer em diferentes momentos do texto, embora sejam mais recorrentes na Introdução (quando se indica qual o problema de pesquisa a ser resolvido) ou nas conclusões (para reafirmar a importância do trabalho). Geralmente as justificativas fazem referência aos aspectos positivos do trabalho e se configuram em estratégias de autofortalecimento do texto.

Uma das estratégias de autofortalecimento é a indicação dos aspectos inovadores da pesquisa. Como lembra Campanario (2004), pouquíssimos trabalhos publicados na literatura são

dedicados a reproduzir estudos anteriores: a maioria procura apresentar propostas, dados, metodologias ou conclusões inéditas, pois estas, sim, têm considerável mérito dentro da comunidade científica. Em alguns casos as próprias revistas científicas enfatizam, nas diretrizes para os autores, a preferência por trabalhos originais. Dessa forma, estes se esforçam para evidenciar as contribuições inéditas da pesquisa, revelando dessa forma mais uma faceta da linguagem científica. Além de explicitada no texto científico, a importância atribuída ao pioneirismo manifesta-se também por meio da citação das datas de recebimento e aceitação do artigo publicado, como forma de provar, se necessário, quem foi o primeiro a revelar uma dada informação à comunidade científica (Campanario, 2004).

A indicação das aplicações da pesquisa ou extrapolação dos dados também são recursos de valorização do próprio trabalho empregados no texto científico. Sua utilização objetiva buscar apoio do leitor, apresentando as vantagens da pesquisa, seja para ele próprio, ou para sua comunidade científica ou para a sociedade em geral. Revela, portanto, a rede de interesses e o caráter social da ciência (Coracini, 2007). A presença desses recursos no texto mostra também a subjetividade do discurso científico, uma vez que a listagem dos aspectos positivos da pesquisa é elaborada tanto em função do que o autor julga ser importante quanto do que ele supõe ser relevante para o leitor. Nessa relação de interesses, ao mostrar ao leitor as vantagens da pesquisa, o autor conquista sua credibilidade e também se beneficia (Coracini, 2007; Latour, 2000).

Além das justificativas (permeadas de recursos de autofortalecimento), na seção Introdução, no sentido de contextualizar a pesquisa, são apresentadas citações bibliográficas, as quais, segundo Coracini (2007), são elementos essenciais do texto científico. Mais do que em qualquer outro tipo de texto, as vozes (ideias, dados) de outros pesquisadores se fazem presente de modo explícito.

A presença de referências a outros autores é uma das características mais aceitas e exigidas pela comunidade científica. Nesse sentido, Oliveira e Queiroz (2007) lembra que “um cientista raramente está sozinho na elaboração de novos conhecimentos. Faz-se necessário tomar por base o conhecimento já existente. As inúmeras citações e referências bibliográficas – característica inerente ao trabalho científico – são reflexo disso” (p.71). Coracini (2007) lembra ainda que embora cada revista ou instituição adote sistemas de citações e referências ligeiramente distintos, eles guardam entre si semelhanças que os fazem ser facilmente compreendidos pelo leitor.

Na perspectiva de Latour (2000, p.58), “uma monografia sem referências é como uma criança desacompanhada a caminhar pela noite de uma grande cidade que ela não conhece: isolada, perdida, tudo pode acontecer-lhe”. Para se proteger das objeções do leitor e evidenciar a importância de seu trabalho, o autor reúne no texto científico uma série de citações e referências bibliográficas.

As mais comuns delas são as citações que constituem o paradigma adotado. Em geral, para começar o texto e sustentar sua pesquisa, o autor precisa de fatos bem estabelecidos e não mais questionados pela comunidade científica. O autor, portanto, utiliza várias citações que situam seu trabalho dentro de teorias ou paradigmas vigentes. Com esse recurso, demonstra ao leitor o conhecimento que tem sobre o tema, reconhecendo os antecedentes ou pioneiros de sua área de pesquisa, ou revelando-se atualizado quanto aos avanços mais recentes (Latour, 2000).

No tocante à apresentação das informações científicas consolidadas na literatura, Coracini (2007) destaca que é comum o uso das mesmas na forma de citações genéricas, isto é, asserções que destacam que uma dada informação é declarada, não por um, mas por “alguns”, “vários”, “diversos autores” consultados na literatura. Com esse recurso, o autor, não apenas transfere a responsabilidade da informação para outros cientistas, mas isenta-se da obrigação de listar todos eles, seja pelo fato de serem inúmeros ou simplesmente porque o autor desconhece os demais.

Outro recurso retórico que o autor utiliza na tentativa de persuadir o leitor a dar crédito às suas afirmações é a citação de trabalhos anteriores, de autoria do grupo, sobre o mesmo tema. Esse tipo de citação informa ao leitor que a pesquisa abordada no texto foi desenvolvida por cientistas que já têm experiência sobre o tema em questão (Coracini, 2007) e resulta de uma extensão ou desdobramento de um estudo anterior, revelando assim a continuidade do processo de construção do conhecimento científico (Campanario, 2004).

A citação de trabalhos de outros pesquisadores com ideias/dados que sejam semelhantes aos do autor é talvez a mais intencional das estratégias argumentativas empregadas pelos cientistas: além da exposição de dados que reforçam seus argumentos, o autor demonstra que o tema de sua pesquisa também desperta o interesse em outros pesquisadores (Coracini, 2007). Em geral, a presença de trabalhos semelhantes não se configura apenas em uma simples menção a outros pesquisadores, pois o autor frequentemente seleciona para seu texto, de maneira estratégica, dados, evidências, interpretações, conclusões de outros estudos que venham corroborar sua pesquisa e, dessa forma, tornar suas afirmações dignas de crédito. Com esse tipo de referência, o autor também se beneficia da divisão de responsabilidades juntamente com outros pesquisadores pelas informações e interpretações expostas: se existirem erros ou interpretações incoerentes no texto, ele não estará sozinho quando for julgado pela comunidade científica (Coracini, 2007; Latour, 2000).

Embora mais rara que a anterior, a citação de trabalhos de outros pesquisadores com ideias/dados conflitantes com os do autor também se faz presente nos textos científicos. Nesse caso, geralmente o autor posiciona-se contra outros autores cujas ideias sejam divergentes às suas, justificando tal posição (Campanario, 2004). Segundo Latour (2000), embora, à primeira vista, nada possa parecer mais ameaçador para o autor do que citar textos que dizem explicitamente o contrário do que ele afirma, deixar que o leitor chegue sozinho à referência parece ser ainda mais perigoso, por dois motivos: o leitor fica mais livre para interpretar as divergências entre os trabalhos; e o leitor pode pensar que o autor omitiu propositalmente tal referência ou não conhece o suficiente de outros trabalhos diretamente relacionados à pesquisa em questão. Assim, ao invés de omitir referências dessa natureza, ele as cita e as qualifica ou justifica as divergências apresentadas. A estratégia permite que a interpretação do leitor possa mais facilmente se aproximar daquelas expressas pelo autor e ainda demonstra que o autor, além de estar a par da literatura de sua área, é honesto e/ou confiante o suficiente para não omitir uma referência que poderia enfraquecer seu trabalho.

Tais considerações a respeito das citações e referências bibliográficas demonstram que, embora se constituam em uma exigência da comunidade científica, tal fato, no entanto, não invalida seu aspecto subjetivo e persuasivo. Ao contrário. O autor serve-se de uma convenção para melhor atingir seu objetivo: convencer o leitor da veracidade e importância de sua pesquisa (Coracini, 2007).

Na seção Materiais e Métodos, outro tipo de citação bastante presente no discurso científico também pode ser verificada: as citações sobre os métodos empregados na pesquisa. Esse tipo de citação representa uma excelente estratégia de persuasão no sentido em que “subjaz a este emprego a ideia segundo a qual se outros cientistas já fizeram uso dos mesmos procedimentos metodológicos e obtiveram êxito, então nada mais normal e inteligente do que aplicá-los novamente” (Coracini, 2007, p. 151). Segundo Latour (2000), essas referências, ao contrário das outras, não costumam ser qualificadas positiva ou negativamente; estão simplesmente ali para mostrar ao leitor os recursos técnicos que estão sob o comando do pesquisador. Os trabalhos citados ficam, por assim dizer, na reserva, prontos para serem mobilizados imediatamente, caso seja necessário. Além disso, a apresentação de referências sobre os métodos empregados desobriga o autor de fornecer certos detalhes experimentais, uma vez que o leitor pode facilmente consultar a obra original para obter informações adicionais.

