

Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química

Luciana Nobre de Abreu Ferreira¹ e Salete Linhares Queiroz²

¹Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. Email: luciananobre@ufpi.edu.br. ²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil. Email: salete@iqsc.usp.br.

Resumo: Neste trabalho analisamos artigos publicados na revista *Ciência Hoje*, especialmente as características discursivas neles presentes capazes de auxiliar professores no seu uso como recurso didático em aulas de química. A análise, realizada com base na Análise de Discurso de linha francesa, revelou que, embora estejam submetidos às mesmas condições de produção, os artigos apresentam características distintas, principalmente no que diz respeito aos diferentes graus de cientificidade, didaticidade e laicidade. Concluímos que tais distinções constituem um aspecto positivo do ponto de vista das suas possibilidades didáticas, pois permitem ao professor tomar conhecimento de tais características e eleger textos adequados aos seus objetivos de ensino.

Palavras-chave: divulgação científica, ensino de química.

Title: Discursive characteristics of popularization of science articles related to chemistry

Abstract: In this work, we analyze the articles published in *Ciência Hoje* magazine focusing on their features that can assist teachers in chemistry teaching. The analysis based on the Discourse Analysis, in its French approach, showed that although they are subjected to the same production conditions the articles present different characteristics, especially regarding the different level of scientificity, didacticity, and laicity. We conclude that such distinctions are positive considering their didactic possibilities since they allow the teachers to be aware of those characteristics and select texts adequate to their didactic goals.

Keywords: popularization of science, chemistry teaching.

Introdução e justificativa

Estudos têm demonstrado o interesse crescente de pesquisadores em educação em ciências quanto ao uso de textos de divulgação científica (TDCs) no ambiente escolar (Terrazzan e Gabana, 2003; Martins et al., 2004; Silva e Almeida, 2005; Ferreira e Queiroz, 2009). Tal interesse aflora como reflexo das novas tendências curriculares, as quais podem ser exemplificadas nas recomendações a seguir, destacadas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, que se referem à importância do contato dos estudantes com as notícias científicas:

“Lidar com o arsenal de informações atualmente disponíveis depende de habilidades para obter, sistematizar, produzir e mesmo

difundir informações (...). Isso inclui ser um leitor crítico e atento das notícias científicas divulgadas de diferentes formas: vídeos, programas de televisão, sites da Internet ou notícias de jornais” (Brasil, 1999, p.27).

Por conseguinte, em conformidade com as recomendações curriculares, experiências relatadas na literatura sugerem que a utilização de TDCs em ambientes de educação formal pode favorecer a introdução de novos sentidos para o ensino-aprendizagem de ciências, pois, uma vez aliados a metodologias as quais possibilitem o desenvolvimento também cultural dos estudantes, podem contemplar uma educação para a cidadania e propiciar reflexões sobre os valores associados à ciência.

Dentre os vários exemplos de TDCs destacam-se aqueles publicados na revista *Ciência Hoje*, vinculada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Essa revista goza de excelente reputação no meio acadêmico, é constantemente atualizada e constitui-se um veículo de matérias da atualidade e de interesse social. Além disso, possui fácil acesso pelos professores, pois costuma estar presente em bibliotecas públicas e escolas do nível básico. Como primeira revista de divulgação científica do país, durante toda a sua história, tem contribuído significativamente para a difusão e desenvolvimento do conhecimento científico (Ivanishevich, 2002).

É digno de nota que a referida revista tem sido alvo de estudo por pesquisadores da área de educação em ciências (Goldbach e El-Hani, 2008; Gomes et al., 2007; Martins et al., 2001; Salém e Kawamura, 1999). Nela foram explorados diversos aspectos, desde sua linguagem, vocabulário e recursos visuais, até aspectos da natureza da ciência. Os autores desses trabalhos apontam a existência de uma variedade de abordagens nos artigos publicados, sua forte tendência em tratar de assuntos que tenham relação direta com o cotidiano de seus leitores, além de se traduzirem em instrumentos valiosos para tratar temáticas específicas.

Nessa perspectiva, acreditando nas potencialidades das reportagens publicadas em tal revista para uso didático em aulas de química, temos como objetivo apresentar neste manuscrito a análise de artigos de divulgação científica publicados na revista *Ciência Hoje* ligados à química, de modo que os resultados oriundos dessa investigação possam auxiliar professores na escolha desse tipo de material para uso didático. Para tanto, buscamos subsídios na *Análise do Discurso* de linha francesa, em particular as considerações de Zamboni (2001) a respeito das características do discurso da divulgação científica, especialmente aquelas relacionadas aos traços de didaticidade, laicidade e cientificidade presentes na superfície dos textos.

Embora os textos da revista *Ciência Hoje* estejam divididos em artigos e seções, vale salientar que centramos nossa investigação nos artigos, publicados entre 2004 a 2008 (total de 29 artigos), por oferecerem matérias mais ricas em detalhes e informações diferenciadas, proporcionando uma maior variedade de possibilidades de uso didático. De acordo com as normas da própria revista, os artigos devem apresentar uma abordagem ampla e aprofundada sobre temas de grande abrangência e interesse geral, enquanto as seções focalizam assuntos específicos.

Referencial teórico

Fizemos uso das considerações de Zamboni (2001) a respeito de características do discurso da divulgação científica para a análise dos artigos. A autora examinou TDCs submetidos a diferentes condições de produção sob a ótica da Análise de Discurso (AD) da escola francesa.

Segundo esse referencial, as condições de produção são responsáveis pelo estabelecimento das relações de força no interior do discurso e mantêm com a linguagem uma relação necessária, constituindo com ela o sentido do texto. As condições de produção, segundo Orlandi (2002), fazem parte da exterioridade linguística e podem ser agrupadas em sentido estrito (circunstâncias de enunciação) e em sentido amplo (contexto sócio-histórico-ideológico).

Por conseguinte, a AD francesa toma o discurso como seu objeto próprio, ou seja, o da língua funcionando para a produção de sentidos, permitindo analisar unidades além da frase. Portanto, os estudos do discurso constituem-se pela afirmação da não-transparência da linguagem. Desse modo ela não procura atravessar o texto para encontrar um sentido do outro lado. Nas palavras de Orlandi (2002),

ela (AD) não trabalha com os textos apenas como ilustração ou como documento de algo que já está sabido em outro lugar e que o texto exemplifica. Ela produz um conhecimento a partir do próprio texto, porque o vê como tendo uma materialidade simbólica própria e significativa, como tendo uma espessura semântica: ela o concebe em sua discursividade (Orlandi, 2002, p.18).

Dessa forma, o discurso da divulgação científica, ao ser direcionado a um público não-científico, está sujeito a determinadas condições de produção que têm fortes condicionantes na determinação das posições do enunciador e destinatário, no tratamento a ser dado no assunto e na construção composicional. Com isto, o que se pode notar nas ocorrências desse tipo de discurso é a "superposição de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, que se deixam mostrar, em graus variados, na superfície dos textos" (Zamboni, 2001, p.96).

