

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**“TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO
DE QUÍMICA: CARACTERÍSTICAS E POSSIBILIDADES”**

Luciana Nobre de Abreu Ferreira*

Tese apresentada como parte dos requisitos
para obtenção do título de DOUTORA EM
CIÊNCIAS, área de concentração: QUÍMICA.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Salete Linhares Queiroz

***bolsista FAPESP**

**São Carlos - SP
2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

F383td

Ferreira, Luciana Nobre de Abreu.

Textos de divulgação científica para o ensino de química :
características e possibilidades / Luciana Nobre de Abreu
Ferreira. -- São Carlos : UFSCar, 2013.
290 f.

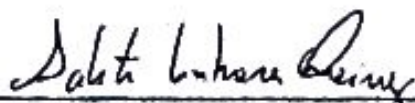
Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,
2012.

1. Química - ensino. 2. Ensino médio. 3. Educação -
formação. I. Título.

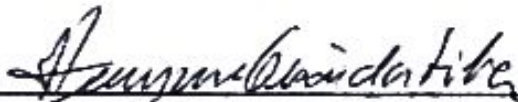
CDD: 540.7 (20^a)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Departamento de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Curso de Doutorado

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de tese de doutorado da candidata Luciana Nobre de Abreu Ferreira, realizada em 18 de maio de 2012.



Profa. Dra. Salette Linhares Queiroz



Prof. Dr. Henrique César da Silva



Profa. Dra. Maria Eunice Ribeiro Marcondes



Profa. Dra. Silyia Regina Quijadas Aro Zuliani



Profa. Dra. Denise de Freitas

Ao Jerino, por tornar o nosso
amor uma estrada de fazer o
sonho acontecer.

Tudo que o homem expõe ou exprime é uma nota à margem de um texto apagado de todo. Mais ou menos, pelo sentido da nota, tiramos o sentido que havia de ser o do texto; mas fica sempre uma dúvida, e os sentidos possíveis são muitos.

Fernando Pessoa

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Química, da Universidade Federal de São Carlos, pela estrutura oferecida.

À FAPESP, pelo financiamento da Bolsa de Estudos (Processo 2008/10577-5).

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro (Edital Universal/Processo 470830/2010-7).

À Professora Salete Linhares Queiroz, pelo exemplo de profissional, pelos direcionamentos sempre esclarecedores, pela sabedoria na tomada de decisões e, sobretudo, pela confiança depositada.

Aos estudantes e professores participantes desta pesquisa, pela paciência e disposição durante a realização das atividades.

Ao Jerino, pelo apoio e paciência durante as etapas de desenvolvimento deste trabalho, pelas palavras, sorrisos e olhares de carinho dedicados constantemente.

À minha mãe Expedita (*in memoriam*) e ao meu pai Francisco, por terem me dado a melhor de todas as heranças, a oportunidade de estudar, e por sempre despertarem o melhor de mim.

À minha irmã Lilian, por ter sido, desde o primeiro instante de sua existência, a minha mais leal amiga.

Aos meus irmãos Leydiane e Luan, e à minha afilhada Júlia, por tantas alegrias proporcionadas.

Às queridas amigas Edjane, Jane Raquel e Luciana Massi, pela cumplicidade, pelas demonstrações de afeto e pelos agradáveis momentos.

Ao Mario, pela amizade e parceria na divulgação dos resultados deste trabalho para professores e estudantes de licenciatura.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos, pelos momentos de discussão, anseios e vitórias compartilhados ao longo desses anos.

Aos professores Antonio Aprígio da Silva Curvelo, Henrique César da Silva, Clélia Mara de Paula Marques e Vanice Maria Oliveira Sargentini, pelas preciosas contribuições nas etapas de qualificação e seminário do presente trabalho.

Aos professores Hélder Nunes Cunha e Maria de Nazaré Bandeira dos Santos, por terem permitido meus afastamentos da Universidade Federal do Piauí para a condução desta pesquisa.

Aos professores coordenadores do Parfor, pelo agradável convívio e, em especial, à Professora Maria da Glória Duarte Ferro, por ter compreendido minhas ausências de maneira tão ética e solidária e pela oportunidade inestimável de aprendizado.

Às funcionárias do Programa de Pós-graduação em Química da UFSCar, Ariane, Luciani e Cristina, pela cordialidade no atendimento.

Aos que contribuíram para a realização deste trabalho e que eu tenha, indevidamente, esquecido.

Lista de tabelas

TABELA 1.1 - Revistas consultadas no Portal de Periódicos Capes.....	26
TABELA 3.1 - Descrição das categorias utilizadas para a análise dos TDC	58
TABELA 4.1 – Dados coletados durante as ações realizadas na formação inicial de professores de química	74
TABELA 4.2 – Dados coletados durante as ações realizadas no ensino médio de química.....	78
TABELA 5.1 - Descrição dos artigos identificados no trabalho de seleção dos TDC da revista Ciência Hoje, no período de 2004 a 2008.....	84
TABELA 5.2 - Distribuição das regências dos licenciandos.	138
TABELA 5.3 - Textos escolhidos pelos licenciandos para aplicação em seus projetos de estágio de regência.	140
TABELA 5.4 - Estratégias didáticas explicitadas pelos licenciandos nas apresentações oral e escrita dos projetos de regência	145
TABELA 5.5 - Principais objetivos explicitados pelos licenciandos nas apresentações oral e escrita dos projetos de regência.....	149
TABELA 5.6 - Textos escolhidos pelos licenciandos para aplicação em seus projetos de estágio de regência após as alterações	151
TABELA 5.7 - Critérios para a escolha dos TDC apresentados pelos licenciandos nas entrevistas semiestruturadas	153
TABELA 5.8 - Reelaborações dos TDC escolhidos pelos licenciandos para uso em sala de aula.	155
TABELA 5.9 - Sequência de estratégias realizadas pelos licenciandos em suas regências.....	158
TABELA 5.10: Funções assumidas pelos TDC nas regências relatadas pelos licenciandos nas entrevistas.....	160
TABELA 5.11 - Questões propostas pelo licenciando Rui para a discussão dos TDC usados em sua regência	175
TABELA 5.12 – Fragmento da transcrição das interações discursivas ocorridas durante a aula no ensino médio de química com TDC.....	203

Lista de figuras

FIGURA 1.1 - Frequência dos tipos de trabalhos publicados no evento e nos periódicos pesquisados sobre o uso de TDC no ensino de ciências.....	29
FIGURA 3.1 - Esquema adotado para a análise dos TDC.	56
FIGURA 5.1 - Número de reportagens ligadas à química publicadas na revista Ciência Hoje, por ano pesquisado.....	79
FIGURA 5.2 - Número de reportagens da revista Ciência Hoje separadas por seção, para cada ano pesquisado	80
FIGURA 5.3 - Número de artigos da revista Ciência Hoje em relação às demais seções, ao longo dos anos pesquisados.....	80
FIGURA 5.4 - Exemplo de artigo da revista Ciência Hoje contendo retranca, na qual está indicada a área de conhecimento correspondente ao artigo	81
FIGURA 5.5 - Número de artigos da revista Ciência Hoje para cada subcategoria relacionada ao conteúdo, ao longo dos anos pesquisados	82
FIGURA 5.6 - Áreas da subcategoria “fronteiras” identificadas nos artigos da revista Ciência Hoje, no total dos anos pesquisados	83
FIGURA 5.7 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto A	89
FIGURA 5.8 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto B	97
FIGURA 5.9 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto C	103
FIGURA 5.10 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto D	110
FIGURA 5.11 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto E	117
FIGURA 5.12 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto F	124
FIGURA 5.13 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto G	129
FIGURA 5.14 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto H	133
FIGURA 5.15 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem influenciado na compreensão dos temas estudados.....	228
FIGURA 5.16 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito do processo de leitura e interpretação dos TDC.....	230
FIGURA 5.17 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem favorecido a participação em sala de aula	231

FIGURA 5.18 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem influenciado suas visões de ciência ... 233

FIGURA 5.19 - Percentual de respostas dos estudantes em relação às suas impressões a respeito do processo de aplicação da proposta e da conduta do professor frente ao uso do TDC 234

Resumo

TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA: CARACTERÍSTICAS E POSSIBILIDADES. Nos últimos anos, pesquisadores da área de educação em ciências têm apontado as potencialidades de textos de divulgação científica (TDC) na promoção de diversos benefícios aos estudantes. Dessa forma, investigamos nesta tese aspectos que podem contribuir para a discussão a respeito do uso didático de TDC no ensino de química. Nessa perspectiva, os principais objetivos deste trabalho foram: selecionar e analisar artigos publicados na revista Ciência Hoje entre 2004 e 2008, relacionados à química, com a finalidade de discutir suas características; elaborar e analisar uma estratégia didática com TDC, tendo em vista a compreensão do funcionamento da leitura dos mesmos em ambientes de ensino; realizar ações em disciplina de Prática de Ensino de Química que permitissem o conhecimento das percepções e estratégias didáticas dos licenciandos frente ao uso de TDC no ensino de química. A análise dos artigos foi realizada com base em instrumento proposto nos trabalhos de Kawamura e colaboradores, nos quais são considerados o conteúdo e a forma dos textos, e nas considerações de Zamboni sobre características do discurso da divulgação científica. Esta revelou que, embora submetidos às mesmas condições de produção, os artigos apresentam características distintas, principalmente com relação aos diferentes graus de cientificidade, didaticidade e laicidade. Tais distinções constituem um aspecto positivo do ponto de vista das suas possibilidades didáticas, pois permitem ao professor tomar conhecimento dessas características e eleger textos adequados aos seus objetivos de ensino. Na análise da trajetória de licenciandos em química durante a preparação e execução de seus estágios de regência usando TDC, apresentamos discussões sobre os textos escolhidos, os objetivos explicitados nos projetos de regência e as estratégias traçadas. Apresentamos também a análise das regências de três licenciandos, especialmente com relação aos tipos de discursos apropriados ao longo das aulas, com base na Análise de Discurso francesa, especialmente a noção de tipologia do discurso desenvolvida por Orlandi. A análise nos permitiu identificar a ocorrência de deslocamentos do discurso pedagógico autoritário para um discurso que tende ao polêmico, sugestivo de uma prática docente não centralizada na figura do professor. A partir da análise dos dados provenientes das intervenções realizadas em disciplina de química do ensino médio pautada no uso de TDC, também ancoradas na noção de Tipologia do Discurso, além da ideia de Autoria difundida por Orlandi, foi possível vislumbrar as interações estabelecidas entre alunos e professor durante a leitura e discussão do TDC, o qual foi utilizado como elemento desencadeador de discussões e contextualizações do tema estudado. As condições de produção estabelecidas proporcionaram um ambiente onde não prevaleceu a cobrança de respostas únicas, as quais favorecem o exercício da repetição sem reflexão. Nas produções escritas dos alunos foi possível perceber significados ampliados sobre o tema estudado. As impressões dos estudantes sobre a proposta de ensino demonstraram sua boa receptividade, bem como apontaram suas contribuições.

Palavras-chave: ensino médio; formação inicial de professores; química; textos de divulgação científica.

Abstract

POPULAR SCIENCE TEXTS FOR THE CHEMISTRY TEACHING: FEATURES AND POSSIBILITIES. In recent years, researchers in science education have showed the potential of popular science texts (PST) to promote several benefits to students. Thus, investigated in this work aspects that may contribute to the discussion about the didactic use of PST in teaching chemistry. By the way, the main objectives of this work are: to select and to analyze articles published into *Ciência Hoje Magazine* from 2004 to 2009 with aim was to discuss some of their features; elaborate and analyze a didactic strategy with PST, in order to understand the functioning of reading the same in the classroom; investigate the trajectory of pre-service chemistry teachers during of the preparing and implementing PST classes making. The articles were analyzed according to the content and the structure based on an analytical tool proposed by Kawamura and colleagues and the characteristics of popular scientific discourse according to Zamboni's considerations. This analysis revealed that the articles have different characteristics, although the same conditions of production, specifically with the features of scientific, didactic and laic discourses. These distinctions are positive considering that their didactic possibilities provided that they allow the teachers to be aware of those characteristics and select texts in accordance with to their didactic goals. The trajectory analysis of pre-service chemistry teachers, we made considerations about the chosen PST, their pedagogical aim, the strategies designed to make use of PST and its functioning in the classroom. Also presented the results of the three trainees' preparing and practice using PST in classroom and the types of discourses appropriated by students chemistry teacher, which was based on Discourse Analysis French Line, specifically discourse typology, developed by Orlandi. The typology results demonstrated transitions from a pedagogic discourse, predominantly authoritarian, to a polemical discourse, the suggested a teaching practice not centered on the teacher. The results from the measures in high school with PST, based on the discourse typology and authorship, beyond Orlandi's author conception, showed that the interactions established between students and teacher in the moment of the reading and the discussion about PST. It was used as a basis for encouraging discussions and contextualization the theme. The conditions of production do not favored the charging of unique responses, practice which promotes the exercise of repetition without reflection. In students' written production was possible perceive meanings expanded about the studied theme. The impressions of students about the teaching proposal demonstrate their good reception of it and indicate their contributions.

Keywords: high school; pre-service teacher education; chemistry; popular science texts.

Sumário

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 A divulgação científica	10
1.1.1 A divulgação científica em uma perspectiva histórica.....	11
1.1.2 A divulgação científica em uma perspectiva sociocultural	15
1.1.3 A divulgação científica em uma perspectiva discursiva	17
1.2 Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão.....	25
1.2.1 Seleção, caracterização e análise de textos de divulgação científica	29
1.2.2 Experiências no ensino de ciências com textos de divulgação científica	35
1.2.3 A formação de professores e o uso de textos de divulgação científica	39
1.2.4 Ponderações sobre divulgação científica e suas implicações no ensino de ciências	42
1.2.5 O estado da arte das pesquisas relacionadas à divulgação científica	44
1.3 A revista Ciência Hoje	47
2 OBJETIVOS	53
3 REFERENCIAIS TEÓRICOS	55
3.1 Instrumento de análise dos TDC	56
3.2 Análise do Discurso de linha francesa.....	58
3.2.1 Autoria	62
3.2.2 Tipologia do discurso.....	65
3.2.3 Caracterização do discurso da divulgação científica	67
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	71
4.1 Seleção e análise dos TDC publicados em Ciência Hoje	71
4.2 Ações na formação inicial de professores de química.....	72
4.3 Elaboração e aplicação de estratégia didática no ensino médio de química.....	75
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
5.1 Análise dos TDC publicados em Ciência Hoje	79
5.1.1 Seleção e caracterização dos TDC.....	79
5.1.2 Análise dos TDC.....	84
5.2 TDC na formação inicial de professores.....	136
5.2.1 Planejamento do estágio de regência com TDC.....	137
5.2.2 Utilização dos TDC nos estágios de regência	152
5.2.3 Discursos produzidos pelos licenciandos.....	162
5.3 TDC no ensino médio	200
5.3.1 Interações estabelecidas entre professor e alunos durante a leitura e discussão do TDC.....	202
5.3.2 Respostas dadas pelos alunos às questões referentes ao TDC	214

5.3.3 Textos produzidos pelos estudantes.....	219
5.3.4 Impressões dos alunos sobre o processo de aplicação da proposta	227
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	237
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	245
APÊNDICE A.....	257
APÊNDICE B.....	259
APÊNDICE C.....	261
APÊNDICE D.....	264
APÊNDICE E.....	265
APÊNDICE F.....	266
APÊNDICE G.....	268
APÊNDICE H.....	270
APÊNDICE I.....	274
APÊNDICE J.....	275
APÊNDICE K.....	276
APÊNDICE L.....	279
APÊNDICE M.....	280
APÊNDICE N.....	282
ANEXO A.....	283
ANEXO B.....	290

Apresentação

Como toda investigação acadêmica, este trabalho surgiu de diversas indagações. A necessidade primordial de escolher os rumos pelos quais a pesquisa percorrerá implica, também, abandonar outros muitos caminhos, reflexões, questões a serem solucionadas. Essas escolhas, obviamente, são atravessadas pelas minhas afinidades como pesquisadora, mas, sobretudo, são fortemente influenciadas pela minha trajetória de formação.

Desde a mais tenra idade estudantil demonstrei aptidão pelas ciências e, principalmente, pela matemática. Embora sempre tenha estimado a leitura e jamais tenha passado por problemas com o estudo da língua-mãe, essa prática não tinha lugar privilegiado em meu mundo de números, fórmulas, símbolos. Também, por esse costume não ter sido estimulado em minha casa: meus pais tiveram uma formação quase inexistente, assim como também não foram incentivados a ler. Esta é uma situação mais frequente do que desejamos.

Os hábitos e atitudes fomentados e desenvolvidos durante o curso técnico de nível médio em Química Industrial e em alguns anos estudando Engenharia Química, e reforçados trabalhando como técnica em química em laboratórios de indústria, me afastaram ainda mais da ideia de que as práticas de leitura e escrita tivessem algo a ver com a área que escolhi.

A mudança para o curso noturno de Licenciatura em Química – feita mais para atender a necessidades pessoais, do que pela vocação de professora – não resultou em modificações significativas nessas concepções. Afinal, fui licenciada em um curso pautado no modelo 3 + 1, no qual a ênfase encontra-se nas disciplinas de conteúdo científico, sem qualquer relação com as de conteúdo pedagógico, resultando em uma visão simplista da atividade docente. Assim, ficou por mim compreendido que para ensinar, bastaria saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas.

Foi na disciplina de Prática de Ensino de Química que fui despertada a retomar meu gosto pela leitura e a entender sua importância para a formação em qualquer área. Foi também nesse período que desenvolvi, de maneira ingênua e despreziosa, meu primeiro trabalho que envolvia educação em química. Este investigava impressões de alunos do ensino médio de escolas públicas e particulares de Fortaleza sobre a química e a discussão dos

resultados abrangia essencialmente ponderações baseadas no senso comum. Nessa época eu nem imaginava que já existia uma produção acadêmica na área de educação em química, com áreas de investigação e referenciais consolidados.

Quando tomei conhecimento desse campo de estudo, procurei a Professora Salete para fazer mestrado. Eu buscava, principalmente, tomar um caminho que me permitisse pesquisar em ensino de química. Descobri que podia aliar leitura e ensino de química. Descobri, por meio da sensibilidade de minha orientadora, um instrumento pelo qual tal conciliação se fazia possível: os textos de divulgação científica. A partir daí tive meu primeiro contato com os estudos da linguagem. Esta, acreditávamos, seria uma via possível pela qual chegaríamos a uma compreensão sobre o funcionamento desses textos em sala de aula. Assim, a Análise de Discurso de linha francesa foi escolhida como principal arcabouço teórico para o desenvolvimento da pesquisa.

Diante dessa escolha, foi preciso ter um entendimento mínimo sobre o que trata esse referencial, tão distinto de tudo aquilo que estudara. Foi na disciplina “Introdução aos Estudos do Discurso”, oferecida no Programa de Pós-graduação em Linguística da Universidade Federal de São Carlos, a qual cursei como aluna especial, que recebi as primeiras noções sobre tal. Todas as quartas-feiras, quando me deslocava até à UFSCar, me perguntava: o que estou fazendo eu, uma Química, em pleno Departamento de Letras? Que respostas eu posso encontrar nesse lugar para questões que envolvem ensinar química?

Esses questionamentos eu ia tentando responder ao longo do semestre, com muita leitura e tentativas de compreensão. No momento, outra dúvida me perturbava: qual texto de divulgação científica eu poderia usar, face a tantas possibilidades existentes? Qual seria mais adequado para a situação em que pretendia aplicá-lo? Nesse momento eu já tinha consciência, após uma breve revisão na literatura, que cuidados deveriam ser tomados, tanto na escolha desse material, como na forma pela qual seria usado. Onde, eu já sabia: seria na disciplina de “Fundamentos de Química Estrutural”, do primeiro ano do curso de Bacharelado em Química, do Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo, gentilmente cedida para a pesquisa pelo Professor Hidetake Imasato.

Em meio à leitura de vários artigos de divulgação e de alguns livros, a Professora Salete me sugeriu que lesse o livro “Tio Tungstênio: memórias de uma infância química” (SACKS, 2002). Nele percebi um trato com a química nunca visto em minhas leituras de outrora: uma química feita por pessoas, com histórias de vida, com falhas, com esperança. Meu mundo de números, símbolos e fórmulas havia ganhado um toque muito especial. Prontamente consegui relacionar alguns capítulos do livro com os conteúdos da disciplina, respaldada pelo aval do Professor Hidetake.

Com isso, procedemos com a nossa coleta de dados baseada na leitura dos capítulos “O jardim de Mendeleiev” e “Luz brilhante”, aliada à solicitação de tarefas escritas. À medida que olhava para os dados obtidos com as lentes da Análise do Discurso, especialmente as noções de Autoria e Tipologia do Discurso difundidas por ORLANDI (1996; 2000; 2002; 2009), notava os benefícios da leitura desses textos propiciados aos estudantes envolvidos, como o estímulo à capacidade crítica e de interpretação, compreensão sobre o processo de construção da ciência, habilidades de comunicação oral e escrita, entre outros.

A experiência por nós obtida resultou na publicação de dois artigos, um na revista *Ciência e Educação* – “Autoria no ensino de química: análise de textos escritos por alunos de graduação” (FERREIRA e QUEIROZ, 2011a) – e outro na revista *Educación Química* – “Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural” (QUEIROZ et al., 2012) – além de publicações em atas de eventos realizados no Brasil e no exterior. Iniciativa semelhante realizada no ensino médio com o mesmo livro deu origem ao capítulo “Textos de divulgação científica no ensino de química”, do livro “Professores de ciências: um encontro de águas”, publicado pela Pedro e João Editores (ABREU et al, 2009).

Ainda finalizando a redação da dissertação de mestrado, outros questionamentos referentes ao uso didático de textos de divulgação científica foram tomando forma. Os resultados obtidos na pesquisa de mestrado, ainda que tenham apontado contribuições do uso do texto de divulgação no ensino superior de química, sinalizavam a necessidade de buscar respostas mais contundentes sobre o potencial didático desse material no ensino básico de química, abrangendo, portanto, professores e estudantes.

A ideia essencial seria, então, reunir na pesquisa de doutorado como objetos de estudo alguns dos principais atores que interpelam e são interpelados por questões concernentes ao uso de textos de divulgação científica no ensino de química. Assim, optamos por investigar aspectos referentes às *características do texto* que evidenciam seu potencial didático, às *percepções de professores de química em formação* frente ao uso de textos desse caráter e ao *funcionamento da leitura desses textos em um contexto do ensino médio* de química. Com essas três finalidades principais o projeto de doutorado foi delineado, bem como aprovado para fomento pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Em face de tais colocações este trabalho visa proporcionar contribuições às discussões sobre o uso do texto de divulgação científica no ensino de química. Desse modo, fez-se necessário trazer algumas discussões a respeito da atividade de divulgação científica. No primeiro capítulo, considerações sobre essa atividade em uma perspectiva histórica, sociocultural e discursiva são realizadas, com o intuito de compreendermos as finalidades dessa prática e suas implicações quando pensada para fins didáticos. No mesmo capítulo, um estudo sobre as iniciativas relacionadas ao tema em pauta foi realizado, no qual são abordados os principais enfoques das pesquisas voltadas ao ensino de ciências no cenário nacional, assim como discussões sobre os resultados obtidos. Ainda no primeiro capítulo, alguns aspectos descritivos da revista *Ciência Hoje* – veículo de divulgação científica definido como foco de investigação – são apresentados.

O segundo capítulo traz os objetivos que orientaram o desenvolvimento desta pesquisa. No terceiro capítulo apresentamos os referenciais teóricos adotados para a análise dos dados coletados. Nesse capítulo expomos os principais critérios utilizados para a caracterização e análise dos textos de divulgação científica, assim como as principais noções teóricas advindas da Análise de Discurso francesa utilizadas para a compreensão dos resultados obtidos a partir das ações realizadas na formação inicial de professores de química e no ensino médio.

No quarto capítulo são descritos os procedimentos metodológicos adotados para a realização deste trabalho e no quinto capítulo são apresentados e discutidos os resultados desta pesquisa. Explicitamos,

inicialmente, as características dos artigos de divulgação selecionados, com ênfase para seu conteúdo, forma e traços discursivos. Publicações referentes a esta parte do estudo estão disponíveis no artigo “Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química”, publicado na revista Química Nova (FERREIRA e QUEIROZ, 2011b), assim como no artigo “Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química”, publicado na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (FERREIRA e QUEIROZ, 2012).

Cabe ressaltar que, a partir da análise dos textos, surgiu o interesse em divulgar tais resultados em um formato de fácil acesso para professores de química e estudantes de licenciatura que, ao optarem em usar determinado texto de divulgação científica, possam observar características nele presentes que favoreçam o alcance dos objetivos pretendidos em sala de aula. Para tanto, está disponível no *site* do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC¹), no *link* “Textos de divulgação científica”, um banco de dados elaborado de acordo com as características identificadas na análise realizada nesta pesquisa, assim como informações pertinentes aos trabalhos desenvolvidos no grupo sobre a temática em questão.

Ainda no quinto capítulo relatamos os resultados oriundos das ações desenvolvidas na formação inicial de professores de química e no ensino médio envolvendo o uso de textos de divulgação, bem como discutimos os resultados à luz dos referenciais anteriormente mencionados. Algumas das discussões voltadas ao uso de tais textos na formação inicial estão relatadas no trabalho “Textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química”, apresentado na forma de comunicação oral no último Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (FERREIRA e QUEIROZ, 2011c). No sexto capítulo, enfim, são tecidas as considerações finais desta pesquisa.

¹ Disponível em: www.gpeqsc.com.br.

1 – Introdução

A crescente inserção social e econômica da ciência supõe a aceitação pela sociedade do caráter benéfico da atividade científica, assim como uma rápida assimilação dos artefatos tecnológicos transformados em objetos de consumo. Por consequência, o interesse em melhor conhecer a ciência e seus resultados amplia-se e torna-se crucial o modo pelo qual a sociedade percebe a atividade científica e absorve seus resultados, bem como as vias de informação científica a que tem acesso.

Nessa perspectiva, as atividades de divulgação científica (DC) têm evoluído ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e da tecnologia e podem estar orientadas para diferentes objetivos, como: cívico – transmitir informação científica voltada para a ampliação da consciência do cidadão a respeito de questões sociais, econômicas e ambientais associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico –; mobilização popular – transmitir informação científica que instrumentalize os atores nas tomadas de decisão – e educacional – transmitir informação científica de modo a esclarecer os indivíduos sobre a solução de problemas relacionados aos fenômenos estudados e a estimular a curiosidade científica enquanto atributo humano (ALBAGLI, 1996).

Com relação ao potencial educacional da DC, dois veículos de informação científica para o público em geral vêm recebendo grande atenção pela literatura especializada: a mídia e os museus e centros de ciência. Com relação à mídia – especialmente a mídia impressa –, textos de divulgação científica (TDC) das mais diversas ordens (artigos de revista, livros etc.) têm sido apontados por pesquisadores em educação em ciências como um bom artifício no auxílio ao ensino formal, principalmente quando se deseja estender o ensino de conteúdos à preparação dos estudantes para a cidadania (GRILLO et al., 2004; MARTINS et al., 2004; NASCIMENTO, 2005; SILVA e ALMEIDA, 2005, CUNHA e GIORDAN, 2009).

Tais pesquisas têm seu alicerce na importância que deve ser dada a práticas em sala de aula que, além de facilitarem a incorporação do saber científico, possam contribuir para a formação de hábitos e atitudes nos estudantes que permaneçam após a saída da escola e da universidade. No

Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) apontam nessa direção quando explicitam que:

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).

Nesse contexto, destacamos as considerações de MARTINS et al. (2001). Esses autores sugerem que estratégias didáticas que valorizam o contato dos alunos com diferentes tipos de textos científicos e expressam uma variedade de formas de argumentação e pontos de vista podem trazer certos benefícios, dentre os quais estão: acesso a uma maior diversidade, e até divergência de informações; desenvolvimento de habilidades de leitura e domínio de conceitos, de formas de argumentação e de elementos de terminologia científica. Assim, passar a conhecer uma variedade de tipos de textos científicos, desde reportagens de mídia até originais de cientistas, é condição para tornar-se um participante da cultura científica.

No contexto nacional, a preocupação com o potencial educacional de materiais sobre ciência publicados em jornais e revistas não é recente. Em 1964, um artigo publicado por José Reis na revista “Ciência e Cultura” tratava do assunto (SILVA e KAWAMURA, 2001). Desde então, estudos têm demonstrado o interesse da comunidade de pesquisadores em educação em ciências no funcionamento de TDC no ambiente escolar a partir de uma variedade de perspectivas e pontos de vista. Tal preocupação encontra respaldo também nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN-EF) que encorajam o uso de uma diversidade de textos na sala de aula de ciências e enfatizam os benefícios advindos de sua leitura para a aquisição de vocabulário e entendimento conceitual:

Além do livro didático, outras fontes oferecem textos informativos: enciclopédias, livros para-didáticos, artigos de jornais e revistas, folhetos de campanhas de saúde, de museus, textos da mídia informatizada, etc. É importante que o aluno possa ter acesso a uma diversidade de textos informativos, pois cada um deles tem estrutura e finalidades próprias. Trazem informações diferentes, e muitas vezes divergentes, sobre um mesmo assunto, além de requererem domínio de diferentes habilidades e conceitos para sua leitura (BRASIL, 1997, p.124).

Ademais, os resultados do exame do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) de 2009 – realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a cada três anos – indicaram que o Brasil, apesar de ter melhorado seu desempenho em leitura nas últimas avaliações, ainda apresenta um índice significativamente abaixo da média da OCDE. A pontuação dos alunos brasileiros ficou em 412 nesta categoria, na qual a nota máxima registrada foi em torno de 554. Esse desempenho lhe confere a 53ª posição, em um total de 65 países que fizeram o exame e o nível 2 de aprendizagem, numa escala que varia de 1 a 6. Isso quer dizer que os alunos conseguem compreender apenas parte limitada do texto e somente são capazes de fazer inferências de baixo nível (PISA, 2009).

Portanto, as diferentes disciplinas escolares devem contribuir para o desenvolvimento de atividades que possibilitem aos alunos o aumento gradativo na capacidade de compreensão dos materiais lidos, também, no gosto pela leitura. Logo, o estabelecimento nos alunos do hábito da leitura – fundamental para que possam participar plenamente do desenvolvimento de qualquer disciplina escolar – não é tarefa exclusiva dos professores da área de linguagem. Para que isso ocorra, é de fundamental importância que os professores percebam o potencial didático de outros textos que estejam mais próximos da leitura espontânea de seus alunos do que os textos dos livros didáticos. No caso de aulas da área de ciências naturais, os TDC situam-se em posição privilegiada em relação aos diversos textos possíveis para uso didático, pois provavelmente serão lidos pelas pessoas que desejam se informar sobre assuntos científicos (TERRAZZAN e GABANA, 2003).

Face às colocações presentes em documentos curriculares oficiais, a respeito das demandas atuais do ensino que enfatizam a importância da formação para o exercício da cidadania e ao direcionamento dado por pesquisadores da área às questões que envolvem o uso didático de textos científicos de diferentes gêneros, este trabalho se propõe a refletir sobre o TDC como recurso didático para o ensino de química. Nessa conjuntura, neste capítulo são discutidas questões concernentes à atividade de divulgação científica, especialmente com relação à perspectiva assumida nesta tese. São apresentadas, em seguida, discussões decorrentes de uma revisão da literatura sobre as relações entre TDC e o ensino de ciências. É feita, também,

uma breve exposição da revista de DC Ciência Hoje, uma vez que representa um dos objetos de estudo do presente trabalho.

1.1 A divulgação científica

Como ponto de partida para discutirmos o tema em pauta, procuramos explicitar a terminologia adotada neste trabalho – divulgação científica –, de modo a melhor caracterizar essa expressão. Tal procedimento faz-se necessário pelo fato de haver divergências conceituais a respeito do significado de termos como vulgarização, divulgação e popularização da ciência, embora todos eles estejam relacionados à questão do acesso ao conhecimento científico.

O termo “vulgarização da ciência” surgiu na França no início do século XIX e, já naquela época, eram apontadas dificuldades subjacentes à utilização dessa nomenclatura, principalmente relacionadas à sua conotação pejorativa. Embora esta expressão possa estar relacionada a tornar conhecido, pode também, ser associada à ideia de vulgar. O termo “popularização da ciência” também surgiu na França do século XIX, como uma forma alternativa ao conceito de vulgarização. O uso do termo, porém, não encontrou aceitação na comunidade científica francesa, tendo conseguido maior penetração entre os britânicos (GERMANO e KULESZA, 2007).

O termo “divulgação científica”, segundo os autores, é o mais frequentemente utilizado no Brasil. MORA (2003) define a DC como uma recriação do conhecimento científico. Segundo a autora, a DC quer tornar acessível o conhecimento superespecializado, criando uma ponte entre o mundo da ciência e os outros mundos.

De acordo com ZAMBONI (2001),

a divulgação científica é entendida, de modo genérico, como uma atividade de difusão, dirigida para fora de seu contexto originário, de conhecimentos científicos produzidos e circulantes no interior de uma comunidade de limites restritos, mobilizando diferentes recursos, técnicas e processos para a veiculação das informações científicas e tecnológicas ao público em geral (ZAMBONI, 2001, p.46).

Desse modo, a autora toma como parâmetro a noção defendida por BUENO² (1984, apud ZAMBONI, 2001, p.46), que situa a difusão científica na posição de um gênero que se desdobra nas modalidades “divulgação científica”, “disseminação científica” e “jornalismo científico”. Ou seja, o conceito de difusão engloba a “difusão para especialistas” e a “difusão para o grande público em geral”. A primeira, a autora denomina de “disseminação científica” e a segunda de “divulgação científica”.

Assim, a expressão “divulgação científica”, na perspectiva do presente trabalho, refere-se às ações relacionadas à difusão de conhecimentos científicos, excetuando-se aquelas concernentes ao âmbito de especialistas da ciência.

1.1.1 A divulgação científica em uma perspectiva histórica

A sociedade atual está em constante evolução. O papel do conhecimento, em particular do conhecimento científico, foi e é extremamente relevante nas mudanças sociais impulsionadas pelas revoluções tecnológicas ocorridas nos últimos séculos. Segundo BARBEIRO³ (2007 apud AFONSO, 2008), a sociedade necessita da ciência assim como esta da sociedade. A DC é, portanto, um processo vivido na relação entre a prática científica e a sociedade que faz uso de seus produtos.

A origem da DC tem sido objeto de especulação. No entanto, reconstruir a sua história é tarefa considerada bastante complexa por especialistas da área. Para MORA (2003), tal problemática começa com a própria questão da definição do termo DC. De acordo com a autora, não há consenso quanto a esse aspecto, pois cada divulgador tem a sua própria definição de divulgação, o que não a impede de ser coincidente com outras.

REIS⁴ sustenta que a divulgação encontra seus antepassados nos sofistas, da Grécia antiga, os quais dedicaram suas obras às classes populares e não ensinavam a ciência especificamente, mas a arte de pensar e

² BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. 1984. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

³ BARBEIRO, L. **Comunicação da ciência**. Coleção Públicos, n.5, Sete Pés.

⁴ REIS, J. **O que é divulgação científica?** Disponível em: <http://vulgarizacionscientifique.wordpress.com/divulgacao-cientifica/o-que-e-divulgacao-cientifica-nas-palavras-do-dr-jose-reis/> Acesso em: 18 abr. 2011.

duvidar. Conforme o autor, o empenho dos sofistas em mobilizar na população o conhecimento os aproxima dos modernos divulgadores.

Para Luis Estrada, Prêmio Kalinga para a Popularização da Ciência – prêmio dado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) por habilidades excepcionais na divulgação científica – a DC nasceu com a própria ciência (MORA, 2003). Acredita-se, segundo REIS (op. cit.), que a ciência à qual se refere Luis Estrada seja a moderna, por volta do século XVII, quando o conhecimento dos sistemas do mundo passou a fazer parte da educação das pessoas.

Conforme coloca ALFONSO-GOLDFARB (1995), foi nessa época que a ciência se libertou das convicções aristotélicas e se iniciou a primeira revolução científica, na qual passa a olhar o mundo de maneira impessoal, requerendo uma nova linguagem simbólica para descrever o universo. A invenção da imprensa diminuiu o caráter privado da ciência, no entanto, embora o trabalho pudesse disseminar-se rapidamente tornando um assunto mais público, havia o fato de a população ser, em sua maioria, analfabeta. Leonardo da Vinci, segundo HERNANDO (2006a), considerado um divulgador antes mesmo de ser pintor, escultor, engenheiro e inventor, realçou que só é ciência aquela que é transmissível.

Acredita-se, também, que a DC possa ter sua origem em Galileu, que resolveu escrever as suas duas maiores obras em italiano, em vez de fazê-lo no latim formal da Igreja e das universidades. Supõe-se, por conseguinte, que os diálogos entre professor e alunos escritos por ele representem a primeira obra de DC, uma vez que, preteriu o latim – acessível apenas aos intelectuais - ao italiano, parecendo que Galileu estava levando em consideração não só seus colegas, mas também o resto do público (MORA, 2003).

Todavia, MORA (2003) coloca que, ao verificar o conteúdo dos textos de Galileu, não é possível inferir que a sua intenção fosse de divulgação, pois os diálogos somente são compreendidos com um sólido preparo em Mecânica, sendo, portanto, uma divulgação para entendidos.

Uma obra considerada o marco do surgimento da DC é o livro de Bernier Le Bovier de Fontenelle “Entretiens sur la pluralité des mondes”, publicado em 1686. Contudo, REIS (op. cit.) questiona o papel de Fontenelle

como popularizador da ciência, uma vez que seus escritos eram destinados apenas à aristocracia.

Outro momento importante para o estabelecimento das atividades de DC foi o nascimento das sociedades científicas. No ano de 1670 já haviam sido fundadas a *Académie Royale* e a *Royal Society*. Como os integrantes destas sociedades não eram unicamente cientistas, não existia uma barreira entre suas inclinações e as dos outros (MORA, 2003).

A publicação de trabalhos científicos com o intuito de dar conhecimento iniciou-se também no século XVII. Esse processo começou como correspondência, inicialmente entre cientistas, depois entre cientistas e editores. Essa troca culminou em uma espécie de troca de informação científica submetida pelo crivo desses especialistas. A *Philosophical Transactions*, publicada pela *Royal Society*, foi uma das primeiras revistas científicas, estabelecendo o padrão segundo o qual o cientista comunica o seu trabalho, quando publicado em artigo científico (OLIVEIRA e QUEIROZ, 2007).

REIS (op. cit.) cita o aprofundado estudo realizado pela Dra. Laming, apontando o início da DC em 1830, na França. As obras produzidas a partir desse período, segundo o autor, forneceram a formação científica de sua geração no Brasil. De fato, conforme MASSARANI⁵ (1998, apud GERMANO e KULESZA, 2007), o termo vulgarização da ciência surgiu na França no início do século XIX. O conceito de vulgarização foi bastante utilizado no Brasil durante o século XIX, início do século XX e ainda se encontra presente em algumas publicações (GERMANO e KULESZA, 2007).

No decorrer do século XIX, a ciência atingiu sua maturidade, sendo estabelecidos os limites entre seus ramos. De acordo com MORA (2003), ligada à tecnologia, a ciência gerou evidentes mudanças, especialmente na vida cotidiana. Assim, a especialização da ciência trouxe uma mudança na sua forma de linguagem. Como consequência, nesse momento, sociedades científicas tornaram-se eruditas e revistas como a *Royal Society*, a princípio gerais, passaram a ser destinadas a especialidades. Face

⁵ MASSARANI, L. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20.** 1998. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em C&T (BICT) e Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ao exposto, comparado aos séculos anteriores, a ciência do século XIX foi endereçada àqueles preparados para compreendê-la.

MORA (2003, p.23) coloca que ao final do século XX a DC tinha dois objetivos: o primeiro era “adaptá-la aos leigos, interessados em ciência, mas não especialistas”, depois seria “informar os cientistas ativos em uma disciplina sobre aquilo que estava acontecendo em outras”.

Alguns marcos históricos foram também preponderantes para o delineamento da DC ao longo dos anos. REIS (op. cit.) indica que o advento da Revolução Industrial aguçou o interesse pela divulgação, devido ao entendimento de industriais sobre a importância de dar aos profissionais conhecimentos básicos de ciência.

As duas grandes guerras no século XX foram de grande influência para o desenvolvimento da DC. BURKETT⁶ (1990, apud AFONSO, 2008) afirma que a ciência também se moveu em direção à guerra como o resto do mundo. Segundo o autor, a 1ª guerra foi caracterizada como a guerra dos químicos, quando os cientistas descobriram novos modos de produzir materiais bélicos, e a 2ª guerra tornou-se a guerra dos físicos, por sua contribuição ao dividir o átomo para gerar bombas de fissão e poder nuclear. De acordo com AFONSO (2008), foi graças à DC que muito se escreveu sobre o assunto e muitos mitos e realidades ficaram ao alcance da discussão do público.

ALBAGLI (1996) aponta o pós-guerra mundial como o período da transformação radical na relação entre ciência e sociedade, ocorrendo um aumento das atenções sobre a necessidade de informar a sociedade acerca dos efeitos positivos e negativos da ciência.

REIS (op. cit.) reporta que o interesse público por assuntos da ciência levou muitos jornalistas a incluírem notícias científicas em suas edições. Um exemplo emblemático foi o lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética em 1957 – o *Sputnik* –, fazendo com que os jornais aumentassem o espaço reservado à DC. Nas palavras de REIS:

A divulgação científica radicou-se como propósito de levar ao grande público, além da notícia e interpretação dos progressos que a pesquisa vai realizando, as observações que procuram familiarizar esse público com a natureza do trabalho da ciência e a vida dos cientistas. Assim conceituada, ela ganhou grande expansão em

⁶ BURKETT, W. **Jornalismo científico**: como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1990.

muitos países, não só na imprensa mas sob forma de livros e, mas refinadamente, em outros meios de comunicação (REIS, op. cit.).

Conforme ressalta MORA (2003), nesse período o ensino e a divulgação experimentaram um ressurgimento, tanto em abordagem quanto em qualidade. E foi nessa época, segundo a autora, que apareceram as primeiras tentativas de análise das atividades de DC.

1.1.2 A divulgação científica em uma perspectiva sociocultural

Nos dizeres de MORA (2003), existe uma infinidade de opiniões sobre a finalidade da DC e sobre como ela deve ser realizada. Para a autora, aquilo que em certa época tinha intenção didática, passou a ter outras prioridades em épocas distintas, como inserir temas científicos em contexto cultural mais amplo. Assim, a autora pontua:

O problema da divulgação da ciência é de grande complexidade. Enfrentá-lo é tão difícil quanto visar um alvo em movimento. A divulgação é uma tarefa que não admite apenas uma definição; além disso, ela varia segundo o lugar e a época. Para alguns, divulgar continua sendo traduzir. Para outros, ensinar de forma amena ou informar de um modo acessível. Fala-se, também, que divulgar é tentar reintegrar a ciência na cultura (MORA, 2003, p.9).