Conforme Oliveira e Queiroz (2007), na seção Materiais e Métodos, além da presença da citação bibliográfica dos métodos empregados no trabalho, o discurso científico revela ainda outras preocupações dos autores, tais como: a descrição de todas as amostras, reagentes e equipamentos utilizados no trabalho, frequentemente indicando as marcas e/ou modelos dos mesmos; o detalhamento de todos os procedimentos empregados na pesquisa, em uma sequência que permita ao leitor compreender seu traçado lógico; a indicação dos métodos estatísticos usados etc. Tais cuidados são requeridos pela própria comunidade científica, uma vez que a finalidade das informações expressas na seção Materiais e Métodos é proporcionar ao leitor a capacidade de julgar e reproduzir o trabalho desenvolvido, se assim o desejar – é o princípio da reprodutibilidade. Sobre tal questão, Campanario (2004) chama a atenção para as reais dificuldades de se reproduzir um trabalho reportado na literatura, especialmente devido à enorme quantidade de conhecimento tácito sobre um determinado assunto ou procedimento e a consequente dificuldade que os autores têm em expressar tais conhecimentos no texto científico.

Portanto, a força da retórica do texto científico está em fazer o discordante sentir-se sozinho, isolado, diante das inúmeras referências que o apoiam. No entanto, “uns poucos podem não querer desistir. Podem fincar o pé e não se impressionar com o título da revista, com o nome dos autores ou com o número de referências. [...] Ainda é preciso algo mais” (Latour, 2000, p.76). Para esse algo mais, é necessário colocar o leitor diante das evidências da própria pesquisa, das figuras, tabelas, isto é, dos dados do trabalho relatado no texto. Em outras palavras: “a força é muito maior quando os reforços são ostentados no próprio texto”(p.81). Assim, se nas seções citadas anteriormente foi possível descrever uma série de estratégias retóricas, é na apresentação dos resultados e de sua discussão que tais recursos linguísticos se tornam mais intensos e diversificados, e sua organização estrutural, mais complexa e repleta de cuidados importantes na sua elaboração.

Na seção Resultados, segundo Oliveira e Queiroz (2007), os dados são descritos no texto e/ou apresentados na forma de tabelas e figuras. Essas últimas seguem uma padronização, sendo numeradas sequencialmente e contendo legendas explicativas. Sobre a padronização, Coracini (2007) lembra que ela tem a importante função de fazer com que o leitor possa não apenas fazer uma rápida análise de seu conteúdo, mas, eventualmente, realizar uma comparação mental com outras tabelas e figuras que expressam dados correlacionados.

No que se refere às tabelas e figuras, Sandoval e Millwood (2005) acrescentam que podem ser observadas no discurso científico de diversas formas, desde uma simples inclusão no corpo do texto até seu uso atrelado a interpretações decorrentes dos dados que elas expressam. Nesse sentido, descrevem cinco formas ou níveis nas quais as tabelas e figuras (inscrições) podem ser reportadas. No primeiro caso, o autor apenas as insere no trabalho, mas não faz referência a elas no texto. No segundo caso, o autor as cita brevemente, embora não faça uma descrição detalhada de seu conteúdo. No terceiro caso, o autor faz uma descrição do conteúdo das mesmas, do que elas informam, embora não apresente explicações sobre elas. No quarto caso, o autor descreve o que elas significam ou provam, porém sem explicar a razão. E, por fim, no último caso, o autor apresenta interpretações oriundas da análise dos dados expressos nas mesmas. Portanto, argumentos cada vez mais complexos podem ser construídos a partir dos dados expressos nas tabelas e figuras de forma a tornar o texto científico mais forte.

Os últimos níveis explicitados por Sandoval e Millwood (2005) fazem referência à discussão dos resultados, na qual os autores buscam relacionar os dados do trabalho com informações oriundas da literatura. Uma articulação, portanto, necessária na construção do texto científico é a relação entre dados do trabalho e a teoria vigente. Conforme Latour (2000), geralmente o autor de textos científicos considera que seu leitor seja especialista na área e também conhecedor das teorias que embasam os estudos em determinado campo do conhecimento. Assim, os autores necessitam considerar a existência de possíveis contra-argumentos. De fato, a análise de textos científicos evidencia que o autor tenta prevê as objeções do leitor e, dessa forma, antecipa

suas respostas. Nessa perspectiva, Coracini (2007, p.56) também ressalta que “é em função daquilo que pensa poderem ser os argumentos contrários que ele [o autor] estabelece a sua demonstração”.

Diante dos possíveis contra-argumentos, os autores costumam fazer uma importante questão: “que tipo de objeções deve ser levado em conta?”. As respostas, segundo Latour (2000, p.89), não são únicas e dependem do campo de batalha; “a única regra é perguntar ao leitor (imaginário) que tipo de provas ele exigirá antes de acreditar no autor”. Inúmeros recursos e informações podem ser acrescentados ao texto de modo que este resista às possíveis contestações do leitor. Obviamente as objeções do leitor não se apresentam explícitas no texto e na maioria das vezes o autor não as tem em mãos como uma “tarefa de casa”, ele simplesmente as imagina e, para proteger seu texto da força do leitor especialista, elabora suas justificativas. São essas sutis “respostas” antecipadas que revelam mais esta característica do discurso científico: a pressuposta existência de contra-argumentos.

Outro aspecto do texto científico que revela a presença do interlocutor no imaginário do autor quando da sua construção é a adaptação aos pressupostos conhecimentos e interesses do leitor. O autor de artigos originais de pesquisa pressupõe que seu leitor/ouvinte é conhecedor da área e em geral o texto apresenta poucas explicações sobre conceitos típicos da área, bem como descrição sucinta da metodologia empregada. Campanario (2004) destaca que os textos científicos apresentam conteúdos bastante especializados, assentados em um paradigma já bem estabelecido. Assim, há uma ausência quase total de nomes de cientistas “famosos”, como Newton ou Arrhenius; ao contrário, há uma extensa citação de nomes que, para o leigo ou aluno inexperiente, são “desconhecidos”, embora possivelmente muitos desses sejam conhecidos por pesquisadores da mesma área.

Portanto, diversos recursos linguísticos presentes no texto científico evidenciam que o interlocutor se faz presente na consciência do pesquisador-autor. Coracini (2007) afirma que o direcionamento do texto científico a seu leitor imaginário manifesta-se de diversas formas. Uma delas é o uso de expressões para chamar a atenção do leitor, as quais são empregadas pelo autor geralmente no sentido de destacar os pontos de interesse de sua pesquisa. O uso de instruções ou diretrizes é também uma forma de induzir o leitor a percorrer no texto o caminho desejado, conduzindo-o às mesmas interpretações e conclusões do autor. Outra estratégia é o direcionamento explícito do discurso ao leitor, o que demonstra diretamente a sua importância na construção e apresentação do trabalho (Campanario, 2004; Coracini, 2007). Segundo Campanario (2004), a utilização desses recursos argumentativos é mais comum do que se imagina e, no mínimo, deixam dúvidas sobre a suposta neutralidade da linguagem científica.

Outra articulação frequente no texto científico é a comparação de dados da pesquisa com dados reportados na literatura. Nesse caso, os diversos tipos de citações descritos anteriormente são frequentemente recrutados na elaboração do texto, principalmente aquelas que dão sustentação às afirmações do autor. Porém, segundo Latour (2000), simplesmente citar trabalhos de outros autores, mesmo que esses correspondam às ideias apresentadas no texto, pode não ser suficiente para convencer o leitor. Uma análise refinada do texto científico mostra que outros recursos são habilidosamente acrescentados, como, por exemplo, as estratégias de utilização das citações bibliográficas. Ou seja, além de garantir que os leitores fiquem “paralisados” diante da grande quantidade de citações e referências, os autores as apresentam de tal maneira em que todas elas estejam assentadas para seus objetivos específicos e alinhadas com um só propósito: dar sustentação à tese.

Coracini (2007) também aponta para essa característica do discurso científico e destaca que as citações no texto científico frequentemente representam um trabalho de reformulação, síntese e seleção do texto relatado. Mesmo respeitando a informação original do texto, o autor o utiliza e o

manipula a serviço dos seus próprios objetivos e intenções diante da nova situação enunciativa (elaboração do novo texto).