Assim, consideramos em nossa análise que os traços de cientificidade são aqueles típicos do discurso científico. No entanto, nos TDCs esses traços revelam não apenas aspectos explícitos da práxis científica, mas também implícitos, como características pessoais de cientistas, consequências negativas de certos produtos de ciência, entre outros. Os traços de laicidade compreendem elementos inerentes ao discurso cotidiano, os quais compreendem as várias formas de contextualização. Os traços de didaticidade são próprios do discurso didático, os quais incluem procedimentos como explicações, recapitulações, orientações metodológicas etc.

Com a finalidade de destacar esses traços nos textos, a autora descreveu três noções para melhor caracterizá-los: situacional, formal e funcional. A caracterização situacional está voltada para os personagens da cena enunciativa. Como exemplo a autora coloca que no "discurso didático" um dos interlocutores assume a posição daquele que detém um saber que supostamente seu interlocutor não tem. Cabe-lhe, assim, partilhar, passar

para o outro, parte desse saber. Portanto, podem ser determinados graus de didaticidade pela distância pressuposta entre os conhecimentos do enunciador (aquele que sabe) e do destinatário (aquele que não sabe).

A caracterização de natureza formal investiga nos textos “formas relacionadas aos procedimentos de denominação, exemplificação, explicação, classificação” (Zamboni, 2001, p.96). De acordo com a autora, as paráfrases, por exemplo, seriam traços formais de didaticidade. Esses traços formais permitiriam descobrir as representações que os enunciadores fazem das lacunas de seus destinatários e atribuir, por consequência, graus diferentes de didaticidade, laicidade e cientificidade.

A caracterização do tipo funcional permitiria descobrir diferenças nos modos de transmissão dos conhecimentos científicos, numa abordagem pragmática, tendo também marcas formais como base para a identificação: “seria o caso de distinguir nuances performativas particulares associadas a diferentes objetivos de didaticidade (‘eu digo isso a você para que o saiba’), de competencialização (‘eu digo isso para tornar você mais competente’), de imposição (‘fazer agir’), de exposição (‘fazer conhecer os resultados de uma pesquisa’)”.

Acreditamos que a identificação de tais características nos permite inferir sobre as potencialidades dos TDCs como recurso didático, uma vez que os professores – ao optarem por utilizar o nosso trabalho como auxílio à elaboração de estratégias didáticas – poderão eleger aqueles mais adequados a seus objetivos.

Resultados e discussão

Distintamente do trabalho de Zamboni (2001), que investigou as características de TDCs publicados em diferentes veículos de divulgação científica, apresentamos neste manuscrito resultados concernentes à análise de artigos publicados em uma mesma revista, ou seja, submetidos às mesmas condições de produção. No entanto, ainda assim, esses artigos revelam características diferenciadas, especialmente no que tange aos diferentes graus de cientificidade, didaticidade e laicidade presentes nos textos, evidenciados nas estratégias discursivas ativadas pelo enunciador (autor do artigo).

Essa variação de traços foi observada na análise dos 29 artigos, na qual identificamos a ocorrência de textos com predomínio de traços de cientificidade, enquanto que em outros predominam características de didaticidade ou laicidade. Verificamos também artigos os quais apresentam paridade entre dois tipos de traços, assim como aqueles nos quais essa equivalência ocorre para os três tipos. No Anexo 1 deste manuscrito apresentamos os títulos dos artigos analisados, mês/ano de publicação e área a que se relacionam.

Descrevemos a seguir a análise de três artigos que, em nossa perspectiva de análise apresentam, respectivamente, elevados graus de cientificidade, didaticidade e laicidade. Precedendo a análise de cada um dos textos, há uma breve descrição da temática e da forma como estão organizados. Tal descrição faz-se relevante uma vez que, consideradas as concepções teóricas por nós adotadas, é necessário apresentar as condições

de produção desses textos e explicitar como estão relacionados ativamente seu conteúdo e forma. A relação ativa entre conteúdo e forma compõe o estilo, o qual reflete a escolha e os diferentes valores de uso de seus recursos (Zamboni, 2001).

Cabe salientar que a apresentação dos resultados da análise se restringiu a três artigos devido à necessidade de não ultrapassarmos o espaço disponível especificado nas normas da REEC. No entanto, este fato não impossibilitou o alcance dos objetivos aqui pretendidos, uma vez que a análise mostrada a seguir é representativa dos vários recursos discursivos presentes no total de TDCs analisados.

Texto A: Elevado grau de cientificidade

O texto A intitula-se “A descoberta racional de fármacos”, publicação de março de 2007, assinado por E. J. Barreiro, do Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas (LASSBio), docente do Departamento de Fármacos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Barreiro, 2007). O referido artigo trata da procura por novos medicamentos que controlem ou curem doenças com o mínimo de efeitos colaterais. Desse modo, o autor descreve a forma como são desenvolvidos novos fármacos, desde o planejamento até os testes de toxidez dos mesmos.

Na introdução do artigo o autor define o que são fármacos e traz um breve histórico sobre as pesquisas que tem a ação de substâncias no organismo como foco de estudo, além de explicar do que trata a “química farmacêutica medicinal”. Em seguida, no tópico intitulado “Estratégias de planejamento estrutural”, o autor descreve genericamente todas as etapas realizadas no desenvolvimento de um novo fármaco. O segundo tópico (“Novo protótipo cardiotônico”) consiste numa exemplificação do que foi colocado no tópico anterior, com a descrição do desenvolvimento e testes de um novo fármaco contra a insuficiência cardíaca.

O artigo apresenta seis páginas e seu título encontra-se ressaltado em letras grandes, cor diferenciada e sobre uma figura de uma representação molecular, ocupando página dupla. No canto superior das páginas do artigo está a retranca, que indica a área a qual o texto é correspondente, no caso do texto A a área indicada é “Química Farmacêutica”. À esquerda do título, na primeira página encontra-se a abertura do artigo, escrita em fonte maior que a do corpo do texto, também referida como resenha na literatura, a qual vai fornecer ao leitor a primeira macroproposição sobre o tema da reportagem. Segundo Zamboni (2001), esse elemento junto com o título (ou manchete) funcionam como um sumário do discurso noticioso.

Abaixo da abertura encontramos a referência autoral, que inclui o nome do autor e, logo abaixo, em fonte menor, a instituição a qual está vinculado. Na página dupla também contém o início do texto propriamente dito – com a expressão “Os fármacos são substâncias químicas” em destaque – disposto em colunas que ocupam o meio da página até embaixo. O texto possui dois intertítulos, aqui referidos, em cor e tamanho destacados no texto, que intitulam os subtópicos do artigo.

Também são encontradas sete figuras ao longo do texto A, duas delas correspondem a representações esquemáticas que ilustram trechos do texto. As demais figuras consistem em representações moleculares dos fármacos tratados no texto. Na última página do TDC, no canto inferior direito, encontra-se um quadro com as "Sugestões para leitura", indicando cinco referências bibliográficas: quatro referem-se a artigos científicos de periódicos internacionais e um pertence a um periódico nacional.

O texto A está disposto numa sequência lógica, o que impede uma leitura fragmentada do mesmo, ou seja, a leitura de partes independentes. Ademais, o TDC não apresenta boxes, o que favoreceria sua leitura segmentada. O fato de o último tópico do texto necessitar do conhecimento de descrições e definições apresentadas no tópico anterior para ser mais bem compreendido reflete um bom exemplo desse sequenciamento.