PINTO (2007) elenca os três principais parâmetros de José Reis para a DC. O primeiro diz respeito ao fato de a legítima DC ser aquela que é destinada às grandes massas, com vistas ao letramento científico. No segundo aspecto, enfatiza que o papel da DC envolve não apenas popularizar a ciência, mas formar consciências a respeito da natureza da ciência. O último parâmetro toca a importante questão dos processos sociais em relação com a ciência.

Nessa perspectiva, AFONSO (2008) pondera que em uma sociedade democrática é fundamental levar até os cidadãos conhecimentos sobre ciência e tecnologia relacionados às suas vidas, de modo que possam compreender e criticar as ferramentas que influenciam suas ações presentes e futuras. No entanto, a autora destaca o afastamento entre a atividade exercida pelos cientistas e a imagem que o público tem do conhecimento científico. Assim, defende que os cientistas devem romper com essas imagens e discutir com a sociedade as implicações que a investigação científica poderá ter.

De fato, ZAMBONI (2001, p.49), ao considerar que a atividade de DC sustenta-se na função de partilha do saber, enfatiza que à divulgação cabe a maior parcela dessa tarefa, “levando ao homem comum o conhecimento do qual ele historicamente foi apartado e do qual foi-se mantendo cada vez mais distanciado, à medida que as ciências se desenvolviam e especializavam”. Portanto, é preciso vencer o que a autora chama de “ruptura cultural” instalada entre a elite – que possui o direito de saber – e uma massa distanciada desse saber.

Diante desse quadro, a autora destaca que a atividade de DC assume, portanto, as características de uma prática essencialmente comunicativa, na qual seus agentes “são chamados a resolver problemas de incompreensão, para que se restabeleça a ponte de interligação entre os dois grupos historicamente apartados: os cientistas e os leigos” (ZAMBONI, 2001, p.50).

Entretanto, MORA (2003) pondera que o sentido da atividade de DC está apoiado em duas vertentes: a da necessidade e a do prazer. De acordo com a autora:

A vertente do prazer faz referência à desvantagem de não se poder fruir da “emoção” da ciência; a vertente da necessidade assinala que aqueles que nada sabem de ciência estão excluídos de contribuir, de alguma forma séria, para o debate do efeito que ela tem sobre nossas vidas (MORA, 2003, p.31).

A autora ilustra essa concepção ao colocar as impressões de Luis Estrada⁷ advindas de seus escritos “Acerca de la divulgación de la ciencia” sobre a importância de a sociedade estar a par do desenvolvimento da ciência. Conforme o autor, as demais pessoas têm necessidade de informações atualizadas sobre o fazer científico, pois precisam do conhecimento científico para compreender e tornar mais proveitoso o mundo em que vivem: “é, portanto, necessário criar em nossos povos uma consciência de acordo com nosso tempo e formar neles uma opinião pública capaz de julgar com bases sólidas” (p.32).

HERNANDO (2006b), importante divulgador científico espanhol, listou funções atribuídas à DC. Relacionamos neste texto algumas delas:

⁷ ESTRADA, L. **La divulgación de la ciencia**. México: UNAM (Cuadernos de Extensión Universitaria), 1981.

- Criação de uma consciência científica coletiva, a qual, segundo o autor, reforçaria a sociedade democrática;
- Coesão entre os grupos sociais, tendo a DC a função de permitir uma integração social entre os cientistas e o público;
- Fator de desenvolvimento cultural. O autor aponta que divulgar é uma necessidade cultural, de modo que certos componentes da atividade científica – como experimentos, investigações, preocupações científicas etc. – sejam apresentados ao público;
- Incremento da qualidade de vida, na qual a DC põe à disposição do público conhecimentos sobre uma melhor utilização dos progressos da ciência e tecnologia;
- Complementação do ensino. De acordo com o autor, a DC não substitui a educação, porém pode suprir lacunas do ensino moderno, contribuir com o desenvolvimento da educação permanente e ajudar o público a adotar determinadas atitudes perante a ciência.

Assim como ZAMBONI (2001), entendemos ser a atividade de DC uma representação construída socialmente que assume uma função de partilha do saber. A autora reporta, ainda, que a DC, ao tempo em que intenciona fazer tal partilha, “desloca para o mecanismo comunicativo um trabalho de mediação essencialmente discursivo” (p.50).

Nesse contexto, discutiremos a seguir aspectos relacionados à DC em uma perspectiva discursiva, de forma a realizar uma breve descrição teórica a respeito do discurso da DC, principalmente, quando se trata de um discurso que sai da esfera científica e vai para a esfera midiática.

1.1.3 A divulgação científica em uma perspectiva discursiva

Conforme discutido anteriormente, a ciência é uma prática social, fruto de um processo cultural e histórico, e como tal, não pode ser vista como independente do sujeito e das ideologias que o constituem. Por esse motivo, todos esses fatores refletem a constituição e organização do discurso da

ciência, seja na disseminação da ciência no meio acadêmico, seja na DC (CUNHA e GIORDAN, 2009).

Nessa premissa, estudos realizados na perspectiva da Análise de Discurso (AD) francesa têm discutido as questões que envolvem o discurso da ciência, especialmente os fatores que o caracterizam como prática discursiva. Autores como ORLANDI (1977) e POSSENTI (2009) trouxeram importantes considerações sobre a linguagem científica. Em outros trabalhos encontramos discussões sobre os elementos que constituem esse tipo de discurso, como a subjetividade, nos textos de CORACINI (2007) e DOTA (2003), e neutralidade, em CAMPANARIO (2004).

A DC, todavia, constitui um sistema de conhecimento, cujo princípio é a reformulação clara, branda e delimitada do conhecimento científico, seus resultados e métodos. Nesse âmbito, HERNANDO (2006a) aponta que a maior parte dos cientistas tem consciência de que sua linguagem os limita, porque requer mediações.

Nesse sentido, BAALBAKI (2006) aponta que não há um corpo uniforme com relação aos estudos sobre o discurso da DC, pois, por se tratar de um campo extenso, as inúmeras teorias ora se complementam, ora se confrontam. Portanto, com pressupostos diferenciados e formulações teóricas distintas, encontram-se diferentes concepções sobre o discurso da DC.

Jacqueline Authier-Revuz, buscando caracterizar o funcionamento e a função de alguns textos franceses de divulgação para o grande público, analisou artigos e dossiês das revistas *Science et Vie*, *Science et Avenir* e páginas do jornal *Monde* sobre ciência e tecnologia (ZAMBONI, 2001). Em sua perspectiva, a reformulação do discurso de especialistas em ciência em um novo discurso para leigos é a principal característica do discurso da DC:

A divulgação científica é classicamente considerada como uma atividade de disseminação, em direção ao exterior, de conhecimentos científicos já produzidos e em circulação no interior de uma comunidade mais restrita; essa disseminação é feita fora da instituição escolar-universitária e não visa à formação de especialistas, isto é, não tem por objetivo estender a comunidade de origem (AUTHIER-REVUZ, 1998, p. 107).

Segundo a autora, na atividade de DC há uma reformulação do discurso científico. Esse processo origina o que se denomina vulgarização, no qual os divulgadores, primeiro auditório do discurso científico, julgam e

retransmitem o discurso científico original a partir de uma série de critérios próprios:

Transmissão de um discurso existente em função de um novo receptor, a divulgação científica dá-se então, imediatamente, como uma prática de reformulação de um discurso-fonte em um discurso segundo. Por isso, a divulgação científica inscreve-se em um conjunto que compreende tradução, resumo, resenha e, também, textos pedagógicos adaptados a este ou àquele nível, análises políticas reformuladas 'na direção de' tal ou tal grupo social, mensagens publicitárias reescritas em função do 'alvo' visado etc. (AUTHIER-REVUZ, 1998, p. 108).

De acordo com BAALBAKI (2006), os estudos de Authier-Revuz fundamentam-se na noção bakhtiniana de dialogismo, com foco no discurso da DC sob a ótica da heterogeneidade discursiva demonstrada. Nesse sentido, o discurso da DC distingue-se dos demais gêneros pelo quadro da estrutura enunciativa, o discurso científico não é apenas fonte, mas o objeto mencionado no discurso vulgarizado. Na interpretação de BAALBAKI (2006):

Os textos de divulgação científica são marcados pela intensa passagem de um texto a outro. É este contínuo retorno da relação interior/exterior que marca a alteridade do discurso da divulgação científica – ora a palavra científica é designada como um corpo estrangeiro em relação à “língua” do receptor, ora o contrário, as palavras familiares suscitam um distanciamento da “língua científica” (BAALBAKI, 2006).

Essas marcas são interpretadas por Authier-Revuz como manifestações da heterogeneidade mostrada. Para ZAMBONI (2001, p.54), desse quadro enunciativo concebido por Authier-Revuz resulta “uma estrutura ternária com a forma *eu digo a vocês que eles dizem que P*, na qual funciona a mediação do ‘eu’ (o divulgador) entre os dois polos: ‘eles’ (a ciência) e ‘vocês’ (o grande público-leitor)”.

Por outro lado, a proposta desenvolvida por ORLANDI (2001), no texto intitulado “Divulgação científica e efeito-leitor”, considera o discurso da DC “um jogo complexo de interpretação”, não se tratando de tradução, uma vez que a DC relaciona diferentes discursos na mesma língua.

A autoria produzida pelo discurso da DC manifesta novos gestos de interpretação, os quais compõem o que ORLANDI (2001) chama de efeito-leitor. O efeito-leitor do discurso da DC, segundo a autora, constitui-se de um fato discursivo particular, produzindo um deslocamento da metalinguagem para a terminologia científica. Dessa forma, o jornalista/divulgador não traduz o

discurso científico para o jornalístico, mas trabalha no entremeio desses dois discursos. Segundo ORLANDI (2001, p.23), “o jornalista lê em um discurso e diz em outro”.

Para ORLANDI (2001), o discurso da DC parte de um texto que é da ordem do discurso científico e, pela textualização jornalística organiza os sentidos de modo a manter um efeito-ciência, ou seja, encena na ordem do discurso jornalístico, através de certa organização textual, a ordem do discurso científico.

Esse efeito-ciência é produzido na colocação em contato de termos do senso comum e da ciência. Encena-se, portanto, a ausência de lacunas como se o leitor estivesse em relação direta com a voz da ciência. De acordo com BAALBAKI (2006), a proposta de ORLANDI (2001), assim sendo, é o deslocamento do aspecto da reformulação, que tem por objetivo tornar acessível ao público os resultados de pesquisas científicas para a questão do efeito-leitor.

GRIGOLETTO (2005), por sua vez, caracteriza o discurso da DC como um “espaço discursivo intervalar”, no qual se entrecruzam diferentes sujeitos e vozes. Desse modo, a autora concorda com ORLANDI (2001) ao considerar que esse tipo de discurso está na ordem do deslocamento, visto que se mantém o efeito de ressonância do discurso da ciência.

Contudo, para GRIGOLETTO (2005), a constituição do discurso da DC põe o discurso da mídia em relação aos discursos científico e cotidiano. Distintamente de ORLANDI (2001), que considera ser a DC uma relação estabelecida entre os discursos científico e jornalístico, a autora insere o discurso cotidiano, o qual representa o senso comum e, conseqüentemente, o leitor. De acordo com BAALBAKI (2006) sua concepção não pressupõe que o jornalista leia o discurso científico e diga no discurso jornalístico, pois considera que o jornalista muitas vezes lê um discurso que já possui marcas de vulgarização.

ZAMBONI (2001), assim como as autoras anteriormente citadas, também se opõe à concepção de Authier-Revuz. No entanto, ao desconsiderar que o discurso da DC seja um trabalho de reformulação de um discurso a autora o concebe como a formulação de um novo discurso. No seu julgamento, assumir a concepção de reformulação acarreta para a DC um posicionamento

“desfavorável” no campo científico, na medida em que incorpora uma imagem de discurso da ciência “degradado” (p.84). Para tanto, a autora avalia dois parâmetros para apontar ressalvas que justificam sua divergência com a interpretação de Authier-Revuz: o quadro da enunciação e o fio do discurso.

Com relação ao quadro da enunciação, ZAMBONI (2001) considera que o discurso relatado não pode ser tomado como traço caracterizador da DC, pois é recorrente nos mais diferentes gêneros discursivos. Dessa forma, para a autora, a questão da ocorrência do discurso do outro não é um elemento que caracteriza a DC:

Se o discurso do “outro”, o cientista, aí se faz presente, deve-se mais ao fato de ser o discurso de DC uma modalidade entre os demais discursos de transmissão, e menos a um traço de caracterização intrínseca e privilegiada (ZAMBONI, 2001, p.56).

O segundo argumento que ZAMBONI (2001) usa para fortalecer sua posição se refere ao fato de o discurso relatado dos cientistas na DC não pertencer à formação discursiva da ciência. Conforme indica a autora, as citações em um discurso direto que aparecem em TDC constituem o que ela chama de “falas já vulgarizadas do discurso científico” (p.56).

Diante do exposto, para ZAMBONI (2001), muito além de ser o produto de uma operação reformuladora, o discurso da DC “é o resultado de uma atividade discursiva desenvolvida em condições de produção inteiramente outras” (p.60). Não obstante, segundo a autora, o ponto fundamental que origina a diferença entre o discurso científico e o discurso da DC reside na mudança do destinatário, ou seja, a marca mais representativa entre esses dois discursos está no polo da recepção. Tal concepção traz a seguinte constatação:

É preciso considerar, desde logo, que, alterando-se o lugar do destinatário, o lugar do enunciador também se altera (...) alterando-se os lugares dos protagonistas da cena enunciativa, restam alteradas todas as demais configurações do cenário, inclusive o canal de comunicação (geralmente a imprensa escrita, falada e televisionada), a modalidade de linguagem empregada, as fontes de informação, o tratamento do assunto, o formato do texto-produto. Submetido a outras condições de produção, o discurso científico deixa de ser o que é. Passa a ser outro discurso, ou uma outra formação discursiva, que se situa num outro lugar, diferente do lugar em que se situa o discurso científico.

O discurso científico não deixa de entrar nessa nova configuração enunciativa. Mas, em vez de ser o discurso-fonte, que, submetido a operações de reformulação, dá origem a um discurso-segundo, passa

a ser concebido apenas como um dos ingredientes constantes das condições de produção da DC (ZAMBONI, 2001, p.61-62).

Tomando como princípio o fio do discurso e em contraposição à noção colocada por AUTHIER-REVUZ (1998) sobre o fato de nos TDC haver uma dupla linha paralela de aspas (sobre os termos científicos e os cotidianos), ZAMBONI (2001) compreende que o trabalho de colocar em contato dois discursos é característico do tratamento que recebe todo e qualquer “discurso de especialidade” ao ser transformado em um “discurso de informação”.

Outro ponto o qual ZAMBONI (2001) confronta é a interpretação de Authier-Revuz a respeito das operações realizadas quando da tradução do discurso científico para o discurso da DC serem uma “manifestação da heterogeneidade mostrada”. A autora pondera que se for considerada a subjetividade do enunciador, será razoável interpretar as marcas do trabalho de tradução do discurso-fonte para o discurso-segundo como “realizações efetivas do sujeito”, como a busca de estratégias para vencer obstáculos de comunicação (p.73-74).

A autora salienta, no entanto, que suas observações não correspondem a uma discordância de ordem restritiva, uma vez que a sua análise de TDC revela os mesmos fenômenos do conjunto de textos examinados por Authier-Revuz, mas de ordem ampliativa. Em síntese, a autora coloca:

Vejo na divulgação muito mais o trabalho de *formulação de um novo discurso*, que se articula, sim, com o campo científico – e o faz sob variadas formas – mas que não emerge dessa interferência como o produto de uma mera reformulação de linguagem. Muito menos corporificando a imagem de um discurso da ciência “degradado”, que celebraria, de seu lugar vulgarizado, o discurso absoluto da ciência. Contrariamente a esse modo de ver, vejo no discurso da divulgação científica um gênero discursivo particular, distante do gênero do discurso científico, autônomo tanto quanto qualquer outro discurso possa ser, e envolvente e cativante tanto quanto qualquer boa mercadoria colocada à venda deva ser. (ZAMBONI, 2001, p.61-62).

Após apresentar uma longa exposição de motivos para defender a ideia de divulgação como formulação de um novo discurso, ZAMBONI (2001) passa a defender a hipótese de a DC ser um gênero do discurso, utilizando como aporte teórico as reflexões de Mikhail Bakhtin.

BAKHTIN⁸ (2003, apud MACHADO, 2008) considera que as esferas de uso da linguagem não são uma noção abstrata, mas uma referência direta aos enunciados concretos que se manifestam nos discursos. De acordo com MACHADO (2008), quando considera a função comunicativa, Bakhtin analisa a dialogia entre ouvinte e falante como um processo de interação ativa. Nesse sentido, “toda compreensão só pode ser uma atividade; (...) todo discurso só pode ser pensado como resposta. O falante, seja quem for, é sempre um contestador em potencial” (p.156).

De acordo com a perspectiva bakhtiniana, no processo de interação, não dizemos o que queremos, onde e quando queremos. Os discursos são organizados socialmente, inserem-se numa ordem enunciativa e são regulados, moldados pelos gêneros que os constituem. Em outras palavras, cada esfera da comunicação social apresenta “tipos relativamente estáveis de enunciados” (CAVALCANTE FILHO, 2010).

Tal conceito está integrado à atividade social de utilização da língua, a qual é regulada por condições e finalidades de cada uma das suas esferas de comunicação. Por esse fato, ZAMBONI (2001) afirma que já se pode incluir o gênero da DC entre essas modalidades. Portanto, os gêneros refletem as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas no tocante a três aspectos: conteúdo temático, estilo verbal e construção composicional.

Com relação ao tema, o discurso da DC veicula conteúdos próprios à temática científica englobando, de forma mais ampla, temas sobre ciência e tecnologia (ZAMBONI, 2001). De acordo com a autora, o estilo e a construção composicional estão estreitamente ligados à unidade temática. No que diz respeito ao estilo que, segundo Bakhtin trata-se da “seleção dos recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua” (ZAMBONI, 2001, p.89) e por ser dirigido a um destinatário não científico,

o discurso da divulgação científica deve dispensar a linguagem esotérica exigida pelo discurso científico preparado por e para especialistas e abrir-se para o emprego de analogias, aproximações, comparações, simplificações – recursos que contribuem para corporificar um estilo que vai se constituir como marca da vulgarização discursiva (ZAMBONI, 2001, p.89).

⁸ BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

No aspecto composicional, de acordo com ZAMBONI (2001, p.89), as formas de estruturação do discurso da DC põem em funcionamento procedimentos discursivos diversos nos quais se incluem, entre outros, a recuperação de conhecimentos tácitos, fórmulas de envolvimento, a presença de procedimentos explicativos, entre outros.

Outro aspecto importante da concepção bakhtiniana de gênero discursivo discutido por ZAMBONI (2001, p.90) a fim de evidenciar a DC como um gênero específico é a natureza do enunciado, sobre a qual entende-se que “o locutor disse ou escreveu tudo o que estava em seu intento dizer ou escrever nas condições específicas de produção do enunciado”. Assim, se expressa a natureza constitutiva do enunciado quanto à importância do “outro”: “o índice substancial (constitutivo) do enunciado é o fato de dirigir-se a alguém, de estar voltado para o destinatário” (ZAMBONI, 2001, p.90). Assim a autora interpreta:

A natureza de todo enunciado está de tal modo impregnada da propriedade de dirigir-se ao destinatário, de buscar dele uma compreensão responsiva ativa, que sua resposta presumida influi no enunciado do locutor no momento mesmo em que ele está sendo elaborado, o que gerou a representação de que a enunciação é, na verdade, uma co-enunciação (ZAMBONI, 2001, p.92-93).

Para ZAMBONI (2001, p.93) o fenômeno da coenunciação vai influenciar na determinação dos gêneros discursivos, pois, estando estes vinculados aos variados modos de uso da linguagem, segundo as esferas da atividade humana, “cada um deles vai gerar uma concepção padrão do destinatário que o determina como gênero”. Levando em conta tal ideia, a autora conclui:

Se é constitutivo do discurso estar voltado para o destinatário, e se esse destinatário se concebe diferentemente em diferentes condições de produção, tal como ocorre com os destinatários do discurso científico e com os do discurso da divulgação científica, é lícito concluirmos que estamos diante de dois gêneros discursivos distintos, e mais, colocados em funcionamento em campos discursivos distintos (ZAMBONI, 2001, p.92-93).

Face às considerações expostas, concordamos com ZAMBONI (2001) ao considerarmos que o discurso da DC não é simplesmente uma reformulação do discurso científico, como se o divulgador da ciência fosse um

mero tradutor. O divulgador da ciência constrói um novo discurso e este apresenta características inerentes às suas condições de produção.

1.2 - Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão

Neste tópico temos como objetivo identificar e analisar, por meio de pesquisa bibliográfica, as principais características das pesquisas que relacionam TDC e o ensino de ciências. Para tanto, trabalhos sobre a temática foram buscados em duas fontes principais: atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e artigos completos publicados em periódicos.

Investigamos as características dos trabalhos publicados sobre a temática em questão em revistas nacionais, que segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes⁹) se relacionavam à área de ensino de ciências e matemática (área 46 da Capes). Vale salientar que a referida área foi extinta em 26 de maio de 2011, passando a existir, a partir de então, de acordo com a Portaria nº 83 de 6 de junho de 2011 da Capes, a área de Ensino, que passou a abrigar, além da área de ensino de ciências e matemática, o ensino de diferentes áreas disciplinares, como o ensino de saúde, ensino de direito, entre outros (FRANCISCO, 2011).

Os trabalhos analisados foram aqueles publicados nos periódicos relacionados à área 46 – tendo o período máximo analisado, portanto, se estendido até 2011 – na forma de textos completos disponíveis no Portal de Periódicos da Capes¹⁰, uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil parte da produção científica nacional e internacional.

Outro critério de seleção dos periódicos foi a sua avaliação junto ao Qualis da Capes¹¹. Esse programa corresponde ao conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. A classificação de

⁹ Disponível em: www.capes.gov.br. Acesso em 06 jan. 2012.

¹⁰ Disponível em http://www.periodicos.capes.gov.br.ez67.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome. Acesso em 06 jan. 2012.

¹¹ Disponível em <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>. Acesso em 06 jan. 2012.

periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por um processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade: A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C, respectivamente. Nessa premissa, estabelecemos o critério de selecionar artigos pertencentes a periódicos avaliados com conceito A1, A2, B1 ou B2 pelo programa Qualis da Capes.

A partir desse recorte e tendo em vista o objetivo desta revisão – realizar o levantamento das pesquisas voltadas ao tema em foco no contexto brasileiro e relacionadas à área de ensino de ciências naturais – selecionamos periódicos nacionais e excluímos aqueles relacionados à área de ensino de matemática. Nesse montante, um total de 25 revistas foi pesquisado. O intervalo de tempo analisado foi variável para cada revista, correspondendo aos números disponíveis de cada uma delas no Portal da Capes. A lista das revistas pesquisadas e o período consultado encontram-se na Tabela 1.1:

TABELA 1.1 - Revistas consultadas no Portal de Periódico Capes.

REVISTA	PERÍODO ANALISADO
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2008 – 2011
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	1994 – 2011
Cadernos CEDES	1997 – 2011
Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas)	1999 – 2011
Cadernos de Saúde Pública	1985 – 2011
Ciência e Educação	2003 – 2011
Ciência e Ensino	1996 – 2008
Educação e Pesquisa	1999 – 2011
Educação e Realidade	2006 – 2011
Educação e Sociedade	1997 – 2011
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	2004 – 2011
Experiências em Ensino de Ciências	2006 – 2011
História, Ciências, Saúde-Manguinhos	1994 – 2011
Investigações em Ensino de Ciências	1996 – 2011
Kriterion – Revista de Filosofia	2002 – 2011
Pesquisa em Educação Ambiental	2008 – 2011
Pro-Posições	1990 – 2011
Química Nova na Escola	1995 – 2011
Revista Brasileira de Educação	2000 – 2011
Revista Brasileira de Ensino de Física	1979 – 2011
Revista Brasileira de História da Ciência	1985 – 2011
Revista Brasileira de Informática na Educação	2005 – 2011
Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2001 – 2010
Revista de Ensino de Engenharia	2005 – 2010
Zetetike (Faculdade de Educação da UNICAMP)	1993 – 2011

Também consultamos todos os trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, no intervalo de 1997 a 2009, disponíveis na forma de CD-ROM ou na internet. O ENPEC é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC. Os trabalhos pesquisados constituem textos completos com pesquisas inéditas apresentados em sessões de comunicação oral e de painéis do evento.

A escolha do referido evento como fonte de pesquisa pode ser justificada pela sua grande representatividade junto à área de educação em ciências no Brasil e por constituir-se um espaço para a apresentação e discussão de trabalhos de pesquisa nessa área. O evento, desde a sua primeira edição (1997), vem contando com grande participação de pesquisadores e educadores da área e os textos apresentados consistem em rica fonte de dados para obtermos um panorama das tendências tanto daquilo que tem sido alvo das pesquisas acadêmicas voltadas ao uso de TDC, como das estratégias e recursos didáticos utilizados por professores.

Cabe lembrar que não foi realizada uma busca nos trabalhos publicados no último ENPEC, pois o mesmo foi realizado ao final de 2011, logo, os trabalhos ainda não se encontram disponíveis para consulta.

Para a identificação dos trabalhos, optamos por selecionar aqueles que apresentam determinadas palavras identificadoras em seus títulos que remetem ao conceito de DC referido anteriormente, tais como: texto de divulgação científica, mídia, jornal, revista, literatura de divulgação científica, artigo de divulgação científica, divulgação da ciência, popularização da ciência e afins. Foi a partir dessas palavras que os trabalhos foram prioritariamente selecionados. Algumas vezes tais palavras não apareciam no título do trabalho, mas constavam em seus resumos, os quais eram consultados quando havia dúvidas com relação à sua seleção. Vale salientar que, como o foco do presente trabalho está voltado para TDC, não incluímos em nossa seleção trabalhos que têm como objeto de estudo os espaços não formais de aprendizagem científica, isto é, museus, exposições, feiras de ciências etc.

Como procedimento de análise, foi realizada uma primeira leitura dos textos selecionados. A etapa seguinte desse levantamento consistiu na

classificação dos trabalhos em temáticas centrais. Desta feita, identificamos cinco grandes temáticas as quais os trabalhos sobre TDC no ensino de ciências encontravam-se relacionados. Tais temáticas foram definidas de acordo com o objeto de pesquisa explicitado nos trabalhos e são descritas e discutidas na seção a seguir.

Localizamos 52 trabalhos publicados nos eventos e 36 trabalhos publicados nos periódicos pesquisados (ANEXO A). As constatações alcançadas decorrentes da leitura dos trabalhos foram úteis para o nosso entendimento sobre as potencialidades do uso de TDC no ensino de ciências e evidenciaram que as abordagens presentes na literatura são variadas no que diz respeito às pesquisas realizadas e às motivações que originaram os estudos. A partir de tal leitura foi possível agrupá-los nas seguintes categorias, que correspondem às suas temáticas principais:

- ≡ Seleção, caracterização e/ou análise de TDC para fins escolares;
- ≡ Experiências em salas de aula de ciências com TDC;
- ≡ Formação de professores e o uso de TDC em contextos escolares;
- ≡ Ponderações sobre DC e suas implicações no ensino de ciências;
- ≡ Estado da arte das pesquisas relacionadas à DC.

Na Figura 1.1 a seguir estão ilustradas as quantidades de trabalhos para cada tipo de categoria citada anteriormente. Cabe salientar que, embora a maioria dos trabalhos trate somente de um dos tipos de abordagens citadas, alguns deles apresentam mais de um tipo. No entanto, para a categorização dos trabalhos foi considerada apenas a principal abordagem tratada em cada um deles. Dessa forma, o gráfico da Figura 1.1 representa o total de trabalhos encontrados nas fontes pesquisadas envolvendo a temática em questão. A seguir serão discutidos aspectos pertinentes a cada uma das temáticas.

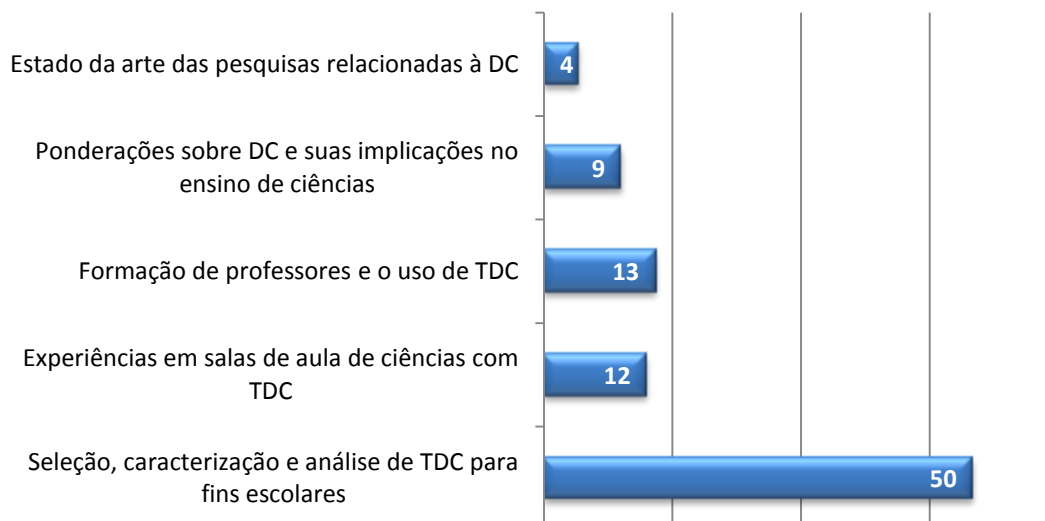


FIGURA 1.1 - Frequência dos tipos de trabalhos publicados no evento e nos periódicos pesquisados sobre o uso de TDC no ensino de ciências.

1.2.1 Seleção, caracterização e análise de textos de divulgação científica

A partir da leitura dos trabalhos localizados percebemos que um dos maiores desafios da DC reside na difícil tarefa de transposição dos conhecimentos científicos para um público não científico. Assim, é importante que o professor que decidir usá-los se preocupe em fazer uma leitura crítica, assim como as articulações necessárias, de maneira que as atividades sejam mais bem sucedidas.

Portanto, as pesquisas por nós enquadradas nesta categoria tratam da seleção, caracterização e/ou análise tanto de textos publicados em jornais e revistas, quanto de livros de DC, com diferentes objetivos. No que diz respeito aos textos de jornais e revistas, estes apresentam como focos principais:

- a. Busca, seleção e análise de artigos que contemplam uma área específica do conhecimento (SALÉM e KAWAMURA, 1999; FERREIRA, 2003; PEREIRA e PINTO NETO, 2003; AMORIM e MASSARANI, 2005; MIRANDA, 2005; UCHÔA et al., 2005) ou um único tema (COSTA e DINIZ, 2000; XAVIER e KERR, 2004; GOLDBACH et al., 2005; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005; GOMES et al., 2007; KEMPER et al., 2007; LEGEY e COUTINHO, 2007; PRESTES e SILVA, 2007; GOLDBACH e

- EL-HANI, 2008; GOMES et al., 2009; SILVA e RIBEIRO, 2009; LEGEY et al., 2009), com o objetivo de estabelecer elementos capazes de orientar a seleção de TDC para o ensino das temáticas e áreas em questão. Dessa forma, os autores debruçaram seus olhares para uma variedade de revistas – Superinteressante (SALÉM e KAWAMURA, 1999; PEREIRA e PINTO NETO, 2003; XAVIER e KERR, 2004; GOLDBACH et al., 2005; GOMES et al., 2007; KEMPER et al., 2007; PECHULA, 2007; GOLDBACH e EL-HANI, 2008; GOMES et al., 2009; GOMES et al., 2010), Galileu (SALÉM e KAWAMURA, 1999; XAVIER e KERR, 2004; GOLDBACH et al., 2005; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005; GOMES et al., 2007; GOLDBACH e EL-HANI, 2008), Ciência Hoje (SALÉM e KAWAMURA, 1999; GOLDBACH et al., 2005; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005; GOLDBACH e EL-HANI, 2008), *Scientific American Brasil* (SALÉM e KAWAMURA, 1999; GOLDBACH et al., 2005), Veja (XAVIER e KERR, 2004; LEGEY et al., 2009), Época (XAVIER e KERR, 2004; LEGEY et al., 2009), Isto é (LEGEY et al., 2009), Capricho (SILVA e RIBEIRO, 2009) – e jornais – O Globo (AMORIM e MASSARANI, 2005; UCHÔA et al., 2005; LEGEY et al., 2009), O Dia (LEGEY et al., 2009), Folha de São Paulo (PEREZ e CALUZI, 2003; XAVIER e KERR, 2004; AMORIM e MASSARANI, 2005; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005; UCHÔA et al., 2005; MEDEIROS et al., 2010; ROTHBERG e BERBEL, 2010), O Estado de São Paulo (PEREZ e CALUZI, 2003; XAVIER e KERR, 2004; ROTHBERG e BERBEL, 2010), Jornal do Comercio (AMORIM e MASSARANI, 2005; XAVIER e KERR, 2004) e Zero Hora (PRESTES e SILVA, 2007; MEDEIROS et al., 2010);
- b. Investigação sobre as potencialidades didáticas de TDC com vistas a identificar a forma como notícias científicas são veiculadas em jornais, como Folha de São Paulo e O Estado de São Paulo (PEREZ e CALUZI, 2003), e na revista Superinteressante (PECHULA, 2007). Esta revista também foi analisada segundo a presença de temas transversais (FERREIRA, 2003; MIRANDA, 2005);
- c. Análise da trajetória da revista Ciência para Todos – suplemento de DC do jornal carioca A Manhã, que circulou entre 1948 e 1953, com

identificação de seus principais autores, seu conteúdo e evolução (ESTEVES et al., 2006);

- d. Investigações relacionadas à linguagem dos artigos de DC, como: análise de reelaboração discursiva de artigos das revistas *Ciência Hoje* (MARTINS et al., 2001; AIRES et al., 2003; NASCIMENTO, 2005), identificação da presença de analogias (SILVA e TERRAZZAN, 2003; ZAMBON e TERRAZZAN, 2007), de multimodalidade (COSTA et al., 2003; PEREIRA et al., 2009; PEREIRA e TERRAZZAN, 2011), de características do discurso da DC (GRILLO et al. 2004; PIMENTA e GOUVEIA, 2009) e de elementos de construção de sentidos em um boletim informativo do Conselho Regional de Química (BROTERO e MARCONDES, 2005).

Os trabalhos que reportam análises de artigos de jornais indicam que os profissionais de jornalismo têm se dedicado, de maneira crescente, a cobrir temas de ciência, assim como tem se tornado cada vez mais expressiva a quantidade de jornais que apresenta seções específicas destinadas à divulgação de notícias científicas (AMORIM e MASSARANI, 2005). Nos trabalhos consultados, os pesquisadores apontam que os assuntos científicos, geralmente, são apresentados de maneira clara e didática (UCHÔA et al., 2005; KEMPER et al., 2007; LEGEY et al., 2009). GOLDBACH et al. (2005), ao analisarem o tema Genes em notícias jornalísticas, consideraram tais textos instrumentos valiosos para lidar com dificuldades inerentes a esse tema na escola.

Em contraponto, atitudes críticas dos jornalistas perante às fontes de informação são pouco percebidas, o que sugere a necessidade de reflexão desses profissionais sobre suas práticas (XAVIER e KERR, 2004; AMORIM e MASSARANI, 2005; KEMPER; et al., 2007; LEGEY et al., 2009). Fica evidenciado, a partir das constatações relatadas em tais pesquisas, que a ausência de aprofundamento e especificidade pode gerar deslizos e incorrer em erros de interpretação conceitual. XAVIER e KERR (2004) analisam as consequências de levar esse tipo de material para a sala de aula sem tomar os devidos cuidados:

O poder que esses meios de comunicação têm de influenciar a formação das pessoas é muito grande e pode atingir todos os segmentos da sociedade. Os reflexos sobre as concepções dos alunos são diretos, como leitores, ou indiretos, através dos canais sociais pelos quais ocorre a difusão das informações jornalísticas (XAVIER; KERR, 2004, p. 344).

Segundo os autores, essa situação poderia ser corrigida se os jornais e revistas adotassem procedimentos próprios ao tratamento de temas especializados e complexos, como o uso de assessorias e a publicação de artigos escritos por especialistas. Apontam, ainda, que as informações apresentadas, sejam corretas cientificamente ou não, poderiam ser usadas em aula como auxílio na aprendizagem de conceitos, uma vez que as falhas poderiam servir como alicerce para o seu ensino, além de instrumento para interação entre professor e alunos.

No que diz respeito às pesquisas que analisam artigos publicados em revistas de DC, alguns autores afirmam que, ainda que o endereçamento da revista seja ao público em geral, há um endereçamento bastante evidente para professores e alunos, principalmente em função das temáticas envolvidas nesses textos (SALÉM e KAWAMURA, 1999; FERREIRA, 2003, RIBEIRO e KAWAMURA, 2005). Nesse sentido, a análise das características da linguagem empregadas em TDC tem sido frequente entre as pesquisas sobre o potencial didático de tais textos, especialmente com o intuito de observar semelhanças e discrepâncias entre o TDC e o texto didático. Esses trabalhos, quando amparados em dispositivos teóricos se apoiam, usualmente, na Análise de Conteúdo, na Análise do Discurso e em Estudos Culturais.

A caracterização da linguagem empregada revela que esses textos oferecem, segundo alguns autores, possibilidades de mediação entre leitor e aprendizagem do objeto (GOUVÊA e BARROS, 2001; MARTINS et al., 2001; AIRES et al., 2003; NASCIMENTO, 2005). Ao evidenciarem certas características linguísticas tais pesquisas demonstram que os TDC, ao serem pensados em contextos de ensino, extrapolam suas intenções originais de instrumento de divulgação, trazendo para o foco suas características didáticas.

A identificação de marcas linguísticas permite observar distinções consideráveis em textos de diferentes veículos de DC que apresentam a mesma temática (RIBEIRO e KAWAMURA, 2005) e, ainda, naqueles que são

divulgados em um mesmo tipo de texto, como por exemplo, em revistas de DC (GRILLO et al., 2004). No trabalho de GRILLO et al. (2004), por exemplo, os autores, ao analisarem textos das revistas Pesquisa FAPESP e Superinteressante, observaram que a primeira mobiliza recursos apoiados em argumentos científicos e na relevância social dos temas das reportagens, enquanto a segunda é modulada pela captação e sedução do público leitor, que “regula todo o processo de produção das matérias, ao utilizar insistentemente argumentos de autoridade científica sob uma aura de mistificação” (p.229).

Tais constatações trazem contribuições relevantes para o uso didático do TDC, especialmente no que tange a aspectos da natureza da ciência, tendo em vista que um ou outro modo de abordagem pode resultar em formas mais adequadas ou distorcidas de concepção sobre o processo de construção da ciência.

Nessa perspectiva, PECHULA (2007, p.220) atenta para a existência de um paradoxo entre a ciência produzida e discutida nas universidades e a divulgação dessas descobertas. De acordo com a autora, na primeira há, continuamente, “um debate amplo e conflituoso, cujos limites são sempre postos em questão pelos próprios cientistas”, na segunda as descobertas científicas “são revestidas, quase que invariavelmente, de um imaginário mítico-sagrado, no qual o discurso científico racional aparece com uma roupagem mágica, encantada”. É essa visão de ciência que entra na vida dos receptores (consumidores) que, sem o saber, consideram a informação recebida como um conteúdo pronto e acabado.

Os trabalhos que tratam da análise de livros com viés de DC para fins escolares têm como focos principais:

- a. Análise de diferentes obras destinadas à DC, segundo as diferentes abordagens sobre um mesmo conceito (FERRARI et al., 2005a);
- b. Análise de obras específicas com o objetivo de discutir características da linguagem de DC (FERRARI et al., 2005b; BALDINATO e PORTO, 2008), destacar representações de ciência e tecnologia (CABRAL, 2003), identificar problemas conceituais (MARTINS, 1998a; MARTINS, 1998b) e potencial didático (SILVA, 1998; CORDEIRO e PEDUZZI,

2009) e identificar aspectos da natureza da ciência (MOURA e SILVA, 2009; SILVA e MOURA, 2008).

A partir da leitura de tais trabalhos, notamos que os pesquisadores apontam que esse tipo de livro apresenta características peculiares como narrativas de envolvimento, tentativas de aproximação com o leitor, riqueza de detalhes e concepções sobre a história e a natureza da ciência mais evidentes. Um aspecto importante a ser considerado na discussão sobre os livros é que parte dos exemplos analisados nos trabalhos aqui discutidos são obras produzidas por cientistas, o que confere maior grau de legitimidade aos textos e revelam concepções implícitas sobre os modos de produção científica (FERRARI et al., 2005a).

Constatamos que grande parte dos autores desses trabalhos partilha da mesma opinião quando considera que as publicações destinadas à DC apresentam uma linguagem especial porque está situada entre a linguagem científica e a do público em geral. Por meio das análises apresentadas foi possível observar as potencialidades de tais publicações, e as conclusões apresentadas evidenciam o potencial didático dos TDC como apoio ao ensino formal, de modo a contribuir para a construção de um conhecimento abrangente e contextualizado em sala de aula.

Contudo, na maioria dos trabalhos a indicação dos possíveis benefícios do uso de TDC em ambientes de ensino vem acompanhada de uma série de condicionantes, dentre os quais destacamos:

- A função primordial da abrangência dos TDC não consiste em fantasiar os conceitos ou fenômenos, ou apenas motivar a curiosidade dos alunos, mas de recuperar significados mais amplos e diversificados para o ensino;
- O processo de reelaboração ao qual é submetido o TDC para uso em sala de aula não garante que o aluno tenha acesso a conhecimentos científicos mais adequados e não redime a necessária leitura crítica que deve ser empreendida pelo professor;
- Deve ser preservado o espaço dedicado à ciência no TDC, pois é nele que o estudante vai se aproximar da linguagem científica, ou seja, a formação discursiva da ciência é que deve ser a orientadora da

produção de TDC, pois são os parâmetros da ciência que irão determinar certa forma de olhar o mundo, expressa, entre outros elementos, pela linguagem científica;

- Tendo em vista estabelecer as necessárias relações entre ciência, tecnologia e sociedade, deverá ser tomado o cuidado em selecionar o material pertinente à realidade escolar, e não fatos sensacionalistas, de modo que resulte em um trabalho interdisciplinar e atrativo para os estudantes;
- Os TDC não só podem ser usados com diferentes intenções e objetivos, como também funcionarão de diferentes modos, conforme a atividade escolhida, o contexto das interações, a história de vida e leitura dos alunos e o trabalho sobre suas expectativas.