Latour (2000) revela tal sutileza do discurso científico ao afirmar que uma dessas estratégias de utilização das citações, talvez a mais frequente nos textos científicos, é o fortalecimento dos trabalhos similares ao do autor. Isto é, o autor mobiliza positivamente o texto relatado, dando ênfase a certos aspectos do trabalho do outro autor que ajudem a sustentar sua própria tese. Outra estratégia é o “ataque” às referências que possam opor-se à tese do autor, a qual geralmente se manifesta na forma de destaque aos pontos fracos do trabalho citado – sobretudo em relação aos dados/ideias que contrariem a pesquisa do autor – ou questionando sua validade. Recurso também engenhoso é o fortalecimento de um artigo para enfraquecer outro que esteja em oposição ao trabalho do autor. Nesse caso, o cientista não critica diretamente o texto opositor à sua pesquisa, mas reforça o trabalho de outro autor cujos dados/ideias também sejam contrários ao texto opositor. Indiretamente, o autor consegue enfraquecer textos que estejam em oposição a seu trabalho. Outra tática é a oposição de contra-argumentos de tal maneira que um invalida o outro. Na existência de dois textos (ou mais) que se oponham ao trabalho do autor, mas que apresentem diferenças entre si, o autor ressalta tais discrepâncias e confronta esses textos de forma que um enfraqueça o outro. Dessa forma, dois contra-argumentos perigosos se tornam impotentes.

Cabe destacar que o cuidadoso emprego das citações no texto científico aponta para um aspecto do discurso científico que o assemelha ao discurso político: a não imparcialidade da observação e, por isso mesmo, a seleção e ajuste das informações em função do próprio interesse do locutor. Segundo Coracini (2007, p.43), “tanto o político quanto o cientista adequarão a observação aos seus interesses”.

Uma série de recursos retóricos e cuidados na organização estrutural são, portanto, utilizados na seção Resultados e Discussão. Os autores, no entanto, parecem incansáveis. Mesmo nas partes finais do texto científico, na seção Conclusões, por exemplo, outros recursos de linguagem são colocados em jogo, comprovando o caráter subjetivo do discurso científico. Conforme Coracini (2007), ao apresentar as conclusões do trabalho, além de relatar resumidamente as conclusões em si, os autores costumam reforçar os argumentos do trabalho - alguns inclusive já mencionados em outras seções – indicando suas aplicações, destacando seus aspectos inovadores etc. Em alguns casos, também são mencionadas possibilidades de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos com base na pesquisa em questão. Tais elementos, mais uma vez, revelam os recursos empregados ao longo de todo o texto no sentido de valorizá-lo perante o leitor.

Como temos destacado até então, o discurso científico pode ser concebido como uma constante batalha do autor para convencer o leitor da relevância e veracidade de sua pesquisa (Latour, 2000). Nessa disputa, se o autor estiver isolado ou com poucos aliados provavelmente não terá forças diante das objeções do leitor. Assim, além das várias citações bibliográficas que são habilidosamente agregadas ao texto, outra manobra também pode ser aplicada: a incorporação de “autoridades” ao texto científico, isto é, aliados que, devido a seu reconhecido mérito na área, proporcionam crédito ao trabalho do autor.

A incorporação de “autoridades” é uma característica do discurso que se revela principalmente por meio de alguns elementos presentes no texto. Um deles é a citação de autores reconhecidos na área. Assim, ao apoiar suas afirmações em pesquisadores reconhecidos, o autor tenta assegurar que não será questionado pelo leitor, pois caso isso ocorra o leitor terá que discordar do “papa da área” (Latour, 2000). Esses “aliados” podem ser percebidos pelo leitor experiente na área tanto nas citações dispostas ao longo do texto quanto na lista de referências bibliográficas.

Cabe destacar que essa visão, no entanto, não é muito aceita pela comunidade científica. Coracini (2007) verificou que nenhum dos pesquisadores que participaram de sua pesquisa

concordou com a hipótese de que os dados bibliográficos são usados para ‘dar prestígio ao artigo’. Uma justificativa para esse fato seria o uso da palavra ‘prestígio’ que, por carregar a conotação negativa de discurso polêmico, pouco sério, invalida a ideia de objetividade tão enraizada em nossa cultura. O autor defende, no entanto, que “o uso de citações também obedece a um critério de seleção: quando houver mais de um nome a citar, escolher-se-á aquele que for mais conhecido, famoso, para assim, conseguir apoio significativo para os argumentos” (Coracini, 2007, p.64).

Latour (2000) aponta outro elemento que denuncia o uso de “autoridades”: o emprego de referências de revistas conceituadas na área. Considerando que revistas bem conceituadas pela comunidade científica geralmente têm um corpo editorial exigente, contam com assessores especialistas na área e estabelecem rígidos critérios de análise e seleção dos artigos recebidos para publicação, realizar críticas às informações relatadas em revistas dessa natureza implica em questionar seu corpo editorial. Dessa forma, semelhante ao caso anterior, incorporar revistas de “autoridade” nas referências bibliográficas constitui um poderoso recurso persuasivo nas mãos do autor.

Outra estratégia é a indicação das instituições que financiaram a pesquisa (Coracini, 2007; Latour, 2000). Essa se apresenta discretamente na seção Agradecimentos e na maioria das vezes no imaginário do autor é mais uma formalização a ser cumprida. Campanario (2004), no entanto, destaca que, embora as próprias instituições financiadoras exijam a sua menção nas publicações decorrentes de pesquisas por elas financiadas, esta pode fortalecer o texto, pois indica que o artigo em questão é fruto de um trabalho que recebeu recursos financeiros de agências ou instituições de apoio à pesquisa. E, para isso, já teve seu mérito analisado e comprovado por outros pesquisadores (assessores).

Outro aspecto importante que perpassa todo o texto científico é a presença/ausência de subjetividade. Por um lado temos que a ciência pretende se revelar como objetiva, imparcial, neutra. Daí a ausência de subjetividade ser uma das características dos textos científicos mais amplamente difundida. Conforme Campanario (2004), esse aspecto do texto é tão importante para a própria comunidade científica que frequentemente se apresenta nos guias sobre como escrever e publicar artigos científicos, os quais ressaltam o caráter impessoal do texto e aconselham o autor a não se envolver pessoalmente com o seu desenvolvimento.

Oliveira e Queiroz (2007) também ressalta que uma das principais características dos textos científicos é sua impessoalidade: o autor age apenas como um observador e descritor dos fatos ocorridos em seu trabalho e, por esse motivo, é incomum, por exemplo, a ocorrência de verbos na primeira pessoa nos textos científicos. Nessa perspectiva Coracini (2007) afirma que

dentro do discurso, a objetividade equivaleria a um certo comportamento do enunciador que se apaga o mais possível da trama enunciativa, na tentativa de melhor ‘descrever’, ou seja, de permitir que o mundo, os fatos, os objetos se descrevam, atingindo mais rapidamente a dita ‘verdade científica’ (Coracini, 2007, p.121).

A ausência de subjetividade é, portanto, uma das características mais aceitas e divulgadas do discurso científico, a qual se manifesta no texto através de alguns recursos linguísticos. Um deles é o emprego de tempos verbais na voz passiva, demonstrando que o autor evita fazer referência a si próprio. O uso de verbos na terceira pessoa também é um recurso que oculta o autor, uma vez que, nesse caso, são os objetos, os fatos que falam por si. Outro recurso que também transmite a ideia de ausência de subjetividade é o emprego de formas de indeterminação do sujeito, as quais servem para afastar a presença do enunciador no texto (Coracini, 2007).

Esses casos revelam que, mesmo quando o texto faz menção às atividades próprias do pesquisador (realizar, proceder, concluir), é possível, dentro do discurso, ocultar o agente do processo, isto é, “camuflar a ‘origem enunciativa’”: afinal, aparentemente é o enunciado quem diz, o

fato que se apresenta e não o sujeito-enunciador” (Coracini, 2007, p.123). No entanto, apesar desses recursos que tentam apagar o sujeito enunciativo do texto, o discurso científico revela marcas linguísticas de subjetividade: a sutil presença do autor. De fato, segundo Campanario (2004), ainda que o discurso científico seja mais impessoal que outros tipos de discurso, os autores não desaparecem como um todo: estão ali, argumentando sutilmente e orientando o leitor para que siga o caminho que conduz às interpretações que desejam transmitir.