Observamos também que o texto A apresenta uma abordagem essencialmente científica, uma vez que é farto em descrições de técnicas, procedimentos científicos, formas de obtenção de dados etc. Ademais, revela também uma série de aspectos atinentes à natureza da ciência. Podemos afirmar que essa é a característica marcante do TDC em questão e indica seu elevado grau de cientificidade. Em [1] temos um trecho que exemplifica o momento no qual o autor apresenta o modelo de planejamento de novos "compostos-protótipos" para o que ele chama de "descoberta racional de fármacos":

[1] "As modernas estratégias usadas no planejamento racional de novos compostos-protótipos se baseiam na abordagem fisiológica (...). Essa abordagem permite planejar a estrutura química de uma nova molécula com base na definição prévia do mecanismo de ação terapêutica".

Outro ponto que caracteriza fortemente essa categoria é a menção feita pelo autor às técnicas utilizadas para confirmar se o futuro fármaco promove a cura ou reduz os sintomas da doença que se pretende combater [2]. Em [3] e [4] apresentamos trechos do texto que exemplificam a sequência descrita pelo autor referente à metodologia científica tratada:

[2] "O desenho racional dessa nova molécula é elaborado através das estratégias disponíveis na química farmacêutica medicinal, entre elas técnicas como modelagem molecular (...), simplificação (...), hibridação (...) e bioisoterismo (...)".

[3] "Uma vez encontrado um novo ligante (...), a etapa seguinte do processo será elucidar a natureza da afinidade identificada (...)".

[4] "Confirmada a natureza da afinidade, em seguida são realizados bioensaios farmacológicos, em animais de laboratório (...)".

Conforme explicitado anteriormente, no segundo tópico o autor passa a tratar de uma metodologia científica específica, de modo a mostrar ao leitor uma aplicação prática da mesma. Por conseguinte, é nesse tópico que encontramos pontos que evidenciam a análise de dados [5] e a interpretação de resultados [6]:

[5] "A rota sintética (...) utilizada para a síntese do LASSBio-294 envolveu apenas cinco etapas, e levou ao composto desejado em 23% de rendimento global".

[6] "Os resultados evidenciaram que o LASSBio-294 foi o mais ativo (...) no controle da liberação (...), confirmando as expectativas iniciais do planejamento dessa série de compostos".

Um aspecto interessante que o autor coloca refere-se a características pessoais do pesquisador como elemento importante no bom andamento da pesquisa:

[7] "O desenho racional dessa nova molécula é elaborado através das estratégias disponíveis na química farmacêutica medicinal, entre elas técnicas como (...), além da intuição química do pesquisador experiente".

[8] "Isso é feito com técnicas como as (...), e ainda com base na intuição química do químico medicinal".

Podemos perceber nos exemplos mostrados que essa alusão feita pelo autor a aptidões pessoais dos cientistas revela ao leitor o "outro lado" da ciência e permite que ele a visualize de uma maneira desmistificada. Tal procedimento não é comum em textos científicos e/ou didáticos e corrobora sugestões da literatura que indicam os TDCs como meios apropriados de promover uma adequada compreensão sobre a natureza da ciência.

No texto A também encontramos aspectos atinentes à quebra de paradigmas, ou seja, a superação de um conjunto de normas ou procedimentos por outros. No TDC em foco, esse aspecto é visualizado especialmente quando o autor apresenta a forma como um novo fármaco era descoberto até certo tempo e o modo como isso é praticado atualmente:

[9] "Esse é o principal paradigma da moderna química farmacêutica medicinal (...), em contraste com o que predominava em seus primórdios (...)".

No texto também constam elementos que bem caracterizam a práxis científica, como recompensas dadas a cientistas (Prêmio Nobel) por pesquisas importantes [10], obtenção de patentes [11] e financiamento de projetos de pesquisa [12]:

[10] "Um modelo pioneiro para essa atuação foi proposto em 1885 pelo alemão Emil H. Fischer (1852-1919), que ganharia o prêmio Nobel de Química em 1902, e ficou famoso como o modelo 'chave-fechadura' (...)".

[11] "Essa etapa é fundamental, (...). Além disso, é indispensável para a elaboração da documentação exigida para obter uma patente, por indicar alternativas moleculares necessárias à proteção segura dessa patente".

[12] "(...) o LASSBio-294 – descoberto no âmbito de um projeto de pesquisa interdepartamental financiado pelo programa Pronex, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico".

Por conta da grande frequência com que as descrições relativas à práxis científica ocorrem, percebemos um texto repleto de termos técnicos e científicos, descrições de técnicas e mecanismos de ação de substâncias, jargões da área, entre outros:

[13] "São os inibidores da enzima conversora da angiotensina (...) e diferentes compostos antagonistas, que bloqueiam os receptores de angiotensina e os canais de íons cálcio nas membranas celulares".

[14] "Ambos originaram-se de derivados da piridazinona com estrutura semelhante à de compostos com a milrinona, um fármaco cardiotônico inibidor da PDE-3 (...)"

Zamboni (2001) afirma que uma noção muito importante para compreender algumas questões relacionadas à divulgação científica é a de densidade discursiva, capaz de nos explicar os motivos pelos quais certos documentos científicos nos parecem inexpugnáveis à vulgarização. Segundo essa noção, os documentos científicos são discursos de "alta densidade". Isso quer dizer que no texto científico nem tudo é passível de reformulação. Segundo a autora, consta no TDC, do ponto de vista estrutural, um núcleo de conceptualização onde reside essa "alta densidade". Dessa forma, a densidade do discurso científico reside no nível dos conceitos e das relações estruturais fundamentais.

Além disso, identificamos no texto uma característica bastante comum em artigos científicos: a presença de conhecimentos tácitos. Estes são definidos por Zamboni (2001, p. 99) como "aqueles sobre os quais não cabe mais sujeitar a comprovação ou contestação". Ou seja, trata-se de termos ou expressões tão consolidadas na comunidade científica que não necessitam de definição. A seguir apresentamos alguns exemplos retirados do TDC em questão:

[15] "(...) as propriedades farmacológicas de novos derivados denominados N-acilidrazônicos (NAH) – nos quais a unidade acila está ligada a um átomo de nitrogênio (N)".

[16] "A rota sintética – baseada na metodologia clássica da química orgânica sintética – utilizada para a síntese do LASSBio-294 envolveu (...)"

Em contrapartida, percebemos uma estratégia discursiva acionada pelo autor em várias passagens do texto com o intuito de recuperar tais conhecimentos, como nos exemplos a seguir:

[17] "Após a descoberta do composto-protótipo desejado, uma série congênere (compostos similares, com pequenas variações estruturais) deve ser construída e avaliada farmacologicamente (...)"

[18] "Essa ruptura permitiu identificar a função NAH (o termo 'função' designa, em uma estrutura química, uma subunidade que mantém suas propriedades químicas em diferentes compostos), que estava mascarada (...)"

[19] "(...) a curiosidade sobre como atua a substância ingerida ou aplicada em um fermento – ou seja, como ela provoca uma resposta do organismo – só surgiu em época bem mais recente".

[20] "(...) é possível iniciar a busca racional por um novo composto-protótipo, através da identificação de um ligante seletivo, ou seja, um composto capaz de se ligar àquele sítio e alterar suas propriedades".