Diante de tais condições é possível perceber que o uso bem sucedido de TDC em situações de ensino não se limita à sua simples inserção em sala de aula, uma vez que a apropriação didática desses textos não se dá de forma automática, pois é preciso um entendimento do seu funcionamento em cada contexto, das suas condições de produção e de seus efeitos sobre suas audiências (MARTINS et al., 2001).

1.2.2 Experiências no ensino de ciências com textos de divulgação científica

Observamos trabalhos que mostram experiências com TDC no ensino de ciências e se diferenciam especialmente no que diz respeito às estratégias aplicadas e aos objetivos almejados. Faz-se importante discutir as experiências por meio dessas perspectivas, uma vez que os resultados alcançados só foram possíveis a partir das condições de trabalho estabelecidas pelos pesquisadores/professores frente ao uso dos TDC. Vale ressaltar que um mesmo trabalho pode ser indicado mais de uma vez, devido ao fato de alguns deles englobarem mais de um objetivo e/ou estratégia. A seguir discutimos tais trabalhos com relação a essas duas perspectivas.

Os principais objetivos relatados pelos autores dos trabalhos pesquisados foram os seguintes:

- a. Fomentar hábitos de leitura no contexto escolar (ALMEIDA, 1997);
- b. Favorecer a compreensão sobre aspectos da produção do conhecimento científico (ALMEIDA, 1997; MARTINS et al., 2004; ABREU et al., 2007; FERREIRA e QUEIROZ, 2011a; GUERRA e MENEZES, 2009);
- c. Promover o interesse dos alunos em sala de aula (MARTINS et al., 2004);
- d. Estimular o pensamento crítico dos alunos (MENEGAT et al., 2007);
- e. Fomentar discussões e debates em sala de aula (MENEGAT et al. 2007; GUERRA e MENEZES, 2009; MARTINS et al., 2004);
- f. Favorecer a aprendizagem de conceitos (SILVA e KAWAMURA, 2001; MONTEIRO et al., 2003; PERTICARRARI et al., 2010; ZANCHETTA JÚNIOR, 2010);
- g. Desenvolver nos alunos habilidades de comunicação oral e escrita (SILVA e RIBEIRO, 2009; GUERRA e MENEZES, 2009).

Verificamos que as experiências reportadas foram realizadas em salas de aula dos níveis médio e superior e que, boa parte, estão ancoradas em referenciais teóricos, o que possibilitou o alcance de resultados mais contundentes a respeito do uso de TDC como recurso didático. Os principais objetos de estudo relatados são as interações estabelecidas entre professor-aluno e aluno-aluno e as produções escritas dos alunos, ambas a partir da leitura de TDC.

Verificamos que os TDC nas experiências relatadas foram usadas com o intuito de fomentar hábitos de leitura, pois, por instigarem a curiosidade, podem contribuir para a instauração de um contexto de leitura efetivo em sala de aula (ALMEIDA, 1997). De fato, MARTINS et al. (2004) observaram que a leitura do texto e as mediações estabelecidas por professor e alunos permitiram contextos para a aquisição de novas práticas de leitura e desencadearam debates com alto grau de participação dos alunos.

Notamos também que os TDC foram usados como elementos desencadeadores de discussões que influenciaram as práticas de leitura dos alunos, bem como seu espírito crítico. MENEGAT et al. (2007), ao adotarem o uso de TDC em uma perspectiva investigativa, verificaram que estratégias

desse tipo permitem que os alunos assumam posições e construam juízos de valor, estabeleçam relações, mobilizem seus conhecimentos para solucionar situações-problema e, numa perspectiva mais ampla, transponham esses conhecimentos para a sua vida diária.

Com relação às interações estabelecidas em sala de aula, os pesquisadores relatam que as atividades, aliadas à leitura de TDC, proporcionaram o desencadeamento de interações sociais significativas, tanto entre professor e alunos, quanto entre os alunos, assim como a interrelação entre conceitos científicos e espontâneos, que evidenciam a continuidade do processo de ensino e aprendizagem de determinados conceitos científicos. Tais características indicam a ocorrência de aprendizagem durante o processo de interação na atividade de leitura em sala de aula.

Nessa premissa, fica evidenciada a ideia de que os TDC podem favorecer a aprendizagem de conceitos. Embora não sejam produzidos com esse fim, os resultados apontados nesses trabalhos corroboram pesquisas reportadas na literatura que sugerem o seu uso como auxílio à compreensão de conteúdos conceituais. SILVA e KAWAMURA (2001) observaram que atividades didáticas com TDC se revelaram apropriadas para o tratamento de tais conteúdos conceituais, além de conteúdos procedimentais e atitudinais.

Alguns autores também constataram, a partir de observações dos diálogos em sala de aula, mudanças significativas em algumas concepções dos alunos. Essas mudanças foram observadas na modificação das ideias demonstradas em seus questionamentos iniciais, em direção a uma postura que se aproxima mais da cultura científica, evidenciada nas indagações por eles colocadas ao final das atividades.

Nesse sentido, uma marca ressaltada nos trabalhos analisados diz respeito ao entendimento mais adequado a respeito das concepções da natureza da ciência a partir de atividades com TDC, uma vez que são usados como um meio de corrigir visões errôneas dos alunos a respeito da construção da ciência. Os livros de DC, por exemplo, são apontados como uma forma de apresentar aspectos históricos com detalhes não habitualmente tratados em livros didáticos (ABREU et al., 2007; FERREIRA e QUEIROZ, 2011a). Segundo os autores, as leituras ocorridas em sala de aula abriram a possibilidade para os leitores participarem da trama, dialogarem com o autor, despertando

sentimentos de empatia com os textos. Com isto, a percepção de um processo de conhecer se instaura, rompendo com o conhecimento acabado, favorecendo a problematização da ideia de que o conhecimento científico é construído por gênios.

Com relação às estratégias aplicadas observamos que os trabalhos consultados envolviam atividades de leitura de TDC aliadas às seguintes ações:

- a. Leitura de TDC seguida de formulação de perguntas pelos alunos (ALMEIDA, 1997; SILVA e KAWAMURA, 2001; ABREU et al., 2007; QUADROS et al., 2011);
- b. Leitura de TDC atrelada à solicitação de produções escritas pelos alunos (FERREIRA e QUEIROZ, 2011a; ZANCHETTA JÚNIOR, 2010);
- c. Leitura de TDC seguida de discussões em sala de aula (MONTEIRO; et al., 2003; MARTINS et al., 2004; PERTICARRARI et al., 2010; ZAMORANO et al., 2011);
- d. Leitura de TDC para a resolução de situações-problema (MENEGAT et al., 2007);
- e. Leitura de TDC com posterior resolução de perguntas colocadas pelo professor (GUERRA e MENEZES, 2009).

No tocante às produções orais e escritas dos estudantes a partir de atividades de leitura de TDC, os autores observaram que, na constituição do espaço de leitura, as análises permitiram destacar a criação de situações que privilegiaram a relação dos estudantes com os textos e proporcionaram a produção de alguns sentidos que não costumam estar presentes em sala de aula de ciências. Sentidos estes caracterizados na fala de alunos, que se colocaram em posição de contestar e discutir a verdade de certos aspectos do texto.

SILVA e KAWAMURA (2001), por exemplo, relatam a importância do ato de perguntar, o qual possui um grande valor pedagógico, uma vez que possibilita aos alunos motivação, desequilíbrios em suas estruturas cognitivas e, caso suas perguntas sejam respondidas adequadamente, possibilitam a reorganização dessas mesmas estruturas.

Embora em alguns trabalhos, como no de FERREIRA e QUEIROZ (2011a), tenha sido verificado que o uso de TDC favoreceu a capacidade de interpretação dos textos por parte dos alunos, uma constatação frequente entre os pesquisadores é que os alunos têm dificuldades de interpretação, pois não estão acostumados com leituras em aulas de ciências. No entanto, foi também relatado que, à medida que foram envolvidos pela atividade, argumentaram melhor acerca das situações estudadas, aprimoraram seu domínio conceitual e evoluíram na solução de problemas.

Diversos autores chamam atenção para o fato de que eventuais dificuldades de leitura não devem ser vistas como algo que inviabiliza por completo o trabalho com o TDC em sala de aula. Devem, sim, ser vistas como algo que aponta para a urgência de trabalhar a leitura em aulas de ciências. Ademais, o professor pode suprir essas eventuais dificuldades por meio de estratégias que podem ser elaboradas em função da realidade dos alunos.

Na mesma direção, é enfatizado que a utilização de TDC em sala de aula exige um intenso trabalho de reelaboração textual que depende da consideração de características contextuais, das relações entre as práticas sociais de divulgar e de ensinar ciências, das finalidades e objetivos do ensino, dos interesses dos alunos, entre outros. Da mesma forma que existe uma multiplicidade de formas de se divulgar a ciência, há uma enorme diversidade de possibilidades de utilização dos TDC na sala de aula e que, em todas elas, a presença do professor como mediador é fundamental. Qualquer tentativa de se estabelecer um único método de trabalhar com TDC ficaria muito aquém das possibilidades que os próprios textos oferecem.

1.2.3 A formação de professores e o uso de textos de divulgação científica

Além de pesquisas realizadas com o objetivo de investigar o funcionamento de TDC em sala de aula, outra linha de investigação trata de buscar relações entre a formação de professores e a utilização de tais textos, visando estabelecer diretrizes que os guiem em sala de aula no uso desse material. Em alguns trabalhos nessa mesma linha, observamos também a realização de entrevistas com professores visando conhecer principalmente

suas opiniões em relação a essa prática e que tipo de material de DC costumam levar para a sala de aula.

As pesquisas que relacionam TDC e a formação de professores dizem respeito tanto a professores em formação, como em serviço. Os trabalhos reportados dentro dessa temática incluem, principalmente, entrevistas com professores e discussões em grupos de trabalho a respeito das possibilidades de uso de TDC em ambientes de ensino.

MARTINS et al. (2001) observaram a prática de alguns professores de ciências ao fazerem uso de TDC em salas de aula e verificaram que esses professores exploraram os TDC no sentido de complementar o livro didático e discutir o caráter dinâmico do conhecimento científico. No trabalho de ROCHA e MARTINS (2001), entrevistas individuais com professores de ciências do ensino fundamental foram levadas a efeito, nas quais se discutiu como eles selecionam, adaptam e utilizam TDC na sala de aula. Experiências envolvendo a elaboração e implementação de estratégias didáticas utilizando TDC por professores do ensino médio foram também relatadas (CHAVES et al., 2001; GABANA et al., 2003; TERRAZZAN e GABANA, 2003; BINSFELD e AUTH, 2009).

Os dados obtidos em tais trabalhos mostraram que práticas e hábitos de leitura não são uma constante entre os professores e, dessa forma, a utilização de textos diferenciados em sala de aula pode servir para questionar práticas tradicionais, levando a outra percepção e necessidade de estruturação de novas práticas.

Desse modo, essas pesquisas sinalizam a necessidade de aprofundamento das discussões com os professores acerca da incorporação didática desses materiais, de como eles podem complementar os livros didáticos, e da natureza das reelaborações discursivas envolvidas na articulação com temas do currículo de ciências. Faz-se também necessária a busca de formas variadas na preparação do professor para a implantação de atividades didáticas baseadas no uso de TDC, uma vez que em alguns trabalhos são relatadas situações nas quais os professores demonstram preocupação pelo fato de não se sentirem suficientemente preparados para a discussão dos textos.

Também foi possível verificar que considerações sobre o uso dos TDC ocorrem com pouca frequência nos cursos de formação de professores, sendo o seu uso igualmente raro por professores universitários nas suas práticas pedagógicas. No trabalho de STRACK et al. (2007), as percepções de professores que lecionam em um curso de licenciatura em química a respeito do uso de TDC em sala de aula também foram investigadas. Para tanto, os autores buscaram verificar o que pensam os professores sobre os aspectos das narrativas envolvidas, os espaços e tempos ideais para diferentes níveis de ensino e o uso ou não desse tipo de texto no ensino superior.

Embora considerem os TDC materiais adequados ao ensino superior, os professores preferem não usá-los em sala de aula, valorizando a leitura de artigos científicos e/ou livros didáticos, as listas de exercícios e as fórmulas que resumem todo um processo de conhecimento em afirmações prontas, acabadas historicamente.

Os mesmos autores apresentam as percepções de professores de química do ensino superior sobre a possibilidade de inserção de TDC na prática docente – com a finalidade de facultar ao professor em formação o conhecimento desse recurso didático às suas aulas – e no currículo (STRACK et al., 2009). Assim, constataram que a DC é valorizada no sentido de ser recebida no meio acadêmico como um veículo de informação científica, mas não de formação científica, justificando a questão da seguinte forma:

As crescentes exigências colocadas pelos órgãos financiadores de pesquisa em relação à produtividade docente e, em paralelo, a falta de docentes nas universidades faz com que os professores, para além de suas pesquisas cotidianas, destinem seus tempos para a leitura e produção de artigos e organização didática de suas disciplinas, não lhes sobrando tempo para questionar o currículo dessas disciplinas (STRACK et al., 2009).

Dentre as dificuldades para a mudança desse quadro há um obstáculo que dificulta o estabelecimento do que VALÉRIO¹² (2005 apud STRACK et al., 2009) chama de uma prática divulgativa: a falta de compromisso social das instituições de pesquisa e a limitada valorização do potencial educativo da divulgação.

¹² VALÉRIO, M. A emergência da divulgação científica e o papel das universidades públicas brasileiras. **Ciência e Comunicação**, Bauru, v. 2, n. 2, p. 1, 2005.

Pesquisas sobre a temática na formação inicial de professores também foram levadas a cabo (NASCIMENTO e SOUZA, 2007; NASCIMENTO e REZENDE JÚNIOR, 2010a). No primeiro trabalho encontra-se uma investigação sobre os discursos de licenciandos de um curso de graduação em ciências biológicas no que tange às suas concepções de leitura e modos de leitura de TDC utilizados em suas experiências na prática de ensino. Em contraposição às constatações alcançadas para professores em serviço, as autoras notaram que alguns licenciandos já possuíam o conceito de utilização de textos diferenciados, como o TDC.

No segundo trabalho, a produção de TDC por futuros professores de ciências é investigada, no qual os autores, após a análise dos aspectos composicionais desses materiais, indicam suas possíveis contribuições para o ensino formal (NASCIMENTO e REZENDE JÚNIOR, 2010a). A análise mostrou que a maioria dos textos dos licenciandos contemplou alguns dos elementos característicos de TDC, nos quais foram empregados recursos jornalísticos, didáticos e científicos. A produção de novos textos pelos licenciandos consistiu em etapa amplamente frutífera na sua formação, além do estímulo ao elaborarem seus próprios materiais.

Compreendemos que iniciativas na formação inicial de professores, como as relatadas anteriormente, representam caminhos para que os professores em formação tomem conhecimento da existência e das possibilidades de uso didático do TDC, que poderão resultar em práticas diferenciadas nas salas de aula nas quais atuarão.

Face à própria natureza do TDC – é direcionado a um público não-científico – fica evidenciado que o uso adequado em sala de aula está condicionado às escolhas feitas pelo professor. Dessa forma, é de extrema relevância tomar conhecimento das apropriações feitas pelos professores sobre esse tipo de material, estejam em serviço ou em formação, de modo que a necessária leitura crítica seja realizada por eles.

1.2.4 Ponderações sobre DC e suas implicações no ensino de ciências

Com base nos materiais lidos, verificamos que trabalhos que têm a DC como objeto de estudo não se concentram apenas na investigação de aspectos

relacionados à natureza e funcionamento desses textos, mas também em reflexões teóricas acerca do contexto de sua produção, sua conceituação e sua adaptação em ambientes de ensino.

Tendo em vista o estabelecimento de uma melhor aproximação do conceito de DC, estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de reconhecer diferenças e semelhanças entre termos comumente utilizados em pesquisas dessa natureza, como *vulgarização da ciência*, *divulgação científica*, *alfabetização científica* e *popularização da ciência*, *educação formal*, *educação não formal* e *educação informal* (MARANDINO et al., 2003; GERMANO e KULESZA, 2007; CUNHA e GIORDAN, 2009). Os autores constataram a inexistência de uma definição comum desses termos tanto na bibliografia como entre os profissionais da área. CUNHA e GIORDAN (2009) ponderam que a dificuldade em definir a DC deve-se, em grande parte, à sua transferência de uma esfera científica para a de divulgação, ou seja, ela deve incorporar elementos para que o público leigo compreenda a ciência e a tecnologia.

SILVA (2006) aponta a dificuldade em definir o que é um TDC, uma vez que a DC compreende um conjunto grande e diverso de textos e está relacionado à forma como o conhecimento científico é produzido, formulado e como circula na nossa sociedade.

Tais aspectos engendram implicações significativas quando do uso desse tipo de material em sala de aula. VALÉRIO (2005) discute alguns dos principais desafios da prática de DC apoiadas na epistemologia de Gaston Bachelard. Segundo o autor, transformar em inteligível a linguagem especializada da ciência configura um desafio que o divulgador precisa enfrentar. Ele enfatiza que um modo mais usual de sobrepujar esse entrave seria promover uma simplificação da linguagem científica através do uso de metáforas, ilustrações e imagens. A dimensão problemática dessa questão é que esse ímpeto simplificador, muitas vezes, acaba por atingir também aquilo que se deseja divulgar e desvirtua o tema científico, prestando-se apenas para apresentar o resultado das pesquisas, como se a ciência sempre fornecesse conclusões e verdades.

Dessa forma, a DC promove uma espetacularização da ciência, incorrendo em um sensacionalismo que contribui apenas para despertar curiosidade no público, conferindo pouco ou nenhum significado à formação.

Dessa perspectiva de DC resulta não só o comprometimento do seu caráter informativo, mas também a inviabilidade das intenções educativas que poderiam ser contempladas.

Chamamos também atenção para o trabalho de NASCIMENTO (2005) que reconhece duas origens para os possíveis problemas decorrentes da utilização dos referidos textos, as quais se encontram relacionadas às mediações que ocorrem: o processo de produção do TDC e a sua inserção na sala de aula. A primeira mediação é caracterizada pela remodelização do conhecimento científico, que é fundamental, pois, neste processo a linguagem utilizada nos TDC pode confundir, complicar e até mesmo veicular de forma errada os conceitos científicos neles apresentados. A segunda mediação, ocorrida já no âmbito do ensino formal, acontece no ato da leitura. Durante a interação entre leitor e texto, estabelecem-se diferentes sentidos, de modo que a compreensão dos conceitos e fenômenos científicos pode estar mais próxima ou mais distante do significado aceito e compartilhado por aqueles que o produziram. É nesse momento que a simplificação da linguagem científica poderá produzir diferentes sentidos e consolidar-se ou não como um obstáculo à aprendizagem do conceito cientificamente correto. A autora explica ainda que, nos dois casos em que ocorrem as mediações, existe a possibilidade de surgirem deslocamentos de sentido, ou seja, que diferentes compreensões sejam estabelecidas por diferentes alunos a partir do contato com um mesmo texto.

1.2.5 O estado da arte das pesquisas relacionadas à divulgação científica

Dentre os trabalhos investigados, temos aqueles que fazem uma análise das produções científicas sobre a temática em questão (NASCIMENTO e SOUZA, 2005; IANINI et al., 2007; PUIATI et al., 2007; NASCIMENTO e REZENDE JÚNIOR, 2010b).

No trabalho de NASCIMENTO e SOUZA (2005) foi realizada uma pesquisa quantitativa que mapeia os estudos sobre DC e ensino de ciências, através do levantamento de trabalhos sobre o tema em foco entre 1997 e 2005 em eventos de biologia, física e ciências. O estudo das autoras revela grande produção nessa linha, enfatizando as sugestões de estratégias didáticas de

uso de TDC em sala de aula, além de terem percebido certo nível de concordância entre os pesquisadores sobre as potencialidades e limitações da DC idealizada para o ensino formal.

PUIATI et al. (2007) reportam um estudo analítico das produções das cinco primeiras edições dos ENPEC sobre o uso de TDC no ensino básico, sob duas perspectivas: modo de uso dos TDC por parte dos professores e relação dos alunos com os TDC, dessa forma, foi verificado como tais textos são abordados/recebidos por professores e alunos. Sobre a relação entre os alunos e os TDC, os autores observaram na maioria dos trabalhos uma preocupação em motivar os alunos e relacionar os conteúdos curriculares ao seu cotidiano.

IANINI et al. (2007) procederam com uma busca sobre como as pesquisas em DC têm sido desenvolvidas no país. Para tanto, um levantamento sobre os referenciais teóricos nacionais na área de DC e educação não formal no ensino de ciências e matemática foi levado a efeito, revelando a existência de um importante histórico de pesquisa na área, com publicações em periódicos de reconhecimento nacional e internacional e linhas de pesquisa estruturadas. Os autores apontam a necessidade de uma análise mais aprofundada das publicações, como a sua evolução ao longo dos anos, a natureza das revistas, a periodicidade das publicações, os principais temas abordados, bem como suas categorias indicativas de qualidade pelo Qualis/Capes.

O trabalho de NASCIMENTO e REZENDE JÚNIOR (2010b) apresenta um mapeamento da produção sobre DC na área de educação em ciências no período de 1997 a 2007 em anais de eventos, revistas e bancos de teses e dissertações, identificando as principais temáticas exploradas e os referenciais teóricos neles utilizados. Embora tal levantamento incluía ações realizadas em centros e museus de ciências, o que não acontece com o presente trabalho, que se dedica a discutir aspectos ligados apenas aos TDC, podemos verificar algumas semelhanças nos resultados encontrados pelos autores, assim como as perspectivas para essa área.

Os autores notaram um aumento no percentual de trabalhos sobre DC nos eventos científicos pesquisados, embora tenham incluído em sua busca eventos da área de física e biologia, tendo, portanto, encontrado mais trabalhos nessas áreas. Apontam, ainda, as discussões teóricas sobre a inserção da DC

no âmbito escolar como a principal lacuna das pesquisas em tela. Observaram, também, que artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais não são frequentes, indicando a necessidade de debate acadêmico em torno da temática em questão. Dessa análise, os autores verificaram que predominam artigos que tratam dos espaços não formais de aprendizagem sobre os que exploram TDC no ensino formal. A revisão realizada pelos autores de dissertações e teses defendidas na área mostrou um considerável número de pesquisas, contudo, parte considerável não explicitava seu quadro teórico de referência.

Os aspectos observados por NASCIMENTO e REZENDE JÚNIOR (2010b) corroboram questões já levantadas, como a necessidade de novas pesquisas na área, especialmente com relação às discussões teóricas pertinentes à inserção de TDC no ensino de ciências e de pesquisas voltadas à inserção desse tipo de material em cursos de formação inicial e continuada de professores.

Diante das considerações apresentadas a partir da leitura dos trabalhos, percebemos que o fato de termos trabalhado com fontes representativas favoreceu uma visão simultaneamente quantitativa e qualitativa dos trabalhos, permitindo a identificação de algumas características das pesquisas voltadas à temática em pauta no país. Assim, o exame realizado nessa revisão nos permite tecer importantes considerações que possibilitam ao leitor vislumbrar indicações para futuros estudos na área.

Com relação à quantidade de pesquisas realizadas, as análises indicam que o uso dessas abordagens cresceu significativamente no Brasil nos últimos dez anos. Nos ENPECs houve um aumento considerável de trabalhos a partir da terceira edição do evento (2001), com sete trabalhos apresentados; nas duas edições anteriores foi apresentado apenas um trabalho em cada uma delas. Nas edições subsequentes também foi verificada uma ligeira intensificação, nas quais se observou uma média de dez trabalhos por edição do evento. Da mesma forma essa evolução foi detectada nos periódicos pesquisados, uma vez que 32 dos 36 trabalhos encontrados foram publicados a partir do ano 2000.

Verificamos uma quantidade expressiva de trabalhos voltados à área de ensino de física (31 em 88) e ensino de ciências em geral (34 em 88),

comparativamente às áreas de biologia (14 em 88) e química (9 em 88). Existe, portanto, a necessidade de fomento à realização de pesquisas nessas duas áreas, uma vez que o potencial didático favorável dos TDC é reconhecido no âmbito nacional.

Sobre os tipos de pesquisas realizadas, observamos que em sua maioria investigam as potencialidades didáticas dos TDC a partir da análise dos textos propriamente ditos, enquanto que experiências sobre o funcionamento dos mesmos em sala de aula ou na formação de professores são relatadas com menor frequência. A carência de pesquisas com esses propósitos precisa ser suprida, tendo em vista as importantes contribuições que trazem para a prática docente.

Embora pesquisas que tratam do funcionamento dos TDC em sala de aula não tenham sido realizadas com muita frequência, existe uma variedade de estratégias relatadas na literatura, as quais abordam desde a simples leitura dos textos até a solicitação de tarefas escritas pelos alunos. Portanto, acreditamos que as discussões apresentadas acerca das possibilidades de uso dos TDC em ambientes de ensino serão de valia para os professores que optarem pelo emprego de tal recurso.

Pesquisas teóricas sobre DC e o ensino de ciências revelaram-se ainda escassas. Investigações sobre como ocorre a mediação entre texto e leitor, especialmente quando este se trata do professor precisam ser levadas a cabo. Outro aspecto importante a ser explorado nessa temática diz respeito à transposição didática do TDC para uso em contextos de ensino.

Trabalhos voltados à formação de professores sugerem a necessidade de aprofundamento das discussões com os mesmos acerca da incorporação didática do TDC, além de preparação adequada dos professores para o seu uso. Dessa forma, compreendemos que experiências com TDC e outros textos científicos devem ser fomentadas, com o intuito de minimizar esse quadro.

1.3 - A revista Ciência Hoje

Neste tópico são abordados alguns aspectos históricos e descritivos da revista Ciência Hoje, publicação do Instituto Ciência Hoje, organização social de interesse público vinculada à Sociedade Brasileira para o

Progresso da Ciência (SBPC). Tal revista pode ser considerada como de DC, uma vez que assim ela é denominada por seus editores: sua capa traz a frase “Revista de divulgação científica da SBPC”.

A revista *Ciência Hoje* oferece um panorama completo da produção intelectual e tecnológica das universidades, institutos e centros de pesquisa nacionais e dos avanços da ciência internacional e se dirige à comunidade acadêmica, aos professores e estudantes de ensino médio e à sociedade em geral¹³. Segundo DIAS (2009), um diferencial dessa revista é a presença de pessoas diretamente ligadas à comunidade científica, como físicos, biólogos, químicos, médicos, engenheiros etc., no seu corpo editorial.

Após seis anos de preparo e discussão, em julho de 1982, durante a 34ª reunião anual da SBPC, foi lançado o primeiro número da revista *Ciência Hoje*, com o seguinte objetivo:

Estabelecer um canal de comunicação entre a comunidade científica e o grande público; e promover o debate público em torno de questões como cidadania, educação e participação universitária, possibilitando, assim, a democratização da ciência (IVANISSEVICH, 2002).

Segundo IVANISSEVICH (2002), como primeira revista de DC do país, fazia-se necessário superar um obstáculo decisivo do momento: substituir a linguagem especializada dos artigos científicos por textos de maior simplicidade e clareza, sem perda do rigor científico. De acordo com a autora, as iniciativas isoladas de popularização da ciência da época – como programas de rádio, entrevistas na televisão, boletins informativos de sociedades científicas etc. – muito contribuíram para estimular o debate e preparar o terreno para um projeto de DC.

No período entre seu lançamento e o ano de 2002, mais de dois mil cientistas brasileiros e dezenas de outros trabalhando no exterior escreveram artigos para a revista. Cerca de 850 pesquisadores foram consultados para avaliar os artigos e mais de 70 jornalistas colaboraram com a revista (IVANISSEVICH, 2002).

¹³ Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/view/386>>. Acesso em 15 dez. 2011.

Os textos de Ciência Hoje estão divididos em dois tipos: artigos e seções¹⁴. Os artigos devem apresentar uma abordagem ampla e aprofundada sobre temas de grande abrangência e interesse geral, enquanto as seções focalizam assuntos específicos. Os artigos devem conter abertura (resumo), sugestões para leitura, título, retranca (área do conhecimento: física, biologia, antropologia etc.) e ilustrações devidamente legendadas e com crédito. A maioria das seções só exige título, retranca e ilustrações.

A revista apresenta as seguintes seções: Mundo de Ciência, Em dia, Opinião, Polêmica, Memória, Resenha e Ensaio. A seguir apresentamos algumas características de cada seção, obtidas das instruções para autores da referida revista:

- ≡ Mundo de Ciência: “apresenta comentários de cientistas brasileiros sobre pesquisas relevantes de terceiros realizadas, em geral, no exterior e publicadas em revistas científicas (fontes primárias), como *Science* e *Nature*. (...) Os textos devem conter abertura (resumo incluindo onde foi publicado o artigo original), retranca (área do conhecimento) e título”;
- ≡ Em dia: “matérias jornalísticas sobre temas atuais e pesquisas recentemente desenvolvidas em universidades brasileiras. O objetivo é relatar os resultados mais recentes sobre estudos em andamento ou já concluídos em linguagem não acadêmica. Os textos devem conter retranca (área do conhecimento), título, linha fina (subtítulo explicativo) e, sempre que possível, ilustrações”;
- ≡ Opinião: “avaliação crítica de temas relacionados com ciência, política científica e tecnologia. É importante que os fatos e argumentos sejam abordados com objetividade, permitindo ao leitor construir sua própria opinião sobre o assunto”;
- ≡ Polêmica: “debate entre cientistas que representem pontos de vista divergentes sobre temas polêmicos. Os textos devem conter abertura (resumo), título e foto do autor”;
- ≡ Memória: “textos (de jornalistas e cientistas) sobre aspectos pouco difundidos da história da ciência. Os textos devem ser pouco técnicos, destacando o contexto da época da descoberta e também os

¹⁴ Disponível em: < <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/instrucoes-para-autores>>. Acesso em 13 jan. 2012.

- personagens envolvidos. São apresentados fatos relevantes que estão completando número redondo de anos (50 anos, 100 anos, 500 anos etc.) no ano corrente à data da publicação. Os textos devem conter abertura (resumo), linha fina (subtítulo em que se especifica há quantos anos ocorreu o evento tratado no artigo), título e ilustrações”;
- ≡ Resenha: “apresentação crítica de um livro de interesse científico. Não deve descrever a obra por capítulos, mas apontar sua relevância dentro do contexto nacional. Os textos devem conter os dados do livro analisado (título, autor, cidade da publicação, editora, número de páginas e preço) e título”;
 - ≡ Ensaio: “reflexões sobre temas de interesse científico que não se encaixam, por seu caráter opinativo ou literário, como artigo. Entram também nesta seção artigos de cunho histórico que não se enquadram na seção Memória por não tratarem de eventos comemorativos com datas redondas. Os textos devem conter retranscrição (área do conhecimento), linha fina (subtítulo explicativo) e título”.

Pesquisas são reportadas na literatura tendo como foco a revista em pauta. Nos ENPEC encontramos trabalhos que tiveram como objeto de estudo a revista *Ciência Hoje*. MARTINS et al. (2001) analisaram a reelaboração de um TDC publicado na revista em questão para um texto didático, de modo a adaptá-lo e incluí-lo num livro didático de biologia para o ensino médio. Nesse trabalho são discutidas mudanças na linguagem, vocabulário, estruturas genéricas, formas de argumentação, uso de recursos visuais e aspectos da natureza da ciência para os dois textos. Os autores enfatizam a complexidade desse processo de recontextualização e reforçam a necessidade de um papel ativo do professor enquanto mediador na implementação de materiais dessa natureza em sala de aula.

SALÉM e KAWAMURA (1999) analisaram e classificaram as perguntas de leitores das revistas de DC Superinteressante, *Ciência Hoje* e *Galileu*, do ponto de vista de suas contribuições à construção de um conhecimento aberto e contextualizado, com a finalidade de estabelecer elementos que orientem a sua utilização no ensino de física. Segundo as autoras, a leitura das perguntas selecionadas indicou seu potencial em trazer

novas questões aos conteúdos tratados, de modo a promover articulações entre o conhecimento físico com situações contextuais e cotidianas. Dessa forma, constataram que a análise empreendida contribuiu para apontar a existência de diferentes abordagens presentes nesses artigos.

GOLDBACH et al. (2005) investigaram reportagens que abordavam o tema “genes” em artigos das revistas Superinteressante, Ciência Hoje e Galileu, assim como em glossários da Internet. Os autores colocam que o ensino de genética é um dos mais problemáticos dentro da biologia, uma vez que o conceito molecular clássico de “genes”, considerado inadequado, ainda é predominante na escola. Assim, os autores afirmam que foram observados, embora em pequenos casos, traços de questionamento ao modelo clássico de genes presentes nas revistas analisadas, sugerindo que estas podem ser instrumentos para tratar da temática em questão de forma apropriada.

No trabalho de GOMES et al. (2007) é feita a seleção de artigos das revistas Ciência Hoje, Superinteressante, Galileu e *Scientific American* Brasil que tratam dos temas “Alimentação” e “Metabolismo Energético”. A seleção das revistas que se constituíram no objeto de investigação desse trabalho se deu por meio da aplicação de questionários a professores de ciências e biologia pelas pesquisadoras. As autoras enfatizaram que os artigos da revista Ciência Hoje analisados apresentaram forte tendência em abordar assuntos relacionados diretamente com a saúde e cotidiano de seus leitores.

2 – Objetivos

No presente trabalho tratamos de aspectos relacionados ao uso de TDC no ensino de química, especialmente com relação às suas características e possibilidades de uso no ensino médio e na formação inicial de professores. Investigamos durante o desenvolvimento da pesquisa alguns aspectos relevantes com o intuito de contribuir com as discussões a respeito da sua utilização como recurso didático no ensino de ciências. Nessa perspectiva, foram nossos objetivos:

- a. Seleção, caracterização e análise de TDC publicados na Revista Ciência Hoje, no período de 2004 a 2008, tendo em vista a discussão de características capazes de auxiliar os professores na sua utilização como recurso didático no ensino básico de química;
- b. Realização de ações em disciplina de Prática de Ensino de Química que permitissem o conhecimento das percepções dos licenciandos quanto ao uso de TDC em salas de aula de química e a elaboração de estratégias didáticas por parte dos mesmos, pautadas no uso desses textos. Intentamos estabelecer relações entre as percepções dos licenciados e as estratégias por eles propostas, com o intuito de melhor entender as potencialidades e limitações do uso de TDC no ensino de química;
- c. Elaboração e análise de estratégia didática, pautada na utilização de TDC, selecionados com base nos resultados advindos do trabalho prévio de caracterização e análise descrito no item a, tendo em vista a compreensão do funcionamento da leitura dos mesmos em ambientes de ensino. Procuramos compreender esse funcionamento a partir da análise das dinâmicas discursivas estabelecidas em sala de aula e das produções escritas dos alunos (relacionadas ao uso dos TDC) com o intuito de sugerir possibilidades de leitura do discurso da DC no nível de ensino mencionado.

Com relação ao trabalho de seleção, caracterização e análise dos artigos publicados na revista *Ciência Hoje*, apresentamos resultados provenientes de análise pautada em adaptações feitas com base no instrumento proposto nos trabalhos de SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005), nos quais são considerados o conteúdo e a forma dos artigos de divulgação científica. Fizemos uso também das considerações de ZAMBONI (2001) a respeito de características do discurso da divulgação científica (FERREIRA e QUEIROZ, 2011b; FERREIRA e QUEIROZ, 2012).

Apresentamos também resultados oriundos da trajetória de licenciandos em química na preparação e execução de seus estágios de regência fazendo uso de TDC (FERREIRA e QUEIROZ, 2011c). A partir da exposição dessa análise, fizemos considerações sobre os TDC escolhidos pelos licenciandos, os objetivos explicitados no projeto de regência, as estratégias traçadas para fazer uso do TDC e como imaginavam seu funcionamento nas aulas.

As regências dos licenciandos foram analisadas principalmente com relação aos tipos de discursos apropriados ao longo das aulas, com base na Análise de Discurso de linha francesa, especialmente a noção de tipologia do discurso desenvolvida por ORLANDI (1996; 2000; 2002; 2009).

Buscamos subsídios no mesmo referencial teórico e na noção de Autoria (ORLANDI, 1996) para analisar uma estratégia didática no ensino médio pautada no uso de TDC. Assim, partimos do pressuposto de que o trabalho de leitura dos TDC em sala de aula, na referida perspectiva, propiciaria discussões de assuntos de química e aspectos gerais da ciência, sendo uma maneira de caminhar para tornar o discurso pedagógico um discurso polêmico.

3 – Referenciais teóricos

Para a análise dos TDC publicados na revista *Ciência Hoje* relacionados à química, utilizamos um instrumento de análise adaptado dos trabalhos de SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005), nos quais as autoras estabeleceram critérios de identificação de características em artigos de divulgação científica voltados à física, procurando estabelecer elementos que orientem processos de seleção e utilização no ensino dessa disciplina.

O referencial teórico da Análise de Discurso de linha francesa foi utilizado com diferentes propósitos neste trabalho. Para a identificação de características inerentes ao discurso da DC nos TDC nos apoiamos no trabalho de ZAMBONI (2001), no qual, apoiada sob a ótica desse referencial, elencou particularidades textuais e discursivas em TDC, especialmente as que constituem a instância do locutor (autor do artigo).

Com o propósito de compreendermos o funcionamento da leitura de TDC nas condições aqui determinadas, ou seja, nas ações realizadas junto a licenciandos em química e estudantes de nível médio, também lançamos mão da Análise de Discurso. A importância que a Análise de Discurso dá às condições de produção na atividade discursiva faz com que consideremos esse referencial adequado para buscar compreendermos os discursos apropriados pelos licenciandos e pelos estudantes nas situações de uso do TDC. Para tanto, nos apoiamos nesses pressupostos e, sobretudo, no que diz respeito às noções de tipologia do discurso e autoria, na perspectiva divulgada por ORLANDI (1996; 2002; 2009).

Esse referencial foi também o alicerce para a análise de textos orais e escritos produzidos nas atividades envolvendo o uso de TDC no ensino médio de química. A partir das noções de tipologia do discurso e autoria, divulgadas por ORLANDI (1996, 2009), observamos a discursividade de tais textos buscando compreender o seu funcionamento em um contexto de ensino de química.

A seguir apresentamos sucintamente os referenciais adotados para a análise dos dados obtidos no presente trabalho.

3.1 – Instrumento de análise dos TDC

Um dos instrumentos de análise adotado para a análise dos TDC foi adaptado dos trabalhos de SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005). No primeiro trabalho foi feita uma caracterização e análise das perguntas de leitores de publicações de divulgação científica, procurando estabelecer elementos que orientassem sua utilização no ensino de física. RIBEIRO e KAWAMURA (2005) desenvolveram um instrumento de análise, baseado em categorias referentes ao conteúdo e à forma, de modo a caracterizar TDC segundo os diferentes veículos de comunicação em que são publicados. Dessa forma, o quadro de categorias para a caracterização e análise dos artigos foi organizado dentro de duas perspectivas principais: conteúdo e forma. Na Figura 3.1 está ilustrado o esquema referente à análise dos artigos, adaptado dos trabalhos mencionados (SALÉM e KAWAMURA, 1999; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005):



FIGURA 3.1 - Esquema adotado para a análise dos TDC.

No que diz respeito ao *conteúdo*, realizamos uma análise geral na qual buscamos identificar os conteúdos principais dos artigos analisados e, dessa forma, os classificamos em três subcategorias: Química, Fronteiras e Temas Transversais. A primeira diz respeito aos conteúdos considerados de acordo com a estruturação formal do conhecimento químico, normalmente reproduzida no ensino escolar. A subcategoria Fronteiras abarca conteúdos

não tradicionalmente incluídos no ensino formal da química, mas a ela relacionados, como a física, por exemplo. Os conteúdos relacionados aos Temas Transversais são aqueles tal como estão explicitados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e são assim adjetivados por não pertencerem a nenhuma disciplina específica, mas atravessarem todas elas como se a todas fossem pertinentes. Em outras palavras, são temas que abordam valores referentes à cidadania (BRASIL, 1997).

Cada um dos conteúdos gerais é, em seguida, classificado segundo temas específicos: temática, características da atividade científica e abordagens e contexto. Na subcategoria temática são investigados os enfoques dados ao conteúdo tratado no artigo. A subcategoria características da atividade científica engloba aspectos relativos à práxis científica, tanto do ponto de vista dos procedimentos (elaboração e adequação de modelos, formas pelas quais são feitas as tomadas de dados, processos de análise dos dados, interpretação dos resultados etc.) quanto da ciência como instituição (controvérsias científicas, diversidade de ideias, relações entre os processos da ciência e seus produtos etc.). Considera-se também pertencente a essa subcategoria os aspectos inerentes a aspectos implícitos da atividade científica, como a quebra de paradigmas, características pessoais dos cientistas, entre outros. A subcategoria abordagens e contexto indica a forma pela qual o texto é contextualizado, ou seja, inserido em um contexto social, político, ambiental e/ou econômico.

Vale destacar que foi feita uma adaptação no instrumento originalmente proposto pelas autoras (SALÉM e KAWAMURA, 1999; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005), o qual apresentava as subcategorias “procedimentos internos da ciência” e “funcionamento institucional da ciência”, que foram por nós associadas à subcategoria que denominamos de “características da atividade científica”. Essa adaptação se fez necessária porque, ao fazermos uma pré-análise dos TDC, encontramos exemplos que estavam relacionados a aspectos da prática científica que não se encaixavam em nenhuma delas.

A dimensão *forma* compreende a estrutura do texto, a linguagem e os recursos visuais e textuais utilizados. Na subcategoria estrutura observa-se como os textos estão construídos e a maneira como as informações estão encadeadas e distribuídas. A subcategoria linguagens diz respeito à clareza

dos textos, formas com as quais os autores fazem uso de termos e conceitos científicos, uso de metáforas, analogias, gêneros discursivos empregados etc. Nos recursos visuais e textuais procura-se identificar a distribuição espacial das informações, uso de ilustrações, fotografias, *boxes*, notas de margens etc. A Tabela 3.1 sintetiza a descrição para cada uma das categorias.

TABELA 3.1 - Descrição das categorias utilizadas para a análise dos TDC.