A presença do autor no texto é uma característica do texto científico observada em vários momentos. Coracini (2007) relata, por exemplo, casos em que eventualmente o autor revela-se no texto através de pronomes pessoais. Embora seja pouco comum em textos científicos, sua presença se manifesta frequentemente com a utilização do pronome “nós” em detrimento do “eu”, evidenciando outro aspecto do discurso científico: o compartilhamento com outros pesquisadores (geralmente de seu grupo) da responsabilidade pela informação apresentada.

A presença do autor também pode ser percebida quando este assume sua pesquisa justificando a escolha do tema ou do material. Nesse caso, Coracini (2007) lembra que os motivos que despertam o interesse de um cientista por um dado tema de pesquisa estão, em geral, atrelados aos seus interesses particulares e sua história de vida (percurso acadêmico). Além disso, quando o autor sugere novas pesquisas, isto é, indica explicitamente as novas possibilidades de estudo relacionadas à pesquisa apresentada, evidencia-se o caráter criativo do pesquisador. Portanto, ao justificar sua pesquisa ou indicar possibilidades de novos trabalhos a partir dela, o autor assume seus interesses e, dessa forma, revela-se ao leitor.

Campanario (2004) cita também a ocorrência de situações no texto científico em que o autor admite algumas limitações de sua pesquisa. Nesse caso, a presença do autor pode ser percebida quando este expõe, por exemplo, sua ignorância sobre determinado assunto ou reconhece algumas dificuldades experimentais. Coracini (2007) relata ainda o caso em que o autor levanta hipóteses, sugestões ao longo do texto científico, indicando que os resultados de pesquisa por si só não “dizem” suas possíveis explicações, mas são os autores que apresentam sua interpretação pessoal sobre eles.

Nesse sentido, Campanario (2004) destaca que quando o autor avalia a ocorrência de um fenômeno ou de um resultado frequentemente manifesta um juízo de valor, expõe sua avaliação pessoal a respeito de dados de seu próprio trabalho ou de outra pesquisa. Ao realizar um julgamento sobre os dados da pesquisa, o autor também se revela no texto. Cabe destacar que, ao emitir uma opinião, frequentemente o autor o faz de forma mais cautelosa.

Assim, a cautela e sua alternância com a assertividade nas afirmações é outra questão que permeia todo o texto científico. Conforme Coracini (2007), ao pressupor que o leitor na maioria das vezes é um especialista e que ele pode contestar seu trabalho das mais variadas formas, o autor passa a ter cuidado redobrado com cada colocação exposta no texto. Por esse motivo, o texto científico é repleto de afirmações atenuadas.

Campanario (2004) ressalta que, contrariando uma visão de segurança absoluta que identifica o método científico como uma receita quase infalível, a realidade que frequentemente acompanha o texto é bem outra: os autores apresentam com cautela os resultados, interpretações e observações da pesquisa. Segundo Latour (2000), esse recurso funciona como uma “apólice de seguros” diante de possíveis erros ocorridos no trabalho ou interpretações incoerentes. Ou seja, não se comprometendo demais com asserções categóricas, o locutor deixa espaço para outras pesquisas que poderão eventualmente contradizer ou complementar a sua. A sugestão, e não imposição, das conclusões, embora à primeira vista possa enfraquecer um argumento, na realidade o fortalece.

Porém, na visão de Latour (2000), o texto científico não se constitui apenas em atenuações: o cientista determina o que ele considera ser passível ou não de discussão. Sempre que estiver tratando de assuntos consolidados, não há meias afirmações; quando, no entanto, o terreno é perigoso, proliferam-se as afirmações atenuadas. A assertividade pode se apresentar em diversas partes do texto, mas se revela principalmente na discussão dos dados da pesquisa, sobretudo quando estão dispostos na forma de gráficos, imagens e tabelas. Afinal, não se trata de uma especulação, mas da demonstração de um dado concreto, obtido, visualizado. Por outro lado, as interpretações decorrentes desses dados, em geral, “derivam para o lado da cautela”.

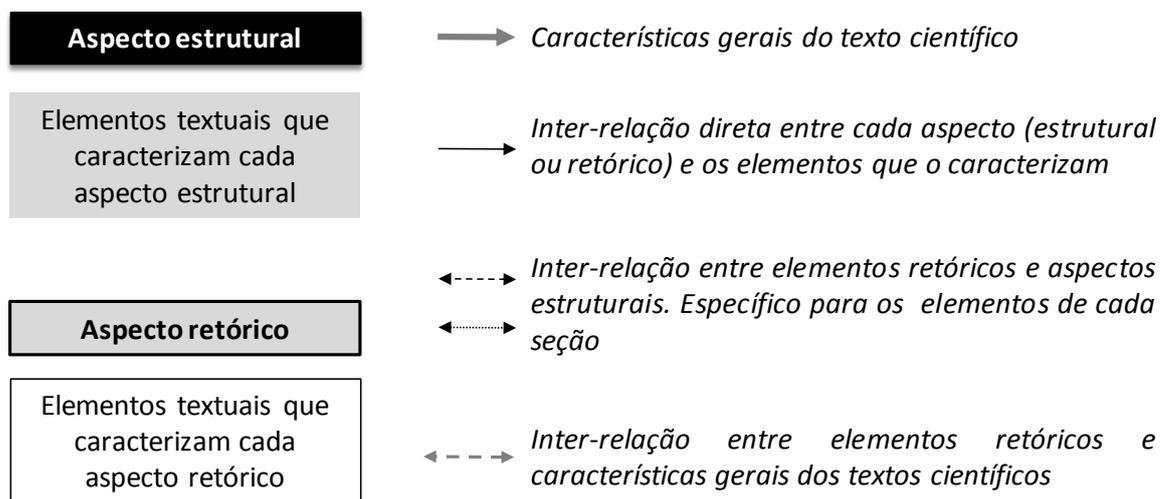
Segundo Coracini (2007), a cautela nas afirmações evidencia-se no texto por meio de recursos, como a utilização de verbos no futuro do pretérito, indicando que o autor não quer se comprometer demais com as próprias observações e conclusões. Tais afirmações aparecem, por exemplo, quando o autor apresenta um resultado supostamente novo na literatura, quando apresenta informações de outros autores ou quando discute as interpretações e conclusões de sua pesquisa. Expressões dessa natureza, embora deem aparência de dúvida ou incerteza (o que fragilizaria os argumentos do autor) funcionam, paradoxalmente, como estratégia de persuasão, pois “ao mostrar suas dúvidas, reticências e incertezas, o locutor transmite de si a imagem de pessoa honesta, comprometida com a ‘verdade’” (Coracini, 2007, p.127).

### **Elaboração do Mapa de Caracterização do Texto Científico**

Com base nos referenciais teóricos apresentados no tópico anterior, reunimos as principais características da linguagem científica, classificando-as em aspectos estruturais e aspectos retóricos. Consideramos como estruturais aquelas características atinentes à macro-organização do texto, isto é, aspectos explícitos, evidentes e comuns à maioria dos trabalhos de natureza científica, bem como aqueles que são amplamente aceitos e reconhecidos pela comunidade científica. Como aspectos retóricos, consideramos as estratégias e os recursos de linguagem empregados no texto no sentido de valorizar o trabalho apresentado e de convencer o leitor a dar credibilidade às afirmações do autor. Essas características não se configuram necessariamente em uma exigência na construção de texto científico, mas sua presença, muitas vezes implícita, agrega poder persuasivo.

É necessário esclarecer que a distinção, no texto, entre o que é estrutural (típico, necessário ao texto científico) e o que representa um recurso retórico (estratégias de persuasão) não é tão simples. Em muitos casos, mesmo características estruturais empregadas com frequência na elaboração de textos científicos podem também induzir o leitor a dar credibilidade ao trabalho apresentado pelo autor. Da mesma forma, alguns aspectos da linguagem científica considerados como estratégias retóricas são tão amplamente empregados e recomendados pela comunidade científica que podem ser considerados elementos básicos à estrutura geral do texto científico. Inserimos no Mapa aspectos estruturais da linguagem científica, os quais são representados basicamente pelas seções típicas dos textos científicos.

Cada aspecto estrutural possui alguns elementos textuais que o caracterizam. Incorporamos também no Mapa os principais aspectos retóricos do texto científico e os elementos textuais que os evidenciam. Além disso, destacamos algumas inter-relações entre os aspectos retóricos e os estruturais dentro do texto científico. Na Figura 1 apresentamos os recursos gráficos usados para representar tais aspectos no Mapa de Caracterização do Texto Científico:



**Figura 1.** Recursos gráficos (quadros e setas<sup>1</sup>) utilizados no Mapa de Caracterização do Texto Científico.

A leitura do Mapa, ilustrado na Figura 2, demonstra que o texto científico caracteriza-se pelo uso da voz passiva, da terceira pessoa do plural ou de formas de indeterminação do sujeito.