Os conhecimentos tácitos estão implicados no entendimento do tema central do texto, cujo domínio, se compartilhado pelo autor e seus pares, não necessita de explicações. Porém, se esse domínio está supostamente ausente do núcleo de conhecimento pressuposto dos destinatários, tais recuperações fazem-se necessárias para a compreensão do texto. Segundo Zamboni (2001) está aí em funcionamento uma representação do destinatário a partir da imagem que faz dele o enunciador.

Tendo em vista uma caracterização formal, a inserção desse tipo de procedimento se deu no texto A principalmente através de inserções parentéticas [17; 18] e, em menor quantidade, por aposição [19; 20] (Zamboni, 2001). Tanto as inserções parentéticas como a aposição (uso de aposto) representam rupturas que o segmento inserido provoca no trecho que o precede e no que o segue. Consideramos que a inserção desses recursos ajuda a compor a representação de um leitor que necessita, para levar a cabo a leitura de um texto, intercalar momentos de densidade – nos quais a ciência toma a voz – e momentos de leveza – nos quais os recursos explicativos tomam espaço.

Ao direcionarmos nossa visão para um panorama funcional, percebemos o uso de alguns recursos pelo autor para tornar os assuntos abordados mais compreensíveis a seu leitor. Inicialmente apontamos um recurso identificado por Zamboni (2001) como nomeação, que consiste em inserções acompanhadas de fórmulas metalinguísticas do tipo: o processo chamado de... a teoria chama de x... os cientistas denominam de x... etc.:

[21] "Essa área envolve ainda o estudo dos fatores estruturais referentes à absorção (...) e à toxicidade de novos 'compostos-protótipos', como são chamados os candidatos a fármacos".

[22] "(...) o planejamento, a síntese e as propriedades farmacológicas de novos derivados denominados N-acilidrazônicos (...)".

É possível observar nos casos apresentados que o segmento discursivo que antecede o termo nomeado está numa formulação que não é a científica, na tentativa do enunciador de aproximar o leigo do que vai ser tratado, após isso o termo científico é inserido por meio do recurso da nomeação. Para Zamboni (2001), essa remissão ao discurso científico é uma garantia de confiabilidade que o próprio dizer adquire diante dos leitores. Portanto, as nomeações cumprem uma função importantíssima na produção de divulgação científica, que é a de legitimar sua própria atividade.

O recurso da definição constitui também uma característica funcional descrita por Zamboni (2001) que ocorreu com frequência no TDC analisado, conforme ilustram os trechos a seguir:

[23] "A química farmacêutica medicinal é a disciplina que estuda aspectos ligados à descoberta, ao planejamento e à preparação de novos medicamentos (...)".

[24] “Os resultados, após tratamento dos animais (...), não evidenciaram nenhuma reação de toxicidade aguda (como morte, letargia, sede e perda de motilidade ou de apetite), credenciando o LASSBio-294 (...)”.

[25] “(...) também foram investigadas as propriedades inotrópicas (relacionadas à força da contração cardíaca) do novo protótipo LASSBio-294 (...)”.

Nos exemplos citados tem-se um processo distinto da nomeação, embora semelhante na superfície linguística. Dada a natureza funcionalmente intrínseca de explicitação, Zamboni (2001) atribui-lhe a função explicitadora.

Apontamos também, a partir da análise do texto as formas de definição identificadas. Os três trechos apresentados anteriormente exemplificam os três tipos de definição encontrados no texto. Em [23] temos um exemplo de definição por conceituação, na qual o termo científico é conceituado para ser mais bem compreendido. De acordo com Zamboni (2001) a conceituação é um recurso de necessária utilização para identificar fenômenos naturais e criar objetos de ciência.

Em [24] temos a definição por aproximação, que apresenta o recurso da comparação, um dos mecanismos textuais-discursivos por meio dos quais o enunciador busca garantir a compreensibilidade do destinatário leigo, ao buscar elementos que guardam equivalência conceitual com o objeto científico a ser explicado (Zamboni, 2001).

Em [25] ocorre a definição por justaposição metalinguística, ou seja, “a justaposição do segmento explicitador ocorre por fórmulas metalinguísticas introdutórias” (Zamboni, 2001, p.137). Nesse exemplo o termo técnico “propriedades inotrópicas” é definido por meio de uma inserção parentética, que cumpre a função de explicitar sem necessariamente haver uma ruptura da ideia contida no parágrafo. Segundo a autora essas formas assumem uma dupla função, na qual, ao mesmo tempo em que se mostra o objeto, faz-se uso dele.

Recuperando-se os traços levantados e confrontando-se com as definições sobre graus de cientificidade, laicidade e didaticidade de um texto, podemos inferir ser o texto A um exemplo de TDC com alto grau de cientificidade, com leitores previamente representados com certo nível de qualificação, mas a quem pode faltar o domínio de conceitos próprios da especialidade da qual emerge o assunto do TDC.

Texto B: Elevado grau de didaticidade

O texto B intitula-se “As ‘damas de companhia’ das proteínas”, de C. H. I. Ramos, docente do Departamento de Química Orgânica do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas e foi publicado na edição de dezembro de 2007 da revista em questão (Ramos, 2007). O artigo apresenta uma descrição sobre o processo denominado “enovelamento”, de grande importância para a correta atuação das proteínas no organismo. Segundo consta no artigo, esse processo, para ser bem sucedido, precisa do auxílio de moléculas chamadas “chaperonas”, figuradas pelo autor como “damas de companhia” das proteínas.

O TDC trata inicialmente de uma descrição pelo autor da importância das proteínas e suas funções. O ponto principal abordado na parte inicial do texto são as condições para o correto funcionamento das proteínas no organismo. O tópico subsequente traz uma exposição de diversos aspectos concernentes às "chaperonas", como histórico, funções, formas de identificação etc. O último tópico explicita os mecanismos de ação dessas moléculas e algumas aplicações dos estudos relacionados ao assunto.

Assim como o TDC analisado anteriormente, o texto B não apresenta box, logo, não apresenta o chamado discurso multifacetado, como ocorre em outros veículos de divulgação científica, pressupondo uma leitura progressiva (Zamboni, 2001). O fato de haver em um tópico remissões a informações contidas no tópico anterior reforça tal progressão.

O texto B vem apresentado em seis páginas. O título ocupa página dupla e vem destacado em letras grandes com uma ênfase para a palavra "proteínas", que se encontra em letra ainda maior e em cor diferenciada. Ocupando toda a primeira página do artigo está uma ilustração alusiva às verdadeiras "damas de companhia", com uma legenda no canto inferior esquerdo da primeira página com os seguintes dizeres:

[26] "As damas de companhia eram senhoras que acompanhavam moças jovens e solteiras nos passeios, não só para proteger suas virtudes, mas também para auxiliar na busca por um bom pretendente. Como a versão humana, as chaperonas moleculares têm o papel de prevenir interações prejudiciais durante o enovelamento das proteínas".

Como é possível perceber, a legenda da figura mostrada apresenta um procedimento explicativo, no qual o autor, além de explicar o significado da ilustração, também propicia ao leitor uma primeira aproximação com o conteúdo do artigo.