CONTEÚDO	Temática	Agrupamento segundo o conteúdo apresentado no artigo.
	Características da atividade científica	Presença nos textos de elaboração e adequação de modelos, formas pelas quais são feitas as tomadas de dados e sua interferência nos resultados obtidos, o papel da experimentação na ciência, processos de análise dos dados, interpretação dos resultados etc. Apresentação nos textos das controvérsias científicas, da diversidade de ideias, necessidade de debate público acerca das descobertas e aplicações tecnológicas, das relações entre os processos da ciência e seus produtos etc.
	Abordagens e contexto	Forma pela qual o texto é contextualizado, ou seja, inserido em um contexto social, político e econômico.
FORMA	Estrutura	Forma de construção dos textos, relação entre aprofundamento e extensão dos conteúdos expostos, formas com as quais são dadas ênfases aos conteúdos, maneira como as informações estão encadeadas e distribuídas.
	Linguagens	Clareza dos textos, formas com as quais os autores fazem uso de termos e conceitos científicos, uso de metáforas, analogias, gêneros discursivos empregados etc.
	Recursos visuais e textuais	Distribuição espacial das informações, uso de ilustrações, fotografias, <i>boxes</i> , notas de margens etc.

Assim, consideramos que um dos pontos relevantes do presente trabalho esteja no fato de que os professores – ao optarem por utilizar o nosso trabalho como auxílio à elaboração de estratégias didáticas – terão à sua disposição informações que vão além do conteúdo científico, mas aspectos importantes que são considerados favoráveis à formação dos estudantes, como questões relativas à natureza da ciência e temáticas voltadas à ciência para a cidadania.

3.2 – Análise do Discurso de linha francesa

Surgida no contexto francês do final dos anos 60, A Análise do Discurso (AD) foi proposta por Michel Pêcheux no final da década de 60. Esta parte de uma relação necessária entre o dizer e as condições de produção

desse dizer e insere a exterioridade como elemento constitutivo dos sentidos. A AD requer, portanto, um deslocamento teórico externo ao domínio da linguística, para dar conta da análise de unidades mais complexas da linguagem (MALDIDIÉ, 2003).

A AD, portanto, teve seu surgimento motivado por uma evolução das ideias no campo da linguística, associadas a noções advindas de outros campos do conhecimento. Assim, refletindo sobre as articulações significativas entre o homem, a história e a sociedade e interpretando a relação do homem com a sua realidade, a AD nasceu com um caráter interdisciplinar: as análises procuravam de certa forma, relacionar linguística, marxismo e psicanálise (GREGOLIN, 2003).

Nesse sentido, a AD vai de encontro aos estudos linguísticos nos quais descreve-se a língua de maneira abstrata, pensada fora de qualquer contexto de uso. A AD 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).

Portanto, na AD as questões de linguagem se estendem muito além das questões mais peculiares da gramática, para incorporar as dimensões discursivas que incluem os interlocutores, as relações que se estabelecem entre eles, os conhecimentos que partilham ou não, as intenções e os propósitos específicos dos textos, as circunstâncias sociais em que se manifestam.

Por conseguinte, o trabalho com o discurso implica na construção de sentidos com base nas condições de produção do mesmo. Tais condições de produção podem ser entendidas, no sentido mais estrito, como sendo o contexto imediato de enunciação e, em um sentido mais amplo, estas podem

incluir o contexto sócio-histórico-ideológico, e é neste segundo contexto que podem ser apreendidos os efeitos desses sentidos (ORLANDI, 2002).

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. Segundo ORLANDI (2002), as condições de produção que constituem os discursos funcionam de acordo com certos fatores. Um deles é o que se chama de relação de sentidos. Os sentidos resultam de relações, um discurso aponta para outros que o sustentam, assim como para dizeres futuros. Por outro lado, segundo o mecanismo da antecipação, todo sujeito tem a capacidade de antecipar-se a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem. Segundo a relação de forças, o lugar pelo qual o sujeito fala é constitutivo do que ele diz. Esses mecanismos de funcionamento do discurso, segundo a autora, constituem as formações imaginárias. PÊCHEUX (1997, p.82) define a formação imaginária como “uma antecipação do que o outro vai pensar, na qual cada enunciado vem carregado da imagem que fazemos de nós mesmos e do outro”.

Assim, por consequência, o sentido não existe em si, mas é determinado pelas posições ideológicas colocadas em jogo no processo sócio-histórico em que as palavras são produzidas. Para ORLANDI (2002, p.43), os sentidos das palavras se modificam à medida que se modificam as posições daqueles que a empregam, “elas ‘tiram’ seu sentido dessas posições, isto é, em relação às formações ideológicas nas quais essas posições se inscrevem”.

A ideologia, que caracteriza um discurso diferenciando-o de outros, pode ser observada em um texto através dos sentidos produzidos em decorrência da escolha das palavras empregadas, da disposição das mesmas nos enunciados, da resignificação a que são submetidas. Esses aspectos são inerentes à construção de sentidos e às formações ideológicas que, historicamente, implicam formações discursivas (FERNANDES e FERREIRA, 2001).

Formação discursiva, segundo ORLANDI (2002, p.43), corresponde àquilo que “numa formação ideológica dada – a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito”. De acordo com PÊCHEUX (1995, p.160), “os indivíduos são

interpelados em sujeitos falantes pelas formações discursivas que representam ‘na linguagem’ as formações ideológicas que lhes são correspondentes”.

PÊCHEUX (1995, p.162) formulou os conceitos de interdiscurso e intradiscurso, sendo o primeiro entendido como algo que “fala sempre antes, em outro lugar e independentemente, isto é, sob a dominação do complexo das formações ideológicas”, delimitando o espaço discursivo e ideológico no qual se desdobram as formações discursivas. Enquanto o intradiscurso representa o fio do discurso, o funcionamento do discurso em relação a ele mesmo, e se encontra no nível da formulação.

O interdiscurso compõe o conjunto de todos os sentidos já ditos por alguém, em algum lugar, em outros momentos e que determinam o que dizemos. Assim, se os sentidos são aqueles produzidos na interação, é preciso aceitar que na linguagem não há o sentido original, tudo já foi dito anteriormente e faz parte dos nossos conhecimentos adquiridos-pré-construídos e que, com o tempo, são esquecidos (PÊCHEUX, 1995).

ORLANDI (2002) apresenta também uma definição discursiva de ideologia, indicando que a presença desta é atestada pelo fato de não haver sentido sem interpretação. De acordo com a autora, a ideologia é a condição para a constituição do sujeito e dos sentidos, o indivíduo é interpelado pela ideologia para que se produza o dizer. Por sua vez, a evidência do sujeito apaga esse fato e dá a ele a realidade como sistema de significações percebidas, funcionando pelos chamados “esquecimentos”. PÊCHEUX (1997) distingue duas formas de esquecimentos no discurso – o nº1 e o nº2 –, aqui concebidos de maneira diferente à ideia de esquecimento como um distúrbio de memória. Tais esquecimentos são caracterizados por produzir uma ilusão discursiva do sujeito (ORLANDI, 2002).

O esquecimento nº1 também é conhecido como esquecimento ideológico, é da ordem do inconsciente. Por este esquecimento temos a ilusão de ser a origem daquilo que dizemos quando, na verdade, retomamos sentidos já existentes. Embora sejam realizados por nós, “os sentidos apenas se representam como originando-se em nós, são determinados pela maneira como nos inscrevemos na língua e na história e é por isso que significam e não pela nossa vontade” (ORLANDI, 2002, p.35).

O esquecimento nº2, por sua vez, refere-se a uma seleção linguística pré-consciente feita pelo sujeito. Nessa seleção, convém ao sujeito a escolha de determinadas formas linguísticas e o esquecimento de outras com o intuito de produzir a ilusão de que o seu discurso é objetivo e consciente. O entendimento desses aspectos nos leva a concluir que tanto a crença que o sujeito tem de que o sentido já existe como tal e de que possui o domínio de seu discurso são efeitos ideológicos (ORLANDI, 2002).

Vale destacar, ainda, a noção de leitura na perspectiva da AD, em especial as colocações de ORLANDI (2000). Segundo a autora, a leitura é o momento privilegiado do processo de interação verbal, aquele em que os interlocutores desencadeiam o processo de significação.

Assim, instaurado o espaço de discursividade por tal interação, deve-se atentar para o que ORLANDI (2000) chama de “histórias das leituras” que têm a ver com a historicidade que rege a relação dos sujeitos com os textos (história do sujeito-leitor) e com o fato de que há uma história de leituras que afeta o texto. Assim o mesmo leitor não lê o mesmo texto da mesma maneira em diferentes momentos e em condições distintas de produção de leitura, e o mesmo texto é lido de maneiras diferentes em diferentes épocas, por diferentes leitores.

Por isso toda leitura tem sua história e, conseqüentemente, para um mesmo texto leituras são possíveis em certas épocas e não foram em outras. A leitura não tem a ver apenas com a situação em que ocorre, mas depende de outras leituras e do próprio contexto de vida do leitor.

3.2.1 – Autoria

Para ORLANDI (1996) as possibilidades da escola estão na criação de condições para que o aluno trabalhe a relação com suas filiações de sentidos, com sua memória discursiva. Desse modo, a escola representa um lugar fundamental para a elaboração da experiência de autoria. Segundo a autora, aprender a se representar como autor é assumir, diante da escola e fora dela, um papel social. Isso significa a inserção do sujeito na cultura, a sua posição no contexto histórico-social.

De acordo com FOUCAULT (2004) aquilo que dizemos deve ser compreendido levando em conta as devidas relações que o nosso discurso mantém com outros discursos circulantes em nossa cultura, determinados por certas práticas sociais: assim, quem fala, o faz a partir de um lugar na instituição que o legitima e autoriza. Logo, o discurso organiza-se sob tais normas que fixam o lugar daquele que fala.

Nesse contexto, o autor não é entendido como o indivíduo falante que pronunciou ou escreveu um texto, mas como princípio de agrupamento do discurso, como unidade e origem de suas significações, como foco de sua coerência. Sem negar a existência de um autor como o indivíduo que articulou e escreveu o discurso, FOUCAULT (2004) o descreve como aquele que incorpora uma função de autor, que coloca em prática o princípio de autoria previsto em sua cultura, ou seja, num dado enunciado, há uma “fala” que articula o que é dito de um lugar, de um ponto de vista, sob determinadas condições de produção. O sujeito que se inscreve no dito não é necessariamente o indivíduo “produtor original” (o autor). Assim, o sujeito do enunciado configura-se como uma possibilidade de ser, uma representação, resultado de um procedimento de autoria. Nessa perspectiva, a função autor é “característica do modo de existência, de circulação e de funcionamento de alguns discursos no interior de uma sociedade” (FOUCAULT, 2004). Esta, em vez de se manter uniforme ao longo do texto, “varia – ou melhor, é variável o bastante para poder continuar idêntico em si mesmo, através de várias frases, bem como para se modificar a cada uma”, o que evidencia a noção de função (FOUCAULT, 1972, p.109).

Tomando tais reflexões, ORLANDI (1996) estende essa noção para o uso corrente, enquanto função enunciativa do sujeito, distinta da de enunciador e de locutor, não se limitando, diferentemente de FOUCAULT (2004), a um “quadro restrito e privilegiado de produtores originais de linguagem”. Assim a autora justifica:

Em meu trabalho desloquei essa noção (autoria) de modo a considerar, à diferença de Foucault, que a própria unidade do texto é efeito discursivo que deriva do princípio de autoria. Dessa maneira, atribuímos um alcance maior e que especifica o princípio da autoria como necessário para qualquer discurso, colocando-o na origem da textualidade. Em outras palavras: um texto pode até não ter um autor específico mas, pela função-autor, sempre se imputa uma autoria a ele (ORLANDI, 2002, p.75).

Desse modo, para ORLANDI (1996) não existe de um lado a autoria e de outro a não-autoria, o tudo ou nada. A função-autor, como aponta ORLANDI (1996), é função do sujeito. Ao produzir discursos o sujeito (autor) coloca-se na origem do que diz, instaurando um lugar de interpretação.

Para ORLANDI (1996) a função-autor se realiza toda vez que o produtor da linguagem se representa na origem, produzindo um texto com unidade, coerência, progressão, não-contradição e fim. Essa função, segundo ela, é tocada de modo particular pela história, pois o autor consegue formular, no interior do formulável, e se constituir com seu enunciado numa história de formulações.

Assim, nessa instância de formulação do discurso que é a autoria, o autor se liga à história, uma história de formulações possíveis às quais se integrará o seu enunciado. Portanto, o autor não pode evitar a repetição, pois sem ela o seu enunciado não faria sentido (ALMEIDA, 2004).

Por conseguinte, ORLANDI (1996) aponta três possibilidades de repetição: a repetição empírica, repetição formal e repetição histórica. A repetição empírica refere-se ao exercício mnemônico, em que o indivíduo repete exatamente da forma como leu ou ouviu. A repetição formal trata do exercício gramatical, em que o indivíduo repete o que leu ou ouviu, dizendo a mesma coisa com palavras diferentes. E na repetição histórica ocorre a interpretação, pois o repetível aqui faz parte da memória constitutiva do sujeito, ele consegue formular e constituir seu enunciado no interior das repetições.

Com isso, segundo ORLANDI (1996), apenas na repetição histórica o indivíduo se constitui autor, pois é aquela em que se produz historicamente e se possibilita a produção de novos discursos, mesmo havendo local de repetição (já ditos).

Assim, as abordagens centradas em repetições empíricas acabam por representar uma forma de escrita onde apenas se escreve para o outro (professor), e não como forma de repensar as próprias interpretações. Segundo GIRALDI (2010), essa forma de escrita não promove reflexão por parte do educando, posicionamento reconhecido como importante para a formação de sujeitos que podem atuar no mundo exercendo sua crítica e autonomia.

Diante do exposto, fizemos uso da noção de autoria para direcionar nosso olhar para as situações de leitura e discussão de TDC no ensino médio de química. A hipótese por nós defendida é a de que tais condições possam contribuir para a ocorrência de autoria por parte dos estudantes.

3.2.2 – Tipologia do discurso

ORLANDI (2002) sugere que a produção do discurso se faz na articulação de dois grandes processos, que seriam o fundamento da linguagem: o processo parafrástico e o processo polissêmico. O processo parafrástico permite a produção do mesmo sentido sob várias de suas formas (matriz da linguagem) e o processo polissêmico é o responsável pelo fato de que são sempre possíveis sentidos diferentes, múltiplos (fonte da linguagem). Ou seja, de um lado existe um constante retorno a um mesmo dizer sedimentado – a paráfrase – e, de outro, há no texto uma tensão que aponta para o rompimento (ORLANDI, 2002).

Segundo ORLANDI (2002), são muitos os critérios pelos quais se constituem tipologias na AD. No entanto, a autora ressalta que, ao analista, a tipologia pode ser útil em alguns momentos, mas não faz parte de suas preocupações centrais, pois o que caracteriza o discurso, antes de tudo, não é seu tipo, mas seu modo de funcionamento. Assim, a autora procurou estabelecer um critério para distinguir diferentes modos de funcionamento do discurso, tomando como referência elementos constitutivos de suas condições de produção e sua relação com o modo de produção dos sentidos. Assim, a autora distinguiu (ORLANDI, 2002, p.86):

- ≡ Discurso autoritário, aquele em que a polissemia é contida, o referente está apagado pela relação de linguagem que se estabelece e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também sua relação com o interlocutor;
- ≡ Discurso polêmico, aquele em que a polissemia é controlada, o referente é disputado pelos interlocutores, e estes se mantêm em presença, numa relação tensa de disputa pelos sentidos;

- ≡ Discurso lúdico, aquele em que a polissemia está aberta, o referente está presente como tal, sendo que os interlocutores se expõem aos efeitos dessa presença inteiramente não regulando sua relação com os sentidos.

De acordo com a autora, a noção de tipo é necessária como princípio de classificação para o estudo do uso da linguagem, ou seja, do discurso. Além de ser uma necessidade metodológica, as tipologias são de aplicação relativa, podendo ter uma maior ou menor generalidade: “o estabelecimento da tipologia tem a ver com os objetivos específicos da análise que se estiver empreendendo e com a adequação ao exemplar de linguagem que é objeto de análise” (ORLANDI, 2009, p.152).

ORLANDI (2000) ressalta que as tipologias devem ser interpretadas, pois não são nem de elaboração nem de aplicação mecânica. E que também não se deve estabelecer relações categóricas entre os tipos, é preferível, antes, falar-se em tendências: há discursos que tendem para o tipo autoritário, ou tendem para o lúdico etc. Não há, assim, um discurso puramente autoritário, polêmico ou lúdico, a não ser idealmente.

Tendo em vista o contexto no qual está inserido o presente trabalho, faz-se necessário, ainda, caracterizar o discurso pedagógico. O discurso pedagógico (DP), segundo ORLANDI (2009), é definido como um discurso autoritário em seu funcionamento, pois se dissimula como transmissor de informações, e faz isso caracterizando essa informação sob a assinatura da cientificidade.

De acordo com SILVA e ALMEIDA (2005), o funcionamento do DP constitui uma memória na qual professor e alunos se inscrevem para poder dizer determinadas coisas e não outras, produzir determinados sentidos e não outros e se significam respectivamente enquanto professores e alunos. Para ORLANDI (2009, p.31), “o professor é institucional e idealmente aquele que possui o saber e está na escola para ensinar, o aluno é aquele que não sabe e está na escola para aprender”. Desse modo, a autora propõe que para interferir no caráter autoritário do DP é preciso atingir seus efeitos de sentido, torná-lo um discurso polêmico, e isso, da parte do aluno, significaria exercer sua

capacidade de discordância, isto é, não aceitar aquilo que o texto sugere, constituir-se ouvinte e construir-se como autor na dinâmica da interlocução.

Dessa forma, diante de tais considerações, procuramos compreender o DP (autoritário, polêmico ou lúdico) apropriado pelos licenciandos, a partir dos sentidos por eles expressos ao falarem e ao colocarem estratégias didáticas baseadas no uso do TDC em funcionamento. Acreditamos que tais resultados nos auxiliem a compreender como percebem a atividade docente e o processo de aprendizagem de seus alunos.

Essa noção também foi utilizada para a análise dos dados obtidos a partir das ações realizadas no ensino médio de química com os TDC, tendo em vista os efeitos de sentido produzidos e, principalmente, se tais efeitos representam deslocamentos de um DP, autoritário em seu funcionamento, para um discurso que tende para o polêmico.

3.2.3 – Caracterização do discurso da divulgação científica

ZAMBONI (2001) examinou TDC submetidos a diferentes condições de produção sob a ótica da Análise de Discurso de linha francesa considerando, ancorada nas ideias de POSSENTI (1988), que o quadro epistemológico básico de uma teoria do discurso deve ser amparado, pelo menos, por uma teoria linguística – a qual tem a instância de produção dos discursos como imprescindível para se explicar qualquer enunciado – e uma teoria auxiliar – para cobrir eventuais insuficiências que os mecanismos linguísticos apresentarem para a interpretação dos discursos.

A autora tomou como fundamentos teóricos principais a noção de sujeito e a concepção de estilo, com as quais operou a análise descrita em seu trabalho. Rejeitando a noção de sujeito completamente assujeitado (sujeito apenas como um ponto pelo qual passariam discursos prévios) e adotando a concepção de sujeito ativo, que age no interior de sistemas em processo, ela afirma que é preciso incorporar as imagens que o locutor projeta nos recursos expressivos que a língua põe à sua disposição, não só para gerar um efeito de sentido, mas também para gerar um valor social, consideradas as condições de produção do discurso.

Assim, distinta é a posição de ZAMBONI (2001, p.10) com relação à concepção de sujeito exposta anteriormente. Para a autora, a noção de sujeito assujeitado não é suficientemente adequada para explicar o discurso da DC. Ela sustenta que as línguas naturais possuem “repertórios de recursos expressivos” organizados de forma que ao usuário é possível eleger um recurso para produzir um efeito de sentido em determinada situação de enunciação. Assim exemplifica:

De forma geral, podemos simplificar dizendo que esse enunciador, que no cenário do discurso científico era um cientista, passa, na cena enunciativa da divulgação científica, a ser um divulgador, como que ‘incorporando’ as propriedades enunciativas de um jornalista. O destinatário, que era originalmente a comunidade científica, passa a ser agora um público aberto, tido como leigo em matéria de ciência ou, ao menos, leigo na especialidade daquela área ou subárea do conhecimento. Dado que o discurso é orientado em direção a um interlocutor, o discurso-produto dessas duas enunciações não será o mesmo (ZAMBONI, 2001, p.10-11).

Dessa forma, não havendo um interlocutor real, será ele pressuposto pelo enunciador, a partir da caracterização do grupo social ao qual pertence o locutor, sendo, portanto, a presença real de um ou mais indivíduos ou a imagem idealizada de uma audiência imaginária. Segundo BAKHTIN¹⁵ (2003 apud ZAMBONI, 2001, p.11):

O falante tende a orientar o seu discurso, com o seu círculo determinante, para o círculo alheio de quem compreende, entrando em relação dialógica com os aspectos deste âmbito. O locutor penetra no horizonte alheio de seu ouvinte, constrói sua enunciação no território de outrem, sobre o fundo aperceptivo do seu ouvinte (ZAMBONI, 2001, p.11).

ZAMBONI (2001) recorre à noção de formação imaginária, definida por PÊCHEUX (1997) e descrita anteriormente para reforçar suas ideias. Segundo a autora, a noção de formação imaginária tem grande validade explicativa para o que ela denomina de “lançar luz no acionamento dos protagonistas da cena discursiva”, pois, aplicada à questão do discurso da DC, permite explicitar a natureza discursiva e linguística desse gênero do discurso:

A depender das imagens que o enunciador atribui a si próprio, ao seu interlocutor, e ao contexto de fala, arregimentará os recursos estilísticos que julgar mais apropriados para a situação. Se tiver do destinatário uma imagem de público completamente leigo no assunto de que vai tratar, cuidará de tornar sua compreensão bastante acessível (ZAMBONI, 2001, p.11).

¹⁵ BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 476 p.

Nessa perspectiva, a autora incorpora ao seu trabalho a noção de estilo. A teoria do estilo trata do modo como estão relacionados ativamente a forma e o conteúdo, a qual também pode ser explicada pelo conceito de formação imaginária de Pêcheux, pois, “a escolha que o locutor faz de determinado recurso textual ou gramatical está também condicionada ao problema das imagens que ele tem desses recursos da língua” (ZAMBONI, 2001, p.15).

De acordo com a autora, o estilo reflete a escolha e aos recursos estilísticos estão agregados os diferentes valores de uso. Essa concepção está assumida e incorporada no processo de interpretação do TDC por conta do tratamento que se dá à linguagem no processamento da divulgação, resultante de um verdadeiro trabalho de ‘escolha’ das formas acionadas, com o intuito de tornar compreensível para um público leigo uma linguagem que lhe é, a princípio, inacessível. Dessa forma, a teoria do estilo concede espaço para abrigar a concepção de valor social, uma vez que, na produção de DC, ocorre a escolha por parte do locutor “de recursos expressivos aos quais se agregou um valor social de ‘mais fácil’, ‘mais compreensível’, ‘de maior assimilação’...” (ZAMBONI, 2001, p.20).

Assim, o processo de enunciação engloba fatores condicionantes da produção discursiva, como “o veículo ou o suporte do texto-produto, o propósito comunicacional, o assunto em pauta, o tipo de texto, além de outros” (ZAMBONI, 2001, p.12).

Segundo ZAMBONI (2001), ao ser direcionado a um público não-científico, o discurso da DC 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” (p.96). Assim, consideramos em nossa análise que os traços de cientificidade são aqueles típicos do discurso científico. No entanto, nos TDC 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 e orientações metodológicas.

Dessa forma, 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 permite descobrir diferenças nos modos de transmissão dos conhecimentos científicos, numa abordagem pragmática, tendo também marcas formais como base para a identificação (ZAMBONI, 2001, p.96): “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’).”

4 – Procedimentos metodológicos

4.1 – Seleção e análise dos TDC publicados em Ciência Hoje

Como ponto de partida para a coleta de dados, foi realizada a busca de todos os números da revista Ciência Hoje publicados no período de 2004 a 2008. Cabe salientar que o recorte escolhido para a seleção dos TDC é oriundo de um estudo preliminar que indicou a existência de quantidade considerável de TDC voltados ao ensino de química no intervalo de tempo pesquisado (em torno de 50 textos, de várias seções da revista), representando, portanto, um número que consideramos expressivo para a elaboração de um acervo razoável de TDC para professores, estudantes de licenciatura e demais interessados.

Após busca criteriosa em todos os números da revista no período em tela, foram selecionados os TDC relacionados à química publicados em todas as seções. Em seguida, foi feita uma leitura minuciosa dos TDC selecionados, para fins de confirmação de sua relação direta ou indireta com a química. Para a análise fez-se necessário fazer um recorte do material selecionado elegendo, portanto, os artigos (reportagens de capa) como objeto de estudo.

Os artigos selecionados foram investigados, inicialmente, segundo o conteúdo e a forma, de acordo com o instrumento de análise adaptado de SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005). Em seguida, os mesmos TDC foram analisados segundo suas características discursivas tendo como base o estudo de ZAMBONI (2001), especialmente com relação à identificação de aspectos situacionais, funcionais e formais nos TDC que caracterizam os traços de cientificidade, laicidade e didaticidade. Dessa forma, os artigos foram classificados com respeito aos graus com os quais cada um dos aspectos de cientificidade, laicidade e didaticidade neles aparecem.

Acreditamos que a identificação dessas características nos permite inferir sobre as potencialidades dos TDC 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.

Considerando tais possibilidades divulgamos, em formato acessível para professores de química, estudantes de licenciatura e demais interessados, os resultados referentes à análise dos TDC, de forma que seja possível aos leitores vislumbrar características que os auxiliem no alcance dos objetivos pretendidos em sala de aula. Assim, está disponível no *site* do GPEQSC¹⁶, no *link* “Textos de divulgação científica”, um banco de dados elaborado de acordo com as características identificadas na análise realizada.

4.2 – Ações na formação inicial de professores de química

A coleta dos dados relacionados à formação inicial de professores ocorreu na disciplina SLC-0571 – Prática do Ensino de Química, oferecida no último ano do curso de Licenciatura em Ciências Exatas (Habilitação em Química), da Universidade de São Paulo. Trata-se de uma disciplina anual, conta com oito créditos e tem como objetivos principais preparar o licenciando para o exercício do magistério em química para o ensino médio. Portanto, é nessa disciplina que os alunos realizam seu estágio supervisionado de docência no ensino médio¹⁷.

O estágio consiste em três etapas. Em uma primeira etapa os licenciandos fazem o diagnóstico da escola, na qual organizam um registro de várias informações e percepções a respeito da mesma, como seu espaço físico, os recursos didático-pedagógicos disponíveis etc. Na segunda etapa os alunos desenvolvem ações de apoio aos docentes das escolas, como construção de materiais didáticos, organização de atividades experimentais, entre outros. Na terceira etapa os licenciandos ministram aulas (regências) junto a estudantes do nível médio.

A coleta de dados compreendeu todo o ano letivo de 2009, quando a disciplina contava com 13 alunos matriculados. No início do ano os licenciandos foram informados a respeito da pesquisa e convidados a participar como sujeitos. Por esse motivo, foram entregues termos de consentimento e

¹⁶ www.gpeqsc.com.br.

¹⁷ Disponível em: <https://sistemas.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=SLC0571&verdis=3>. Acesso em 19 jan. 2012.

informação para a assinatura dos participantes da pesquisa (APÊNDICE A). Nesse momento, os licenciandos tomaram conhecimento de que produziram e aplicariam um projeto de ensino das atividades de regência, cientes de que em algum momento o uso de TDC deveria ser incluído entre as estratégias didáticas que utilizariam. Ainda nessa etapa foi realizada a caracterização dos licenciandos por meio da aplicação de um questionário com aspectos pertinentes ao estudo (APÊNDICE B).

Em etapa subsequente, foi ministrada uma aula sobre TDC, para que os licenciandos tomassem conhecimento de suas características básicas. Uma vez que os licenciandos foram orientados a fazer uso de TDC em seus estágios de regência, explicitamos também alguns cuidados que deveriam ser tomados com o seu uso em ambientes de ensino e recomendamos vários deles disponíveis para fins didáticos (APÊNDICE C).

Em seguida, os licenciandos foram orientados sobre procedimentos a serem realizados no estágio de observação em escolas de ensino médio, com o objetivo de guiá-los no referido estágio. Após o período de estágio, ocorreu uma discussão em sala de aula a respeito dos aspectos observados pelos licenciandos. Em seguida, os licenciandos discutiram a respeito de saberes necessários à prática docente (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2009) contemplados em seus estágios de observação.

Em aula posterior, levamos diversos exemplares de TDC e solicitamos aos licenciandos que formassem duplas, escolhessem um dos TDC sugeridos e propusessem uma aula usando o material escolhido. Tal atividade foi proposta com a finalidade de familiarizar os alunos com TDC e favorecer a elaboração de seus projetos de regência usando materiais dessa natureza. Em outro momento, os licenciandos foram orientados quanto à elaboração de um projeto de regência baseado no uso de TDC (APÊNDICE D). Eles apresentaram oralmente seus projetos de regência e entregaram o projeto escrito. Essa apresentação foi seguida de discussões a respeito de cada proposta feita pelos alunos.

No início do segundo semestre do ano letivo os licenciandos realizaram suas regências. Nesse mesmo espaço de tempo foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores de química das escolas nas quais os licenciandos estavam regendo suas aulas (APÊNDICE E).

Como últimas etapas de aplicação da proposta, os licenciandos redigiram relatórios a respeito de seus estágios e participaram de entrevistas semiestruturadas, nas quais foram discutidos diversos aspectos concernentes à pesquisa (APÊNDICE F). Vale salientar que o roteiro da entrevista foi elaborado nos moldes de NASCIMENTO (2008), que investigou as leituras de TDC feitas por licenciandos em Ciências Biológicas no contexto de seus estágios de regência.

Todas as etapas descritas foram gravadas em áudio e vídeo e, juntamente com todo o material escrito produzido pelos licenciandos, compõem o conjunto de dados coletados.

A metodologia adotada é do tipo qualitativa e assume um perfil de estudo de caso. O estudo de caso representa uma das formas de pesquisa qualitativa e nada mais é que o estudo de um caso, seja ele simples e específico, ou complexo e abstrato. O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

A Tabela 4.1 apresenta os dados coletados. Na apresentação dos resultados desta tese, centramo-nos na análise dos dados provenientes do trabalho de preparação para a regência (apresentação oral dos projetos de regência e projetos de regência escritos), das regências ministradas e das considerações feitas pelos licenciandos durante as entrevistas semiestruturadas e em seus relatórios de estágio.

TABELA 4.1 – Dados coletados durante as ações realizadas na formação inicial de professores de química.

DADOS COLETADOS	
Registros em áudio e vídeo	Discussão sobre o estágio de observação
	Apresentações orais dos projetos de estágio de regência pelos licenciandos
	Regências dos licenciandos
Registros em áudio	Entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores das escolas nas quais ocorreram as regências
	Entrevistas semiestruturadas realizadas com os licenciandos
Registros escritos	Relatórios de observação escritos pelos licenciandos
	Projetos de estágio de regência escritos pelos licenciandos
	Relatórios de estágio de regência escritos pelos licenciandos
	Anotações em caderno de campo

A partir da exposição dessa análise, fizemos considerações sobre os TDC escolhidos pelos licenciandos, os objetivos explicitados nos projetos de regência, as estratégias traçadas para fazer uso do TDC e como imaginavam seu funcionamento nas aulas. Fizemos também ponderações sobre como esses objetivos foram contemplados nas regências, além de termos buscado justificativas nas considerações feitas por eles durante as entrevistas. Apresentamos, ainda, os resultados da análise das regências de três licenciandos, especialmente com relação aos tipos de discursos apropriados ao longo das aulas, com base na Análise de Discurso de linha francesa, especialmente a noção de tipologia do discurso desenvolvida por ORLANDI (2009).

4.3 – Elaboração e aplicação de estratégia didática no ensino médio de química

A coleta dos dados no ensino médio ocorreu em uma turma de 35 alunos do 1º ano de uma escola pública estadual situada na cidade de São Carlos - SP, durante cinco aulas de química, de 100 minutos cada. A proposta para a utilização de TDC foi por nós aplicada em parceria com o professor responsável pela disciplina.

Para que a proposta de ensino fosse colocada em execução, inicialmente foi selecionado um artigo da revista *Ciência Hoje*. O TDC “Energia verde” (CARVALHO, 2006), foi escolhido juntamente com o professor. Nesta escolha, foi considerada a relação do referido artigo com o tema “Biocombustíveis”, tema das aulas que compreenderam o processo de aplicação da proposta.

As transformações químicas envolvendo diferentes combustíveis são destacadas na Proposta Curricular do Estado de São Paulo para a área de química dentro do tema “Combustíveis: transformação, massas envolvidas e produção de energia”, proposto para o 1ª ano do ensino médio e cujos conteúdos específicos abarcam a conservação da massa e a proporção entre as massas de reagentes e produtos nas transformações químicas, energia envolvida nessas transformações, assim como as implicações sociais e ambientais da produção e uso de combustíveis (SÃO PAULO, 2008).

Tais aspectos também estão recomendados para o ensino de química pelas orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), assim como estão inseridos nos temas “Química e litosfera” e “Química e biosfera”, dois eixos de conhecimento propostos nessas orientações (BRASIL, 2002).

Tendo em vista que o tema proposto representa um assunto atual, logo, tem implicações sociais diretas também na vida dos alunos e o fato de que um dos propósitos com o uso de TDC em sala de aula é promover um ensino mais abrangente e contextualizado, foram também utilizados nas atividades textos, da mesma revista, porém de outras seções – ou seja, de menor extensão – que abordassem questões relacionadas às aplicações de biocombustíveis. Para tanto, selecionamos, também com auxílio do professor, 12 TDC que apresentam aplicações científicas concernentes ao uso de biocombustíveis. A lista de tais artigos encontra-se disponível no Anexo B.

Antes do início da aplicação da proposta os alunos foram informados que trabalhariam com TDC durante algumas aulas e tomaram conhecimento que os trabalhos realizados nessas ocasiões seriam por nós coordenados, com o acompanhamento do professor. Nesse momento, foram entregues termos de consentimento e informação para a assinatura de seus responsáveis diretos autorizando sua participação na pesquisa (APÊNDICE G).

Na primeira etapa, foi ministrada uma aula sobre “Reações de combustão e biocombustíveis”, a qual abordava a importância dos combustíveis, os elementos da combustão, combustíveis fósseis e biocombustíveis (definição e exemplificação). Esta aula foi ministrada com o auxílio de projetor multimídia e os *slides* encontram-se no Apêndice H. Ao final da aula, os alunos receberam cópias do TDC “Energia verde”, momento no qual solicitamos que o lessem e destacassem palavras ou termos que não tivessem compreendido para discussão na aula seguinte.

Na segunda aula o professor procedeu com uma leitura compartilhada do TDC em pauta com os alunos, aliada a pausas para discussões que envolviam, principalmente, retomada de conceitos trabalhados anteriormente, eliminação de dúvidas dos alunos e inserção de novos assuntos. Em seguida, o professor entregou um questionário pertinente ao TDC estudado para que os alunos, em grupos, o solucionassem (APÊNDICE I).

Na aula seguinte os alunos, mais uma vez divididos em grupos, escolheram um entre os 12 TDC relacionados ao tema “Biocombustíveis” mencionados anteriormente. Na oportunidade, pedimos aos alunos que respondessem a um breve questionário que versava sobre os motivos para a escolha do texto (APÊNDICE J). A eles foi requisitado que preparassem uma pequena apresentação em cartolina concernente ao assunto tratado no TDC escolhido para exposição oral na aula subsequente.

Na quarta aula cada um dos grupos se dirigiu à frente da turma e apresentou os trabalhos preparados na aula anterior. Ao final de cada uma das exposições o professor abriu espaço para que os demais alunos fizessem, oralmente, perguntas aos apresentadores.

Na última etapa foi ministrada uma aula sobre “Vantagens e desvantagens do uso de biocombustíveis”. Nesta, aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais foram discutidos (APÊNDICE K). Em seguida procedemos com a coleta de impressões dos estudantes sobre as atividades. Foi entregue a cada um deles um questionário composto de perguntas abertas sobre suas opiniões, de modo que suas impressões e sugestões pudessem ser analisadas (APÊNDICE L).

Os estudantes responderam a um questionário com 19 afirmações referentes às suas percepções sobre o uso dos TDC durante as atividades. Este foi respondido pelos estudantes em Escala Likert de cinco pontos, com alternativas: Concordo Fortemente, Concordo, Indeciso, Discordo e Discordo Fortemente (APÊNDICE M). A aplicação do questionário teve como principal objetivo obter parâmetros genéricos de análise do uso do TDC na atividade, sob o ponto de vista dos alunos. Por fim, foi solicitada aos alunos a redação de um texto, de gênero livre e dirigido a quem desejassem, contando como foram as atividades sobre biocombustíveis (APÊNDICE N).

Todas as etapas descritas foram gravadas em áudio e vídeo e, juntamente com todo o material escrito produzido pelos alunos, compõem o conjunto de dados coletados. Assim como para as ações na formação inicial de professores, a metodologia aqui adotada é qualitativa, do tipo estudo de caso (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Na Tabela 4.2 reunimos os dados coletados no ensino médio de química.

TABELA 4.2 – Dados coletados durante as ações realizadas no ensino médio de química.

DADOS COLETADOS	
Registros em áudio e vídeo	Aulas ministradas
	Discussão sobre o TDC
	Apresentação oral dos grupos
Registros em áudio	Discussões ocorridas durante as atividades
Registros escritos	Respostas dos estudantes aos questionários
	Material preparado pelos estudantes para a apresentação oral
	Textos produzidos pelos estudantes

Nesta tese discutimos os resultados da análise dos discursos produzidos a partir do seguinte recorte: interações estabelecidas entre alunos e professor durante a leitura e discussão do TDC “Energia verde”, respostas dadas pelos alunos ao questionário sobre o mesmo texto e textos produzidos pelos estudantes sobre as atividades realizadas. Dessa forma, observamos os efeitos de sentido produzidos nesses textos e, principalmente, se tais efeitos representam deslocamentos de um DP autoritário para um discurso que tende para o polêmico. Apresentamos também as percepções dos estudantes a respeito do processo de aplicação da proposta, através da análise das respostas dos estudantes para os questionários aplicados com esse objetivo.

5 – Resultados e Discussão

5.1 – Análise dos TDC publicados em Ciência Hoje

5.1.1 – Seleção e classificação dos TDC

Como ponto de partida, foi feita uma leitura de todos os números publicados na revista em pauta entre os anos de 2004 e 2008. A partir de tal leitura, foram identificadas 231 TDC relacionados direta ou indiretamente à química. A Figura 5.1 a seguir ilustra as reportagens distribuídas para cada ano pesquisado.

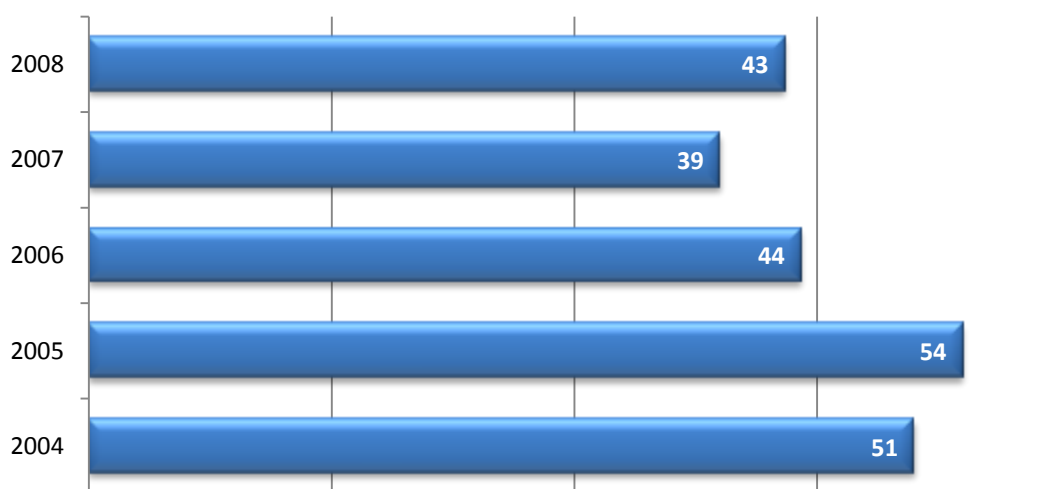


FIGURA 5.1 - Número de reportagens ligadas à química publicadas na revista Ciência Hoje, por ano pesquisado.

Os TDC selecionados estão distribuídos nas seções O leitor pergunta, Mundo de ciência, A propósito, Em dia, Primeira linha, Ensaio, Memória e nos artigos da revista. A Figura 5.2 a seguir ilustra a distribuição dos artigos selecionados por seção da revista ao longo dos anos pesquisados.

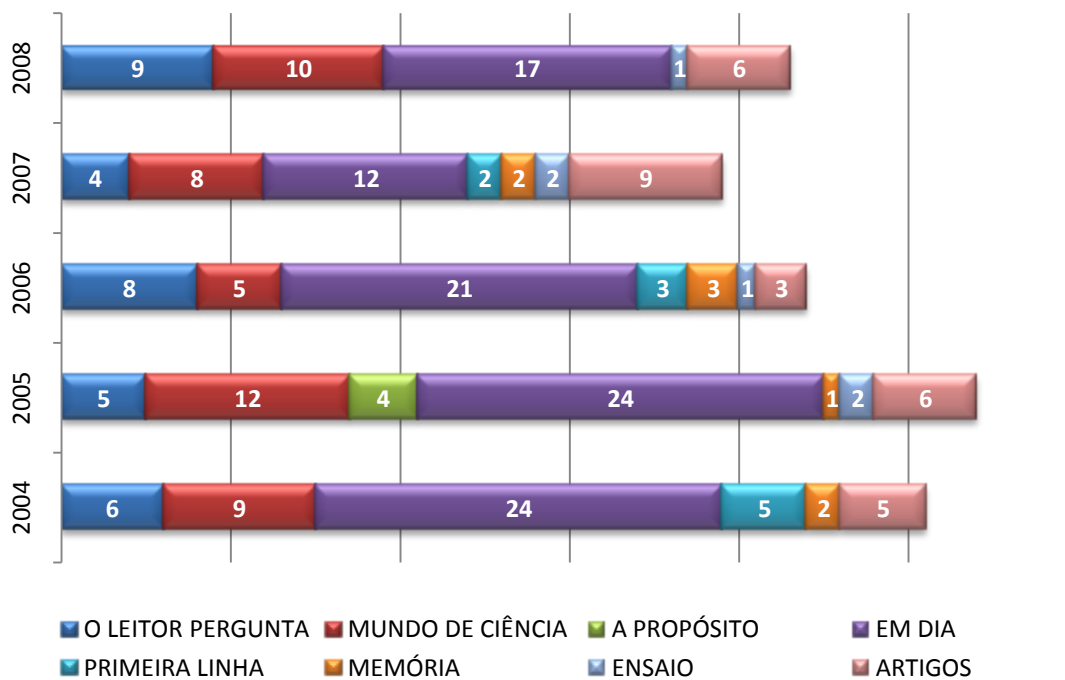


FIGURA 5.2 - Número de reportagens da revista Ciência Hoje separadas por seção, para cada ano pesquisado.