São empregados, portanto, elementos que conferem ao texto a imagem de ausência de subjetividade, de impessoalidade, o que, nessa perspectiva, é um aspecto retórico da linguagem científica. Além disso, o texto científico é dividido em seções típicas: Título, Resumo, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Esse aspecto, embora seja considerado estrutural, confere também ao texto característica retórica, uma vez que a sequência das seções, análoga às etapas do trabalho científico, sugere a sua reprodutibilidade.

Prosseguindo na identificação dos aspectos estruturais presentes no Mapa, verifica-se que o Título pode refletir o objetivo do trabalho, e/ou objeto estudado, e/ou metodologia empregada. O Resumo, por sua vez, caracteriza-se por ser uma descrição sucinta do objetivo do trabalho, da metodologia utilizada e das principais conclusões obtidas. Na Introdução são apresentadas informações que contextualizam o trabalho, suas principais justificativas e seus objetivos. As justificativas do trabalho podem evidenciar alguns aspectos retóricos, tais como a ênfase dada às aplicações do trabalho e o destaque aos seus pontos inovadores – que caracterizam recursos de “autofortalecimento” do trabalho. Em Materiais e Métodos (ou Parte Experimental) estão presentes elementos que compõem sua organização estrutural típica, como a descrição dos materiais e dos procedimentos experimentais.

O Mapa permite também observar que na seção Resultados e Discussão os resultados podem ser apresentados na forma de descrição dos dados no texto ou a partir da inserção de tabelas e figuras. Estas últimas apresentam legendas explicativas e são numeradas sequencialmente e citadas no corpo do texto. O texto pode, além de citar, descrever o conteúdo das tabelas e figuras. Nessa seção, para discutir os resultados, os dados do trabalho podem ser comparados com outros dados da literatura, comparados entre si e/ou explicados com base nas teorias da área. Nela são usualmente utilizados recursos retóricos de direcionamento ao leitor como o uso de instruções ou diretrizes que o conduzem pelo “caminho” desejado pelo autor ou expressões para despertar a sua atenção para aspectos considerados relevantes pelo autor.

<sup>1</sup> Para facilitar a visualização das inter-relações entre elementos retóricos e aspectos estruturais foram utilizados dois tipos de setas duplas pontilhadas (em preto), porém ambas têm a mesmo significado no Mapa.

Outros aspectos retóricos também podem estar associados à interpretação dos dados, como a presença de respostas antecipadas às supostas objeções do leitor, o que caracteriza a pressuposta existência de contra-argumentos. Além disso, as discussões são apresentadas com elementos que expressam cautela nas afirmações expostas, tais como o uso de verbos no futuro do pretérito ou de expressões que denotam incerteza das informações proferidas.

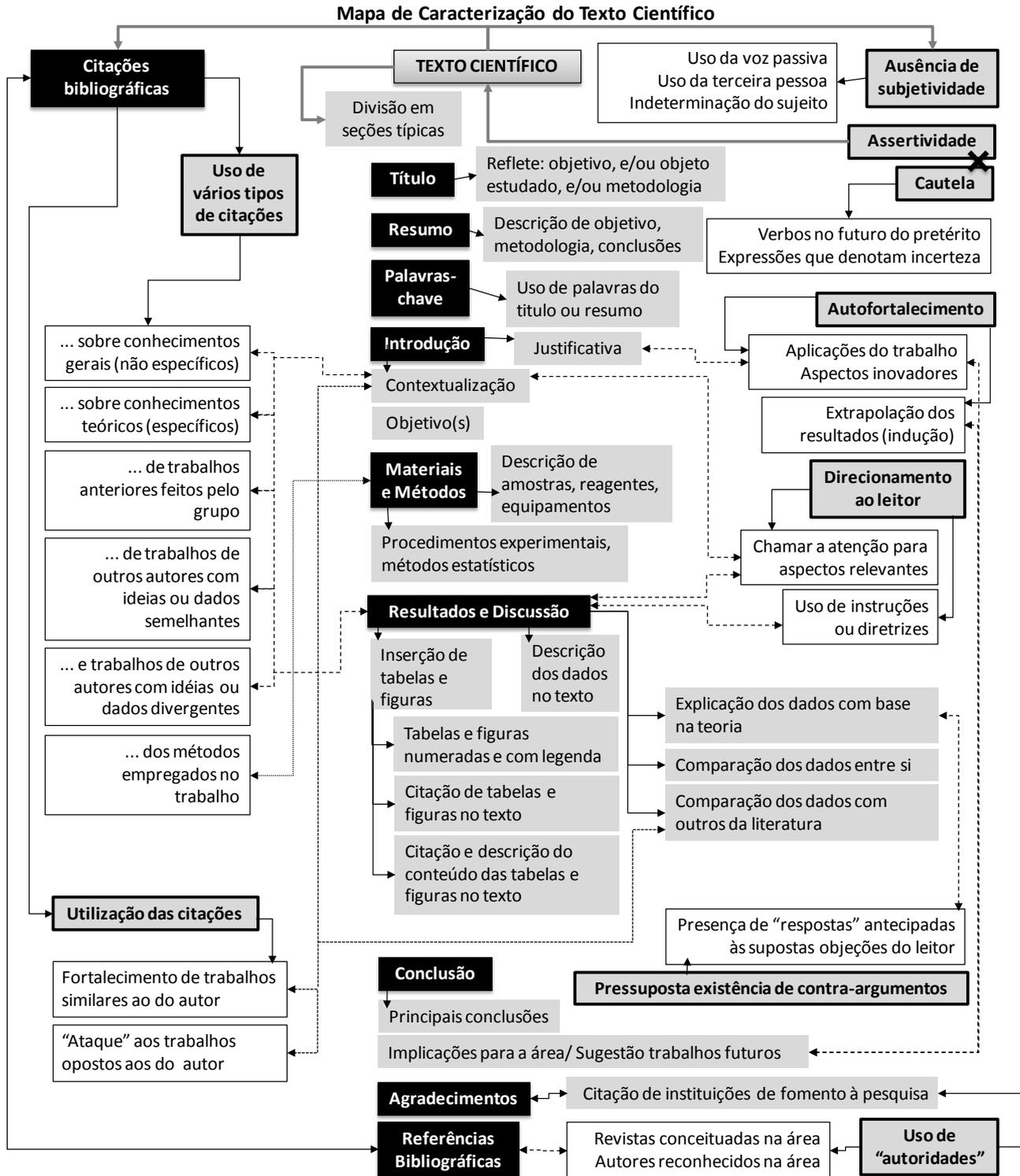


Figura 2. Mapa de Caracterização do Texto Científico. Fonte: Autores.

Na seção Conclusão são apresentadas as principais conclusões obtidas no trabalho, bem como as implicações ou aplicações do trabalho e a sugestão de trabalhos futuros. Ainda de acordo com o Mapa, na seção Agradecimentos são citadas as instituições que apoiaram o trabalho, o que, embora seja um elemento estrutural, também está correlacionada a um aspecto retórico: o uso de “autoridades” no texto científico.

Na seção Referências Bibliográficas são listadas, segundo as normas estabelecidas pela revista ou instituição, os trabalhos citados no texto. A presença de revistas conceituadas ou autores reconhecidos na área indica o uso de “autoridades” no texto científico. As citações bibliográficas, que também representam um aspecto estrutural do texto científico, podem ser consideradas como aspecto retórico na medida em que vários tipos de citações são incluídos no texto científico. Assim, as citações de trabalhos que abordam conhecimentos gerais e específicos, as que abordam trabalhos anteriores feitos pelo grupo, as que relatam trabalhos de outros autores com ideias semelhantes ou divergentes daquelas apresentadas pelo autor são utilizadas como aspectos retóricos na contextualização ou justificativa do trabalho. As citações também podem ser utilizadas como recurso retórico na comparação e discussão dos resultados do autor com outros reportados na literatura. Além dessas, as citações dos métodos empregados no trabalho são aspectos retóricos presentes em uma parte estrutural do texto, a seção Materiais e Métodos.

Outro aspecto retórico relacionado às citações bibliográficas é sua forma de utilização, ou seja, o emprego de estratégias como o fortalecimento de trabalhos similares ao do autor e/ou o “ataque” aos trabalhos opostos aos do autor. Todos esses aspectos retóricos podem ser inseridos na comparação e discussão dos resultados.