Na retranca a área indicada é "Bioquímica" e a abertura do texto aparece na segunda página, ocupando metade da página com a referência autoral logo abaixo. O texto apresenta os intertítulos "Chaperonas: as 'damas de companhia'" e "Mecanismos de ação elaborados".

São encontradas cinco figuras ao longo do TDC e todas exibem representações esquemáticas. A primeira mostra um esquema referente ao processo de "enovelamento". Na segunda figura o esquema se refere ao caminho tomado pelas proteínas após sua síntese. A terceira figura apresenta um esquema comparativo entre o desenvolvimento de plantas normais e modificadas para produzirem mais "chaperonas". As duas últimas figuras ilustram moléculas "chaperonas": uma exemplifica dois tipos de conformação e a outra apresenta um mecanismo de ação. Acreditamos que o uso dessas representações esquemáticas reflete uma estratégia do autor em favorecer o entendimento do leitor, uma vez que o assunto tratado requer certo grau de abstração por parte do mesmo para uma melhor compreensão dos processos envolvidos.

Na última página do TDC, no canto direito, encontra-se o quadro com as "Sugestões para leitura", no qual são indicadas quatro referências bibliográficas, todas publicações de periódicos internacionais da área.

Reconhecemos poucos traços de cientificidade no texto B, se comparado ao anteriormente analisado. Os relatos a metodologias científicas presentes no texto não apresentam maiores detalhes, como podemos observar no trecho [27]. Em [28] temos uma menção feita pelo autor à primeira publicação científica que trouxe o termo “chaperona”:

[27] “Estudos feitos em laboratório (fora da célula, em tubos de ensaio) mostram que proteínas em solução têm a capacidade de se enovelar sem precisar da ajuda de outros componentes celulares”.

[28] “Em 1978, o termo chaperona molecular foi usado pela primeira vez em uma publicação científica para batizar proteínas que atuam no auxílio e na promoção do enovelamento correto de outras proteínas, prevenindo sua agregação”.

Um último aspecto pertencente ao discurso científico é demonstrado quando o autor se reporta ao caráter provisório das pesquisas científicas [29] e ao fato de pesquisas serem realizadas por trabalho em conjunto [30]:

[29] “O envolvimento das chaperonas como auxílio na remessa de proteínas defeituosas (...) é mais bem conhecida que seu papel como reenoveladoras. A presença desse último processo em organismos superiores, como o ser humano, ainda está para ser confirmada”.

[30] “Alguns países criaram grupos multidisciplinares para estudar justamente o estresse fisiológico, seja nas células ou no conjunto do organismo”.

Verificamos que o autor reserva alguns parágrafos para mostrar ao leitor as aplicações já existentes do estudo apresentado no texto, como mostrado em [31]. Ademais, há também em alguns pontos um apelo do autor à importância do assunto e às possíveis implicações do mesmo [32], assim como a motivação para a continuidade das investigações [33].

[31] “Outro papel relevante das chaperonas é o auxílio da Hsp90 a proteínas-clientes envolvidas com o desenvolvimento do câncer (...) drogas que afetam a função da Hsp90 têm mostrado ser capazes de ajudar no tratamento da doença (...)”.

[32] “As chaperonas também poderão ter grande valia para a medicina por conta de sua capacidade de reconhecer agregados protéicos e desfazê-los (...)”.

[33] “(...) a expectativa de que as chaperonas possam reverter casos de agregação, principalmente os que ocorrem nas doenças conformacionais, nos motiva a identificar sua presença e investigar seu mecanismo de ação”.

Verificamos que o artigo em questão apresenta uma abordagem essencialmente conceitual, especialmente na introdução e no primeiro tópico, com parágrafos descritivos intercalados com procedimentos explicativos para melhor entendimento do texto. O autor também faz uso de diversos recursos na tentativa de prender a atenção do leitor, que serão discutidos posteriormente. No último tópico essa abordagem passa a ter sentido mais prático, pois é neste que são relatadas as aplicações do estudo, conforme exemplificamos anteriormente.

Desse modo, embora o texto B trate de um assunto com certa densidade discursiva, este é colocado de forma acessível aos leitores, por meio de uma sequência explicativa em que o autor faz uso de várias estratégias discursivas na sua produção. Essas estratégias estão dispostas no texto, em alguns casos, sob a forma de recursos metalinguísticos como nomeação e definição, já descritos neste manuscrito. No trecho a seguir temos alguns exemplos de uso do recurso da nomeação, que ocorreu com certa frequência no texto:

[34] “Assim que é sintetizada, cada uma dessas importantes moléculas precisa assumir, por meio de um processo denominado ‘enovelamento’, uma conformação espacial específica (...)”

[35] “A principal força que faz com que cada pérola procure a sua parceira é a aversão à água (ou hidrofobicidade)”.

Com relação às definições existentes no texto, observamos, do ponto de vista formal, que a maioria aparece “livre” no texto, como em [36, 37]. Em menor quantidade estão as definições sob a forma de inserção parentética [38, 39] e aposição [40, 41].

[36] “Chaperon é o termo em francês para dama de companhia, uma senhora que acompanhava moças jovens e solteiras nos passeios, não só para proteger suas virtudes, mas também para permitir que encontrassem um bom pretendente”.

[37] “Uma definição mais completa seria: chaperona é uma proteína que se liga e estabiliza outra proteína (a sua proteína-cliente) de forma a facilitar a formação correta de sua estrutura tridimensional e sua destinação adequada na célula”.

[38] “De acordo com a função principal, as chaperonas podem ser divididas em dois tipos: as ‘segurases’ ou ‘holdades’ (do inglês hold, que significa segurar) e as ‘enovelases’ ou ‘foldases’ (do inglês fold, que significa enovelar)”.

[39] Essa Hsp70 é conhecida como proteína de ligação (...) e seu trabalho é receber proteínas destinadas à membrana celular ou à secreção (liberação no meio externo) e enovelá-las”.

[40] “Um exemplo está nas proteínas destinadas às mitocôndrias, organelas responsáveis pela produção do ATP e por outros processos”.

[41] “Outro compartimento celular que tem sua própria Hsp70 é o retículo endoplasmático, responsável pelo transporte de moléculas entre os vários pontos da célula”.

No que diz respeito à função dessas definições, verificamos que a maior parte delas é feita por conceituação, conforme exemplificado em [36] e, em alguns casos, por justaposição metalinguística, de acordo com o exemplo [39].

Observamos que o texto B manifesta uma característica do discurso da divulgação científica relacionada ao modo de enunciação, identificada por Maingueneau (1997) como o tom do discurso. Para esse autor o que é dito e o tom com que é dito constituem ambas parte integrante da formação discursiva. Dessa forma, percebemos no TDC analisado que o autor deixa

transparecer uma atitude espontânea com a linguagem (com as palavras em particular), típica das interações coloquiais, ou seja, não ocorre no texto apenas a linguagem no padrão formal (científico), mas também vários momentos de coloquialismos, comparações e exclamações.

O uso de comparações pelo autor pode ser visto já no título do artigo ("As 'damas de companhia' das proteínas"), na legenda da figura inicial, já explicitada com a definição para o que são "damas de companhia" e na abertura do artigo, conforme o trecho a seguir:

[42] "Essa ajuda é dada pelas 'chaperonas', moléculas que podem ser vistas como verdadeiras 'damas de companhia' das proteínas recém-formadas".