Como o foco principal deste trabalho é a análise dos artigos, na Figura 5.3 está apresentada a relação entre o número de TDC na forma de artigos e os TDC das demais seções da revista para cada ano pesquisado. A escolha de tais artigos como objeto de estudo reside no fato de que os mesmos, por oferecerem matérias mais ricas em detalhes e informações diferenciadas, podem proporcionar uma maior variedade de possibilidades de uso didático.

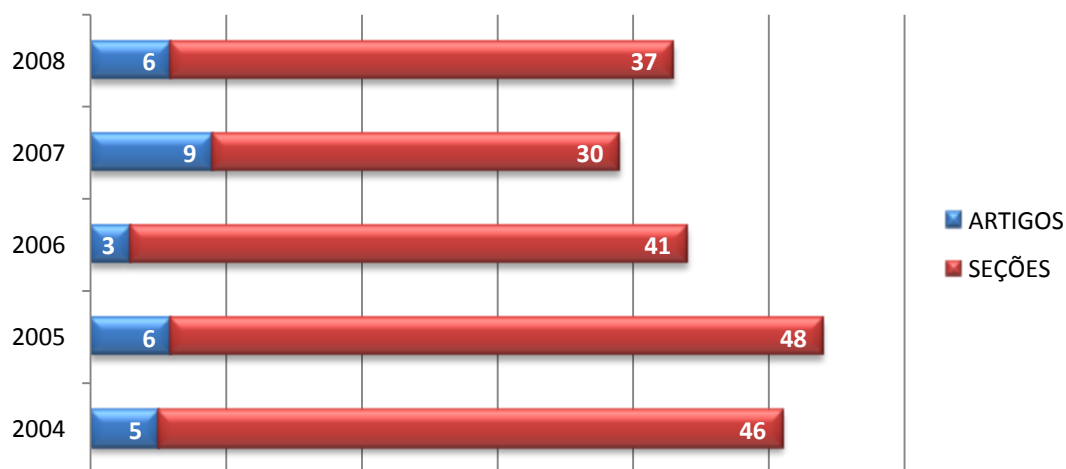


FIGURA 5.3 - Número de artigos da revista Ciência Hoje em relação às demais seções, ao longo dos anos pesquisados.

Foram identificados 29 artigos direta ou indiretamente ligados à química. Cabe salientar que todos os artigos apresentam retranca, indicando a área de conhecimento a qual estão relacionados. Na Figura 5.4 apresentamos um exemplo no qual circulamos a retranca para evidenciá-la.



FIGURA 5.4 - Exemplo de reportagem da revista Ciência Hoje contendo retranca, na qual está indicada a área de conhecimento correspondente ao artigo.

Dessa forma, a categorização dos conteúdos foi feita a partir da área indicada na própria revista. Na Figura 5.5 esses resultados estão distribuídos de acordo com as subcategorias relacionadas ao conteúdo – química, fronteiras e temas transversais –, conforme explicitado anteriormente. Ou seja, os artigos nos quais a área “Química” estava indicada na retranca representam a primeira subcategoria e os demais foram alocados nas subcategorias “Fronteiras” – como um artigo cuja retranca indica a área

“Fitoquímica”, por exemplo – e Temas Transversais, como um artigo que tem a área “Ecotoxicologia” apresentada na retranca. Vale lembrar que essa classificação obedeceu aos critérios descritos anteriormente para essas duas subcategorias.

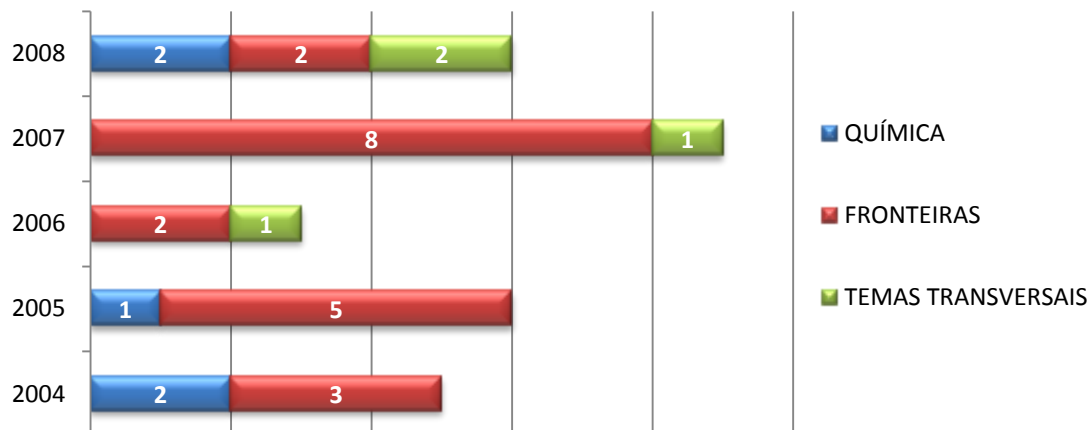


FIGURA 5.5 - Número de artigos da revista Ciência Hoje para cada subcategoria relacionada a conteúdo, ao longo dos anos pesquisados.

É possível perceber pela Figura 5.5 que, ao longo dos anos estudados, cinco reportagens têm a química como a área indicada. Os demais TDC, 24 no total, estão incluídos em diversas áreas, os quais têm ligação com a química. A Figura 5.6 ilustra o total de áreas indicadas incluídas na subcategoria “fronteiras” (19 artigos). Um exemplo de artigo classificado nessa subcategoria diz respeito a uma publicação de outubro de 2005, intitulado “A energia nuclear e seus usos na sociedade”, que tem a “Física” como área indicada na retranca (GONÇALVES e ALMEIDA, 2005). Embora esse artigo se refira diretamente à física, verificamos a ocorrência de diversos assuntos estreitamente ligados à química, como o conceito de isótopos, por exemplo.

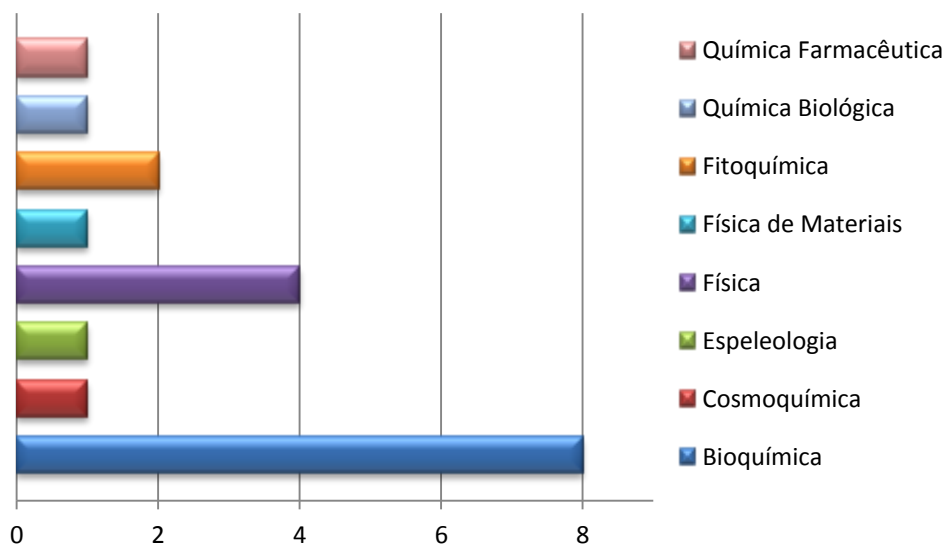


FIGURA 5.6 - Áreas da subcategoria “fronteiras” identificadas nos artigos da revista Ciência Hoje, no total dos anos pesquisados.

Os cinco artigos que contemplam a categoria “Temas transversais” estão divididos igualmente nas seguintes áreas: ecotoxicologia, limnologia, nanociência e nanotecnologia, política energética e tecnologia energética. Embora aparentemente algumas dessas áreas não tenham relação com os Temas Transversais, uma leitura criteriosa do texto foi feita, o que permitiu classificá-los nessa subcategoria. Como por exemplo, no artigo “A qualidade do sedimento: contaminação por metais pode ser ameaça aos seres vivos”, publicação de novembro de 2007 e cuja retranca indica a área “Limnologia”, o qual trata especificamente da qualidade de sedimentos acumulados no fundo dos corpos d’água e dos perigos ao meio ambiente por conta da sua contaminação por metais pesados (MARIANI e POMPÊO, 2007). Assim, consideramos que o conteúdo do referido artigo contempla os temas transversais por apresentar forte apelo ao meio ambiente. Na Tabela 5.1 a seguir estão descritos os artigos selecionados para a análise específica.

TABELA 5.1 - Descrição dos artigos identificados no trabalho de seleção dos TDC da revista Ciência Hoje, no período de 2004 a 2008.

PERÍODO	TÍTULO	ÁREA
Mar/2004	Serotonina: a trajetória evolutiva de uma molécula de ampla ação trófica e neurológica	Bioquímica
Mai/2004	Valerianas brasileiras: potencial terapêutico de espécies do Sul do país	Fitoquímica
Set/2004	Eletricidade estática: onde ficam as cargas?	Química
Out/2004	Luciferases: as enzimas da luz	Bioquímica
Dez/2004	Catalisadores: em busca de estruturas de superfície	Química
Mar/2005	Mecânica quântica: uma nova forma de ver o mundo	Física
Mai/2005	Os alquimistas (virtuais) estão chegando	Física de Materiais
Jul/2005	Nanociência e nanotecnologia: o gigantesco e promissor mundo do muito pequeno	Nanociência e nanotecnologia
Out/2005	A energia nuclear e seus usos na sociedade	Física
Nov/2005	A RMN e suas aplicações	Física
Dez/2005	Os cristais e a origem da vida: a seleção química de aminoácidos na Terra primitiva	Química
Set/2006	Motores moleculares	Bioquímica
Nov/2006	Energia verde	Tecnologia Energética
Dez/2006	Carboidratos: de adoçantes a medicamentos	Bioquímica
Mar/2007	Paisagens subterrâneas do Brasil	Espeleologia
Mar/2007	A descoberta racional de fármacos	Química farmacêutica
Abr/2007	RNA de interferência: nova ferramenta para o estudo da ação da insulina em adipócitos	Bioquímica
Mai/2007	A química do cosmo: segredo revelado pelos meteoritos	Cosmoquímica
Ago/2007	Pereirina: o primeiro alcalóide isolado no Brasil	Fitoquímica
Set/2007	A rica polêmica sobre o urânio empobrecido	Química Biológica
Out/2007	Enzimas: poderosas ferramentas na indústria	Bioquímica
Nov/2007	A qualidade do sedimento: contaminação por metais pode ser ameaça a seres vivos	Limnologia
Dez/2007	As damas de companhia das proteínas	Bioquímica
Mar/2008	Um novo estado da matéria	Física
Abr/2008	A química na padaria: o açúcar nos pães dietéticos	Química
Jun/2008	De óleos e unguentos aos fármacos modernos: o desenvolvimento de medicamentos e a evolução da química medicinal	Química
Ago/2008	Os combustíveis do exercício físico	Bioquímica
Nov/2008	Solução biodegradável: componente de detergentes...	Ecotoxicologia
Nov/2008	Angra 3: uma decisão polêmica	Política energética

5.1.2 – Análise dos TDC

Apresentamos a seguir a análise dos artigos selecionados da revista Ciência Hoje para este estudo. Após leitura criteriosa e análise de todos os TDC selecionados, elegemos oito textos (denominados de textos A a H)

para a discussão dos resultados na presente tese. Acreditamos que esta escolha representa a ocorrência das características do total de 29 TDC analisados, assim como nos permite conhecer de que forma e em que medida estão presentes os traços de cientificidade, laicidade e didaticidade na superfície desses textos. Portanto, os outros textos analisados poderiam ter servido igualmente aos propósitos visados. Cabe lembrar que a análise de todos eles encontra-se disponível no *site* do GPEQSC.

A discussão dos resultados, para cada texto analisado, enfoca inicialmente os resultados baseados no instrumento de análise proposto por RIBEIRO e KAWAMURA (2005), ou seja, apresentamos uma descrição do conteúdo tratado nos artigos e a forma através da qual esse conteúdo é mostrado nos mesmos. Em seguida evidenciamos e discutimos os aspectos característicos encontrados nos textos no que diz respeito às estratégias discursivas do enunciador (autor do artigo), concernentes aos traços de cientificidade, laicidade e didaticidade presentes, segundo ZAMBONI (2001). Vale ressaltar que os arquivos dos oito TDC analisados e discutidos encontram-se em CD-ROM anexo a esta tese.

5.1.2.1 – Texto A

O primeiro TDC que passamos a discutir 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), Departamento de Fármacos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (BARREIRO, 2007).

O referido artigo tem como *temática* a 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 de 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 explicitado no tópico anterior, no qual o autor descreve os passos de desenvolvimento e testes de um novo fármaco contra a insuficiência cardíaca.

Identificamos várias menções às *características da atividade científica* no texto A, uma vez que o mesmo engloba descrição de modelos, metodologias científicas, processos de análise de dados, interpretação de resultados etc. Podemos afirmar que essa é a característica marcante do TDC em questão. 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] *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...*

Em [3], [4] e [5] apresentamos trechos do texto que exemplificam a sequência descrita pelo autor referente à metodologia científica tratada:

[3] *Conhecendo-se a estrutura molecular tridimensional do alvo terapêutico eleito (...) é possível iniciar a busca racional por um novo composto-protótipo através da identificação de um ligante seletivo (...). Para tanto, os laboratórios (...) passaram a utilizar bioensaios automatizados...*

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

[5] *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 especificamente de uma metodologia científica, 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 [6] e a interpretação de resultados [7]:

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

[7] *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, também relacionado às características da atividade científica, refere-se a características pessoais do pesquisador como elementos importantes no bom andamento da pesquisa:

[8] *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.*

[9] *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 TDC como meios convenientes de promover uma adequada compreensão sobre a natureza da ciência.

No texto A também encontramos aspectos atinentes à quebra de paradigmas, ou seja, à superação de um conjunto de normas ou procedimentos por outros. No TDC em foco, este 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:

[10] *Até recentemente, o desenvolvimento de novos fármacos dependia basicamente da descoberta de substâncias biologicamente ativas através da experimentação de grandes quantidades de compostos (...) em culturas de bactérias ou animais de laboratório. Atualmente, porém, a ampliação do conhecimento sobre os mecanismos moleculares das doenças e os avanços tecnológicos em várias áreas (...) vêm permitindo ‘construir’ compostos-protótipos de maneira mais direta, sem a necessidade dessa experimentação quase aleatória.*

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

No texto também são encontrados elementos que caracterizam a práxis científica, como recompensas dadas a cientistas (Prêmio Nobel) por pesquisas importantes [12], obtenção de patentes [13] e financiamento de projetos de pesquisa [14]:

[12] *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'...*

[13] *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.*

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

Outro ponto digno de nota relativo a essa dimensão é a relação entre os processos da ciência e seus produtos, como a aplicação direta de um resultado da ciência:

[15] *A substância foi patenteada no escritório oficial de patentes dos Estados Unidos e já atraiu o interesse de uma empresa farmacêutica brasileira.*

Para a dimensão *abordagens e contexto*, podemos sugerir que o texto A apresenta uma abordagem essencialmente instrumental, uma vez que é farto em descrições de técnicas, procedimentos científicos, formas de obtenção de dados etc. Contudo, o texto também revela uma série de aspectos atinentes à natureza da ciência, conforme explicitamos anteriormente. Com menor frequência o texto aborda questões de cunho conceitual, uma vez que em muitas passagens são colocados procedimentos explicativos, demonstrando a tentativa do autor em apresentar a seu destinatário descrições relativas a termos esotéricos tocados no TDC. Essas estratégias do autor serão tratadas com mais detalhes na discussão referente à categoria *linguagens*.

Quanto à sua *estrutura*, 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 exemplo desse sequenciamento.

Com relação aos *recursos visuais e textuais*, o texto A 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 (Figura 5.7). No canto superior das páginas do artigo está a retranca, que indica, conforme mencionado, a área a qual o texto é correspondente, no caso do TDC em foco 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 proposição sobre o tema da reportagem. Segundo ZAMBONI (2001), esse elemento junto com o título (ou manchete) funcionam como um sumário do discurso noticioso.



FIGURA 5.7 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto A.

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. A 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. Esse recurso constitui um padrão de diagramação da revista, pois foi identificado em todos

os artigos analisados. Nas páginas seguintes as colunas, quando não dividem espaço com as figuras, ocupam as páginas por inteiro, sobre fundo branco. 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 uma pertence a um periódico nacional.

Com relação à categoria *linguagens*, percebemos um texto repleto de termos técnicos e científicos, descrições de técnicas e mecanismos de ação de substâncias, jargões da área, entre outros:

[16] *Nesses laboratórios é mais comum buscar esse ‘candidato’ usando a estratégia de desenho do análogo ativo – ou seja, realizando a modificação estrutural planejada do agonista natural do biorreceptor eleito.*

[17] *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.*

[18] *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), tomando emprestadas colocações feitas por PEYTARD¹⁸, afirma que uma noção muito importante para compreender algumas questões relacionadas à DC 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”, na qual “os axiomas, os teoremas, as operações do discurso matemático enformam-se num conjunto de termos chave imutáveis e

¹⁸ PEYTARD, J. Problématique de l’itération des discours: reformulation et transcodage. *Langue Française*, n.64, p.17-28.

universais”. Dessa forma, a densidade do discurso científico reside no nível dos conceitos e das relações estruturais fundamentais.

Além disso, identificamos no texto A 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:

[19] *Entre os inibidores conhecidos da PDE-3 estão diversos derivados sintéticos do composto orgânico piridazinona, entre eles o imazodam, primeiro derivado diidro(2H)piridazinônico (com a presença de dois átomos de hidrogênio no anel, que deixa de ser aromático)...*

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

[21] *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:

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

[23] *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... (grifo nosso).*

[24] *...a curiosidade sobre como atua a substância ingerida ou aplicada em um ferimento – ou seja, como ela provoca uma resposta do organismo – só surgiu em época bem mais recente. (grifo nosso).*

[25] *...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. (grifo nosso).*

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, mas, 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 analisado principalmente através de inserções parentéticas [22, 23] e, em menor quantidade, por aposição [24, 25] (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.* Vejamos exemplos desse recurso a seguir:

[26] *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.* (grifo nosso)

[27] *...o planejamento, a síntese e as propriedades farmacológicas de novos derivados denominados N-acilidrazônicos...* (grifo nosso).

[28] *A insuficiência cardíaca se caracteriza pelo infarto do miocárdio com acúmulo de líquido nos tecidos (edema) e de sangue (congestão) nos vasos periféricos.* (grifo nosso).

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 através do recurso da nomeação. De acordo com a autora, essa remissão ao discurso científico é uma garantia de confiabilidade que o próprio dizer adquire diante dos leitores.

Dessa forma, as nomeações cumprem uma função importantíssima na produção de DC, que é a de legitimar sua própria atividade.

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

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

[30] *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...*

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

[32] *...e de outro, avaliar as propriedades farmacocinéticas do ligante (que dizem respeito ao seu trajeto – absorção, distribuição e eliminação – no organismo).*

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 à definição a função explicitadora.

Apontamos também, a partir da análise do texto A as formas de definição identificadas. Os três trechos apresentados anteriormente exemplificam os três tipos de definição encontrados no texto. Em [29] 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 [30] 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 [31] e [32] ocorre a definição por justaposição metalinguística, ou seja, “a justaposição do segmento explicitador ocorre por fórmulas metalinguísticas introdutórias” (ZAMBONI, 2001, p.137). No caso do exemplo

[31] 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 analisado 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.

5.1.2.2 – Texto B

“Energia verde” é o título do artigo assinado por J. F. de Carvalho, do Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo, publicado na edição de novembro de 2006 da revista (CARVALHO, 2006). Com relação à *temática*, o texto B trata do aproveitamento da energia solar para a obtenção de combustíveis derivados de vegetais, como forma alternativa aos combustíveis fósseis que, ao contrário destes, apresentam-se como uma fonte de energia renovável. Por isto, são também abordadas no artigo questões econômicas e políticas, ligadas a questões ambientais.

O autor coloca inicialmente as formas de aproveitamento da energia solar e explica o significado de “energia verde”, além de mostrar exemplos de suas formas de obtenção e produtos. Em seguida passa a apresentar valores numéricos com o objetivo de informar ao leitor sobre a grande quantidade de energia solar que chega à Terra, acompanhados de cálculos de aproveitamento, apresentando uma espécie de balanço energético da energia proveniente do Sol na Terra.

Após essa parte introdutória, o autor passa a estreitar o tema do qual está sendo tratado o artigo. Assim, abre subtópicos intitulados “Fotossíntese e vida”, “Eficiência da fotossíntese” e “Plantações de energia”. No primeiro é feita uma descrição detalhada da reação de fotossíntese, o que inclui definições, descrição das substâncias envolvidas e reações químicas que formam suas etapas. No segundo tópico o autor se dedica a descrever as

etapas dos cálculos de eficiência da reação de fotossíntese com detalhes. No terceiro tópico o autor enumera uma série de vantagens do uso da energia verde, embasado em aspectos de ordem econômica, social, política e ambiental.

No texto B identificamos apenas uma menção às *características da atividade científica* e, mesmo assim, tal menção não apresenta detalhes que revelem aspectos mais específicos relativos a essa dimensão como, por exemplo, a forma como foi feita a tomada de dados [33]:

[33] *Detalhes importantes dos mecanismos de transporte de energia e de síntese de matéria orgânica, durante a fotossíntese, foram revelados por experimentos realizados com técnicas laboratoriais sofisticadas.*

Do mesmo modo, não são feitas quaisquer menções a aspectos que evidenciem a ciência como instituição ou a relação entre os dados (processo) apresentados com as aplicações (produtos). As visões apresentadas pelo autor são homogêneas, especialmente porque não são feitas referências a outras fontes no texto. Por consequência, não encontramos no texto elementos que evidenciem a diversidade de ideias. Também não encontramos contradições na fala do autor, suas opiniões dentro do texto são convergentes e indicam um discurso de autoridade em relação ao assunto tratado.

No que diz respeito à dimensão *abordagens e contexto*, temos que o texto B apresenta questões de cunho conceitual e, em menor medida, questões de cunho sócio-econômico-ambiental. A abertura do texto, introdução e o terceiro tópico tratam principalmente de questões do segundo tipo, uma vez que colocam a necessidade crescente de buscar formas alternativas de obtenção de energia, mostrando apelo tanto sócio-econômico – o baixo custo na produção de alguns biocombustíveis e possibilidade de geração de empregos, por exemplo [34] – como ambiental, no qual o autor coloca a energia solar como renovável e não poluidora [35].

[34] *Não exigem grandes investimentos públicos, criam numerosos empregos na zona rural e não agridem o meio ambiente – ao contrário, contribuem para estabilizar as condições climáticas.*

[35] *A gravidade desse quadro poderia ser atenuada através do aproveitamento indireto da energia solar para obter combustíveis derivados de vegetais, que podem ser plantados e cultivados praticamente pelo mundo inteiro, de forma renovável e não poluidora.*

Em contrapartida, o segundo e o terceiro tópico do artigo apresentam principalmente questões de ordem conceitual, demonstrando a tentativa do autor em apresentar a seu destinatário descrições relativas às reações de fotossíntese [36] e os cálculos de eficiência dessas reações [37]:

[36] *A fotossíntese, portanto, nada mais é que a síntese de carboidratos e outros compostos orgânicos de alto teor energético, a partir de substâncias de baixo potencial energético existentes na atmosfera, como o gás carbônico e a água.*

[37] *A eficiência da fotossíntese é a razão entre a energia solar absorvida e a energia química armazenada.*

Quanto à sua *estrutura*, o texto B apresenta uma sequência lógica, o que impede uma leitura fragmentada do mesmo, ou seja, a leitura de partes independentes. O fato de o TDC não apresentar *boxes* é um indicativo da necessidade de uma leitura progressiva para o entendimento do texto. Outro exemplo que ilustra muito bem a continuidade do texto está indicado a seguir, no qual é possível perceber que o autor usa, no início do último tópico, o pronome “essa”, referindo-se ao que estava sendo discorrido no tópico anterior [38]:

[38] *Essa capacidade de armazenar a energia recebida do Sol faz das plantas uma fonte energética virtualmente inesgotável (grifo nosso).*

Com relação aos *recursos visuais e textuais*, o texto B apresenta no decorrer de suas seis páginas o título destacado, com letras grandes e que ocupam página dupla (Figura 5.8). A página dupla tem como fundo a foto de uma plantação banhada pelo Sol, o que bem exemplifica o conteúdo do artigo. No canto superior das páginas do artigo estão as retrancas, que indicam, conforme já mencionado, a área a qual o texto é correspondente, no caso do TDC em questão a área indicada é “TECNOLOGIA ENERGÉTICA”. À esquerda do título, na primeira página encontra-se a abertura do artigo, escrito em fonte maior que a do corpo do texto. Abaixo da abertura encontramos a referência autoral.



FIGURA 5.8 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto B.

O texto propriamente dito é aberto com a expressão “A radiação emitida pelo Sol” em destaque e disposto em colunas que ocupam o meio da página até embaixo. Nas páginas seguintes as colunas ocupam as páginas por inteiro, sobre fundo branco. O texto possui três intertítulos, aqui já mencionados, em cor e tamanho destacados no texto, que intitulam os subtópicos do artigo.

Também são encontradas quatro figuras, três delas correspondem a representações esquemáticas que ilustram trechos do texto. Na quarta figura encontra-se a foto de um exemplo de fonte de biomassa, o aguapé, que pode ser usado para a geração de energia. Ao longo do texto também estão dispostas equações químicas que representam as etapas da reação de fotossíntese. Na última página do TDC, no canto inferior direito, encontra-se um quadro com as “Sugestões para leitura”, indicando três referências bibliográficas, todas internacionais.

Com relação à categoria *linguagens*, percebemos um texto repleto de conceituações, representações químicas e fórmulas matemáticas, o que muito nos remeteu a um texto didático. Pode-se perceber o discurso didático na

fala do autor em diversos trechos do texto, o qual lançou mão de diversos recursos metalinguísticos, como nos exemplos a seguir:

[39] *Esta nada mais é do que a energia luminosa convertida em energia química pela fotossíntese e armazenada em vegetais como...*

[40] *A lei da equivalência fotoquímica (...) diz que cada fóton (ou quantum de luz) absorvido excita uma molécula.*

[41] *Essa energia (E) é obtida multiplicando-se a frequência da radiação (ν) por uma constante invariável de proporcionalidade, a constante de Planck (h), cujo valor é $6,63 \times 10^{-34}$ joules-segundo.*

Podemos observar que procedimentos explicativos das mais diversas ordens representam estratégias discursivas acionadas pelo enunciador com o intuito de atrair e manter o leitor interessado em toda a extensão do texto. Segundo ZAMBONI (2001), os procedimentos explicativos são entradas de segmentos de natureza explicativa no texto, correspondendo a uma ação didática e educativa de compartilhar os saberes expostos no texto. Passamos a exemplificar alguns deles.

Inicialmente podemos citar o uso de três representações esquemáticas colocadas pelo autor. Consideramos que essa estratégia do autor, feita a partir da representação que faz de seu destinatário, uma forma de tornar pontos de alta densidade discursiva presentes no texto, como a descrição das etapas da fotossíntese e os cálculos de sua eficiência de reação, mais compreensíveis.

Observamos também que os parágrafos que finalizam os tópicos com maior grau de densidade discursiva apresentam um resumo que, de certa forma, possibilita ao leitor ter uma ideia geral – e com fins mais práticos – dos parágrafos anteriores. Em [42] temos o trecho que finaliza uma sequência de parágrafos com a descrição de cálculos referentes ao balanço da energia solar que chega à Terra. Em [43] apresentamos o trecho conclusivo subsequente aos cálculos discorridos no texto a respeito da eficiência da reação de fotossíntese:

[42] *Assim, o total de energia solar incidente equivale à soma das energias reemitidas, equilibrando o balanço.*

[43] *Isso significa que, na escala molecular, e no que diz respeito à absorção dos quanta de luz, a eficiência termodinâmica líquida da fotossíntese é de $112/336$, o que é igual a $0,33$ (ou seja, 33%).*

Do ponto de vista formal, a inserção desse tipo de procedimento se deu no texto analisado principalmente através de inserções parentéticas e, em menor quantidade, por aposição.

[44] *A radiação emitida pelo Sol e que chega à superfície da Terra pode ser aproveitada tanto diretamente, em coletores solares (que aquecem água e outros fluidos) e em células fotovoltaicas (que geram energia elétrica), quanto indiretamente, sob a forma de 'energia verde' (grifo nosso).*

[45] *No entanto, devido à queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e derivados) e aos desmatamentos e incêndios florestais... (grifo nosso).*

[46] *Toda a energia solar que chega (ou chegou) à Terra – além incluído o calor gerado pela decomposição de plantas e animais e pela queima de combustíveis fósseis, cuja formação resultou de energia solar incidente há milhões de anos – é reemitida na faixa térmica... (grifo nosso).*

[47] *O biodiesel, formado através do processo de transesterificação, tem como fonte qualquer óleo vegetal... (grifo nosso).*

Ao observarmos exemplos como os citados anteriormente, podemos afirmar que todos vêm introduzidos por fórmulas metalinguísticas, no entanto, se esse olhar for redirecionado para uma perspectiva funcional, perceberemos diferenças, como o recurso da *nomeação*, já explicitado neste texto. Vejamos os exemplos a seguir:

[48] *Esse composto, ao captar um fóton ('pacote' de energia da luz solar, denominado quantum), perde elétrons, e a energia destes é utilizada para promover uma série de reações químicas (grifo nosso).*

[49] *A parte preponderante, no entanto, concentra-se em uma faixa mais estreita situada entre a radiação ultravioleta e a infravermelha. Essa faixa é conhecida como espectro luminoso, ou luz visível (grifo nosso).*

Como era de se esperar por sua natureza didática, o recurso da *definição* foi bastante utilizado pelo autor. A seguir apresentamos alguns exemplos:

[50] *A energia solar que alcança o nosso planeta é calculada em função da chama constante solar – a potência com que a radiação solar incide sobre uma superfície perpendicular à sua direção de propagação, fora da atmosfera terrestre, em seus limites extremos.*

[51] *A partir dessas plantas podem ser produzidos combustíveis como o etanol, o biodiesel, o metanol de madeira, a lenha, o carvão vegetal, os biogases e o hidrogênio.*

[52] *Plantas como o aguapé (...) permitem a produção, por digestão anaeróbica (decomposição por bactérias, sem a presença de oxigênio), do gás metano.*

Em [50] o mecanismo da aposição cumpre a função de definição. Em [52] a função da definição é exercida pela inserção parentética. Os três trechos apresentados anteriormente exemplificam os três tipos de definição encontrados no texto, aqui já descritos. Em [50] temos um exemplo que ilustra uma estratégia usada pelo autor no decorrer de todo o texto: a definição por conceituação. Em [51] temos a definição por aproximação e em [52] ocorre a definição por justaposição metalinguística, no qual o termo “digestão anaeróbica” é definido ao mesmo tempo que é usado para compor a informação do parágrafo.

Recuperando-se os traços levantados e confrontando-se com as definições sobre graus de cientificidade, laicidade e didaticidade de um texto, podemos inferir que o texto B apresenta alto grau de didaticidade, com leitores representados com nível não especializado, a quem pode faltar o domínio de conhecimentos prévios e conceitos, sendo necessário que os saberes tratados no artigo sejam partilhados.

5.1.2.3 – Texto C

O texto C intitula-se “As ‘damas de companhia’ das proteínas”, de C. H. I. Ramos, 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). Sua *temática* envolve a descrição do 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 explicita os mecanismos de ação dessas moléculas e algumas aplicações dos estudos relacionados ao assunto.

Reconhecemos algumas referências às *características da atividade científica* no TDC em foco. As menções a metodologias científicas presentes no texto não apresentam maiores detalhes, como podemos observar nos trechos [53] e [54]. Em [55] temos uma colocação feita pelo autor relacionada à primeira publicação científica que trouxe o termo “chaperona”:

[53] *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.*

[54] *Experimentos mostram que o bloqueio da produção de chaperonas faz com que alguns microrganismos se tornem intolerantes...*

[55] *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 a essa dimensão revelado pelo autor diz respeito a características da prática científica. Tais características são demonstradas quando o autor se reporta ao caráter provisório das pesquisas científicas [56] e ao fato de pesquisas serem realizadas por trabalho em conjunto [57]:

[56] *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.*

[57] *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 [58]. Ademais, há também em alguns pontos um apelo do autor à importância do assunto e às possíveis implicações do mesmo [59, 60], assim como a motivação para a continuidade das investigações [61].

[58] *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...*

[59] ...algumas chaperonas tornam-se uma das principais famílias de proteínas expressas nas folhas das plantas. Essa constatação é de grande interesse para a agricultura, diante das previsões atuais de um aquecimento global significativo, que pode afetar seriamente a produção de alimentos.

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

[61] ...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.

Quanto à categoria *abordagens e contexto*, 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.

O texto apresenta uma *estrutura* contínua, pressupondo, portanto, uma leitura progressiva do mesmo. Assim como os TDC analisados anteriormente, o TDC em questão não apresenta *box*, logo não apresenta o chamado discurso multifacetado, como ocorre em outros veículos de DC (RIBEIRO e KAWAMURA, 2005). Também não é possível a leitura dos tópicos independentes, uma vez que em um tópico são feitas remissões a informações contidas no tópico anterior.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais* o texto 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 (Figura 5.9). 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. Na mesma página inicia-se o texto propriamente dito, ocupando uma pequena coluna na parte inferior direita com a seguinte frase em destaque: “As proteínas não são apenas elementos que compõem os alimentos”.



FIGURA 5.9 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto C.

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:

[62] *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.

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 específicos da área.

O TDC apresenta uma *linguagem* que, embora trate de um assunto com certa densidade discursiva, é colocada 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 nesta tese. Nos trechos a seguir temos alguns exemplos de uso do recurso da nomeação, que ocorreu com certa frequência no texto:

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

[64] *A principal força que faz com que cada pérola procure a sua parceira é a aversão à água (ou hidrofobicidade)* (grifo nosso).

Com relação às definições existentes no texto, observamos, do ponto de vista formal, que a maioria aparece “livre” no texto, como em [65] e [66]. Em menor quantidade estão as definições sob a forma de inserção parentética [67, 68] e aposição [69, 70].

[65] *Chaperon é o termos 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.*

[66] *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.*

[67] *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). (grifo nosso).

[68] *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.* (grifo nosso).

[69] *Um exemplo está nas proteínas destinadas às mitocôndrias, organelas responsáveis pela produção do ATP e por outros processos* (grifo nosso).

[70] *Outro compartimento celular que tem sua própria Hsp70 é o retículo endoplasmático, responsável pelo transporte de moléculas entre os vários pontos da célula* (grifo nosso).

No que diz respeito à função dessas definições, verificamos que a maior parte delas é feita por conceituação, conforme exemplificado em [65] e [66] e, em alguns casos, por justaposição metalinguística, de acordo com os exemplos [67] e [68]. É possível observar também em alguns casos a presença dos recursos da definição e nomeação no mesmo exemplo. Em [66], temos o recurso da nomeação “a sua proteína-cliente”, colocado por meio de uma inserção parentética em um parágrafo de definição.

Observamos que o texto em questão manifesta uma característica do discurso da DC 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 ambos 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:

[71] *Essa ajuda é dada pelas ‘chaperonas’, moléculas que podem ser vistas como verdadeiras ‘damas de companhia’ das proteínas recém-formadas.*

O autor também faz 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*”:

[72] *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...*

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

[74] *...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.*

[75] *...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* [71] e nas palavras *parceira* [74] e *colar* [75], 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 se deve notar que o *aspeamento* em TDC 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 [71].

Outra característica referente ao tom do discurso empregado pelo autor são os traços de envolvimento colocados por ele na forma de exclamações:

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

[77] *De forma um pouco semelhante, os vírus usam as chaperonas das células hospedeiras para enovelar suas próprias proteínas!*

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 também apresenta elevado grau de didaticidade.

5.1.2.4 – Texto D

O texto D é uma publicação de novembro de 2008 e tem como título “Solução biodegradável: componente de detergentes e cosméticos pode dar origem a substâncias tóxicas”, de C. E. A. e Silva, S. A. C. de Souza e M. R. Miranda, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SILVA et al., 2008).

O texto D tem como *temática* as discussões em torno do composto químico nonilfenóis-etoxilados, presentes em alguns produtos de limpeza e cosméticos. O foco principal do artigo são as consequências ambientais e de saúde pública decorrentes da degradação biológica dos materiais descartados no meio ambiente que têm essa substância em sua composição.

Os autores tratam inicialmente do hábito da sociedade humana em usar produtos de limpeza e os motivos pelos quais os detergentes superaram os sabões comuns. Em seguida, os autores passam a conceituar brevemente os detergentes e a abordar aspectos econômicos, ambientais e legais que emergiram do aumento do consumo dos mesmos. O primeiro tópico do texto (“Diferentes aplicações”), como seu próprio nome indica, envolve uma descrição das diversas aplicações dos alquilfenóis-etoxilados (grupo do qual fazem parte os nonilfenóis-etoxilados). Os dois tópicos subsequentes (“Degradação incompleta traz riscos” e “Prejuízo para o sistema hormonal”), abordam, respectivamente, questões ambientais e de saúde ligados aos

produtos de degradação dos contaminantes nonilfenóis-etoxilados. O último tópico (“Controle é necessário”) traz um alerta dos autores para a necessidade de controle de uso dessas substâncias.

São feitas algumas remissões às *características da atividade científica*. A primeira refere-se a uma informação curiosa a respeito da descoberta do sabão presente no início do texto:

[78] *Acredita-se que o sabão foi descoberto acidentalmente, a partir da fervura de gordura animal contendo cinzas.*

Observamos que o exemplo mostrado revela um aspecto interessante da natureza da ciência, incomum em outros veículos de informação científica. Acreditamos que além de prestar uma informação, os autores colocam a ideia de que as descobertas científicas nem sempre surgiram de hipóteses bem definidas ou metodologias bem pensadas. Dessa forma, a apresentação de aspectos dessa natureza é de grande relevância para um entendimento adequado da ciência.

Outra menção pertencente a essa categoria ocorre quando os autores se referem a testes feitos com animais de laboratório expostos aos contaminantes tratados no texto [79]. No entanto, não seguem por um caminho descritivo das pesquisas, uma vez que o foco do texto aparentemente não é esse.

[79] *Alterações morfológicas e decréscimo na fertilidade em animais de laboratório expostos a esse contaminante já foram observados.*

A terceira referência que tratamos a esse respeito aparece apenas no final do texto, quando os autores expõem como é feito o processo de remoção dos contaminantes de esgotos e águas tratadas:

[80] *O nonilfenol só pode ser removido de esgotos e águas tratadas com filtro de carbono ativado, tratamento por luz ultravioleta e ozônio...*

Por fim, o último exemplo característico dos procedimentos internos da ciência aparece no segundo *box* do texto intitulado “Poluição nas águas” que apresenta os autores do texto, a formação e em que se baseiam as pesquisas de cada um deles.

Também é digno de nota que o texto apresenta várias consequências do desenvolvimento científico e a necessidade de mobilização

por parte da sociedade. Dessa forma, acreditamos que a característica marcante relacionada à categoria em foco é o serviço prestado por cientistas/divulgadores a seus leitores. Um ponto do texto que bem retrata essa questão está apresentado a seguir:

[81] *O aumento dos estudos científicos sobre tais compostos, nas últimas décadas, parece não ser acompanhado pelos tomadores de decisões, demonstrando haver um lapso de informação entre esses setores da sociedade.*

Com relação à dimensão *abordagens e contexto*, o texto D apresenta uma abordagem predominantemente cotidiana, no qual os autores abordam um assunto que, embora tenha explicações conceituais e com termos científicos, é algo que pode ser transposto para a vivência dos leitores. Além do mais, representa um assunto de utilidade pública.

Quanto à sua *estrutura*, o texto D é exibido de maneira contínua. No entanto, devido à forma como está escrito, com vários termos cotidianos e poucos termos técnicos, é possível que o leitor compreenda o que cada tópico traz independentemente. A existência de dois *boxes* facilita essa segmentação.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais* o texto D vem apresentado em seis páginas (Figura 5.10). O título ocupa página dupla e vem destacado em letras grandes. Apresenta também um subtítulo, exibido na primeira página, também com letras destacadas. A forma como a informação está exibida no subtítulo (“Componente de detergentes e cosméticos pode dar origem a substâncias tóxicas”) é característica do discurso da DC. Nesse tipo de discurso é comum a procura pela relevância nas conclusões das pesquisas científicas e na aplicação de seus resultados no cotidiano das pessoas. Por esse motivo, os resultados do trabalho em questão são colocados no subtítulo com o tom de impacto, típico do discurso jornalístico, com o intuito de chamar a atenção do leitor para o texto. Segundo ZAMBONI (2001), a atitude de reserva e cautela que performatiza a enunciação do cientista na conclusão e avaliação de sua pesquisa é modificada para uma atitude de assertividade no TDC.



FIGURA 5.10 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto D.

Na retranca a área indicada é “ECOTOXICOLOGIA” e a abertura do texto aparece na lateral esquerda da primeira página, com a referência autoral logo abaixo. Como fundo de todos esses elementos há uma foto de um rio repleto de espumas, o que nos permite deduzir que se trata de um rio poluído por descarte de detergentes e também proporciona uma apresentação do assunto do texto ao leitor.

O texto propriamente dito é iniciado apenas no final da segunda página, ocupando uma pequena coluna na parte inferior direita com a seguinte frase em destaque: “O uso de produtos de limpeza”. Consideramos que esse destaque visual dado à primeira frase do texto está voltado para provocar no leitor a atitude de prosseguir na leitura, para saber mais sobre o que elas anunciam. O texto apresenta quatro intertítulos que encabeçam os tópicos do texto, aqui já descritos.