### **Categorias de aspectos estruturais e retóricos da linguagem científica**

Os principais aspectos estruturais e retóricos da linguagem científica, delineados com base nos referenciais teóricos adotados, também foram utilizados para elaboração de categorias apresentados no Quadro 1. Parte das categorias será exemplificada no tópico a seguir com trechos extraídos do artigo original de pesquisa mencionado anteriormente.

As categorias de aspectos estruturais (E1 a E21) e retóricos (R1 a R20) permitem uma sistematização dos componentes do Mapa de Caracterização do Texto Científico e podem subsidiar a análise de textos científicos. Ou seja, é possível tomar trechos de um texto científico como unidades de análise e categorizá-las em aspectos estruturais ou retóricos, tendo em vista o entendimento da sua adequação às demandas adotadas pelos pesquisadores na produção de tais textos. A classificação de um determinado trecho em uma categoria estrutural, obviamente, não exclui a possibilidade de classificação em uma categoria retórica.

A organização dos elementos do Mapa de Caracterização do Texto Científico em categorias facilita a sua compreensão e pode auxiliar alunos do ensino superior no reconhecimento de diversos aspectos de um texto científico. Dessa forma, torna-se possível uma leitura mais crítica e minuciosa do texto científico por parte dos mesmos e a percepção de questões que o permeiam, para além do que seu conteúdo encerra. Ademais, tal reconhecimento pode também favorecer o aprimoramento da escrita científica dos alunos, uma vez que facilita a distinção, em seus próprios textos, dos aspectos estruturais e retóricos neles presentes. Diante disso, também se acentua a percepção daqueles aspectos que eventualmente possam ser adicionados de forma a torná-lo mais retórico e mais organizado do ponto de vista estrutural.

Para os professores, o uso de tais categorias pode propiciar uma análise sistematizada dos textos científicos dos estudantes, favorecendo a consideração de aspectos que, eventualmente, não costumem ser alvo de atenção nas suas avaliações.

**Quadro 1.** Categorias de aspectos estruturais e retóricos do texto científico

TEXTO CIENTÍFICO	
Aspectos estruturais	Aspectos retóricos
E1: Divisão do texto em seções típicas	R1: Ausência de subjetividade: uso da voz passiva ou terceira pessoa e formas de indeterminação do sujeito
E2: Título refletindo o objetivo, e/ou objeto estudado, e/ou metodologia	R2: Autofortalecimento: aplicações do trabalho
E3: Resumo explicitando o objetivo	R3: Autofortalecimento: aspectos inovadores
E4: Resumo explicitando a metodologia	R4: Autofortalecimento: extrapolação dos resultados
E5: Resumo explicitando as conclusões	R5: Direcionamento ao leitor: uso de instruções ou diretrizes
E6: Palavras-chave: uso de palavras do título ou resumo	R6: Direcionamento ao leitor: chamar a atenção para aspectos relevantes
E7: Introdução apresentando contextualização do trabalho (conhecimentos específicos da área e conhecimentos gerais)	R7: Presença de respostas antecipadas às possíveis objeções do leitor
E8: Introdução apresentando justificativa	R8: Frases assertivas: imagem de segurança
E9: Introdução apresentando objetivo(s) do trabalho	R9: Frases cautelosas (não assertivas): verbos no futuro do pretérito ou expressões que denotam incerteza
E10: Materiais e Métodos: descrição de amostras, reagentes e equipamentos	R10: Autoridades: autores conceituados
E11: Materiais e Métodos: descrição e/ou ilustração de procedimentos experimentais	R11: Autoridades: fontes bibliográficas reconhecidas
E12: Resultados e Discussão: apresentação dos dados (descrição textual), das figuras e das tabelas	R12: Citações sobre o paradigma adotado: conhecimentos gerais e específicos
E13: Tabelas e figuras numeradas e com legenda	R13: Citações de trabalhos anteriores de autoria do grupo
E14: Tabelas e figuras citadas no texto	R14: Citações de outros autores com ideias/dados semelhantes
E15: Interpretação dos dados, figuras e tabelas: discussão com base nas teorias da área e comparação dos dados entre si	R15: Citações de outros autores com ideias/ dados divergentes
E16: Comparação dos resultados com a literatura	R16: Citações dos métodos empregados no trabalho
E17: Conclusões: principais conclusões	R17: Fortalecimento de trabalhos similares
E18: Conclusões: implicações para a área e/ou trabalhos futuros	R18: Ataque aos trabalhos opostos ao do autor
E19: Agradecimentos	R19: Fortalecimento de um artigo para enfraquecer outro que esteja em oposição ao do autor
E20: Presença de citações bibliográficas	R20: Oposição de contra-argumentos de tal forma que um invalida o outro
E21: Presença de referências bibliográficas	

É necessário ainda esclarecer que a ferramenta proposta é mais que um simples diagrama, o qual é definido como uma “representação gráfica de certos fatos, fenômenos ou relações científicas, sociais, econômicas ou mecânicas, por meio de figuras geométricas (pontos, linhas, áreas etc.)” (Michaelis, 2015). Embora apresente elementos gráficos, como quadros e linhas, esta se aproxima mais de um mapa, uma vez que seus constituintes apresentam significados e conceitos próprios dentro do discurso da ciência, existindo relações de associação entre eles. Além disso, a sequência na qual os elementos presentes nos quadros foram dispostos, bem como suas interligações por meio das setas indicativas, tem a função de guiar o leitor na identificação de partes do texto científico, com suas respectivas características próprias.

### **Análise de aspectos estruturais e retóricos em artigo original de pesquisa**

O artigo “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” (Carvalho *et al.*, 2009), foi analisado

considerando as categorias elencadas no Quadro 1, tendo em vista a verificação da adequação das mesmas a artigos originais de pesquisa da área de química. Embora seja difícil fazer uma rígida diferenciação entre aspectos estruturais e retóricos, apresentamos a seguir a análise estrutural e retórica do artigo em tópicos separados com a finalidade de melhor organizar a discussão sobre esses aspectos, indicados em negrito a seguir.

*Análise dos aspectos estruturais presentes no artigo original de pesquisa:* o artigo exibe organização típica de textos dessa natureza, com divisão em seções características (**E1**). Portanto, apresenta título, autores e suas respectivas instituições de origem, Resumo/Abstract e palavras-chave, bem como as seções Introdução, Parte Experimental, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos e Referências.

O título apresenta informações sobre o objetivo central do trabalho, bem como o objeto de estudo (**E2**). O Resumo/Abstract traz informações sobre o objetivo do trabalho (**E3**), sobre os métodos/procedimentos empregados (**E4**) e as principais conclusões (**E5**) do artigo de Carvalho et al. (2009, p. 1373):

**E3:** In this work synthetic niobia was used to promote the oxidation of methylene blue dye in aqueous medium.

**E4:** The niobia was characterized by N<sub>2</sub> adsorption/desorption, XRD and TG measurements [...].

**E5:** It can be observed that the catalyst is a good material in the activation of gas (atmospheric oxygen) or liquid (hydrogen peroxide) oxidant agent with a total discoloration of the dye solution after only 1 h of reaction.

As palavras-chave (**E6**) estão inseridas no artigo e reproduzem algumas palavras contidas no título ou resumo: “niobia; ESI-MS; oxidation process”. Várias sentenças do texto de Carvalho et al. (2009, p. 1373) são destinadas a contextualizar o trabalho (**E7**), como a que segue:

**E7:** Os corantes têxteis representam a principal fonte de poluição por compostos coloridos, uma vez que aproximadamente 15% são perdidos nos efluentes durante o processo de tingimento.

Também são observadas na Introdução do texto de Carvalho et al. (2009, p. 1373) sentenças que apresentam justificativas (**E8**) para a pesquisa, bem como o seu objetivo (**E9**):

**E8:** 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, tais como: propriedade redox, fotosensitividade e elevada acidez.

**E9:** Desse modo, o presente trabalho apresenta uma nova rota sintética para um óxido de nióbio (Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Na análise da seção Materiais e Métodos (Carvalho *et al.*, 2009, p. 1374) foram observadas a descrição de amostras, reagentes e equipamentos (**E10**), bem como a descrição detalhada dos procedimentos experimentais adotados (**E11**):

**E10:** Para se observar a formação de possíveis intermediários durante os testes catalíticos, a degradação do corante AM foi monitorada por ESI-MS em modo positivo em um espectrômetro de massas com ionização por eletrospray Trap (Agilent-1100).