O autor também fez uso de comparações para facilitar o entendimento do leitor com relação ao processo de enovelamento. Ao longo da descrição desse processo o autor intercala parágrafos escritos formalmente com parágrafos explicativos comparando a molécula de proteína a um "longo colar de pérolas":

[43] "Uma maneira simplificada de compreender como isso ocorre é imaginar uma determinada proteína como um longo colar de pérolas que precise se dobrar de modo que, por exemplo, a primeira pérola esteja próxima da 36ª (...)"

[44] "A unidade estrutural da proteína, que estamos comparando com uma pérola, é o aminoácido".

[45] "(...) proteínas em solução têm a capacidade de se enovelar sem precisar da ajuda de outros componentes celulares. É como se colocássemos aquele colar de pérolas em um copo de água e cada pérola encontrasse por conta própria a sua 'parceira' de tal forma que no final o colar formasse um arranjo próprio".

[46] "(...) quando ocorre alta concentração de proteínas, são favorecidas interações não-específicas, ou seja, inadequadas. Para vislumbrar essa situação podemos imaginar a primeira pérola do 'colar' do exemplo anterior estabelecendo uma interação não com a 36ª do mesmo colar, mas com uma pérola similar, de outra proteína".

Percebemos também o uso frequente pelo autor de aspas. De acordo com Zamboni (2001) esse recurso pode ser utilizado com diversos objetivos. No texto em questão, percebemos que o aspeamento foi usado principalmente nas comparações. Na expressão damas de companhia [42] e na palavra parceira [45] o aspeamento tem a função de marcar a estranheza e o distanciamento relativo ao emprego dessas palavras/expressões, que oriundam de outras formações discursivas, e dar a elas conotação metafórica. Zamboni (2001) alerta que o aspeamento em TDCs ocorre tanto no termo técnico-científico, como nas palavras coloquiais. De fato, também observamos termos científicos marcados com aspas no TDC em foco, como a palavra chaperonas, no exemplo [42].

Outra característica referente ao tom do discurso empregado pelo autor presente no texto são os traços de envolvimento colocados por ele na forma de exclamações:

[47] “As damas de companhia moleculares apenas impedem que sua proteína-cliente faça associações indevidas enquanto se enovelam. Do mesmo modo que suas similares humanas!”

Podemos dizer que o autor do texto inscreve sua maneira de dizer num tom de deslumbramento e surpresa. Segundo Zamboni (2001, p.113), essa maneira de falar opera tanto no lugar do enunciador quanto do destinatário, “suscitando a impressão de que o leitor é convidado a experimentar as mesmas emoções vivenciadas pelo enunciador ao tomar conhecimento do tópico científico em questão”.

Acreditamos que a presença dessas marcas de envolvimento do autor, além do uso de outros recursos explicativos, constituem parte de sua estratégia comunicacional de facilitar a compreensão do texto, tornando-se, além disso, atraente e convidativo à leitura. Por tudo isso, entendemos que o TDC em questão apresenta elevado grau de didaticidade.

Texto C: Elevado grau de laicidade

O texto C, de título “Angra 3: uma decisão polêmica”, foi publicado em novembro de 2008 e é assinado por F. Furtado, jornalista do instituto Ciência Hoje do Rio de Janeiro (Furtado, 2008).

O texto C aborda a questão a respeito da construção da usina nuclear Angra 3 no Brasil. O texto traz discussões de ordem polêmica a respeito do uso da energia nuclear em nosso país e suas consequências. Desse modo, o autor do texto coloca opiniões de especialistas que se dividem em concordantes (representantes do governo) e discordantes (cientistas) da questão, com justificativas de ordem ambiental, política, econômica e social.

Inicialmente o autor coloca informações a respeito da construção da usina nuclear Angra 3, como custos, previsões de produção e abastecimento, além da projeção para a construção de novas usinas. Nesse mesmo tópico o autor passa a trazer declarações de especialistas. Primeiramente ele coloca opiniões a favor do uso da energia nuclear, do presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), do presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e do presidente das Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Após isso, são inseridas as vozes discordantes representadas por dois físicos, um do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe) e o outro do Centro Nacional de Referência em Biomassa da Universidade de São Paulo.

O segundo tópico (“Outra Chernobyl?”) aborda aspectos relacionados à segurança, no qual os acidentes ocorridos em Chernobyl (Ucrânia) e em Three Mile Island (Estados Unidos) são mencionados. Neste é incluída uma quarta voz concordante: de um engenheiro da empresa Eletronuclear, também chefe de gabinete dessa empresa. O engenheiro apresenta comparações entre as tecnologias usadas em Chernobyl e Angra 3.

O terceiro tópico (“Rejeitos e depósitos”), como o próprio nome indica, traz discussões sobre rejeitos provenientes das usinas nucleares, outro problema sempre presente nas discussões sobre energia nuclear.

Entre a introdução e o terceiro tópico aparece um box intitulado “O urânio é nosso”. Neste encontramos informações a respeito da quantidade

de urânio produzida no Brasil e uma descrição das etapas do processo de enriquecimento do mesmo. Aspectos financeiros e de investimentos programados para o aumento da produção de urânio enriquecido também são tocados. A presença desse box, assim como a presença de tópicos independentes e de fácil entendimento, facilita uma leitura fragmentada do texto.

O texto C está escrito em seis páginas e seu título ocupa página dupla e vem destacado em letras grandes. Na retranca a área indicada é "Política Energética" e a abertura do texto aparece no início da primeira página, na lateral esquerda, com a referência autoral logo abaixo. Ao fundo da página dupla há uma foto do local onde será construída Angra 3. O texto inicia-se no final da segunda página e contém dois intertítulos que encabeçam os tópicos do texto, já descritos nesta análise.

São encontradas apenas quatro fotos no texto. A primeira são das usinas Angra 1 e 2, as outras duas são fotos de um minério de urânio e a quarta mostra uma sequência de três fotos com etapas do processo do enriquecimento de urânio. Na última página do TDC, na parte inferior esquerda, encontra-se uma lista com as "Sugestões para leitura", na qual são indicados dois livros e dois endereços eletrônicos, todos nacionais.

Remissões ao discurso científico são feitas somente no momento em que descrevem, ainda que brevemente, as etapas de enriquecimento de urânio [48] e a forma como a eletricidade é gerada em uma usina nuclear [49].

[48] "Mas a extração do urânio é apenas a etapa inicial do processo, que inclui ainda a conversão, o enriquecimento, a reconversão, a produção de pastilhas e a montagem do elemento combustível (...) Após ser separado do minério, o urânio é concentrado na forma de 'bolo amarelo' e enviado para a companhia canadense Caneco, que o converte no gás hexafluoreto de urânio".

[49] "Guimarães explica que em uma termelétrica nuclear a eletricidade é gerada por uma turbina alimentada pelo vapor produzido com o aquecimento da água. O calor para isso vem da fissão do isótopo (...) 235 do urânio no elemento combustível".