São encontradas apenas duas figuras, sendo uma representação molecular e um esquema. A primeira mostra a molécula de nonilfenol-etoxilado, exibida de forma bastante didática, com os átomos representados em cores diferentes. As cadeias também vêm contornadas, demonstrando mais uma estratégia do autor em favorecer a compreensão do leitor. Ademais, há um

procedimento explicativo na legenda da figura reforçando essa estratégia. Na segunda figura há um esquema que explica a ação do 4-nonilfenol no sistema hormonal.

No decorrer do texto também há figuras sem indicação: na terceira página há uma foto de produtos de limpeza, sem legenda e na última página há a foto de uma estação de tratamento de esgotos com a seguinte legenda:

[82] *Os processos comumente utilizados nas estações de tratamento de esgotos não eliminam os subprodutos tóxicos gerados a partir dos nonilfenóis-etoxilados presentes em diversos produtos domésticos.*

Consideramos que o uso da primeira foto representa mais uma vez a tentativa do autor em aproximar o leitor do texto, uma vez que a foto de produtos de limpeza representa a cotidianidade do mesmo. A segunda foto ilustra a informação da legenda que, mais uma vez, chama o leitor para a problemática tratada no artigo.

O texto D apresenta também dois *boxes*, com os respectivos títulos: “Respostas biológicas alteradas” e “Poluição nas águas”. O segundo já foi descrito neste texto. O primeiro *box* apresenta uma definição sobre os “interferentes endócrinos” – o 4-nonilfenol é um desses interferentes – e sua forma de ação.

Na última página do TDC, na parte inferior esquerda, encontra-se uma lista com as “Sugestões para leitura”, na qual são indicadas quatro referências bibliográficas, sendo três publicações do mesmo periódico internacional e uma publicação de um periódico nacional.

O texto D apresenta *linguagem* simples, especialmente porque trata de uma questão que é facilmente perceptível pelo leitor por fazer parte de seu cotidiano. Ademais, não detectamos termos científicos ao longo do texto que não tenham sido definidos pelos autores.

Reconhecemos o recurso da *definição* em diversas partes do texto, conforme exemplificamos nos trechos a seguir:

[83] *Em geral, um sabão comum é um sal de sódio solúvel em água, ligado a um grupo químico com átomos de carbono encadeados...*

[84] *Os alquifenóis-etoxilados são uma classe de surfactantes amplamente usados na indústria, na agricultura e em aplicações domésticas, e os nonilfenóis-etoxilados representam 80% da população total desses alquifenóis.*

[85] *A molécula de nonilfenol-etoxilado (...) apresenta duas regiões distintas, ambas ligadas a um anel aromático (anel formado por seis átomos de carbono ligados entre si).*

[86] *Os microrganismos presentes no sedimento são responsáveis pela degradação primária desses nonilfenóis, ou seja, por modificações moleculares que fazem com que percam a propriedade surfactante.*

Com relação à forma, temos definições colocadas como a ideia principal do parágrafo [84], como por meio de aposto [86] e inserção parentética [85]. Em [83] e [84] temos definição por conceituação e em [85] a inserção parentética cumpre a função de definição por justaposição metalinguística.

Conforme evidenciado anteriormente, o texto D tem como foco principal as questões relacionadas aos produtos da degradação dos nonilfenóis-etoxilados e, por isso, apresenta um tom de alerta a seus leitores sobre essa questão. Desse modo, os autores fazem uso de diversas estratégias discursivas para chamar a atenção do leitor para as questões discutidas. Tais estratégias aparecem sob a forma de apelo às consequências ambientais [87] e à saúde [88].

[87] *O 4-nonilfenol (...) é o produto mais tóxico gerado pela degradação. Esse composto pode permanecer por longo tempo no ambiente, devido à sua resistência à degradação.*

[88] *Entre outros efeitos, o 4-nonilfenol pode interferir no sistema endócrino humano, sendo capaz de se ligar aos mesmos receptores celulares aos quais o hormônio natural estradiol se liga, levando a efeitos anormais.*

Para reforçar tais informações, constatamos que os autores buscaram credibilidade em resultados de estudos feitos em outros países que corroboram suas afirmações:

[89] *No Reino Unido, um estudo estimou que 83% dos nonilfenóis-etoxilados produzidos chegam ao ambiente, e que 37% atingem ambiente aquáticos.*

[90] *Estudos realizados em vários países já detectaram o 4-nonilfenol em diferentes alimentos. (...) Também já foi identificado no leite materno, em estudo com mulheres italianas. Isso sugere a existência de risco para os recém-nascidos...*

Esse assunto também é tratado segundo perspectivas legais, conforme ilustra o fragmento [91]. Mais uma vez essas informações vêm

reforçadas [92], indicando o artifício dos autores na busca de confiabilidade para suas assertivas:

[91] *Mesmo restrito ou proibido em outros países, em função da toxicidade dos produtos formados pela sua degradação, no Brasil o uso dos nonilfenóis-etoxilados ainda é liberado.*

[92] *Os Estados Unidos também admitiram os riscos do nonilfenol e prepararam um guia recomendando limites de concentrações máximas...*

Aspectos econômicos também são discutidos pelos autores e revelam-se cruciais tanto para a geração do problema [93], como para suas possíveis soluções [94]:

[93] *...devido ao baixo custo e à falta de legislação específica, países da América Latina continuam usando produtos não-biodegradáveis e biodegradáveis também já proibidos...*

[94] *O nonilfenol só pode ser removido de esgotos e águas tratadas com filtros de carbono ativado, (...), processos considerados caros e pouco viáveis nas condições brasileiras. Medidas preventivas, como a redução de seu uso em indústrias e aplicações domésticas, certamente teriam menor custo.*

Além da inserção de elementos dos mais diversos âmbitos para sensibilizar o leitor para a problemática do texto, também percebemos que os autores usaram mais um recurso com esse propósito: a interlocução direta com o leitor. Vejamos os exemplos a seguir retirados da parte conclusiva do texto:

[95] *Sugerimos que o leitor comece a observar a presença de alquilfenóis etoxilados (...) em rótulos e embalagens (principalmente de produtos de limpeza), ou a pesquisar na internet as indústrias produtoras e o uso desses compostos por prefeituras e órgãos.*

[96] *O nonilfenol-etoxilado e o nonilfenol sofrem restrições e proibições em outros países, e o princípio de precaução sugere a necessidade de uma apreciação cuidadosa de seu uso no Brasil. Afinal, nossa saúde é no mínimo tão importante quanto nossa higiene. Ou não?*

De acordo com ZAMBONI (2001), os segmentos que estabelecem a interlocução direta com o leitor constituem uma forma de buscar a participação ativa do leitor, aproximando-o do processo de produção do texto e fazendo-o compartilhar das mesmas apreciações que o autor do texto experimenta ao tomar conhecimento do objeto de sua fala.

Podemos concluir, com base nos elementos ativados por seus enunciadores, que o texto D apresenta elevado grau de laicidade, no qual o

leitor é convidado a conhecer as consequências do desenvolvimento científico e a ter consciência de seu papel nas decisões que influenciam seu bem-estar e da sociedade em geral.

5.1.2.5 – Texto E

O texto E corresponde a uma publicação de julho de 2005 e é intitulado “Nanociência e Nanotecnologia: o gigantesco e promissor mundo do muito pequeno”, assinado por H. E. Toma e K. Araki, do Laboratório de Química Supramolecular e Nanotecnologia do Instituto de Química, da Universidade de São Paulo (ARAKI, 2005).

O texto E traz a *temática* da nanociência e nanotecnologia, com enfoque para alguma das perspectivas que estão surgindo com o desenvolvimento de estudos da área. O texto trata inicialmente de definições sobre o assunto, no qual é feito um resgate de teorias de outrora para proceder com as explicações e projeções das aplicações da área. No segundo tópico (“Contra o bom senso”), como seu próprio nome indica, os autores discorrem sobre o fato de “no mundo nanométrico não haver espaço para a física clássica”. Com essa ideia os autores explicam, à luz da mecânica quântica, os motivos pelos quais colocam tal afirmação. No terceiro tópico (“Nano: partículas, fios e tubos”) são apresentadas as formas com as quais a nanotecnologia pode ser trabalhada com suas aplicações. Os próximos tópicos até o penúltimo (“Estratégia supramolecular”, “Incrível nanomáquina”, “Dispositivos moleculares”, “Como no cérebro”, “Spin e computadores quânticos”, respectivamente) tratam de vertentes da área, com definições e aplicações das mesmas. O último tópico (“Mais de um trilhão de dólares”) aborda os investimentos da área.

Aspectos relacionados às *características da atividade científica* podem ser observados no texto E principalmente por meio das descrições de técnicas e metodologias científicas. O primeiro exemplo que colocamos traz a descrição de uma metodologia para a montagem de nanoestruturas:

[97] *Para fazer isso no laboratório, bastaria acoplar, às moléculas de interesse, grupos de reconhecimento ou conectores. Isso levaria a associações espontâneas, de forma a gerar nanoestruturas organizadas. Esse processo representa uma automontagem e dispensa o polêmico montador universal.*

Em [98] temos a descrição de um equipamento que, segundo os autores, tornou viável a nanotecnologia molecular:

[98] *Esse equipamento consiste de uma ponta finíssima (sonda) que é usada para examinar a superfície de uma amostra.*

Em um dos *boxes* apresentados no artigo temos aspectos curiosos relativos à natureza da ciência. O *box* de título “Há muito mais espaço lá embaixo” trata do físico Richard Feynman, especialmente da palestra por ele proferida em 1959 que tem o mesmo título do *box* em questão. Nesta, Feynman já fazia previsões a respeito das possibilidades da nanotecnologia. Também é feita uma referência ao prêmio Nobel que ganhara e das duas vezes que foi pesquisador no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, no Rio de Janeiro. Contudo, o mais interessante desse relato são características da vida social de cientistas, retratados em uma ilustração contida no *box*, a qual mostra vários cientistas, sentados à volta de uma mesa, além do trecho a seguir:

[98] *Antes de ganhar o Nobel, Feynman foi, por duas vezes, pesquisador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, na cidade do Rio de Janeiro. Nesse período, ficou bem conhecido por aqui pelo entusiasmo com que assimilava nossa cultura, revelando-se ainda um animado sambista.*

Destacamos também o trecho que aborda, talvez, a maior ruptura de paradigma da ciência: a passagem da mecânica clássica à mecânica quântica:

[99] *Em resumo: no mundo nanométrico, a física clássica começa a ceder lugar para a mecânica quântica. E, por isso, muito da lógica e das observações convencionais não mais se aplicam”.*

A forma mais frequente de alusão a essa categoria diz respeito às relações entre os processos da ciência e seus produtos. No texto E há grande quantidade de exemplos de aplicações provenientes dos avanços na área, como nos exemplos a seguir:

[100] *Outro exemplo interessante é o das nanopartículas de materiais ferromagnéticos, como o óxido de ferro, que podem gerar ferrofluidos, bem como sistemas capazes de transportar drogas controlados por meio de campos magnéticos.*

[101] *...essas nanopartículas, que também poderiam ser utilizadas na captação seletiva de substâncias e na remoção de poluentes de águas contaminadas...*

[102] *Outro aspecto relevante dos NTCs é sua alta resistência e maleabilidade, que vêm despertando interesse na confecção de coletes à prova de balas, vidros blindados e materiais esportivos.*

Outra questão enfatizada no texto E alusiva a essa dimensão diz respeito à questão financeira. Em vários pontos do texto identificamos referências a altos investimentos no desenvolvimento de produtos dos estudos na área:

[103] *No mercado prospectivo da nanotecnologia, os nanotubos e os nanofios já estão associados a altas cifras...*

[104] *Atualmente, o investimento global situa-se na faixa de US\$4 bilhões por ano...*

O autor pondera que no Brasil os investimentos ainda são modestos, nesse sentido, apontam para a necessidade de se consolidar nichos tecnológicos na área. Os autores colocam, ainda, os incentivos do governo a esse respeito:

[105] *Por isso, no momento, passos importantes estão sendo dados pelo governo, na direção de um Plano Nacional de Nanotecnologia, na modernização da lei de patentes e política de incentivos, bem como na articulação de novas redes e parcerias com o setor empresarial.*

Para a dimensão *abordagens e contexto*, o texto E apresenta uma abordagem principalmente tecnológica, uma vez que enfoca todas as possibilidades que o desenvolvimento das pesquisas relacionadas à nanociência e nanotecnologia trazem, porém, também exhibe pontos conceituais, pressupondo um leitor que necessita de esclarecimentos para levar a cabo a leitura.

Com relação à *estrutura*, o texto E tem como característica a segmentação da informação em partes independentes, ou seja, o discurso multifacetado. Dessa forma, é possível ao interlocutor a leitura das suas informações por suas partes isoladas. Ademais, a presença de dois *boxes* favorecem a descontinuidade do texto.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais*, o texto E está escrito em oito páginas e seu título, assim como os outros TDC, ocupa página dupla e vem destacado em letras grandes (Figura 5.11). Apresenta também um subtítulo, exibido na segunda página, também com letras destacadas. A forma

como a informação está exibida no subtítulo (“O gigantesco e promissor mundo do muito pequeno”) dá a primeira ideia do que será tratado o texto e tem o intuito de chamar a atenção do leitor.



FIGURA 5.11 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto E.

Na retranca a área indicada é “NANOCIÊNCIA E NANOTECNOLOGIA” e a abertura do texto aparece no início da primeira página, com a referência autoral logo abaixo. À esquerda da superfície autoral aparece uma quadrícula com um logotipo que indica o ano de 2005, em que foi publicado o artigo, como o ano mundial da física. Ao fundo de toda a primeira página há uma figura, a qual é descrita na legenda situada no canto inferior esquerdo da segunda página da seguinte forma:

[106] *Em 2001, pesquisadores da empresa norte-americana IBM conseguiram posicionar átomos de cobalto (azul) em uma superfície de cobre (vermelha), formando uma espécie de ‘curral quântico’ elíptico, com cerca de 20 nm de largura. Essa ‘cerca’ atua como refletor dos elétrons superficiais do cobre, confinando as ondas eletrônicas, que passam a emergir apenas nos focos da elipse. A tecnologia atual ainda é incipiente para explorar esse fenômeno para fins práticos.*

Na segunda página o texto vem exibido sobre fundo azul e as páginas subsequentes aparecem sobre fundo branco. O texto é iniciado na segunda página, com a seguinte frase em destaque: “Nano – que significa

‘anão’, em grego”. O texto apresenta oito intertítulos que encabeçam os tópicos do texto já descritos nesta análise.

São encontradas apenas cinco figuras, sendo uma representação molecular, duas fotos, uma tabela e uma representação. A representação molecular mostra a estrutura de um poliéter cíclico e a forma como se organiza para formar um nanotubo. As fotos ilustram, respectivamente frascos com nanotubos de carbono e uma linha de montagem com componentes de uma célula fotoeletroquímica. A representação imita sondas para leitura e gravação de informações e a tabela apresenta uma projeção da nanotecnologia nos mais diversos setores. Há também a foto presente no primeiro *box* que mostra os cientistas, já descrita e discutida anteriormente.

O texto E apresenta também dois *boxes*, com os respectivos títulos: “Há muito mais espaço lá embaixo” e “Biologia é inspiração para engenharia biomolecular”. O primeiro já foi discutido neste texto. O segundo *box* apresenta uma breve descrição sobre as pesquisas desenvolvidas no grupo de pesquisa ao qual pertencem os autores do texto e as aplicações provenientes das mesmas.

Na última página do TDC, na parte inferior esquerda, encontra-se uma lista com as “Sugestões para leitura”, na qual são indicadas três referências bibliográficas, sendo duas publicações de DC da mesma revista e um livro escrito por um dos autores do artigo.

Com relação à *linguagem*, notamos que o texto pressupõe uma leitura fluente. As várias referências a aplicações e exemplos do cotidiano favorecem essa fluência. Do mesmo modo, o texto também apresenta vários termos técnicos e científicos, os quais necessitam de definições para sua compreensão, o que poderia quebrar a sequência de ideias. Porém, a forma com a qual o enunciador coloca tais informações estimula o leitor a dar continuidade à leitura.

Vejamos inicialmente as definições que ocorreram com frequência ao longo do texto. Estas, em poucos casos, aparecem no todo do parágrafo. Na maior parte constituem justaposições metalinguísticas, alocadas ora sob forma de inserção parentética [107], ora na forma de aposto [108, 109].

[107] ...o processo de miniaturização na eletrônica à base de silício (elemento químico mais usado na fabricação de microprocessadores

e chips) poderá chegar ao seu limite em menos de uma década... (grifo nosso)

[108] *A lei de Moore, como ficou conhecida essa relação empírica sobre a capacidade de integração na eletrônica, perderá, então, seu sentido... (grifo nosso)*

[109] *Nano – que significa ‘anão’, em grego – é o prefixo usado na notação científica para expressar um bilionésimo (10⁻⁹). (grifo nosso)*

Consideramos que a preferência por esse tipo de inserção [108, 109] facilita a fluência do texto e estimula a progressão da leitura. O uso de aproximações [110, 111] e metáforas [112, 113] também se constituíram em estratégias usadas pelos autores para favorecer a compreensão de seu interlocutor.

[110] *Um nanômetro (nm), por exemplo, equivale a 10⁻⁹ m, ou seja, um bilionésimo de metro. Nessa escala de tamanho, um minúsculo vírus, invisível a olho nu, se apresenta como uma incrível entidade com cerca de 200 nm.*

[111] *Assim, em um cubo do tamanho de um dado, é possível colocar informações que ocupariam, no mínimo, 300 volumes de uma enciclopédia ou cerca de 300 DVDs convencionais.*

[112] *...polímeros nanoestruturados podem desempenhar o papel de ‘línguas’ e ‘narizes’ eletrônicos, como é o caso do sistema desenvolvido por pesquisadores...*

[113] *Esse tipo de montagem tem sido questionado, pois os átomos e as moléculas não se comportam como minúsculos tijolos: eles têm ‘personalidade’...*

Há ainda nos exemplos [112] e [113] o recurso do aspeamento que, conforme já tratamos na análise de outro texto, atribui conotação metafórica à palavra aspeada e marca o distanciamento relativo ao emprego mais usual dessas palavras (ZAMBONI, 2001). As aplicações dos produtos advindos dos estudos na área em foco também se configuram em estratégias discursivas para instigar o interlocutor à leitura, conforme exemplificado nos fragmentos [100], [101] e [102].

Além da narrativa na parte inicial do texto, que tem por objetivo abrir o texto ao leitor, em um dos tópicos do texto E é colocada outra narrativa, que conta a história da nanotecnologia molecular. Ocorre no tópico um relato que se vincula mais ao gênero literário que ao gênero científico. Isso pode ser observado não apenas no modo de exposição, mas também na tessitura lexical, ou seja, no tom de leveza com que as palavras são colocadas:

[114] *Em 1986, o engenheiro norte-americano Eric Drexler imaginou, em seu livro Engines of creation (Máquinas da criação) (1986), um montador universal capaz de manipular unidades atômicas para gerar qualquer tipo de nanossistema ou dispositivo molecular. (...) Assim, uma tecnologia nanométrica capaz de lidar com átomos e moléculas pode realmente parecer impossível. Entretanto, ela existe e está bem dentro de nós!*

À medida que vai enunciando os acontecimentos, os narradores vão se constituindo ativos, manifestando suas impressões. Da mesma forma constitui um interlocutor também participante, chamado a compartilhar das mesmas emoções. RIBEIRO e KAWAMURA (2005) também identificaram essa característica em sua análise e perceberam que ela ocorre tanto através da aproximação temporal entre autor-leitor, como por meio de questionamentos diretos ao leitor (interlocução direta) ao longo do texto. Exemplos isolados no texto a esse respeito também foram identificados:

[115] *...as imperfeições das bordas dos furos irão fazer com que a luz seja intensificada em milhares de vezes. Com isso, até a luz que incide sobre as vizinhanças dos furos pode emergir do outro lado!*

[116] *Assim, se a nanotecnologia com moléculas é real, cabe a pergunta: como a natureza teria conseguido superar os problemas de montagem molecular para gerar suas nanomáquinas e seus nanossistemas?*

[117] *Você, leitor, já pensou o que aconteceria se deixássemos de lado essa notável organização molecular e colocássemos, em um tubo de ensaio, todos os ingredientes químicos envolvidos na fotossíntese? Nem é preciso tentar: a luz não provocaria a fotossíntese, pois as transformações seriam caóticas e improdutivas. Percebeu o significado da química supramolecular?*

[118] *Nesse caso, através da modificação planejada de uma dada molécula com um derivado de base nucléica, foi possível induzir sua associação espontânea por meio de ligações de hidrogênio (...). Temos, assim, uma auto-estruturação seguida de automontagem. Fantástico, não?*

Em [116], [117] e [118] encontramos o recurso da interlocução direta com o leitor, sob a forma do que ZAMBONI (2001) denomina de *segmentos de interpelação direta*, que ocorrem sob a feição de perguntas apreciativas que são semelhantes à retórica didática, pois interpõem indagações no desenvolvimento da exposição, que geralmente são respondidas apenas pelo professor, no intuito de conduzir o raciocínio do aprendiz pela trilha desejada.

De acordo com as características discutidas, consideramos que o texto E apresenta equilíbrio de traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, pois, ao mesmo tempo que expõe termos técnicos e científicos, também traz ao leitor aplicações práticas oriundas dessa atividade científica, assim como aspectos da natureza da ciência. Também é digna de nota a quantidade de estratégias acionadas pelos enunciadores para favorecer a compreensão da leitura.

5.1.2.6 – Texto F

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

O texto F tem como *temática* a 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 (trata-se do único autor que não é cientista no *corpus* analisado) 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.

O texto é iniciado com colocações do autor 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. Em seguida, 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.

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 mencionados no *box*.

O segundo tópico (“Outra Chernobyl?”) aborda aspectos relacionados à segurança, no qual os acidentes ocorridos em Cheernobyl (Ucrânia) e em Trhee 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 ente 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.

Remissões às *características da atividade científica* são feitas somente no momento em que descrevem, ainda que brevemente, as etapas de enriquecimento de urânio [119] e a forma como a eletricidade é gerada em uma usina nuclear [120].

[119] *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.*

[120] *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. De modo a exemplificar as opiniões colocadas, apresentamos os principais aspectos abordados pelos especialistas:

≡ Questões relacionadas a recursos e fontes alternativas de energia:

[121] *‘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.*

[122] *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.*

[123] *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):

[124] *'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.*

[125] *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.*

[126] *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.*

[127] *'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:

[128] *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:

[129] *'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.*

[130] *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:

[131] *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.*

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

Sobre a dimensão *abordagens e contexto*, verificamos que a abordagem do texto F é essencialmente polêmica, na qual são colocadas

discussões em tom de debate, de vozes representantes do governo e vozes de cientistas em torno de uma questão.

Com relação à *estrutura*, o texto F permite leitura fragmentada, pois apresenta tópicos independentes e de fácil entendimento. Essa segmentação é reforçada pela presença do *box*, aqui já descrito.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais*, o texto F está escrito em seis páginas e seu título ocupa página dupla e vem destacado em letras grandes (Figura 5.12). 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.



FIGURA 5.12 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto F.

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.

O texto F apresenta *linguagem* acessível ao público, 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. Grande parte das enunciações do autor é para dar suporte e coesão às entradas das falas do outro [133, 134]. Em menores casos as entradas do autor eram para apresentar informações neutras a respeito do assunto [135]:

[133] *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.*

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

[135] *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 [136, 137]:

[136] *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.*

[137] *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 F. 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 TDC 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 F 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 acontecimentos à sua volta.

5.1.2.6 – Texto G

O próximo texto que passamos a discutir intitula-se “Eletricidade estática - Onde ficam as cargas?”, é assinado por F. Galembeck, A. F. Ramos e R. F. Gouveia, do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas e do Instituto do Milênio de Materiais Complexos e foi publicado em setembro de 2004 (GALEMBECK et al., 2004).

O texto G tem como *temática* a problemática que envolve a ocorrência dos fenômenos eletrostáticos em alguns materiais. Segundo os autores, o fato de ainda não haver explicação para as causas desses fenômenos acarreta vários problemas tecnológicos, portanto, colocam a necessidade de se buscar respostas para essa questão e contribuir para avanços na área.

O artigo inicia-se com uma breve definição sobre os fenômenos eletrostáticos, passando ao segundo tópico (“Elétrons, íons ou ambos?”), o qual dá prosseguimento às conceituações e definições de termos relacionados ao tema. O segundo tópico (“Ignorância problemática”) coloca o problema

principal do artigo: o fato de não serem conhecidas as causas da eletricidade estática em diversos materiais. Entre o terceiro e o penúltimo tópico (“Acidentes e desastres”, “Questão mais desafiadora”, “Kelvin mais força atômica”, “Interior e casca”, “O que já aprendemos” e “Formulando hipóteses”, respectivamente) temos descrições das teorias relacionadas aos avanços já feitos na área e as hipóteses mais prováveis de resolução do problema. O último tópico apresenta uma aplicação dos estudos desenvolvidos.

No texto G são feitas várias referências às *características da atividade científica*. Inicialmente destacamos os relatos dos autores relativos às pesquisas desenvolvidas por eles. Nesses relatos observamos a formulação de hipóteses [138], descrição de metodologias e técnicas científicas [139, 140], combinação de diferentes métodos [141], interpretação de resultados [142] e conclusões das pesquisas [143]:

[138] *Assim, para levar o trabalho adiante, precisamos formular novas hipóteses de trabalho.*

[139] *As ferramentas experimentais usadas são quatro: duas microscopias, uma técnica de mapeamento de potenciais elétricos em sólidos e a simulação em computador.*

[140] *Em nosso laboratório, os mapas de potenciais elétricos são obtidos da seguinte forma: a amostra é colocada sobre uma placa de alumínio que está ligada à terra...*

[141] *Esse resultado concorda muito bem com o que é obtido no mapa de potenciais elétricos das mesmas partículas, usando-se a microscopia de varredura de potenciais elétricos, ou seja, a combinação do método de Kelvin com um microscópio de força atômica.*

[142] *Esse resultado também mostra que, se alguns íons potássio forem retirados por atrito de uma região da superfície, esta ficará com excesso de íons sulfato e, assim, o plástico ficará negativo.*

[143] *Graças a isso, aprendemos que não há uma solução geral para a natureza e identidade dos portadores de cargas nos plásticos: ela deve ser descoberta experimentalmente em cada material...*

Diversos trechos também revelam aspectos característicos da atividade científica, de certo modo implícitos ou pouco conhecidos pelo público em geral, como as limitações dos cientistas e as dificuldades por eles enfrentadas [144, 145, 146], a cooperação entre diferentes campos de conhecimento [147] e a obtenção de patentes [148]:

[144] *Não sabemos quais são as substâncias ou partículas responsáveis pela eletricidade de muitas substâncias...*

[145] *Essa nossa ignorância cria vários problemas tecnológicos ...*

[146] *Apesar do vasto conhecimento acumulado ao longo dos séculos no campo da eletricidade, temos ainda grandes dificuldades teóricas e experimentais para tratar dos problemas de eletrostática em isolantes...*

[147] *Essa hipótese baseia-se em algumas informações que vêm de outras áreas de pesquisa.*

[148] *Essa aplicação das cargas negativas do látex é o assunto de uma patente da Unicamp e está sendo explorada em um projeto da empresa...*

Identificamos também alguns trechos que se referem às controvérsias científicas [149, 150], a necessidade de reconhecimento das pesquisas científicas perante a comunidade científica [151, 152] e a importância da aplicabilidade dessas pesquisas [153]:

[149] *...não há qualquer consenso quanto à natureza dos portadores de cargas em dielétricos e esta permanece como um grande desafio ao conhecimento científico atual...*

[150] *Afirmações de vários especialistas mostram a falta de concordância sobre uma questão crucial...*

[151] *Além disso, muitos autores já reconhecem que as interações eletrostáticas são decisivas na escala nanométrica...*

[152] *Essa questão é usualmente negligenciada, e quase toda a literatura sobre plásticos, borrachas e vidro admite que esses dielétricos são neutros eletricamente...*

[153] *É muito importante procurarmos aplicar toda a ciência que vamos adquirindo através da pesquisa. Os projetos executados no laboratório dos autores deste artigo, na Unicamp, já geraram pelo menos uma aplicação importante, que é a produção de plásticos coloridos com corantes básicos.*

Com relação à categoria *abordagens e contexto*, consideramos que o texto G mescla questões de ordem conceitual com questões de ordem cotidiana, pois, ao mesmo tempo que trata de conceituações, definições de termos e descrição de métodos de investigação da área, como em [154], também apresenta a forma como esse assunto está inserido no dia a dia do leitor [155]:

[154] *Há novas e importantes perspectivas de desenvolvimentos tecnológicos baseados em eletrostática. Recentemente, foi dado um passo importante na construção de um motor eletrostático para acionamento de memórias de computador.*

[155] *Essas novidades tecnológicas estão associadas a uma intensa e contínua atividade de controle de descargas eletrostáticas, especialmente na introdução de equipamentos de proteção física de pessoas, construções e máquinas.*

Com relação à *estrutura*, o texto G apresenta-se de forma bastante fragmentada, com a presença de dez tópicos relativamente pequenos que dividem espaço com quatro *boxes*. Dessa forma, é possível ao interlocutor fazer sua leitura por partes independentes.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais*, o texto G está escrito em oito páginas e seu título também ocupa página dupla, destacado em letras grandes (Figura 5.13). A expressão “Onde ficam as cargas?” bem exemplifica a proposta do texto. Duas fotos dividem o espaço ao fundo da página dupla: de um lado um gerador de Van de Graaf, de outro o conhecido experimento de eletrostática do pente eletrizado atraindo pequenos pedaços de papel. É interessante notar o contraste de imagens colocadas, uma vez que o primeiro é típico do discurso científico e o outro do discurso cotidiano.



FIGURA 5.13 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto G.

Na retranca a área indicada é “QUÍMICA” e a abertura do texto aparece na lateral esquerda da primeira página, com a referência autoral logo abaixo. Na segunda página o texto é iniciado, com a seguinte frase em

destaque: “Os fenômenos eletrostáticos”. O texto apresenta nove intertítulos que anunciam os tópicos do texto já descritos nesta análise.

O texto apresenta quatro *boxes*, relativamente curtos. O primeiro (“De Tales a Bohr”) aborda os principais marcos históricos dos estudos relacionados à eletrização de objetos. O segundo *box* (“Uma questão crucial”) apresenta um diálogo retirado de um artigo científico internacional, o qual destaca as controvérsias diante da ocorrência de cargas nos materiais. O terceiro *box* (“Sobre métodos e equações”) aborda questões relativas a dificuldades teóricas e experimentais para a compreensão dos fenômenos eletrostáticos. Para tanto, nesse *box* os autores explicam porque alguns métodos e equações são limitados. No quarto *box* (“Simulação computacional”) os autores descrevem como a simulação computacional pode auxiliar nas investigações a respeito do assunto.

São encontradas apenas cinco figuras. Na primeira são colocadas três fotos que ilustram como são medidos potenciais elétricos de isolantes. A segunda figura mostra imagens obtidas de microscópios de força atômica de um filme de látex. A terceira figura apresenta dois mapas de distribuição de cargas e um mapa de potenciais elétricos. A quarta figura também apresenta mapas de potenciais elétricos. A quinta figura mostra a foto de plásticos colorizados, aplicação gerada pelos estudos desenvolvidos no grupo de pesquisa dos autores.

O texto G apresenta *linguagem* moderadamente acessível. Apresenta vários termos técnicos e científicos, no entanto, a densidade desses termos é amenizada com a presença de vários procedimentos explicativos e aproximações com o cotidiano.

O recurso da *definição* é usado com frequência no texto, especialmente a definição por aproximação. Acreditamos que este seja um recurso que diminui a distância do leitor com o texto, uma vez que ele percebe a relação do que está escrito com sua vivência diária:

[156] *Entretanto, não sabemos ainda quais são os portadores de cargas em polímeros comuns, como o polietileno e o polipropileno, que são os plásticos mais comuns, muito usados em utensílios de todo o tipo e em embalagens.*

[157] *Ainda não é possível, por exemplo, determinar qual é a distribuição de potenciais elétricos através do volume ou da superfície*

de qualquer objeto feito de um material não condutor, como plástico, vidro, cerâmica, borracha etc.

Essa tentativa de aproximação do leitor com o texto também se deu através do uso de outras estratégias discursivas, como o uso de aspeamento [158], de tessitura lexical (o tom de leveza que é dado a algumas palavras) [159, 160, 161] e alguns casos de interlocução direta com o leitor [162, 163].

[158] *...comumente, se diz que o equipamento tem um 'fio terra'.*

[159] *Resenhas recentes resumem a atual situação com grande clareza...*

[160] *Já nas regiões e estações úmidas, a eletrostática se faz sentir pelas formidáveis tempestades de relâmpagos...*

[161] *Esse resultado é muito intrigante e mostra que um objeto neutro pode parecer negativo...*

[162] *São elétrons, são íons ou ambos? Se são íons, qual é a sua natureza química (ver 'Uma questão crucial')?*

[163] *Posta de modo simples, ela pode ser enunciada assim: 'Quais as espécies, ou sejam, as substâncias responsáveis pelas cargas em excesso em um dielétrico eletrificado, sejam elas positivas ou negativas? Essa pergunta recebe muitas vezes uma resposta trivial: os portadores de carga...*

Acreditamos que o texto G, pela presença de aspectos da atividade científica, pelos vários recursos explicativos e pela constante relação com o cotidiano, mescla traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, o qual pressupõe um leitor leigo no assunto, que necessita de recursos atrativos para levar a cabo a leitura do texto.

5.1.2.7 – Texto H

O último texto que discutimos é uma publicação de abril de 2008, assinado por F. A. P. Cunha, do Departamento de Química, da Universidade Federal da Paraíba, e tem como título “A química na padaria – o açúcar nos pães dietéticos” (CUNHA, 2008).

Com relação à *temática*, o texto H explora a importância do açúcar na fabricação do pão e contrasta com o fato de esse produto ser classificado como dietético. Em torno dessa questão o enunciador convida seu

interlocutor a uma “aventura química”, para explicar os fenômenos químicos ocorridos na panificação.

Na introdução do texto o autor define brevemente o que são produtos dietéticos, tecendo algumas considerações sobre o açúcar e sua função no processo de panificação. No primeiro tópico (“Filme de glúten”) o autor fala sobre o glúten presente na farinha de trigo usada para fabricar o pão. No segundo tópico (“Receita básica”) o autor apresenta a receita básica para o pão de fôrma e explicita a função de cada um dos ingredientes. No terceiro tópico (“Esquentando as massas”) são colocados critérios para a produção de pães com boa qualidade. Nos tópicos seguintes (“Produzindo gás”, “Regra de três”, “Sem açúcar” e “Temperatura máxima”, respectivamente) são apresentados critérios para a confecção de pães com um mínimo de resíduo de açúcar.

Como é possível perceber pela descrição dos tópicos, o texto H apresenta uma abordagem cotidiana, uma vez que o assunto tratado tem relação direta com a vivência do leitor. Por sua natureza predominantemente explicativa, também consideramos que ele apresenta uma abordagem conceitual, pois, mesmo os trechos que apresentam maior cientificidade tornam-se compreensíveis ao leitor.

Por consequência, aspectos que evidenciam as *características da atividade científica* foram identificados apenas em um ponto do texto, no qual o autor mostra o procedimento experimental para a extração do glúten:

[164] *Experimentalmente, pode-se extrair o glúten da farinha fazendo uma pequena massa com 50 g de farinha, 30 g de água e um pouco de sal. Promove-se, então, um bom amassamento, até formar uma massa consistente. Depois de um descanso de 30 minutos, lava-se a massa em filete de água corrente na torneira, amassando-a para retirar, por escorrimento, toda a parte solúvel. Quando a água que escorre da massa se apresentar limpa é sinal de que a parte solúvel da farinha escorreu, restando apenas o glúten.*

Com relação à *estrutura*, o texto H pressupõe uma leitura sequenciada, pois não apresenta segmentação de informação: não contém boxes e os tópicos são dependentes, ou seja, em tópicos subsequentes aparecem menções a informações nos tópicos antepostos.

No que diz respeito aos *recursos visuais e textuais*, o texto H está escrito em seis páginas e seu título encontra-se na segunda página (Figura

5.14). A foto de pães de fôrma empilhados sobre uma toalha de mesa ilustra a primeira página, que leva a abertura do texto com a referência autoral. Essa ilustração reflete a cotidianidade do artigo.



FIGURA 5.14 – Ilustração referente às duas primeiras páginas do Texto H.

Na retranca a área indicada é “QUÍMICA”. Na parte inferior da segunda página o texto é iniciado, com a seguinte frase em destaque: “Na legislação brasileira sobre produtos dietéticos”. O texto apresenta oito intertítulos que anunciam os tópicos do texto aqui já descritos.

São encontradas sete fotos no texto H. A primeira ilustra um filme de glúten. A segunda figura apresenta três fotos, referentes a comparações entre massas de pão preparadas com e sem glúten. A quarta e a quinta figura ilustram a massa do pão em início de fermentação: na primeira a massa aparece numa fôrma convencional e na segunda a massa é exibida dentro de uma proveta de laboratório. A sexta e a sétima figura mostram o resultado da fermentação.

O texto H apresenta *linguagem* bastante acessível, todos os termos que podem ser desconhecidos ao leitor são definidos e, em muitos casos, exemplificados. O recurso da *nomeação* foi usado com frequência. Acreditamos que esse uso frequente se deve ao fato de haver predomínio do

discurso vulgarizado na tentativa do autor de aproximação com o leitor. No entanto, por tratar de um assunto científico, acreditamos que o autor viu a necessidade de inserir termos científicos, uma vez que está na mediação entre os produtores da informação compartilhada e o leitor que a recebe. Vejamos alguns exemplos:

[165] *Nos demais, o açúcar atua como corante da casca, amaciador de massas e, principalmente, alimento para o fermento biológico, que transforma a sacarose em etanol e gás carbônico, em um processo conhecido como fermentação alcoólica* (grifo nosso).

[166] *A farinha de trigo diferencia-se das demais pela presença de uma proteína insolúvel em água, chamada glúten* (grifo nosso).

[167] *Um teste muito usado para saber se a massa está em ponto de forno (final da fermentação) é provocar uma pequena morsa...* (grifo nosso).

De acordo com ZAMBONI (2001), a remissão constante ao discurso científico-fonte de seu dizer é uma garantia de confiabilidade e que o dizer do enunciador adquire diante dos leitores.

Com os mesmos objetivos alguns parágrafos são inseridos no texto, como no exemplo a seguir, no qual o autor, no primeiro parágrafo insere uma fala vulgarizada e no parágrafo seguinte coloca a explicação em termos científicos:

[168] *Para se obter pães com bom volume e boa qualidade, acrescenta-se açúcar à massa para suprir com bastante alimento o fermento e promover um bom crescimento na fermentação final. A sacarose, adicionada à massa, é primeiramente hidrolisada, ou seja, cada molécula de açúcar reage com a água, dando origem a duas de glicose. Depois, o fermento biológico atua sobre a glicose, formando duas moléculas de etanol e duas de gás carbônico, bem como gerando uma pequena quantidade de calor (16 kcal/mol)...*

Contudo, os recursos de simplificação estão ainda mais presentes no texto H do que os de legitimação, conforme exemplificam os fragmentos a seguir:

[169] *O 'R' da equação é a constante universal dos gases e vale 0,082 (para nossos propósitos aqui, podemos ignorar suas unidades)* (grifo nosso).

[170] *As reações químicas que ocorrem com a sacarose, (...), obedecem a certas proporções entre esses integrantes e produtos. Aqui, basta saber que, para cada 4 mols desse gás formados como produto da ação do fermento biológico, 1 mol de sacarose presente na massa é consumido* (grifo nosso).

Nos dois primeiros exemplos percebemos que as expressões omitem outras informações que, na percepção do enunciador seriam de difícil compreensão para o leitor imaginado por ele. Em [171], a analogia cumpre essa função de simplificação:

[171] *Chegamos ao valor $n = 0,0088$ mol (posto de modo simples, o 'mol' é uma quantidade numérica fixa de matéria, assim como um cento de laranjas tem a massa diferente de um cento de limões; no caso do gás carbônico, CO_2 , ela vale 44 gramas) (grifo nosso).*

Embora o texto H traga um assunto simples e que faz parte da vivência dos leitores, observamos que nos tópicos “Produzindo gás”, “Regra de três”, “Sem açúcar” e “Temperatura máxima” são apresentados cálculos e equações para a obtenção da quantidade de açúcar necessária para a fermentação completa. Nesse tópicos ocorre a inserção de vários recursos metalinguísticos que compõem uma estratégia do autor em tornar o ponto de maior densidade discursiva no texto mais compreensível. Apresentamos alguns exemplos a seguir:

[172] *Assim, se 1 mol de sacarose geram 4 mols desse gás, então 'X' mols da sacarose gerarão 0,0088 mol de gás.*

[173] *Nessas condições podemos tratar o gás carbônico como um gás ideal e utilizar a equação fundamental dos gases para descobrir a quantidade molar do gás responsável pelo aumento de volume da massa (massa-piloto).*

[174] *Sabemos que, ao final da fermentação, a pressão (P) é de 1 atm; a temperatura (T), de 25°C (298 Kelvin); o volume (V), de 0,2 litro.*

Tais exemplos, assim como outros presentes no texto, se assemelham fortemente ao discurso didático, uma vez que a exposição do autor aparentemente tem o intuito de conduzir o raciocínio do aprendiz de forma desejada, controlando, de certa forma, seus mecanismos de dedução.

Dessa forma, consideramos que o texto H apresenta elevados graus de didaticidade e laicidade, dado o fato de estar o destinatário representado pelo enunciador como alguém que necessita saber, receber um conhecimento que presumidamente não tem.

Face às discussões apresentadas, verificamos que a análise empreendida mostrou a adequação do instrumento de investigação proposto por SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005), uma vez

que direcionou nossa observação e nos permitiu identificar as categorias e, assim, evidenciar as características dos TDC.

A partir dele foi possível constatar que os TDC em geral não apresentam grandes distinções na sua formatação, o que não é surpreendente, pois não se tratam de textos de seções ou revistas diferentes, todos obedecem às mesmas regras de diagramação. Verificamos também uma variedade de abordagens nos TDC e a maioria deles revela aspectos da natureza da ciência, corroborando sugestões presentes na literatura sobre os benefícios dos TDC no auxílio ao ensino formal de ciências.

As considerações de ZAMBONI (2001) foram de extrema relevância no aprofundamento dessa análise, pois ampliaram nosso olhar no sentido de perceber as marcas discursivas que demonstram as intenções dos enunciadores para com seus interlocutores.