**E11:** Os testes de oxidação foram realizados a 25 C, utilizando 10 mL de uma solução contendo o corante AM (50mg.L<sup>-1</sup>) e 10 mg de catalisador, na presença de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0,1 mL) e na presença de O<sub>2</sub> atmosférico.

Os dados, na seção Resultados e Discussão, foram apresentados em Carvalho *et al.* (2009, p. 1375) tanto na forma de descrição textual (E12) quanto por meio de tabelas e figuras (E12). Estas últimas apresentam numeração sequencial e legendas explicativas (E13) e foram citadas no corpo do texto (E14):

**E12:** Em apenas 30 min de reação houve a quase completa descoloração da solução utilizando-se a nióbia previamente tratada com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por 60 min (nióbia//H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

**E12/E13: Figura 2.** Cinética de oxidação do corante AM utilizando H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> como oxidante monitorada por espectroscopia UV-Visível (665 nm)

**E14:** Os resultados estão mostrados na Figura 2.

Carvalho *et al.* (2009, p. 1374) explicaram os resultados obtidos com base em fundamentos teóricos da área (E15), bem como a partir de comparações com outras informações da literatura (E16):

**E15:** Para a nióbia//H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 60 houve o aparecimento de um segundo pico com maior energia de ligação centrado em 532,1 eV, que pode ser atribuído aos grupos oxigenados na superfície da nióbia formados após o tratamento prévio com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**E16:** Vários trabalhos na literatura envolvendo reações de oxidação de substratos orgânicos com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e metais de transição atribuem a atividade catalítica à formação do grupamento estável metal-peroxo, que pode estar parcialmente em equilíbrio com espécies radicalares.

Carvalho *et al.* (2009, p. 1377) sintetizaram, na seção Conclusão, as principais conclusões (E17) obtidas a partir da análise dos dados:

**E17:** Os resultados dos testes catalíticos e os dados de área BET e TG mostraram que essa elevada capacidade de oxidação dos materiais foi devida, principalmente, aos grupos altamente oxidantes gerados na superfície da nióbia e pela capacidade de regeneração desses sítios empregando os agentes oxidantes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> atmosférico.

Os autores não mencionaram na seção Conclusão implicações para a área decorrente do trabalho apresentado, nem indicações de trabalhos futuros (E18). Na seção Agradecimentos do artigo de Carvalho *et al.* (2009, p. 1377) constam os nomes das instituições que auxiliaram na realização da pesquisa (E19):

**E19:** 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.

Por fim, ao longo de todo o texto são localizadas diversas citações bibliográficas (E20), as quais seguem, por determinação da revista, o sistema de citação numérico. Os trabalhos citados são descritos na lista de referências bibliográficas (E21).

*Análise dos aspectos retóricos presentes no artigo original de pesquisa:* o artigo em questão apresenta sentenças que utilizam verbos na voz passiva ou na terceira pessoa, indicando a ausência de subjetividade no texto (R1), como evidenciado em Carvalho *et al.* (2009, p. 1374):

**R1:** As características texturais das nióbias foram determinadas por adsorção/dessorção de  $N_2$ .

Na seção Introdução Carvalho *et al.* (2009, p. 1373) colocam em funcionamento algumas estratégias retóricas de autofortalecimento, tais como a indicação de aplicações do trabalho (**R2**) e o destaque a aspectos inovadores da pesquisa (**R3**):

**R2:** Assim, os catalisadores à base de nióbio são eficazes em processos de controle de poluição, oxidação seletiva, hidrogenação e desidrogenação, desidratação, hidratação, fotoquímica, eletroquímica e polimerização.

**R3:** Desse modo, o presente trabalho apresenta uma nova rota sintética para um óxido de nióbio ( $Nb_2O_5$ ).

Dentre os elementos retóricos que se constituem em estratégias de autofortalecimento, apenas a extrapolação dos resultados para outros possíveis contextos de aplicação da pesquisa (**R4**) não foi observado no artigo em questão.

As estratégias retóricas de direcionamento ao leitor ocorrem predominantemente na seção Resultados e Discussão. No trecho a seguir Carvalho *et al.* (2009, p. 1376) não só fornecem instruções (**R5**), induzindo o leitor a realizar uma comparação (entre a Figura 4 e a Figura 5), como também chamam a sua atenção (**R6**) para aspecto que consideram relevante:

**R5/R6:** É interessante observar que a total descoloração da solução mostrada nas análises por espectroscopia UV-visível (Figura 4) não corresponde ao desaparecimento do sinal do corante AM, como mostrado no ESI-MS da Figura 5.

A presença de respostas antecipadas a possíveis objeções do leitor (**R7**) também é oferecida por Carvalho *et al.* (2009, p. 1375) na seção Resultados e Discussão:

**R7:** A diminuição da coloração não significa que houve a oxidação do corante, portanto, a reação também foi acompanhada por espectrometria de massas com ionização por eletrospray (ESI-MS) para se obter informações sobre os possíveis intermediários e o mecanismo da reação.

Carvalho *et al.* (2009, p. 1375) deixam transparecer no texto, sobretudo na seção Resultados e Discussão, a presença da assertividade (**R8**) e da cautela (**R9**):

**R8:** Esses resultados mostraram que a diminuição da acidez é acompanhada pelo aumento da atividade catalítica devido à formação dos grupos "peroxo".

**R9:** Empregando a nióbia// $H_2O_2$  30 (Figura 3b), observam-se, após 90 min de reação, sinais pouco intensos com  $m/z = 300, 332$  e  $354$ , possivelmente devido à oxidação sucessiva da molécula orgânica.

A identificação do uso de autoridades para fortalecer o texto a partir da citação de autores conceituados na área (**R10**) por parte de Carvalho *et al.* (2009) exigiria de nossa parte uma familiaridade com os principais pesquisadores do campo do conhecimento em questão que não dispomos. Em contraponto, é evidente que movimentos nesse sentido são realizados no texto a partir da citação de fontes bibliográficas reconhecidas na área de química (**R11**), como periódicos publicados por editoras de renome internacional.

Perpassam o texto várias sentenças nas quais Carvalho *et al.* (2009, p. 1375) se remetem a conhecimentos consolidados na área em questão (**R12**), assim como destacam trabalhos anteriores publicados pelo grupo (**R13**):

**R12:** Eles podem atuar como oxidantes estequiométricos ou como catalisadores na presença de agentes oxidantes, como o  $H_2O_2$ , usados para regenerar in situ as espécies "peroxo".

**R13:** Esses resultados estão de acordo com dados apresentados por Oliveira et al.

Menções a trabalhos de outros autores que apresentam dados ou ideias semelhantes ao do autor (**R14**), bem como daqueles com ideias divergentes (**R15**) estão também presentes no artigo de Carvalho *et al.* (2009, p. 1377 e p. 1374):

**R14:** Esses resultados podem esclarecer o mecanismo envolvido no processo, sugerindo a transferência de oxigênio atômico da superfície do catalisador para a molécula orgânica.

**R15:** Inicialmente os poluentes orgânicos eram oxidados utilizando-se principalmente compostos inorgânicos e metálicos como agentes oxidantes. Por razões ecológicas, nos últimos anos esses agentes têm sido substituídos quimicamente por peróxido de hidrogênio e  $O_2$ .

Como o objetivo do trabalho foi apresentar “uma nova rota sintética” e os procedimentos para tanto foram detalhados com caráter de ineditismo na seção Materiais e Métodos, não existem no texto citações referentes a métodos já consolidados que pudessem ter sido empregados no trabalho (**R16**).

Perpassam ainda o texto de Carvalho *et al.* (2009, p. 1373) trechos que buscam o fortalecimento de trabalhos similares ao do autor (**R18**) e o ataque a trabalhos opostos (**R19**):

**R18:** Assim, os catalisadores à base de nióbio são eficazes em processos de controle de poluição, oxidação seletiva, hidrogenação e desidrogenação, desidratação, hidratação, fotoquímica, eletroquímica e polimerização.

**R19:** Dentre os POAs, o sistema Fenton convencional ( $H_2O_2$  e íons  $Fe^{2+}$ ) é largamente empregado no tratamento de efluentes. 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.

Os autores não mencionaram no texto oposição de contra-argumentos de tal forma que um invalidasse o outro (**R20**).