As controvérsias e a diversidade de ideias em torno das aplicações de um produto do desenvolvimento científico – a energia nuclear – são o ponto marcante do texto e demonstram a cotidianidade do artigo, uma vez que demonstram os impactos dos produtos científicos na vida das pessoas. De modo a exemplificar as opiniões colocadas, apresentamos os principais aspectos abordados pelos especialistas:

Questões relacionadas a recursos e fontes alternativas de energia:

[50] "'Nossas simulações mostraram que as hidrelétricas podem não ser suficientes para uma geração de base no final desse horizonte', relata Maurício Tiomno Tolmasquim, presidente da EPE".

[51] "Para ele, a reserva de urânio aponta um dos caminhos para o Brasil, que também domina o ciclo do combustível, o que faz do país uma das três únicas nações com essas duas qualidades, além dos Estados Unidos e da Rússia".

[52] "Pinguelli considera precipitada a aposta na energia nuclear, já que, segundo ele, há alternativas mais apropriadas. 'A hidreletricidade é mais eficiente e nosso potencial nessa área está subutilizado', observa o diretor da Coppe".

Questões econômicas (custos e investimentos):

[53] "'Ao contrário destas, cuja construção é barata, mas o custo de operação é alto, as usinas nucleares, assim como as hidrelétricas, têm uma instalação cara, porém operam a um preço baixo. Por isso são apropriadas para geração de base', esclarece Tolmasquim".

[54] "Tranjan Filho conta que a energia gerada por esse elemento não é mais cara que aquela obtida a partir de gás ou carvão, e que o ciclo nuclear é o único que não produz gases de efeito estufa, daí o renascimento dessa forma de energia em tempos de aquecimento global".

[55] "Ele tem ainda várias dúvidas sobre o custo de Angra 3, cujo investimento considera muito alto. 'Levando-se em conta os gastos já feitos e os projetados, cada megawatt sairá a cerca de US\$ 3.500 contra US\$ 2 mil/MW das hidrelétricas', compara".

[56] "'O custo de se construir uma usina nuclear é muito alto e envolve muitos riscos para a iniciativa privada, como ações legais', constata Goldemberg".

Questões políticas:

[57] "O físico José Goldemberg, do Centro Nacional de Referência em Biomassa da Universidade de São Paulo, vai além: para ele, a assim chamada renascença da energia nuclear não passa de 'um esforço de marketing' voltado para os países em desenvolvimento com a finalidade de recuperar os mercados perdidos na Europa e na América do Norte".

Questões de segurança:

[58] "'O fato de só haver dois eventos sérios ao longo de toda a história do uso da energia nuclear mostra que sua segurança está mais do que provada. É a indústria com o menor número de acidentes', diz Odair Gonçalves".

[59] "José Goldemberg concorda que houve avanços na segurança das usinas e que há domínio tecnológico, mas, para ele, isso não quer dizer que elas sejam totalmente seguras. 'Também dominamos a tecnologia dos trens há séculos e ainda assim há acidentes', ilustra o físico".

Questões ambientais:

[60] "Na opinião de Odair Gonçalves, o medo sobre o descarte desse material é infundado, já que o rejeito produzido durante toda a vida útil de uma usina, 60 anos, cabe em uma sala de 11 m por 10 m por 15 m".

[61] "Goldemberg observa que a situação é problemática porque sempre há entraves legais e resistência de órgãos ambientais".

Os exemplos mostrados anteriormente demonstram a linguagem acessível ao público do texto C, o que não é surpreendente pela própria natureza do artigo, uma vez que sua finalidade é gerar um debate público em torno da questão do uso da energia nuclear no Brasil. Ademais, o autor do texto é um jornalista, fato que acreditamos ter influenciado no distanciamento entre a linguagem do texto e o discurso científico.

Observamos também que o autor manteve-se à parte nas discussões, como uma espécie de mediador do debate. As enunciações do autor, na grande maioria das vezes, apenas dão suporte e coesão às entradas das falas do outro [62, 63]. Com menor frequência, as entradas do autor foram para apresentar informações neutras a respeito do assunto [64]:

[62] “De acordo com o presidente da EPE, fontes de energia alternativas, como a dos ventos (eólica) e a solar, não seriam apropriadas para esta finalidade, principalmente devido ao seu custo”.

[63] “O físico conta que a situação é a mesma na Europa, onde a pressão agora é pelo desenvolvimento das energias eólica e solar”.

[64] “Atualmente, o Brasil produz 400 toneladas de urânio usadas em sua totalidade para alimentar Angra 1 e 2”.

Verificamos que o autor se coloca no texto também para apresentar definições de termos que acredita serem necessários para que seu interlocutor compreenda a questão [65, 66]:

[65] “A geração de base representa o mínimo de energia necessário para atender a demanda média do país. Em momentos de maior consumo, esse volume é complementado pela ativação de outros recursos, como termelétricas movidas a óleo ou carvão”.

[66] “O calor para isso vem da fissão do isótopo (variedade de um elemento com número diferente de nêutrons) 235 do urânio no elemento combustível”.

No entanto, o recurso discursivo mais utilizado pelo autor é a busca de credibilidade. Como é possível perceber a partir de nossa caracterização, há forte ancoragem autoral no texto C. No decorrer das seis páginas permeiam falas de seis especialistas. As inserções dessas falas especializadas seguem um parâmetro de entrada que contém: nome do especialista, filiação a associações de pesquisa (no caso dos cientistas) e vínculo à instituição de trabalho.

Zamboni (2001), ao observar características semelhantes em TDCs por ela analisados, relata que a inserção das falas dos especialistas assume o caráter de argumentos de autoridade no discurso vulgarizado por revelar o alicerce do discurso da ciência. Como a própria autora indica:

“A meu ver, essa ruidosa troca de enunciadores está a serviço do intuito argumentativo de “fazer crer”, pela força da elocução oficial dos detentores de um saber institucionalizado. É a busca da credibilidade, que se ampara na crença socialmente difundida da veracidade científica” (Zamboni, 2001, p.106).

A partir da análise empreendida, acreditamos que o texto C apresenta elevado grau de laicidade, porque coloca um assunto polêmico, de interesse

público e incita discussões de natureza política, econômica, social e ambiental. Dessa forma, consideramos que o autor tem a representação de um destinatário que necessita ser informado sobre as consequências do desenvolvimento científico, de modo que possa compreender os fatos à sua volta.

Considerações finais

A análise dos TDCs publicados na revista *Ciência Hoje*, baseada nas considerações de Zamboni (2001) a respeito de características discursivas dos TDCs, nos permite tecer algumas considerações a respeito dos resultados alcançados. Observamos, inicialmente, uma variedade de abordagens nos TDCs, fato que evidencia sua abrangência e as possibilidades ampliadas de aprendizagem que representam, além de revelarem aspectos da natureza da ciência, o que corrobora sugestões reportadas na literatura sobre as potencialidades dos TDCs no auxílio a uma compreensão mais adequada da ciência.

A linguagem empregada na maior parte dos TDCs é acessível. Quando isso não ocorre ou quando não é possível pela alta densidade discursiva inerente ao discurso científico, uma série de estratégias são acionadas pelos autores para aproximar o leitor do texto e facilitar sua compreensão. Essas estratégias revelam as intenções dos enunciadores e são evidenciadas por meio dos recursos discursivos colocados por eles em suas produções.