Tais considerações permitiram, sobretudo, reconhecer os traços de cientificidade, laicidade e didaticidade, que aparecem em graus variados nos TDC analisados. Em alguns deles um desses traços sobressai aos demais e em outros, há um equilíbrio desses traços. Acreditamos que essas variações ocorrem de acordo com a natureza do assunto tratado no artigo, com os objetivos dos autores e da representação que fazem de seus destinatários. Ademais, consideramos que esse aspecto representa a possibilidade de diferentes enfoques que podem ser dados à leitura e discussão de TDC em sala de aula.

5.2 – TDC na formação inicial de professores de química

No presente trabalho um dos objetivos principais foi investigar a forma como alunos matriculados em uma disciplina de Prática do Ensino de Química, oferecida no curso de Licenciatura em Ciências Exatas (Habilitação em Química), da Universidade de São Paulo, fazem uso de TDC em seus estágios de regência, assim como os sentidos produzidos por eles (deslocamentos de um DP autoritário para um discurso polêmico) nas estratégias que colocaram em funcionamento usando materiais de tal natureza.

Para tanto, a proposta de regência por nós sugerida aos sujeitos da pesquisa foi que trabalhassem, em sala de aula, com um ou mais TDC, à

escolha, desde que fossem pertinentes ao tema com o qual a turma a ser regida estivesse estudando.

Dessa forma, apresentamos os resultados provenientes da análise do trabalho de preparação para a regência (apresentação oral dos projetos de regência e projetos de regência escritos), das regências ministradas e das considerações feitas pelos licenciandos durante as entrevistas semiestruturadas e em seus relatórios de estágio.

A partir da exposição dessa análise, apresentamos considerações a respeito dos TDC escolhidos pelos licenciandos, dos objetivos que expressaram no projeto de regência, das estratégias traçadas para fazer uso do TDC e como imaginavam seu funcionamento nas aulas. Faremos também ponderações sobre como esses objetivos foram contemplados nas regências, além de buscarmos justificativas nas considerações feitas por eles durante as entrevistas.

Em seguida, discutimos os resultados da análise das regências de três licenciandos, especialmente com relação aos tipos de discursos apropriados por eles ao longo das aulas. Ou seja, procuramos indícios – com base nas concepções teóricas advindas da Análise de Discurso de linha francesa, especialmente a noção de tipologia do discurso desenvolvida por ORLANDI (2009) – a ocorrência de deslocamentos do DP autoritário para um discurso que tende para o polêmico, sugestivo de uma prática docente não centralizada na figura do professor.

5.2.1 – Planejamento do estágio de regência com TDC

De acordo com o explicitado, dentre as diversas atividades da disciplina Prática de Ensino, os licenciandos eram responsáveis por oferecerem aulas de química individualmente (regência) em turmas de ensino médio da rede pública. À semelhança do trabalho de NASCIMENTO e CASSIANI (2009), a finalidade da regência é aproximar o licenciando do cotidiano de professores em exercício, portanto, ao prepararem suas regências deveriam expressar seus objetivos educacionais, selecionar conteúdos, métodos de ensino, recursos didáticos, formas de avaliação, entre outros. Após esse planejamento, os licenciandos ministraram suas regências nas turmas escolhidas.

Os 13 licenciandos ficaram distribuídos em três escolas situadas no município de São Carlos. Destes, 11 se concentraram em uma mesma escola (de grande porte e próxima à universidade, aqui codificada como escola A) e os outros dois licenciandos ficaram, cada um, nas demais escolas (B e C). Nestas, realizaram seus estágios de observação, cumpriram horas de apoio ao docente e executaram as regências. Com o intuito de compreendermos as escolhas relacionadas aos TDC e estratégias didáticas feitas por cada licenciando tanto no momento de planejamento de sua aula, como de execução, apresentamos na Tabela 5.2 a distribuição das regências de cada um deles. Vale ressaltar que atribuímos nomes fictícios aos sujeitos, como forma de preservar a identidade dos participantes desta pesquisa.

TABELA 5.2 - Distribuição das regências dos licenciandos.

AULA	ESCOLA	SÉRIE	TEMA DA AULA	CARGA HORÁRIA PREVISTA (h/a)	LICENCIANDO
1	A	2º ano - regular	Reações de oxirredução	2	André
2	A	3º ano - regular	Polímeros	2	Bruna
3	A	1º ano - regular	Separação de misturas	3	Carlos
4	A	1º ano - regular	Separação de misturas	3	Cíntia
5	A	3º ano - regular	Química Orgânica (Polímeros)	2	Fábio
6	A	3º ano – EJA	Ácidos graxos	2	Isabel
7	A	1º ano - regular	Tabela periódica	2	Rui
8	A	3º ano - regular	Polímeros	3	Eva
9	B	2º ano - regular	Sal	4	Luiz
10	C	2º ano - regular	Radioatividade	4	Marta
11	A	2º ano – EJA	Oxirredução (Ferrugem)	2	Miguel
12	A	2º ano - regular	Oxirredução (Pilhas)	3	Pedro
13	A	1º ano - regular	Reações químicas	2	Sara

EJA = Educação de Jovens e Adultos.

Cabe salientar que a professora responsável pelas turmas da escola A cedeu no máximo três horas/aulas para cada regência. As aulas de química nas escolas B e C eram ministradas pela mesma professora, que permitiu aos licenciandos escolherem livremente a carga horária de suas regências, por esse motivo, Luiz e Marta programaram suas respectivas regências para durarem quatro horas/aulas.

De posse do tema de suas regências, nível de ensino e carga horária a qual dispunham, os licenciandos foram orientados a elaborar um projeto de estágio de regência baseado no uso de TDC. Na data de entrega dos projetos escritos, os licenciandos expuseram oralmente seu planejamento, com posterior discussão pelo grupo encaminhada pela professora da disciplina.

A partir das apresentações observamos que a maioria dos licenciandos se equivocou ao escolher textos que não atendem às características de um TDC. Em grande parte as regências foram elaboradas tendo o artigo original de pesquisa ou o artigo de educação como recurso didático, principalmente aqueles publicados no periódico Química Nova na Escola (QNEsc). Na Tabela 5.3 a seguir apresentamos os textos escolhidos por cada licenciando:

TABELA 5.3 - Textos escolhidos pelos licenciandos para aplicação em seus projetos de estágio de regência.

LICENCIANDO	REFERÊNCIA COMPLETA DO(S) TEXTO(S) SELECIONADO(S)
André	BRAATHEN, C. Hálito culpado: o princípio do bafômetro. Química Nova na Escola , n.5, p.3-5, 1997.
Bruna	CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; CLARO NETO, S. Poliuretano: de travesseiros a preservativos, um polímero versátil. Química Nova na Escola , v.31, n.3, p.159-164, 2009; LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. Os botões de Napoleão : as 17 moléculas que mudaram a história da humanidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.
Carlos	DEGANI, A. L. G.; CASS, Q. B.; VIEIRA, P. C. Cromatografia: um breve ensaio. Química Nova na Escola , n.7, p.21-25, 1998; LISBÔA, J. C. F. Investigando tintas de canetas utilizando cromatografia em papel. Química Nova na Escola , n.7, p.39, 1997; LIMA, S. L. T.; FRACETO, L. F. Aplicação da cromatografia em papel na separação de corantes em pastilhas de chocolate. Química Nova na Escola , n.18, p.46-48, 1997; OLIVEIRA, A. R. M.; MARQUES, F. A.; SIMONELLI, F. Cromatografando com giz e espinafre: um experimento de fácil reprodução nas escolas do ensino médio. Química Nova na Escola , n.7, p.37-38, 1998; PALOSCHI, R.; ZENI, M.; RIVEROS, R. Experimentos cromatográficos – cromatografia em giz no ensino de química: didática e economia. Química Nova na Escola , n.7, p.35-36, 1998.
Cíntia	PINHEIRO, P. C.; LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A. Origem, produção e composição química da cachaça. Química Nova na Escola , n.18, p.3-8, 2003.
Fábio	VASCONCELOS, Y. Empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil. Revista Pesquisa Fapesp , n.156, p. 74-77, 2009.
Isabel	CORSINI, M. S.; JORGE, N.; MIGUEL, A. M. R. O.; VICENTE, E. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. Química Nova , v.31, n.5, p.956-961, 2008.
Rui	ALVES, N. P. Guia dos elementos químicos : uma fascinante viagem pela descoberta dos blocos que constituem nosso universo. QuimLab: produtos de química fina, 2008.
Eva	ABREU, C. Plásticos do futuro: eles se desintegram facilmente na natureza e podem ser feitos até de mandioca. Revista Ciência Hoje das Crianças Online , 2007. Disponível em: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/noticias/fisica-e-quimica/plasticos-do-futuro .
Luiz	LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. Os botões de Napoleão : as 17 moléculas que mudaram a história da humanidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.
Marta	BODANIS, D. E=mc², a biografia da equação mais famosa do mundo . Rio de Janeiro: Ediouro, 2001; CORRÊA, R. A máquina do fim do mundo: aparelho feito para estudar a origem do universo pode criar buracos negros na Terra. Revista Veja . Disponível em http://veja.abril.com.br/090408/p_086.shtml .
Miguel	FRANCISCO JÚNIOR, W.; DOCHI, R. S. Um experimento simples envolvendo óxido-redução e diferença de pressão com materiais dia-a-dia. Química Nova na Escola , n.23, p.49-51, 2006; MERÇON, F.; GUIMARÃES, P. I.C. ; MAINAER, F. B. Corrosão: um exemplo usual do fenômeno químico. Química Nova na Escola , n.19, p.11-14, 2004; PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. O. Oxidação de metais. Química Nova na Escola , n.18, p.52-54, 2003.
Pedro	Qual a melhor forma de recolher e reciclar pilhas e baterias e que prejuízos o descarte pode provocar no meio ambiente? Revista Ciência Hoje , Seção O leitor pergunta, n.253, 2008.
Sara	CHAGAS, A. P. As ferramentas do químico. Química Nova na Escola , n.5, p.18-20, 1997; LIMA, A. C. S.; AFONSO, J. C. A química do refrigerante. Química Nova na Escola , v.31, n.3, p.210-215, 2009; LOPES, A. R. C. Reações químicas. Química Nova na Escola , n.2, p.7-9, 1995; NERY, A. L. P. Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsão e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas. Química Nova na Escola , n.23, p.14-18, 2006.

Como é possível perceber pela Tabela 5.3, a maioria dos licenciandos apresentou uma visão equivocada a respeito do que é um TDC. Dos 13 licenciandos, apenas seis escolheram TDC de fato para suas regências, o que não indica que estes sabem diferenciar um TDC de outro tipo de documento científico, pois a licencianda Bruna preparou sua regência baseada no uso de trechos de um livro de DC – o qual é considerado um TDC – e um artigo publicado na QNEsc. Em sua apresentação oral sobre o projeto ela se referiu aos dois como TDC, reforçando a nossa percepção de que ela não havia se apropriado das características desse tipo de texto.

Podemos sugerir algumas razões para a ocorrência desse fato. Primeiramente, acreditamos que uma das causas para o acontecido esteja no direcionamento que os licenciandos deram à busca pelo “TDC” mais adequado. Como a maioria recebera um tema de aula e precisara buscar TDC que se relacionassem a ele, possivelmente se ativeram ao conteúdo presente no texto encontrado e ignoraram o veículo pelo qual o assunto estava sendo apresentado.

BROTERO e MARCONDES (2005), ao entrevistarem professores em exercício, especialmente sobre suas práticas, sua relação com a mídia e possível inserção desta em sala de aula, verificaram que o interesse dos professores estava restrito à informação, ignorando os sentidos postos pelo veículo.

Outro ponto que entendemos ter sido fator favorável aos equívocos dos licenciandos está relacionado à compreensão que têm a respeito de diferentes gêneros de textos científicos. Durante as entrevistas, quando indagados sobre os motivos pelos quais escolheram textos que não eram de DC, responderam quase que unanimemente que não se apropriaram corretamente sobre do que se tratava um TDC. Muitos deles também acreditavam que os artigos da QNEsc constituíam-se TDC, por serem divulgados para professores. A seguir apresentamos justificativas apontadas por alguns licenciandos:

[CARLOS] *Ah, é que eu acho que eu não parei pra pensar que um texto da Química Nova na Escola é realmente direcionado ao professor e que então ele não tava fazendo uma divulgação científica propriamente dita, não é? Ele tava fazendo algo específico para o professor, não é? Uma divulgação para o professor, então não é uma coisa geral.*

[SARA] *Porque eu achava que, eu não sabia, na verdade, qual era a definição pra texto de divulgação. Então eu achava assim, é... a minha ideia era que qualquer coisa que fosse publicada, não importando pra quem ela se destinava, ela poderia ser considerada um artigo de divulgação científica, então eu tinha essa ideia, por isso eu parti pra explorar as coisas relacionadas com essa revista.*

[ISABEL] *Eu pensava que fosse um texto de divulgação científica, porque a gente vê lá artigo, e Química Nova na Escola, é um artigo, mas é direcionado mesmo pra comunidade escolar. Então como eu tinha que preparar a regência, eu pensei que eu poderia pegar um artigo da Química Nova...*

Nas entrevistas com as professoras responsáveis pelas turmas em que os licenciandos estagiaram, também não percebemos grandes distinções com relação a seu entendimento sobre o que é um TDC. Quando perguntamos às professoras sobre o que é um TDC, a professora responsável pelas turmas de estágio da escola A respondeu de maneira aparentemente intuitiva, assim como a professora responsável pelas turmas de estágio das escolas B e C.

Certo!... Eu, na minha opinião, textos de divulgação científica seriam textos que trazem, eh, informações científicas (...) vamos dizer... que os alunos possam ter acesso, entendeu? Aí, eles conseguiriam entender, seriam assim textos que não tivessem muitos nomes técnicos, que tivesse mais voltado pra linguagem cotidiana né? Um pouco menos linguagem científica e mais linguagem comum. Isso é o que eu penso, tá? (Professora da escola A)

Eu acho que o conteúdo que o aluno vê em sala de aula, mas com uma linguagem científica reduzida para a linguagem do aluno. Se eu pegar um textinho aqui, que tem um monte de palavras, um monte de expressões que o aluno não entende nada e tentar traduzir isso aí com a linguagem do aluno. Eu acho que é isso! (Professora das escolas B e C)

Quando pedimos às professoras que exemplificassem TDC, obtivemos respostas vagas de ambas:

É... eu... as vezes o que acontece, é que eu pesquiso por exemplo, algum tema que eu tô querendo trabalhar com os alunos, né, dentro desse tema, eu vou pesquisar na internet e aí eu acho vários assuntos, vários textos, dependendo dessas pessoas aí escolho algum que... que é mais condizente com o assunto, por exemplo, a gente tem trabalhado no 3º supletivo com a parte de... efeito estufa, eh... camada de ozônio, chuva ácida... As vezes até o livro que a gente trabalha, ele traz alguns textos introdutórios ao assunto que normalmente são textos jornalísticos, acho que... que poderiam ser considerados textos de divulgação científica. (Professora da escola A)

Não, tem um texto que vi o professor falando que é um texto justamente sobre a radioatividade, falava um monte de emissões, de países, nome de reatores, era uma linguagem falando... por exemplo,

nunca vi um reator... que muita gente não sabe o que é ... uma linguagem mais simples mostrando efeitos no dia-a-dia, o que podia ser um reator, né, a panela de pressão, a pressão que tem na panela de pressão ... é uma coisa bacana! (Professora das escolas B e C)

BARAM-TSABARI e YARDEN (2005) indicam a existência de diferenças na compreensão associadas à leitura de textos científicos de gêneros diversos. É importante o professor compreender que os diferentes gêneros de texto utilizáveis em sala de aula podem associar-se a diferentes tipos de leitura. Ao entender essas distinções o professor poderá optar pelo texto que mais se aproxima de seus objetivos. NIGRO (2010) alerta que devem ser oferecidas aos alunos oportunidades de compreensão de diversos gêneros e, portanto, se trata de um conhecimento que os professores precisam ter para estarem mais bem informados no momento de tomar decisões relacionadas com a leitura no ensino de ciências.

Vale lembrar também que o equívoco dos licenciandos representou para nós uma surpresa, visto que, de acordo com o relato no capítulo Procedimentos Metodológicos desta tese, antes da elaboração dos projetos de regência, ministramos uma aula sobre TDC para os licenciandos, para que tomassem conhecimento do que tratam e de suas características básicas. Além disso, evidenciamos nesse momento alguns cuidados que deveriam ser tomados com o uso de TDC em ambientes de ensino e recomendamos vários exemplos disponíveis para uso didático. Ou seja, ao final da aula entregamos uma lista com recomendações de TDC de diferentes veículos, tais como periódicos de DC, livros, jornais, *sites* etc. Nessa lista também havia os locais (bibliotecas setoriais da universidade, internet e acervo próprio do GPEQSC) nos quais os licenciandos teriam acesso a grande parte dos textos listados.

Com o intuito de reforçar o entendimento dos licenciandos sobre os TDC e promover uma aproximação entre eles e esses tipos de textos, em aula posterior levamos diversos exemplares de TDC e solicitamos que formassem duplas, escolhessem um dos TDC sugeridos e propusessem uma aula usando o material escolhido. Tal atividade foi também proposta com a finalidade de favorecer a elaboração de seus projetos de regência usando TDC.

No entanto, nas entrevistas, quando perguntados se buscaram TDC sugeridos na lista, verificamos que a maioria deles não considerou tais recomendações. As justificativas fornecidas foram variadas: uma licencianda afirma ter procurado o TDC em *sites* de busca, e o critério principal não foi o tipo de texto, mas o tema da aula, de acordo com o que sugerimos anteriormente; outros, conforme mencionado, consideravam artigos da QNEsc como TDC; há ainda os que relataram grandes dificuldades em encontrar os textos e atribuíram a isso os desacertos.

[EVA] *Na verdade eu procurei pelo tema mesmo, plásticos e polímeros, então, assim, eu vi textos de várias revistas, as que foram aparecendo... Isso (procurei no google), eu vi textos de várias revistas...*

[CARLOS] *Eu fui procurando, tava bem difícil de achar um texto de divulgação científica, os da Química Nova na Escola foram eles a causa pra escolher o tema da regência, por isso que até já tinha eles em mãos...*

[ISABEL] *Eu tive um pouco de dificuldade no começo porque eu não segui carreira acadêmica, não ter feito iniciação, essas coisas, então pra mim textos de divulgação e artigos científicos eram a mesma coisa... Quando fui corrigir o trabalho usando texto de divulgação, eu senti muita dificuldade em usar o texto de divulgação e em usá-lo da forma adequada.*

Também durante as entrevistas questionamos os licenciandos se haviam buscado em literatura especializada pesquisas com relatos de uso de TDC em sala de aula. Verificamos que 11 dos 13 licenciandos responderam negativamente à pergunta. A grande maioria preparou suas regências baseadas apenas em suas intuições e experiências anteriores.

Segundo MALDANER (2006), o exercício profissional ou o exercício de uma profissão está no imaginário das pessoas, forjado em situações de vivência e em interação com algum profissional. É da formação cultural das pessoas a ideia do que seja um professor, sua forma de agir e de se relacionar num processo intencional de ensinar algo a alguém. Esse se traduz em um dos grandes problemas relacionados à formação de professores: antes de atuar como docente, o futuro professor já foi aluno durante muitos anos (FLORES, 1999). Para a autora, é justamente nessa “familiaridade” que reside a origem dos problemas de formação, pois ela passa ao profissional uma “falsa segurança”.

As principais estratégias escolhidas pelos licenciandos relatadas nas apresentações de seus projetos de regência estão ilustradas na Tabela 5.4 a seguir:

TABELA 5.4 - Estratégias didáticas explicitadas pelos licenciandos nas apresentações oral e escrita dos projetos de regência.

ESTRATÉGIAS	LICENCIANDOS												
	ANDRÉ	BRUNA	CARLOS	CÍNTIA	FÁBIO	ISABEL	RUI	EVA	LUÍZ	MARTA	MIGUEL	PEDRO	SARA
Leitura e discussão de texto		X		X	X	X		X	X	X			
Análise de gráficos, tabelas e dados estatísticos	X					X							
Análise de rótulos						X							
Atividade experimental	X	X	X	X				X	X		X	X	X
Resolução de exercícios	X											X	
Aula expositiva ou expositiva/dialogada		X	X	X				X	X	X	X	X	X
Trabalho em grupo					X		X		X				
Abordagem histórica							X			X			
Uso de animações										X			
Exibição de filme										X			
Resolução de situação-problema				X									
Estudo dirigido							X						

A partir da Tabela 5.4 podemos observar a variedade de estratégias didáticas escolhidas pelos licenciandos, assim como o fato de não serem exclusivas, ou seja, eles optaram por pelo menos duas estratégias para regerem suas aulas. Pudemos também perceber que, na maioria dos casos, as propostas de regência não se concentravam nos TDC. Apenas no planejamento da regência de um dos licenciandos o TDC possuía maior destaque, nas demais, ou o TDC – mesmo os textos assim chamados incorretamente – foi usado somente para basear a regência, sem uma função específica em sala de aula, ou tinha um papel relativamente pequeno, o que nos permite sugerir pelo menos duas razões para tal: a dificuldade enfrentada por eles ao elaborar estratégias com TDC e/ou a inserção do TDC com o único objetivo de cumprir nossa solicitação.

Vale lembrar que a primeira razão é plenamente considerável se levarmos em conta a declaração da maioria dos licenciandos sobre terem preparado suas regências baseados apenas em suas intuições. No entanto, essa ideia somente ficou explícita na fala de dois licenciandos:

[FÁBIO] *Pode ser que eu tenha falhado em relação a isso. Embora eu tenha dado a resposta correta aos questionamentos dos alunos, eu não estava certo da resposta no momento, agi por lógica e intuição.*

[RUI] *Eu queria trabalhar com esse tema, eu acho que esse tema, ele tem uma, sendo sincero, eu não domino esse tema, eu tive curiosidade de ir atrás desse tema porque eu achei que era um tema interessante, tanto pra aprender quanto pra trabalhar com os estudantes (...) então eu achei que era um tema, não sei, veio por intuição mesmo, tabela periódica, legal, vou trabalhar tabela periódica, aí eu fui atrás do livro o sonho de Mendeleiev, foi bem intuitivo...*

Na Tabela 5.4 verificamos, ainda, que as estratégias mais frequentemente escolhidas pelos estagiários foram a aula expositiva ou expositiva dialogada (9 de 13) e o uso de alguma atividade experimental (9 de 13). O grande espaço ocupado pela aula expositiva não é surpreendente, tendo em vista sua grande influência nas salas de aula de todas as disciplinas e níveis de escolaridade. Contudo, chamou nossa atenção o fato de grande parte do grupo ter escolhido alguma atividade experimental para uso em suas regências, especialmente aquelas nas quais o TDC possuía espaço curto ou não possuía espaço algum. Nas entrevistas, quando interpelados sobre os motivos para tal, as justificativas colhidas foram as mais variadas, como: favorecer o contato dos alunos com a experimentação, tendo em vista as poucas oportunidades para isso; por considerarem relevante a sua ocorrência no ensino de química; auxiliar na visualização do fenômeno e, conseqüentemente, reduzir o grau de abstração dos conceitos; aproximar os estudantes de materiais de laboratório; complementar os conteúdos conceituais teóricos; tornar a aula menos cansativa e retirar os alunos da passividade.

Tendo em vista as explicações fornecidas, julgamos serem todos motivos louváveis para ambientes de ensino de química. Reconhecemos que alguns dos benefícios expostos pelos licenciandos são possíveis apenas, ou mais diretamente, com o uso da experimentação. Contudo, consideramos que alguns dos motivos alegados, especialmente aqueles relacionados à complementação dos conteúdos, à promoção da motivação e ao estímulo a uma maior participação dos alunos, sejam também potencialidades dos TDC, tendo em vista o que a literatura pertinente tem reportado a respeito (SILVA e MEGID NETO, 2004; GAMA e ALMEIDA, 2006; NASCIMENTO, 2008).

Percebemos que, na maioria dos casos, a experimentação acabou por assumir o papel que o TDC deveria ter representado nas regências dos licenciandos. Ou seja, o requisito principal para o delineamento das estratégias e até a seleção dos conteúdos a partir do tema estabelecido pareceu ter sido a necessidade de realizar uma atividade experimental. O depoimento de Eva a seguir, explicitado durante a entrevista, corrobora nossas conjecturas:

[EVA] *Na verdade eu fui pensando assim, tem que ter um assunto que eu consiga um experimento pra fazer, eu achava que essa de fazer experimento era muito importante. Mas assim, pros alunos mesmos, que eles se interessam muito pelos experimentos, acho que é mais interessante... Eu fui tentar falar a respeito do cigarro, estudar as funções orgânicas que tinham na nicotina, aí acabou que o experimento não daria certo, então eu tive que mudar, como a experiência não deu certo, e eu não queria fazer uma regência sem o experimento, aí eu vi o de polímeros, e aí, justamente nesse assunto é que eu vi o experimento que eu achei que seria interessante, foi a partir daí que eu escolhi esse assunto...*

Estimamos que o fato de as atividades experimentais terem sido prioridade para os licenciandos também contribuiu para a grande ocorrência de escolhas por artigos da QNEsc. Nesse periódico observa-se uma regularidade na publicação de vários artigos com o objetivo de divulgar experimentos relacionados aos mais variados conceitos e de simples preparação – na maioria das vezes realizáveis com materiais corriqueiros e de baixo custo – a seu público alvo: professores, estudantes de licenciatura e afins. Os comentários dos licenciandos a seguir ilustram essa perspectiva:

[ANDRÉ] *Eu achei interessante o artigo porque ele falava muito bem desse experimento inclusive e como que ele poderia ser aplicado (...) o conteúdo que ele trabalhava no artigo era perfeito pra se enquadrar na aula.*

[SARA] *...quando eu soube que a química do refrigerante não era um texto de divulgação eu fiquei chateada, eu falei, não mas eu vou encaixar isso na regência porque eu quero que eles tenham esse contato pra eles, pra eu poder despertar a curiosidade deles mesmo...*

Existem outros fatores que acreditamos terem privilegiado o uso da experimentação pelos licenciandos e, portanto, merecem comentário. Primeiramente destacamos a disponibilidade dos kits da experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP), oriundos do projeto “Instrumentação para o ensino das ciências

da natureza e da matemática”¹⁹. Para ter acesso a qualquer um dos *kits*, basta ao aluno reservá-lo e comunicar a data e a escola na qual será usado. Os responsáveis pela experimentoteca se encarregam de deixar e buscar o *kit* na escola. Dessa forma, presumimos que essa “comodidade” tenha influenciado as escolhas dos licenciandos. A licencianda Bruna, quando indagada sobre os motivos que a levaram a incluir experimentos em sua regência, apresentou como umas das justificativas para tal a possibilidade de complementar os assuntos com a “caixa”, como também é chamado o *kit* mencionado:

[BRUNA] *Por dois motivos principais: primeiro por ter estudado durante a graduação sobre a importância da experimentação no ensino e depois por ser um experimento que tava presente no texto, então no texto fala bastante de propriedades dos polímeros e a caixa complementava isso, então achei que seria uma boa utilizar a caixa pra complementar informações presentes no texto.*

Outro aspecto que pode ter instigado tal ocorrência foi a condição na qual os licenciandos encontravam-se: em turmas nas quais tinham pouca familiaridade, como professores estagiários e com tempo relativamente curto para realizarem suas regências. Diante de tais circunstâncias, avaliamos que a maioria deles teve receio em dar maior espaço ao TDC, um recurso didático considerado “novo”, sobre o qual não tinham conhecimento suficiente de como usá-lo e de seus benefícios. Por isso, resolveram lançar mão de uma estratégia conhecida, atrativa visualmente, como uma forma de cativar os alunos e, conseqüentemente, ter sucesso em sala de aula. O depoimento de Sara reforça nossa suposição:

[SARA] *Se, de repente, eu faço isso, se eu peço pra eles lerem aquilo, eu acho que, por ser um professor novo e talvez não ter a experiência de um docente aí da prática, eu acho que a aula ficaria aí meio perdida, porque você acaba passando a bola pra os alunos, quando você tem esse tipo de atitude, e esse não era o meu objetivo e isso também exigiria tempo, por isso que eu não entreguei esse texto pra que eles lessem e fui conduzindo a aula até onde eu queria que ela fosse, até onde eu queria que chegassem os conhecimentos (...) eu acho que pra os alunos de escola pública e por ser um professor novato, eu acho que haveria uma dispersão (...) se eu entrego um texto, acredito eu que eles não fossem ler, aquele tempo seria perdido e eu não conseguiria passar o que eu queria pra eles.*

Ademais, o depoimento de Marta, uma dos três licenciandos que não fizeram uso da experimentação, nos ajuda a consolidar nossas considerações. Segundo a licencianda, em disciplina anterior de caráter também pedagógico,

¹⁹ Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/exper/>. Acesso em 15 abr. 2011.

cursada pelo maioria dos licenciandos participantes desta pesquisa e na qual também deveriam realizar estágios, mas no ensino fundamental, era requisito básico o uso da experimentação em seu decorrer. Logo, os conhecimentos prévios dos licenciandos sobre experimentação podem ter favorecido seu uso. A seguir apresentamos o comentário de Marta após termos questionado porque não usou experimentação:

[MARTA] *Mas foi proposital isso viu, porque assim, as regências que eu fiz no primeiro semestre, praticamente era assim, a professora queria experiência (...) aí eu pegava a caixa do CDCC, fiz três ou quatro regências assim, na Prática de Ensino de Ciências, era praticamente um pré-requisito né?*

Na Tabela 5.5 a seguir apresentamos os principais objetivos explicitados nas apresentações dos projetos de regência e nos projetos escritos pelos licenciandos:

TABELA 5.5 - Principais objetivos explicitados pelos licenciandos nas apresentações oral e escrita dos projetos de regência.

OBJETIVOS	LICENCIANDOS												
	ANDRÉ	BRUNA	CARLOS	CÍNTIA	FÁBIO	ISABEL	RUI	EVA	LUIZ	MARTA	MIGUEL	PEDRO	SARA
Desenvolver o senso crítico dos alunos	X				X	X		X					X
Promover compreensão adequada sobre a natureza da ciência				X				X		X			X
Proporcionar aprimoramento de habilidades de comunicação oral e escrita				X				X					
Favorecer a aprendizagem de conceitos	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Relacionar os conceitos científicos com o cotidiano	X		X	X		X					X		X
Propiciar a interdisciplinaridade dos conteúdos						X						X	
Tratar de questões éticas, políticas, econômicas e sociais ligadas à ciência						X							
Desenvolver habilidades de resolver situações-problema				X									
Promover habilidades de trabalho em grupo		X											
Contextualizar os conceitos historicamente							X			X			
Relacionar o conhecimento científico com suas aplicações na sociedade				X						X			
Favorecer a interpretação de textos científicos					X								

A partir da Tabela 5.5 é possível vislumbrar os objetivos mais apontados pelos licenciandos em seus projetos. Desse modo, verificamos que quase todos os licenciandos apontaram a promoção da aprendizagem dos

conceitos e a relação destes com o cotidiano como as principais finalidades com a execução de suas regências. Além destes, observamos objetivos relevantes para a formação do alunado e apregoados em documentos curriculares oficiais como o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes e a compreensão da natureza da ciência.

Vale ressaltar que, devido à abreviada presença dos TDC nos projetos de regência, nem todos os objetivos com sua utilização foram traçados, assim como não é possível relacionar diretamente tais objetivos com o uso de textos de tal natureza. Inferências mais significativas dos objetivos com TDC delineados pelos licenciandos podem ser vislumbrados nas regências propriamente ditas e serão ponto de discussão mais a frente nesta tese.

No dia da apresentação dos projetos, diante dos equívocos já apresentados e discutidos, a professora interveio no sentido de contorná-los para a realização das regências. Para tanto, explicitamos os equívocos ocorridos aos alunos, explicamos novamente do que tratam os TDC e solicitamos modificações nos projetos no sentido de integrarem o recurso didático solicitado inicialmente.

Cabe destacar também que os equívocos envolvendo a elaboração da regência não se restringiram apenas à escolha dos TDC, mas também à quantidade de atividades previstas. Conforme já dito, após negociação com a professora da escola em que a maioria dos licenciandos iria estagiar, ficou acertado que ela cederia no máximo três aulas para cada regência. Entretanto, grande parte dos estagiários preparou regência para quatro aulas ou uma grande quantidade de atividades para o período permitido. Ao perceber que não seria possível alguns licenciandos darem cabo de suas regências de tal forma, a professora responsável pela disciplina interveio também nesse sentido, orientando-os a reduzirem as atividades previstas.

Após a referida intervenção, os licenciandos fizeram alterações em seus projetos, especialmente com relação aos TDC escolhidos para tal. Após as modificações, os TDC escolhidos para a regência dos 13 licenciandos estão listados na Tabela 5.6.

TABELA 5.6 - Textos escolhidos pelos licenciandos para aplicação em seus projetos de estágio de regência após as alterações.

LICENCIANDO	REFERÊNCIA COMPLETA DO(S) TEXTO(S) SELECIONADO(S)
André	LOPES, A. D.; MAGALHÃES, N. A. Alcoolismo: entre as mulheres é pior. Revista Veja , v.2129, 2009. Disponível em: http://veja.abril.com.br/090909/popup_saude02.html .
Bruna	A vitoriosa trama dos polímeros. Revista Superinteressante , v.33, 1990. Disponível em: http://super.abril.com.br/superarquivo/1990/conteudo_112095.shtml#top .
Carlos	AMARO, P. D.; OLIVEIRA, L. H. Doping sem barreiras. Revista Superinteressante , v.57, 1992. Disponível em: http://super.abril.com.br/superarquivo/1992/conteudo_113071.shtml .
Cíntia	Como é fabricado o uísque? Revista Galileu , Seção Pergunte que Galileu responde. Disponível em: http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT754776-1716,00.html .
Fábio	VASCONCELOS, Y. Empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil. Revista Pesquisa Fapesp , n.156, p. 74-77, 2009.
Isabel	COLAVITTI, F. Nossa comida está doente? Revista Galileu , v.186, 2007.
Rui	STRATHERN, P. O sonho de Mendeleiev : a verdadeira história da química. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2002.
Eva	ABREU, C. Plásticos do futuro: eles se desintegram facilmente na natureza e podem ser feitos até de mandioca. Revista Ciência Hoje das Crianças Online , 2007. Disponível em: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/noticias/fisica-e-quimica/plasticos-do-futuro .
Luiz	LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. Os botões de Napoleão : as 17 moléculas que mudaram a história da humanidade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.
Marta	BODANIS, D. E=mc², a biografia da equação mais famosa do mundo . Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.
Miguel	SILVA, J. T. Porque alguns objetos enferrujam? Revista Ciência Hoje das Crianças , n.166, 2006. Disponível em: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2006/166/por-que-alguns-objetos-enferrujam .
Pedro	Qual a melhor forma de recolher e reciclar pilhas e baterias e que prejuízos o descarte pode provocar no meio ambiente? Revista Ciência Hoje , Seção O leitor pergunta, n.253, 2008.
Sara	Enciclopédia do estudante. Química pura e aplicada: propriedades, estruturas e reações da matéria. Parte 2: Reações químicas. Jornal Estado de São Paulo , v.15.

Vale ressaltar que as modificações não foram feitas apenas pelos alunos que se enganaram em relação à escolha de um TDC de fato, mas também por aqueles que, mesmo tendo acertado na escolha do texto, necessitaram adequar o planejado à carga horária a qual possuíam. O depoimento de Bruna a seguir exemplifica o exposto:

[BRUNA] *O livro traz de forma bastante clara também o tema dos polímeros, ele começa falando desde a seda, de como começa a produzir a seda e tal, e vai acabar nos polímeros, só que ele é um texto assim bastante longo né, tem entre vinte e cinco páginas, e como eu não sabia exatamente que podia fazer os recortes, eu decidi escolher um outro texto menor que pudesse ser trabalhado na íntegra na sala de aula, então por isso que foi feita a troca pelo texto da revista, e o texto da revista eu achei que ele trazia mais informações que davam pra usar um experimento e que davam pra se trabalhar assim de forma mais clara e mais próxima de repente dos alunos.*

Conforme mencionado no início deste capítulo, a maioria dos alunos dispunha apenas de três aulas para ministrarem suas regências. Por conseguinte, a maioria deles preparou atividades que muito provavelmente extrapolariam o tempo cedido pela professora regente. Esse fato não pode ser considerado inesperado, tendo em vista que os alunos encontravam-se em processo de formação inicial e a administração adequada do tempo demandado para as aulas é um dos grandes desafios do professor, mesmo daquele que possui experiência no magistério.

Do mesmo modo, o acontecido corrobora a relevância do estágio na formação inicial de professores. Segundo PIMENTA e LIMA (2010, p.61), a finalidade do estágio é propiciar ao aluno uma aproximação à realidade na qual atuará, portanto, configura-se “campo de conhecimentos e eixo curricular central nos cursos de formação de professores, possibilitando que sejam trabalhados aspectos indispensáveis à construção da identidade, dos saberes e das posturas específicas ao exercício profissional docente”.

5.2.2 – Utilização dos TDC nos estágios de regência

Uma vez concluída a etapa de preparação, iniciou-se o processo de realização das regências. Inicialmente tratamos dos critérios adotados para a escolha dos TDC, apontados durante as entrevistas, os quais revelam uma variedade de intenções dos licenciandos. Na Tabela 5.7 a seguir trazemos os critérios relatados pelos licenciandos:

TABELA 5.7 - Critérios para a escolha dos TDC apresentados pelos licenciandos nas entrevistas semiestruturadas.

CRITÉRIOS	LICENCIANDOS												
	ANDRÉ	BRUNA	CARLOS	CÍNTIA	FÁBIO	ISABEL	RUI	EVA	LUIZ	MARTA	MIGUEL	PEDRO	SARA
Adequação ao tema	X	X	X	X		X					X		X
Relação com o cotidiano dos estudantes		X	X		X	X							
Atratividade			X			X		X	X		X		X
Conhecimento do veículo/livro de divulgação científica			X							X		X	
Linguagem apropriada													
Presença de aplicações do desenvolvimento científico				X									
Presença de abordagem histórica							X						
Presença de aspectos da natureza da ciência							X						
Fácil acesso		X											
Tamanho do texto		X									X		
Relação com o experimento escolhido para a regência	X												

Na Tabela 5.7 podemos observar a presença de critérios mais gerais, ou seja, aqueles necessários a qualquer tipo de estratégia didática (adequação ao tema, atratividade e relação com o cotidiano), além de específicos, isto é, inerentes às atividades programadas por eles.

Consideramos os critérios supramencionados condizentes com as principais necessidades relacionadas à inserção de TDC em sala de aula e com a literatura. Estudos assinalam determinadas características específicas a esse tipo de texto em sua relação com o ensino formal, como a motivação, linguagem acessível, contato com informações científicas, relação com a vivência dos estudantes, valores sócio-culturais implícitos ou explícitos nas informações sobre ciência e tecnologia, possibilidades de explorar relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CHAVES et al., 2001; MARTINS et al., 2004; MONTEIRO et al., 2003; RIBEIRO e KAWAMURA, 2005; SILVA e ALMEIDA, 2005; SILVA e MEGID NETO, 2006).

Ademais, tais escolhas refletem a própria concepção dos licenciandos sobre o que é importante ensinar. Para NASCIMENTO (2008), esse fato manifesta a polissemia presente nos TDC concretizada quando o

licenciando entra em contato com um texto e produz diferentes sentidos. Nos dizeres da autora,

Assim sendo, acredito que não bastará uma simples recomendação aos licenciandos do curso x ou y para o uso de TDC em suas futuras salas de aula. Acredito que o TDC, assume alguma finalidade cuja concepção pedagógica pode se aproximar ou se afastar de uma noção de educação mais tradicional ou mais crítica, auxilia a prática escolar em algumas condições, entre elas: insatisfação com o livro didático (ausência de tópicos da ciência contemporânea, questões sócio-científicas ou sobre a natureza da ciência), questões motivacionais (textos mais aptos a “prender” a atenção do aluno) e clareza da linguagem e das formas de apresentação dos textos (devido à inserção de analogias, metáforas, dialogismo e extensão) (NASCIMENTO, 2008, p.?).

Com relação às adaptações dos TDC para uso em sala de aula, na apresentação dos projetos de regência essa ação foi evidenciada apenas nos planejamentos de três licenciandos: Bruna, Luiz e Marta. Bruna e Marta, por terem optado por livros de DC, elegeram um capítulo para uso na regência. No caso de Luiz a modificação não incluiu apenas a seleção de um capítulo, mas a reescrita deste, com a introdução de elementos textuais e gráficos. Dessa forma, o texto preparado por Luiz para sua aula resultou em um material consideravelmente diferente do texto original. A seguir apresentamos as justificativas de Luiz para tal:

[LUIZ] Se você pegar o livro lá dos Botões de Napoleão, vai ver que só fala do sal, eu quis falar também de polaridade, quis falar de reações de ácido-base e, sabe, insaturação, saturação, e eu deixei dessa forma porque eu acredito que seja mais atrativo pra eles né, que não é aquela forma convencional de você simplesmente você vê um livro na sua frente, assim, a pessoa que não gosta, que não tá ainda adaptada, simplesmente você vê um livro na sua frente já causa pânico, então eu num ia abrir um livro pra eles lá, então eu deixei nesse formato pra trabalhar com eles...

As demais adaptações ficaram mais bem evidenciadas durante a execução das regências. A Tabela 5.8 a seguir apresenta um panorama da forma como os TDC foram usados pelos licenciandos em suas regências.

TABELA 5.8 - Reelaborações dos TDC escolhidos pelos licenciandos para uso em sala de aula.