As análises realizadas no presente tópico indicam que quase todos os aspectos estruturais e retóricos apresentados no Quadro 1 foram encontrados no artigo em questão. O que corrobora a adequação dos referenciais teóricos empregados na elaboração do Mapa de Caracterização do Texto Científico.

“O Vê aponta para o evento a ser estudado, sobre o qual a questão de pesquisa é formulada. O lado direito do Vê ilustra os elementos metodológicos da pesquisa, registros, transformações de registros em dados e asserções de conhecimento e de valor resultantes da interpretação dos dados. O lado esquerdo é conceitual, descrevendo conceitos, princípios, teorias e filosofias que guiam a formulação da questão, o planejamento do evento e as atividades do lado direito. Existe uma contínua interação entre os componentes de ambos os lados, ajudando a clarificar e

integrar a estrutura do conhecimento”. (GOWIN, 1994 , apud MOREIRA, 1997, p. 36)

Dentre as ferramentas como a aqui ilustrada, com potencial para auxiliar os estudantes na leitura e produção de textos científicos, destacamos o Diagrama V, também denominado de Vê epistemológico (Moreira, 1990). Segundo Moreira (1990), o Diagrama V é formado, esquematicamente, pelo lado esquerdo, centro, base e lado direito. Ao centro é colocada a questão-chave, a pergunta básica de um processo de produção de conhecimento; no lado esquerdo, são descritas as informações relativas ao domínio conceitual (teorias, princípios, conceitos, paradigmas); no lado direito, o domínio metodológico (asserções de valor, asserções de conhecimento, dados, registros, transformações metodológicas); na base, estão os eventos que acontecem naturalmente ou que o pesquisador faz acontecer, a partir dos quais são efetuados registros, que geram asserções de conhecimento e de valor. Nessa perspectiva, a ferramenta tem a grande vantagem de integrar, de forma sintética, os elementos envolvidos no processo de investigação. Esta pode ser usada para analisar criticamente artigos de pesquisa, assim como para orientar ou até mesmo substituir a redação dos tradicionais relatórios de laboratório, possibilitando aos alunos, durante o processo de escrita dos elementos que constituem o V, a análise e descrição de um processo de produção de conhecimento (Pacheco & Damasio, 2009; Moreira, 1990)

Nessa perspectiva, entendemos que o Diagrama V apresenta recursos que favorecem a análise crítica/elaboração de textos científicos e a dissecação do processo de investigação científica que conduz à produção do conhecimento. No entanto, não traz em seu bojo elementos que propiciem, por exemplo, o desencadeamento de discussões sobre aspectos da linguagem científica expressos no Mapa de Caracterização do Texto Científico, especialmente sobre os aspectos retóricos. Assim, esperamos que a ferramenta proposta neste texto venha a se unir a outras reportadas na literatura, no intuito de auxiliar os procedimentos realizados, especialmente em ambientes de ensino, voltados ao entendimento e à apropriação da linguagem científica (Oliveira & Queiroz, 2015).

## **Considerações finais**

A caracterização do texto científico, apresentada neste artigo com base nos referenciais teóricos adotados, desvendou aspectos estruturais da escrita aceitos e difundidos na comunidade científica e trouxe à tona aspectos retóricos nela presentes. O Mapa de Caracterização do Texto Científico, elaborado a partir dos referidos referenciais, fornece uma visão geral das características do texto científico, destacando o explícito e o implícito, o visível e o oculto, o macro e o micro, bem como as fecundas relações entre tais facetas na sua construção. Tais aspectos, organizados e diferenciados (ainda que apenas para fins didáticos) entre estruturais e retóricos, possibilita o uso do Mapa como recurso valioso para o processo de apropriação da linguagem científica por parte dos alunos de graduação, especialmente da área de química. Seu uso pode também auxiliar professores na construção de critérios para avaliação de textos científicos produzidos por alunos desse nível de ensino.

A análise do artigo original de pesquisa selecionado para estudo, ainda que pontual, revelou que pouquíssimos elementos do Mapa não estavam nele contidos, indicando que as características do texto científico ilustradas, de fato, são observadas em textos dessa natureza. Cabe destacar, no entanto, que os aspectos aqui abordados do texto científico se limitam àqueles que puderam ser delineados a partir dos referenciais teóricos adotados. Portanto, eventualmente, outros aspectos, distintos daqueles apresentados no Mapa, também podem ser considerados na sua caracterização.

Além disso, a análise centrou-se em um texto original de pesquisa da área de química e, por esse motivo, não é possível afirmar até que ponto os aspectos estruturais e retóricos se adéquam perfeitamente à análise de textos de outras áreas das ciências da natureza. Outro ponto a ser levado em conta é que o artigo analisado na pesquisa foi escolhido de forma aleatória em uma revista que publica trabalhos de várias subáreas da química. É possível que dentro dessas subáreas ocorram diferenças quanto aos tipos e quantidade de recursos mobilizados por seus pesquisadores na construção de um texto científico. Os dados que analisamos não nos permitem fazer afirmações quanto a questões dessa natureza, as quais carecem, portanto, de outros estudos acerca da temática.

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

Ressaltamos ainda que as possibilidades de uso do Mapa não se limitam àquelas propostas neste trabalho, este pode ser valioso em outros contextos e no alcance de outros objetivos almejados por professores e/ou pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. A sua leitura, como em qualquer situação dessa natureza, pode ocorrer de maneira distinta de uma pessoa para outra, uma vez que as intencionalidades e leituras de mundo de cada sujeito são variáveis. No entanto, consideramos que o Mapa, por apresentar elementos da linguagem científica familiares ao seu público-alvo principal (estudantes de graduação e professores/pesquisadores das áreas de ciências da natureza) e contar com uma legenda descritiva de cada um de seus constituintes, pode ser compreendido pelos sujeitos nele interessados.

## Agradecimentos

As autoras agradecem à CAPES e à FAPESP (Processo 2011/06555-9) pelo auxílio financeiro.

## Referências

- Bakhtin, M. (2003). *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes.
- Campanario, J. M. (1999). La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 397-410.
- Campanario, J. M. (2004). Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (3), 365-378.
- Carvalho, K. T. G.; Silva, A. C.; Oliveira, L. C. A.; Gonçalves, M.; Magriotis, Z. M. (2009). 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*, 32 (6), 1373-1377.
- Coracini, M. J. (2007). *Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência*. Campinas: Pontes Editores.
- Gragson, D. E. & Hagen, J. P. (2010). Developing technical writing skills in the physical chemistry laboratory: a progressive approach employing peer review. *Journal of Chemical Education*, 87 (1), 61-65.

- Halliday, M.A K. & Martin, J.R. (1993). *Writing Science: literacy and discursive power*. London: The Falmer Press.
- Kelly, G. J. & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86 (3), 314-342.
- Latour, B. (2000). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora UNESP.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1997). *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Buenos Aires: Paidós
- Massi, L.; Abreu, L. N. ; Queiroz, S. L. (2008). Apropriação da linguagem científica por alunos de iniciação científica em química: considerações a partir da produção de enunciados científicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 704-721.
- Meadows, A. J. (1999). *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos Livros.
- Michaelis (2015). *Moderno Dicionário de Português*. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>. Acesso em 14 set 2015.
- Moreira, M.A. (1990). *Pesquisa em Ensino: o Vê epistemológico de Gowin*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.
- Mortimer, E. F.; Chagas, A. N.; Alvarenga, V. T. (1998). Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3(1), 7-19.
- Oliveira, J. R. S & Queiroz, S. L. (2007). Comunicação e linguagem científica: guia para estudante de química. Campinas: Editora Átomo.
- Oliveira, J. R. S & Queiroz, S. L. (2008). Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. *Química Nova*, 31(5), 1263-1270.
- Oliveira, J. R. S & Queiroz, S. L. (2015). Comunicação científica no ensino superior de química: uma revisão. *Química Nova*, 38(4), 553-562.
- Pacheco, S.M.V. & Damasio, F. (2009). Mapas conceituais e diagramas V: ferramentas para o ensino, a aprendizagem e a avaliação no ensino técnico. *Ciência e Cognição*, 14(2), 166-193.
- Sandoval, W. & Millwood, K. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23 (1), 23-55.
- Spector, N. (2001). *Manual para redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científicos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Zucco, C.; Pessine, F. B. P. & Andrade, J. (1999). Diretrizes curriculares para os cursos de química. *Química Nova*, 22 (3), 454-461.

**Recebido em:** 25.03.2014

**Aceito em:** 28.08.2015