A identificação dos recursos discursivos nos permitiu vislumbrar os traços de cientificidade, didaticidade e laicidade presentes, assim como a intensidade de cada um nos textos analisados. Acreditamos que a predominância de um traço em relação aos demais ocorra em função da natureza do assunto a ser tratado no TDC, dos objetivos dos autores e da representação que fazem de seus destinatários.

Consideramos também que essas variações constituem um aspecto positivo do ponto de vista das possibilidades de uso dos TDCs, pois permitem ao professor tomar conhecimento de tais características e eleger aquele mais adequado aos seus objetivos didáticos. Por exemplo, o professor que desejar mostrar a seus alunos a forma como são conduzidas as pesquisas científicas, sua importância e aplicações, optará por um TDC que apresente maior grau de cientificidade. Aquele que pretender trabalhar certos conceitos com seus alunos e preferir apresentá-los de maneira diferenciada, em uma linguagem acessível, aliada a recursos didáticos atrativos, terá nos TDCs com alto grau de didaticidade tal possibilidade. Do mesmo modo, os TDCs com alto grau de laicidade servirão aos propósitos do professor que escolher apresentar os conteúdos de maneira contextualizada e relacionados à vivência dos alunos. Ao professor será possível, ainda, aliar diferentes objetivos ao optar por TDCs que apresentam equilíbrios de traços de cientificidade, didaticidade ou laicidade.

Portanto, acreditamos que a contribuição direta do presente trabalho esteja principalmente na importância da preparação prévia pela qual o professor deve passar ao escolher o TDC mais adequado para uso em sala de aula. Dessa forma, entendemos que os resultados da análise aqui empreendida podem auxiliar professores a superar dificuldades na escolha

desse material e a reduzir etapas na sua preparação, considerando-se o tempo exíguo e as dificuldades habitualmente enfrentadas pelos mesmos.

Por fim, os resultados alcançados apontam os TDCs como um valioso material para o professor que desejar dar nova perspectiva às suas aulas, no sentido de oferecer aos estudantes uma aprendizagem que ultrapassa a compreensão do conteúdo específico e contempla a educação para a cidadania.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - Processo 2008/10577-5) e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento – CNPq (Processo 302455/2009-4) pelo auxílio financeiro.

Referências bibliográficas

Barreiro, E.J. (2007). A descoberta racional de fármacos. *Ciência Hoje*, 40, 235, 26-31.

Secretaria de Educação Média e Tecnológica Ministério da Educação Brasil (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, MEC/Semtec. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

Ferreira, L.N.A. e S.L. Queiroz (2009). Autoria no ensino superior de química: investigando uma atividade pautada no uso de textos de divulgação científica. *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC.

Furtado, F. (2008). Angra 3: uma decisão polêmica. *Ciência Hoje*, 43, 254, 40-45.

Goldbach, T. e C.N. El-Hani (2008). Entre receitas, programas e códigos: metáforas e idéias sobre Genes na divulgação científica e no contexto escolar. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1, 1, 153-189.

Gomes, M.C.; Da Poian, A.T. e T. Goldbach (2007). Revistas de divulgação científica: concepções sobre os temas alimentação-metabolismo energético. *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC.

Ivanishevich, A. (2002). Ciência fora do casulo. *Ciência Hoje*, 31, 184, 24-25.

Mainqueneau, D. (1997). *Novas tendências em análise do discurso*. Campinas: Pontes.

Martins, I.; Cassab, M. e M.B. Rocha (2001). Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1, 3, 19-27.

Martins, I.; Nascimento, T.G. e T.B. Abreu (2004). Clonagem na sala de aula: Um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9, 1, 95-111.

Orlandi, E.P. (2002). *Análise do discurso: princípios e procedimentos*. Campinas: Pontes.

Ramos, C.H.I. (2007). As damas de companhia das proteínas. *Ciência Hoje*, 41, 244, 44-49.

Salém, S. e M.R. Kawamura (1999). As perguntas dos leitores nas revistas de divulgação científica: possíveis contribuições ao ensino de física. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos: ABRAPEC.

Silva, H.C. e M.J.P.M. Almeida (2005). O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4, 3: 155-179. Em: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Terrazzan, E.A. e M. Gabana(2003). Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC.

Zamboni, L.M.S. (2001). *Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: Subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica*. Campinas: Autores Associados.

Anexo 1: Descrição dos artigos publicados na revista Ciência Hoje relacionados à química, no período de 2004 a 2008

Artigo (Área)		Mês/Ano
1	Serotonina: a trajetória evolutiva de uma molécula de ampla ação trófica e neurológica (Bioquímica)	Mar/04
2	Valerianas brasileiras: potencial terapêutico de espécies do Sul do país (Fitoquímica)	Mai/04
3	Eletricidade estática: onde ficam as cargas? (Química)	Set/04
4	Luciferases: as enzimas da luz (Bioquímica)	Out/04
5	Catalisadores: em busca de estruturas de superfície (Química)	Dez/04
6	Mecânica quântica: uma nova forma de ver o mundo (Física)	Mar/05
7	Os alquimistas (virtuais) estão chegando (Física de materiais)	Mai/05
8	Nanociência e nanotecnologia: o gigantesco e promissor mundo do muito pequeno (Nanociência e Nanotecnologia)	Jul/05
9	A energia nuclear e seus usos na sociedade (Física)	Out/05
10	A RMN e suas aplicações (Física)	Nov/05
11	Os cristais e a origem da vida: a seleção química de aminoácidos na Terra primitiva (Química)	Dez/05
12	Motores moleculares (Bioquímica)	Set/06
13	Energia verde (Tecnologia Energética)	Nov/06
14	Carboidratos: de adoçantes a medicamentos (Bioquímica)	Dez/06
15	Paisagens subterrâneas do Brasil (Espeleologia)	Mar/07
16	A descoberta racional de fármacos (Química Farmacêutica)	Mar/07
17	RNA de interferência: nova ferramenta para o estudo da ação da insulina em adipócitos (Bioquímica)	Abr/07
18	A química do cosmo: segredo revelado pelos meteoritos (Cosmoquímica)	Mai/07
19	Pereirina: o primeiro alcalóide isolado no Brasil (Fitoquímica)	Ago/07
20	A rica polêmica sobre o urânio empobrecido (Química Biológica)	Set/07
21	Enzimas: poderosas ferramentas na indústria (Biotecnologia)	Out/07
22	A qualidade do sedimento: contaminação por metais pode ser ameaça a seres vivos (Limnologia)	Nov/07
23	As damas de companhia das proteínas (Bioquímica)	Dez/07
24	Um novo estado da matéria (Física)	Mar/08
25	A química na padaria: o açúcar nos pães dietéticos (Química)	Abr/08
26	De óleos e unguentos aos fármacos modernos: o desenvolvimento de medicamentos e a evolução da química medicinal (Química)	Jun/08
27	Os combustíveis do exercício físico (Bioquímica)	Ago/08
28	Solução biode(sa)gradável: componente de detergentes e cosméticos pode dar origem a substâncias tóxicas (Ecotoxicologia)	Nov/08
29	Angra 3: uma decisão polêmica (Política Energética)	Nov/08