LICENCIANDO	TDC ORIGINAL	PROCESSO DE ADAPTAÇÃO PARA USO EM SALA DE AULA
André	Artigo da Revista Veja “Alcoolismo: entre as mulheres é pior”	TDC trabalhado em sua totalidade
Bruna	Artigo da Revista Superinteressante “A vitoriosa trama dos polímeros”	TDC inteiro com parágrafos destacados por sombreado
Carlos	Artigo da Revista Superinteressante “Doping sem barreiras”.	Recorte do TDC com destaque em negrito e sublinhado para um parágrafo
Cíntia	Artigo da Revista Galileu “Como é fabricado o uísque?”	TDC reeditado com cortes e inserção de uma atividade
Fábio	Artigo da revista Pesquisa Fapesp “Empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil”	TDC reeditado com cortes e inserção de um questionário
Isabel	Artigo da Revista Galileu “Nossa comida está doente?”	Recorte de um dos <i>boxes</i> da reportagem
Rui	Livro “O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química”	Quatro pequenos textos recortados dos livros e reeditados
Eva	Artigo da Revista Ciência Hoje das Crianças Online “Plásticos do futuro: eles se desintegram facilmente na natureza e podem ser feitos até de mandioca”.	TDC trabalhado em sua totalidade
Luiz	Livro “Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história da humanidade”	TDC produzido com formatação completamente distinta da original e introdução de novos elementos
Marta	Livro “ $E=mc^2$, a biografia da equação mais famosa do mundo”.	Capítulo recortado e reeditado
Miguel	Artigo da Revista Ciência Hoje das Crianças Online “Porque alguns objetos enferrujam?”	TDC trabalhado em sua totalidade
Pedro	Artigo da Revista Ciência Hoje “Qual a melhor forma de recolher e reciclar pilhas e baterias e que prejuízos o descarte pode provocar no meio ambiente?”	TDC trabalhado em sua totalidade
Sara	Enciclopédia do estudante produzida pelo Jornal Estado de São Paulo	TDC usado apenas para preparar a aula

A partir da Tabela 5.8 é possível perceber que em apenas 4, das 13 situações, os TDC foram usados por completo, ou seja, alguns licenciandos julgaram não ser necessário fazer ajustes e, nos demais casos houve a necessidade de adaptá-los para seu melhor aproveitamento em sala de aula.

No que diz respeito às regências nas quais os licenciandos não adaptaram os TDC, observamos que em apenas uma situação o TDC escolhido tratava de um texto longo (precisamente com três páginas). Com relação às outras situações, temos primeiramente um TDC que constitui uma reportagem curta, muito semelhante a um *box* de duas páginas, com pequenas caixas de texto e várias

ilustrações. Os outros dois TDC são artigos de revista relativamente curtos, de seções destinadas a responder perguntas de leitores. Esse tipo de seção reflete principalmente as dúvidas e curiosidades do público leitor, sinalizando o seu interesse por assuntos gerais da atualidade, como também por assuntos relacionados à ciência. Esses artigos são, via de regra, relativamente curtos, não ocupando mais da metade de uma página das revistas.

Portanto, acreditamos que o fator mais influente para a adaptação dos TDC tenha sido o tempo demandado para as aulas. Nos casos em que os TDC foram modificados, essa mudança se deu principalmente pela redução da sua extensão ou destaque para alguns trechos, de modo que o tempo dispensado para a leitura e compreensão fosse menor. O depoimento de Isabel a seguir corrobora nossas conjecturas:

[ISABEL] O texto na verdade ele tratava da alimentação saudável, ele trazia muitas outras informações e o que me interessava mesmo era aquele trecho, então o artigo como um todo ele não cabia, talvez coubesse se eu fosse professora da sala e tivesse tempo pra trabalhar, mas naquele tempo disponível e na proposta, só aquele trecho que eu acho que era viável pra trabalhar.

O direcionamento da aula foi também condição determinante nas decisões dos licenciandos com o uso dos TDC. Por trazerem os assuntos de maneira abrangente, os TDC podem, de certa forma, desvirtuar os objetivos didáticos do professor, caso não sejam trabalhados adequadamente. Por isso, o professor deve ter a consciência da importância de levar o TDC para a sala de aula através de estratégias bem pensadas e elaboradas (CHAVES et al., 2001).

Além disso, devemos considerar a possibilidade de os licenciandos não estarem preparados para responderem a indagações dos alunos que fugissem ao escopo da aula. De acordo com TERRAZZAN e GABANA (2003) a utilização de TDC em sala de aula também pode deixar o professor inseguro em um primeiro momento. Para os autores, isso acontece porque a leitura desses textos proporciona diversidade de informações sobre assuntos variados, ao contrário dos livros didáticos que costumam apresentar os conteúdos de forma focada e compactada.

Esse foi um dos fatores mais mencionados pelos licenciandos durante as entrevistas como justificativas para a modificação nos textos.

[RUI] É, eu fiz recortes mesmo, eu pegava um trecho aqui, outro aqui, outro ali pra dar o sentido que eu queria (...) redigitei (...) quando eu ia lendo no livro não tava de uma maneira adequada para essa finalidade que eu queria, às vezes tava esparso, se eu fosse copiar o tamanho do trecho, ou

tinha algumas informações que eu achei que não eram relevantes, algumas informações muito específicas, não lembro exatamente quais mas que eu olhava lá e falava isso aqui tá fora do contexto, por exemplo, ah De Chancortouis fez isso, fez aquilo, eu falei não, acho que isso aqui pode deixar quieto.

[CARLOS] *Fiz recortes e todos os textos que eu tava trazendo pra eles tavam grifados também (...) é porque o texto falava muita coisa sobre olimpíadas, sobre o próprio doping e então a parte que tava realmente interessando ali naquele momento era a parte que tava relacionada, até na hora quando eles falaram que não sabiam eu pensei deles lerem alguma coisa mas, sei lá, o texto era bem longo, eu não sei se você lembra, ia ficar meio perdido então eu preferi explicar oralmente mesmo.*

Vale ressaltar, ainda com respeito às reelaborações feitas pelos licenciandos, que a linguagem também se traduziu em um elemento determinante na preparação das regências com os TDC. De fato, TDC não são produzidos com fins didáticos. NASCIMENTO (2005) pondera que a linguagem do TDC, durante a interação entre leitor e texto, poderá produzir diferentes sentidos e consolidar-se ou não como um obstáculo à aprendizagem do conceito cientificamente correto.

Face ao exposto, podemos sugerir que os licenciandos tiveram cautela ao levar os TDC para suas regências tal como foram publicados. Logo, decidiram fazer adaptações na linguagem de alguns trechos com a finalidade de evitar problemas de compreensão e, conseqüentemente, complicar os conceitos científicos neles apresentados. Os comentários do licenciando a seguir expresso na entrevista sustentam nossas impressões.

[MARTA] *Minha preocupação maior era eles não entenderem o que é energia, não saberem o que é energia, na verdade eu morria de medo deles começarem a conversar e não prestar atenção, essa é que é a verdade, eu morria de medo (...) então minha preocupação era a atenção deles (..) Eu fiz adaptações das palavras mais difíceis, de um capítulo, (...) eu usei o capítulo que eu achei mais chocante...*

Na Tabela 5.9 a seguir está apresentada a seqüência de estratégias levadas a cabo pelos licenciandos em suas regências, com ênfase para os modos de utilização dos TDC.

TABELA 5.9 - Sequência de estratégias realizadas pelos licenciandos em suas regências.

LICENCIANDO	AULA	ESTRATÉGIA DIDÁTICA UTILIZADA
André	1ª	Leitura e discussão do TDC
		Aula expositiva com auxílio de recursos multimídia
	2ª	Aula expositiva
Bruna	1ª	Aula expositiva/dialogada
	2ª	Leitura compartilhada do TDC
	3ª	Atividade experimental de demonstração
Carlos	1ª	Leitura e discussão do TDC
		Aula expositiva
	2ª	Atividade experimental de demonstração
Cíntia	1ª	Atividade em grupos: leitura e solução de questões sobre o tema do TDC
	2ª	Aula expositiva com auxílio de recursos multimídia e atividade experimental de demonstração
	3ª	Atividade experimental de verificação
	4ª	
Fábio	1ª	Leitura compartilhada e discussão do TDC
		Atividade em grupos: solução de questões sobre o tema do TDC
	2ª	Continuação da atividade em grupos Aula expositiva/dialogada sobre as soluções do questionário
Isabel	1ª	Leitura e discussão do TDC Análise de rótulos
	2ª	Aula expositiva/dialogada
Rui	1ª	Atividade em grupos: pesquisa na tabela periódica
	2ª	Leitura e discussão do TDC
		Atividade em grupos: solução de questões sobre o tema do TDC Aula expositiva
Eva	1ª	Leitura compartilhada e discussão do TDC
		Atividade de escrita
	2ª	Aula expositiva/dialogada Atividade experimental de demonstração
	3ª	Atividade experimental de verificação
Luiz	1ª	Leitura e discussão do TDC
		Atividade experimental de demonstração
		Aula expositiva
	2ª	Atividade experimental de demonstração
Marta	1ª	Aula expositiva
		Atividade em grupos
	2ª	Leitura e discussão do TDC
	3ª	Exibição de filme (documentário)
Miguel	1ª	Leitura e discussão do TDC
		Aula expositiva com atividade experimental de demonstração
	2ª	Aula expositiva com atividade experimental de demonstração
Pedro	1ª	Aula expositiva com resolução de exercícios
	2ª	Aula expositiva com resolução de exercícios
	3ª	Atividade experimental de demonstração Leitura e discussão de TDC
Sara	1ª	Aula expositiva/dialogada
	2ª	Atividade experimental de demonstração

Na Tabela 5.9 é possível perceber o espaço ocupado pelo TDC nas regências dos licenciandos. Observamos que, embora tenham havido modificações na escolha do TDC e seu uso tenha ocorrido em 12 das 13 regências, não houve mudanças no espaço destinado a ele na regência. Ou seja, mesmo tendo sido reforçada a nossa sugestão de usar o TDC em sala de aula, a inserção que os licenciandos fizeram se resumia a uma leitura pouco exploratória, no início ou no fim da regência, na qual, em nosso julgamento, ocultava o potencial do TDC.

A nosso ver, algumas das razões para o ocorrido já foram expostas no presente texto para os equívocos na escolha inicial do TDC e no espaço destinado a ele em seus planejamentos da regência. Ponderamos que o escasso conhecimento sobre as funções dos TDC, a preocupação em introduzir atividades experimentais, a falta de busca na literatura especializada e a preparação da regência baseada apenas em seu senso comum e histórias de vida tenham contribuído significativamente para tal.

É possível também sugerirmos que a maioria dos licenciandos não acreditava nos benefícios dos TDC. Isso ficou claro em seus relatos nas entrevistas, quando declararam que os TDC superaram suas expectativas, especialmente com relação às suas contribuições e à receptividade dos alunos com os textos, mesmo em momentos resumidos de leitura. Ademais, havia também o receio dos licenciandos em dar maior espaço aos TDC e correrem o risco de perder o controle da aula, decorrente de um possível desinteresse por parte dos alunos. Dessa forma, exemplificamos nossos dizeres com alguns depoimentos dos licenciandos quando perguntados se usariam TDC novamente e se usariam da mesma forma.

[RUI] *Pra eles foi interessante assim os textos, eu lembro do menino falando lá, mesmo coisas aparentemente bobas, eles lendo do texto palavras que não são do português e tal e aquelas discussões que teve, ah mas como que eu falo isso aqui, esse nome estranho e tal, e mesmo algumas discussões que a gente fez eu acho que cumpriram minimamente a ideia de falar de história, a ideia de falar um pouquinho de natureza da ciência (...) mostra que tem um potencial muito grande para o ensino.*

[EVA] *Eu acho que os objetivos do texto foram alcançados né? (...) (Superou) muito, muito (minhas expectativas) Eles leram mas eu achei que eles não iam ter o interesse né, aí tiveram as questões que eles fizeram, mas eu achei que eles não iam ter todo esse interesse com o texto.*

NASCIMENTO (2008), ao se deparar com posturas semelhantes de licenciandos em Ciências Biológicas, pondera que tais atitudes estão relacionadas ao próprio sentimento que o leitor possui com relação a um determinado tipo de texto. Assim, se ele já parte para a leitura sentindo repulsa por aquele texto, ele

realizará uma interpretação mais superficial do que se tivesse estabelecido um vínculo positivo com ele.

É possível perceber coerência entre as ações tomadas nas regências e os relatos feitos pelos licenciandos, quando questionados sobre as funções que os TDC assumiram em suas regências. Assim, as principais funções indicadas por pelo menos cada um dos licenciandos estão indicadas na Tabela 5.10 a seguir:

TABELA 5.10: Funções assumidas pelos TDC nas regências relatadas pelos licenciandos nas entrevistas.

FUNÇÕES ASSUMIDAS PELOS TDC	LICENCIANDOS												
	ANDRÉ	BRUNA	CARLOS	CÍNTIA	FÁBIO	ISABEL	RUI	EVA	LUIZ	MARTA	MIGUEL	PEDRO	SARA
Desenvolver o senso crítico dos alunos					X								
Favorecer discussões sobre temas históricos							X						
Estimular discussões sobre a natureza da ciência							X						
Facilitar o trabalho em grupo							X						
Aprimorar a capacidade de comunicação oral								X					
Promover compreensão de textos científicos									X				
Introduzir o tema da aula	X		X								X		
Mostrar aplicações do conhecimento científico			X	X									
Despertar o interesse	X	X							X	X			
Colocar o conteúdo em contexto mais abrangente		X										X	
Basear a preparação da regência													X
Não conseguiu cumprir as funções delineadas			X			X							

Contudo, alguns licenciandos declararam não ter conseguido fazer com que as funções idealizadas fossem cumpridas. Os depoimentos das licenciandas Cíntia e Isabel exemplificam tais reflexões:

[CÍNTIA] *Eu achei que eu não trabalhei muito bem o artigo como um todo, poderia no final ter falado parte por parte, e daquelas etapas que eles relacionaram da primeira coluna com a segunda, eu acho que eu falhei nisso, então eu acho que o artigo não ficou tão, assim, definindo quais eram os métodos de separação que estavam ali presentes, essas coisinhas assim, esses detalhes pra continuar a próxima aula, então eu apenas mostrei que com os métodos de separação eu consigo chegar no uísque, ou consigo chegar no álcool, ou na gasolina, mas eu acho que eu deveria ter trabalhado mais as etapas mesmo e destacado os métodos de separação (...) eu acho que em relação a mostrar os métodos de separação eu não mostrei com o artigo, eu fui citar na próxima aula, por exemplo, que foi mais na parte de destilação e de filtragem, que foi na aula teórica (...) eu acho que eu consegui alcançar só a importância do, com o artigo mesmo, a importância da gente usar os métodos de separação.*

[ISABEL] *Bom, eu não gostei muito da minha regência né? Achei que não atingi os objetivos, talvez pelo tempo, talvez pela quantidade de alunos, talvez pela insegurança de ter feito esse trabalho, mas eu acho que talvez um texto, um texto nos padrões formais que não fosse aquela tabela, teria*

sido de cara assim como eu não conhecia a turma, talvez tivesse sido um pouco melhor, então eu acredito que faltou, faltaram muitos elementos na aula...

Do mesmo modo, solicitamos também nas entrevistas que os licenciandos avaliassem sua conduta em relação ao uso do TDC. Observamos que os licenciandos se posicionaram de maneira bastante crítica quando avaliaram seus posicionamentos frente ao uso dos TDC. Podemos constatar essa postura nas declarações a seguir:

[ANDRÉ] *Na verdade eu até eu sou meio crítico, então eu acho que eu poderia na verdade ter usado um pouco melhor aquele texto, eu acho que por questão de inexperiência eu não sabia muito o que fazer e como começar a aula, então ficou meio 'vamos ver o que vai dar', sabe...*

[CARLOS] *Talvez eu pudesse ter usado um pouco melhor se eu não soubesse que eles não sabiam o que era o doping, eu poderia ter usado um pouco mais esse texto, explorado um pouco mais (...) eu acho que eu podia ter usado mais...*

[MIGUEL] *Eu não tinha muita noção do quanto poderia manipular esse texto, e depois também, na hora, na sala, eu achei que eles iam interagir mais, que eles iam se dividir mais (...) não atendeu minhas expectativas.*

[RUI] *Na regência, se eu pudesse reavaliá-la, se eu fosse dar a regência de novo eu encurtaria mais a primeira parte, me prepararia melhor discutir com eles e a segunda parte seria mais ou menos como foi, acho que entregaria os mesmos textos, daria uma apresentação legal com eles, se tivesse tempo cada grupo ia usar um baralho, o negócio do baralho lá, e depois a gente ia discutir com cada um assim, depois tentar chegar a um consenso geral, usaria as mesmas estratégias, só que eu não tinha me preparado pra explorar o potencial delas, e os mesmo textos.*

Tendo em vista a trajetória dos licenciandos em suas regências, consideramos que o processo pelo qual os licenciandos passaram evidencia a influência de suas histórias de leitura na tomada de decisões frente ao uso de TDC. Tanto nas entrevistas, como nas ações ao longo da disciplina de Prática de Ensino, foi possível observar o quanto suas experiências mais antigas ainda causam sentidos em sua própria prática. Sugerimos que os licenciandos se remeteram às formas de leitura comumente exercitadas em sala de aula e às diferentes leituras que são ou poderiam ser feitas do livro didático ou de outro tipo de texto.

No entanto, consideramos que a experiência aqui relatada e discutida, especialmente os obstáculos enfrentados desde a escolha do TDC até sua utilização em sala de aula, não reflete apenas o imaginário desses estudantes, mas suas trajetórias de formação e as consequências de suas escolhas. Ademais, a proposta permitiu aos licenciandos se aproximarem de um recurso comprovadamente pouco

explorado por eles até então e entenderem que suas potencialidades estão condicionadas às suas decisões pedagógicas.

5.2.3 – Discursos produzidos pelos licenciandos

Apresentamos a seguir a análise dos discursos produzidos pelos licenciandos em suas regências ao usar TDC, a partir do referencial teórico da Análise de Discurso de linha francesa, com ênfase para a tipologia do discurso (ORLANDI, 2009). Após acompanhamento, gravação e revisão das gravações das regências dos 13 licenciandos, elegemos as regências de três deles para a discussão dos resultados no presente tópico: Fábio, Rui e Eva. As regências desses licenciandos foram escolhidas porque, em nosso julgamento, representaram as situações nas quais houve maior espaço para os TDC, nos permitindo fazer, portanto, inferências mais significativas a respeito dos discursos produzidos a partir do uso de textos de tal natureza. As transcrições das regências encontram-se apresentadas integralmente no CD-ROM anexo a esta tese.

Vale ressaltar que centramos nossa análise nos discursos dos regentes, que constituem a meta dessa parte da análise. Assim, focamos a gravação apenas nos licenciandos, embora saibamos que os efeitos de sentidos se estabelecem no contexto das interações entre eles e os alunos. Ademais, tal identificação recaiu apenas sobre os processos de comunicação verbal, e não em ações realizadas por outros modos semióticos.

É importante salientar que o eixo desta parte do trabalho encontra-se voltado para a forma como os licenciandos fizeram uso de TDC e os sentidos produzidos nas estratégias colocadas em funcionamento para tal. Não foi, logo, nossa intenção avaliar a efetividade da regência junto aos alunos.

5.2.3.1 – Discursos produzidos na regência do licenciando Fábio

Preparação para a regência

O licenciando escolheu uma turma de 3^o ano do ensino médio de uma escola situada no município de São Carlos, São Paulo, do período noturno. A regência, segundo o licenciando, estava prevista para ocorrer em duas aulas seguidas de 45 minutos e versava sobre Química Orgânica, especialmente o tratamento de alguns grupos específicos de moléculas, como glicóis e polímeros.

O texto “Empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil” foi o TDC escolhido pelo estagiário. Trata-se de uma publicação da revista de DC Pesquisa Fapesp de fevereiro de 2009 (VASCONCELOS, 2009). O referido texto trata do desenvolvimento de um novo processo de transformação da poliácrlonitrila em fibras para a indústria têxtil. O licenciando usa como justificativa o seguinte argumento:

Trata-se de um escrito rico em expressões pertencentes ao campo conceitual da Química, tais como ‘sintéticas’, ‘acrílicas’, ‘glicóis’, ‘solventes’, ‘polímero’ etc.

Desse modo verificou-se que o principal critério para a escolha do TDC pelo licenciando foi a presença de linguagem química. No que diz respeito aos objetivos da regência, verificamos tendência ao discurso polêmico, pois o licenciando demonstrou interesse não apenas em transmitir conteúdos conceituais de química. Nas palavras do licenciando:

O maior objetivo desta aula é promover, nos alunos, a consciência da importância das aulas de ciências (...) e química para se tornar um cidadão crítico, atuante, informado e formado sobre o mundo e o cotidiano (...) é necessário que os alunos sejam capazes de, autonomamente, ler, interpretar e julgar as informações contidas em um texto de divulgação científica, como é o caso do texto selecionado.

Observamos nas intenções do licenciando com o uso do TDC a necessidade de dar sentido aos conceitos químicos a serem trabalhados, de modo que este ensino desperte o interesse dos alunos pela aula e pelo assunto. Conseqüentemente, ao trabalhar os conteúdos de maneira significativa com os estudantes, o licenciando buscou promover não apenas a aprendizagem necessária para a aprovação dos alunos, mas uma formação voltada ao exercício da cidadania. Acreditamos que esses aspectos configuram uma ruptura do DP autoritário, pois, de acordo com OLIVEIRA e TRIVELATO (2006, p.2), “o discurso pedagógico, como exercício do poder, pode inculcar no lugar de informar e se autojustificar em vez de despertar interesse, gerando a sua própria necessidade”.

O licenciando optou em utilizar o TDC mencionado como principal recurso didático. A estratégia didática planejada diz respeito à leitura e interpretação de um fragmento do texto no início da aula. É digno de nota que nesse momento da aula o licenciando pretendia trabalhar os significados de possíveis palavras desconhecidas aos alunos. Posteriormente os estudantes tentariam, em grupos, solucionar questões pertinentes ao TDC e ao tema da aula. Como parte conclusiva, o estudante intencionou propiciar uma discussão coletiva sobre as respostas dadas

às perguntas, sugerindo que cada grupo manifestasse sua posição consensual. Nessa etapa o estagiário também tinha por finalidade articular o trabalho no TDC com os conceitos químicos e efetuar a verificação da aprendizagem.

Como é possível observar, a estratégia delineada pelo licenciando explora o TDC de maneira considerável. Nela, o estagiário desejava lançar mão do TDC com a função de estimular a leitura em sala de aula, além de favorecer a capacidade de interpretação de textos de caráter científico nos alunos. Ademais, ao estimular o destaque para termos desconhecidos, o estagiário buscava diminuir o distanciamento dos alunos da linguagem química. O trabalho em grupo proposto com ênfase para o trabalho de respostas consensuais pelos alunos, se bem estruturado, poderia estimular uma série de competências decorrentes do trabalho em equipe, como responsabilidade individual, respeito às opiniões divergentes etc., necessárias à sua formação. E por fim, o fechamento da atividade no formato de discussão coletiva favoreceria uma participação mais ativa dos alunos, fomentando o diálogo em sala de aula.

Portanto, a estratégia traçada pelo licenciando engendra efeitos de deslocamento do DP autoritário para um discurso polêmico, na qual percebemos uma valorização da reversibilidade na interlocução didática, a ponto de tentar tornar relevante a multiplicidade de sentidos e, conseqüentemente, a voz dos estudantes, rompendo a exclusividade do professor e do material didático como agentes locutores.

Outro ponto que acreditamos que pode facilitar esse efeito de sentidos da regência a ser dada pelo estagiário é a forma como as perguntas contidas no questionário sobre o TDC estão elaboradas:

*Para que serve a glicerina?
Cite uma propriedade dos glicóis (será dada uma fórmula química).
Cite uma aplicação da destilação.
Para que serve o biodiesel?
Para que serve o PVC?
A produção de biodiesel oferece riscos ambientais?
Por que a nova técnica tratada no texto é positiva?
Cite duas reações ou processos químicos abordados ou relacionados ao texto.*

Consideramos que perguntas dessa natureza pressupõem respostas mais abertas, com as quais os alunos deverão discutir e negociar significados com os colegas, reler o texto, ouvir as orientações do professor, interpretar tanto o texto como as explicações e, com as possíveis respostas, tomarão conhecimento de uma

série de aplicações do conhecimento científico. As questões apresentadas, portanto, auxiliam na construção de um ambiente favorável à existência de polissemia e à tendência ao discurso polêmico, pois, desprivilegiam a ocorrência de metalinguagem que caracteriza o DP autoritário, na qual são valorizadas as respostas fixas, rígidas, geralmente legitimadas no discurso do professor.

Condições de produção da regência

A regência do licenciando se deu na sequência planejada e explicitada no projeto de regência. A aula teve início com uma breve apresentação feita pelo licenciando, na qual explicava que lá estava por conta de seu estágio do curso de licenciatura. Em seguida, apresentou o TDC a ser utilizado, explicou do que se trata um texto desse tipo e suas principais finalidades. O licenciando alertou os alunos para o fato de possivelmente haver no TDC termos de difícil compreensão para eles, por isso, orientou-os à medida que fossem encontrando palavras desconhecidas no decorrer, fossem marcando, para uma posterior discussão. O licenciando informou aos estudantes que em seguida resolveriam as questões apresentadas.

O licenciando esclareceu aos alunos que a atividade a ser realizada não se tratava de prova e tampouco valeria ponto, deixando claro aos alunos que a principal finalidade era conhecer esse tipo de texto, para que eles pudessem melhor interpretar notícias de jornal e entenderem como está sendo gerenciado o dinheiro aplicado na universidade.

Na sequência, o licenciando convocou um voluntário entre os alunos a iniciar a leitura e depois de certa relutância entre os alunos e insistência do estagiário, uma aluna iniciou a leitura. No momento de leitura da aluna foi possível perceber as dificuldades com algumas palavras próprias da linguagem química, como “poliacrilonitrila”, “dimetilformamida” e “dimetilacetamida”, não conseguindo a aluna ao menos pronunciá-las. Nesse momento o licenciado a auxiliou com a pronúncia e explicou que o que importa é a informação contida no texto sobre esses solventes serem “caros e tóxicos”.

Após a leitura dos dois primeiros parágrafos, o licenciado fez uma interrupção para perguntar se os alunos estavam entendendo o assunto do texto. Feito isso, o licenciando explicou a ideia principal do texto, em uma linguagem acessível para os alunos, com termos de fácil entendimento. É digno de nota o fato de as explicações terem vindo acompanhadas de indagações aos alunos, em uma tentativa constante de diálogo.

O estagiário pediu à aluna que prosseguisse e não mais interrompeu até o final da leitura do TDC. Assim como na primeira parte da leitura, o licenciando explicou em uma linguagem simples as vantagens da pesquisa relatada no artigo, especialmente com relação aos aspectos econômicos e ambientais. Subsequentemente, o licenciando interpelou os alunos sobre a existência de palavras não conhecidas ou compreendidas por eles. Os alunos permaneceram sem esboçar qualquer comentário a respeito, mesmo após o licenciando ter repetido o questionamento algumas vezes.

Na ausência de discussão por parte dos alunos, o licenciando recomendou que iniciassem o trabalho em grupo no qual deveriam discutir e tentar solucionar os questionamentos apresentados ao final do TDC. Falou, ainda, que haveria uma discussão no final da aula. Como a turma já estava dividida desde o início da aula em pequenos grupos, o licenciando achou por bem deixá-los organizados da mesma maneira para a atividade: havia quatro grupos e um aluno trabalhando sozinho. Dessa forma, com o início do trabalho, o licenciando passou a caminhar pela sala e se dirigia aos grupos à medida que solicitavam sua presença com dúvidas.

O primeiro esclarecimento solicitado pelos grupos – isso ocorreu em quase todos os grupos – dizia respeito sobre a forma como as respostas deveriam ser entregues. Observamos que, mesmo que o licenciando tenha esclarecido no início da aula que a atividade não tinha outra finalidade a não ser a discussão e compreensão do TDC, os alunos insistiam em saber se e como seriam avaliados. Outra preocupação que surgiu com frequência nos grupos foi a necessidade de saber se as respostas dadas por eles estavam certas ou erradas.

Iniciadas as discussões de fato, o licenciando dirigiu-se ao quadro para anotar a estrutura da molécula de dois exemplos de glicóis, foco principal da aula. A partir desse momento, os alunos passaram a interrogar o estagiário sobre conceitos científicos ligados ao questionário. O período de atendimento aos grupos levou a maior parte do tempo da aula.

Quando faltavam em torno de quinze minutos para o término da aula, o estagiário deu início à discussão coletiva sobre as soluções para o questionário. Nesse momento, além do TDC, foram também utilizados giz e lousa para explicações no quadro, especialmente a estrutura das moléculas das principais substâncias abordadas. O estagiário conseguiu comentar a solução para todos os

questionamentos propostos. Em seguida o estagiário agradeceu a atenção de todos e finalizou a aula.

Na sequência discutiremos as principais funções que o TDC assumiu na regência aqui descrita. Acreditamos que a forma como o licenciando lançou mão do TDC influenciou diretamente os discursos produzidos por ele e nos efeitos de sentido provocados na aula.

Funções do TDC na regência

Verificamos na regência em pauta que o TDC foi o recurso didático principal utilizado e que exerceu funções diversificadas. No início da aula, o licenciando apresentou aos alunos uma definição para textos dessa natureza e explicou porque é importante saber interpretá-los. Logo em seguida, o regente explicou a principal finalidade da aula, que vai ao encontro de uma das finalidades do TDC: mostrar uma visão mais adequada sobre o processo de construção da ciência, conforme os trechos apresentados a seguir:

Eu trouxe aqui um texto, que esse texto é um texto de divulgação científica, são textos que aparecem em jornais, em revistas, pra gente conhecer um pouquinho mais sobre como é que funciona a ciência e o que tem sido feito né, em termos de produções científicas na área da química, física ou da engenharia. Quando a gente abre o jornal a gente vê esse tipo de texto, tá?

...mas não é prova, não tá valendo ponto nenhum tá, é só pra gente conseguir entender melhor esse texto, que é uma atividade importante pra gente que quer conhecer melhor, conseguir ler melhor os textos que aparecem nesses jornais, como tá sendo feito com nosso dinheiro de imposto, que a gente tá trabalhando com dinheiro do governo, como esse dinheiro está sendo aplicado nas universidades, pra entender isso.

Além de fomentar o hábito da leitura, outra função importante assumida pelo TDC na regência do licenciando foi a de aproximar os alunos da linguagem científica/química. O licenciando por alguns momentos instigou os alunos a destacarem palavras desconhecidas, para esclarecê-las com o intuito de enriquecer o vocabulário científico e impedir que esse tipo de incompreensão desfavorecesse o contato dos estudantes com textos científicos. Os trechos a seguir exemplificam esses momentos:

E algumas expressões a gente às vezes não consegue entender direito o quê que ele quer dizer com aquilo, num é? A gente vai fazer uma leitura desse texto tá, que fala de química orgânica que é a aula hoje né? E a gente vai conseguir então, depois, discutir quais que são as expressões mais complicadas, a gente à medida que for lendo os textos você vão marcando aí quais as expressões que vocês não entendem, a gente vai discutir, depois a gente resolve essas questões...

...esse texto traz uma série de expressões químicas né? Você chegaram a destacar aí o que que ficou? Deve ter um monte de expressão aí que ficou sem sentido, né? Ahm, qual seria então algumas expressões, o que que vocês destacaram aí que essa expressão não sai, não consigo... Teve alguma expressão aí que vocês queriam falar sobre ela? Ou a dúvida só vai sair com o nosso trabalho em grupo?

Observamos que o licenciando, ao passo que colocava em prática algumas das estratégias adotadas, também tencionava um ensino contextualizado. O próprio TDC privilegia esse tipo de atitude, pois apresenta as aplicações de uma pesquisa na área de química. Além disso, muitas das explicações dadas pelo licenciando vinham acompanhadas de exemplos do cotidiano. Os recortes a seguir ilustram as situações ora citadas:

Não tem nada certo ou errado, depois a gente vai discutir. Não, você pode grifar o que você acha que é importante, você fala: bom, aqui é a questão hum, depois quando a gente for discutir você fala: a minha opinião é essa... E se você acha que tem alguma coisa a mais aí, porque tem coisa que não tá no texto... De repente você fala: não, mas eu já ouvi falar que a glicerina, sei lá, eu passo na mão pra lubrificar...

A glicerina tem outras aplicações né, não sei se vocês já ouviram falar que você tem alguns alimentos que usam glicerina, né, na sua composição. Vocês às vezes estão: ah, eu tô com a mão ressecada, eu vou passar glicerina, a gente compra também a glicerina em farmácia, tem os sabonetes que têm glicerina né, os sabonetes glicerizados.

E aí o próprio etanol né, que é o álcool etílico desse que a gente usa como combustível de carro, ele vem da cana, a gente planta cana, e volta a produzi-lo. Então, o biodiesel também, ele também vem dos vegetais, tá.

Ademais, observamos que o TDC foi frequentemente utilizado no auxílio ao ensino de conceitos, ou seja, em parte considerável da aula o licenciando articulou os assuntos do texto com o tema conceitual da aula.

Mas o texto então tá dizendo que não é intencionalmente, mas acaba surgindo glicerina onde não deveria aparecer. É, a fabricação de biodiesel gera glicerina, só que é um número grande, grande, grande de glicerina, então não tem nem onde enfiar essa glicerina. A glicerina tem aplicações, mas tanta glicerina assim...

É, o texto traz uma aplicação de glicerina aí, né. E a glicerina passaria nesse processo que o texto fala né, como aditivo pra que ocorra esse processo químico aí de o polímero sofrer essa fusão, ele ser fundido, o que que é fundido? Ele ser fundido é o que?

E pra que serve o PVC? Ah, o PVC aí tava fácil demais, era só consultar o texto, teve gente que grifou que eu vi né? Tava aqui no final do terceiro parágrafo o PVC, num é? É usado em fabricação de canos, fabricação de caixas d'água, brinquedos, luvas, mangueiras. Certo?

Pela estratégia adotada, pode-se sugerir que o licenciando usou o TDC como instrumento para que ocorresse a leitura em sala de aula e fosse trabalhada a

interpretação desse texto. O TDC foi usado ainda como mediador, junto com o licenciando, do trabalho em grupo e como agente desencadeador de discussões, tanto na atividade em grupos como na discussão do coletivo. Além disso, as questões elaboradas pelo licenciando reforçaram o bom uso do TDC, pois, em nossa apreciação, estavam alinhadas com o propósito do texto, que era apresentar custos, benefícios, aplicações e implicações de uma pesquisa científica.

Não podemos deixar de mencionar as reelaborações feitas no TDC pelo licenciando. Conforme já explicitamos, o primeiro processo de reelaboração aconteceu na preparação da regência, quando o licenciando selecionou apenas alguns trechos do texto e acrescentou perguntas ao final, de modo a encaminhar a leitura dos alunos para o foco principal da aula. O segundo processo de reelaboração se deu na regência propriamente dita, quando o licenciando explicou o conteúdo do texto durante as pausas da leitura. Os trechos a seguir apresentam os dois momentos principais nos quais o licenciando tentou esclarecer as informações do TDC para os alunos:

Espera um pouquinho só, vocês entenderam o quê que tá acontecendo aí que o texto traz, tá... existe uma fabricação de uma certa substância química e essa substância química é que a gente faz esses tecidos que a gente chama de acrílico, esse aqui por exemplo tá, mas como é que aquilo que tá num frasquinho químico, por exemplo, vai se transformar num fio né? Como é que ele se transforma num fio, como é que ele é colocado nessa forma aqui pra que a gente possa tecer, enfim, pra que possa ser utilizado na indústria têxtil. O processo que antes existia era esse processo que usava produtos tóxicos né, solventes tóxicos, e a empresa inova ao trazer uma outra substância que é a glicerina que é resíduo de outros processos químicos, por exemplo, alguma coisa que era lixo de outra indústria eles usam pra esse processo aí de fazer aquilo lá no frasquinho virar fio. É isso aí, pode continuar.

Muito bem, então aí a seguir a gente viu que era aquilo mesmo que esse processo tem vantagens né? Ele era mais barato, ele é mais eficiente e ainda tira resíduos de outras indústrias químicas e usa em outro processo tá.

Vale lembrar que as reelaborações do TDC não aconteceram apenas nesses dois momentos. O licenciando, ao sanar dúvidas nos grupos e na discussão coletiva ao final da aula também fez reelaborações discursivas do TDC de modo a facilitar a compreensão dos alunos. A seguir apresentamos alguns exemplos em que as reelaborações discursivas do TDC se fizeram presentes nos discursos do regente:

Mas o texto então tá dizendo que não é intencionalmente, mas acaba surgindo glicerina onde não deveria aparecer. É, a fabricação de biodiesel gera glicerina, só que é um número grande, grande, grande de glicerina, então não tem nem onde enfiar essa glicerina. A glicerina tem aplicações,

mas tanta glicerina assim... Aonde é que enfia esse monte de glicerina aí que é produzido, então ela começa a virar um problema. Que ela tem a sua utilidade, mas tanta assim.

É, o texto traz uma aplicação de glicerina aí, né. E a glicerina passaria nesse processo que o texto fala né, como aditivo pra que ocorra esse processo químico aí de o polímero sofrer essa fusão, ele ser fundido, o que que é fundido? Ele ser fundido é o que? É como se fosse derreter, ele passa ao estado líquido, né? E sem se transformar em outra substância, ou seja, sem ser degradado, certo? Perfeito? Ficou claro isso aí?

A produção de biodiesel oferece os riscos ambientais? Oferece riscos ambientais né, estava dizendo aqui no texto que existe um subproduto da produção do biodiesel que é a glicerina, tá ali no quarto parágrafo, né. (...) Justamente tá falando aqui, que é um absurdo né, pra cada mil litros produzidos de biodiesel sobram 100 litros de glicerina, o que que a gente faz com esse monte de coisa aí? (...) como vai fazer com esse monte de coisa que você não vai usar, que a indústria não vai consumir, tá? É um lixo ambiental, a gente não tem onde aplicar isso. Então a única coisa que dá pra ser feita é queimar isso. Tá, quer dizer, (...), até tem essa aplicação, mas mesmo assim é um composto nobre que poderia ter outras aplicações e o texto todo fala sobre isso, quer dizer, que tal usar essa glicerina aí que sobra, vamos tentar usar de uma outra maneira, uma molécula nobre, vamos fazer esses fios, o acrílico, perfeito?

A seguir apresentamos o resultado da identificação dos tipos para os quais tenderam os discursos produzidos pelo licenciando ao longo da regência e discutiremos se, e em quais momentos, ele se apropriou de um discurso que tende para a polissemia.

Discursos produzidos pelo licenciando

Na análise da regência, observamos padrões discursivos típicos que nos permitem sugerir que o licenciando se apropriou de um discurso que tende para o polêmico em grande parte das sequências discursivas.

Inicialmente chamamos atenção para a explicação dada pelo licenciando aos alunos sobre a função do TDC naquela aula. Em nosso julgamento, o fato de o estagiário apresentar os objetivos da aula já configura um deslocamento de sentidos, pois é comum no DP autoritário não haver esse tipo de negociação, uma vez que nessa modalidade de discurso não há disputa pela verdade. Desse modo, entendemos que o licenciando rompeu com um modo de funcionamento do DP autoritário.

Durante a regência, observamos com frequência os alunos perguntarem ao licenciando sobre quanto a atividade em questão representaria em suas avaliações. A atitude do licenciando com relação a essa situação é digna de nota e mais uma vez indica a apropriação de um discurso polêmico em sala de aula.

Vejamos alguns trechos dos discursos do estagiário os quais remetem a indícios de polissemia aos quais nos referimos:

...mas não é prova, não tá valendo ponto nenhum tá, é só pra gente conseguir entender melhor esse texto, que é uma atividade importante pra gente que quer conhecer melhor, conseguir ler melhor os textos que aparecem nesses jornais, como tá sendo feito com nosso dinheiro de imposto, que a gente tá trabalhando com dinheiro do governo, como esse dinheiro está sendo aplicado nas universidades, pra entender isso.

É em grupo, o grupo decide como vai fazer, mas escrevam alguma coisa. Escrevam pra depois vocês conseguirem responder quando começar a discutir no coletivo. Não precisa me entregar, é só pra vocês anotarem as respostas que vocês derem pra depois a gente discutir, tá?

Não tem nada certo ou errado, depois a gente vai discutir. Não, você pode grifar o que você acha que é importante, você fala: bom, aqui é a questão hum, depois quando a gente for discutir você fala: a minha opinião é essa...

Tá, vocês não precisam responder corretamente, precisam responder aquilo que vocês acham que funciona, aquilo que talvez faça algum sentido.

Com os trechos mostrados é possível vislumbrar o esforço do licenciando em favorecer a multiplicidade de sentidos. Durante vários períodos da regência ele se dedica a dar mais autonomia aos alunos, estimulando-os a discutirem em seus grupos, a ponderarem sobre as soluções mais adequadas, ou seja, havia ali um trabalho constante no sentido de desprivilegiar a definição, as repostas fixas e rígidas, como se houvesse apenas uma forma de pensar sobre as questões propostas.

Ademais, verificamos que o estagiário sempre atendia prontamente aos alunos, mas não respondia diretamente às suas perguntas. À medida que os alunos perguntavam, o licenciando respondia com indagações, com o objetivo de ajudá-los a pensar e a tentar solucionar a questão por seus próprios meios. Os trechos a seguir exemplificam algumas situações como essa:

Biodiesel é um combustível né, é possível, não sei, a gente depois vai discutir mas, o que a gente ouviu falar já aí... Que que você já ouviu falar? Pode não estar no texto.

É, é uma propriedade dos glicóis, tá, o negócio é você olhar ali e falar: poxa, isso me parece assim, o que que tem o que que não tem, que que tem nas duas ali que é bem característico, que que não é, o que que é diferente? A fórmula, você já conhece a fórmula? A fórmula você já conhece, já sabe como interpretar? O que que é aquele C, o que que é aquele O? O C é o carbono né? O O é o que? O O é o oxigênio, muito bem! E o hidrogênio, ah, já dei a resposta (risos). Ahm, vou dar uma sugestão vai, como é que é a água? Como é que é a fórmula da água? É, mas como é que ela se monta lá, como é que é o H com o O, com o outro H, com os dois H? Como é que é a fórmula da água? Porque aí quando você vê a fórmula da água você fala: tem alguma coisa a ver com aquilo lá. É, uma coisa deve ter de parecido aí.

O que que é destilação, já ouviu falar né? Então, é uma técnica de que? O que você tá fazendo aí? É, por exemplo, eu já ouvi falar de destilação em outras coisas, já ouviu falar de... então, o que que eles fazem? Não, não, o que que é destilar? O que que é, quando a gente fala assim: vou destilar um negócio, o que que existiria em comum em termos do que se faz com o petróleo, claro, e o que se faz com a bebida? É, o que você faz lá? Então, o que que é destilação, o que que você faz, né? Você faz alguma coisa, você já tem algumas respostas aí que depois a gente vai discutir, você já tem algumas respostas, se estão certas ou erradas ou vai alguma coisa a mais do que você falou então depois a gente vai discutir, mas essa é uma resposta que você tem aí do que que é a destilação dentro desse processo.

O comportamento dos alunos reflete o típico funcionamento do DP. Segundo ORLANDI (2009), este constitui uma memória na qual professor e alunos se inscrevem para poder dizer determinadas coisas e não outras, produzir determinados sentidos e não outros e se significam respectivamente enquanto professores e alunos. Portanto, no imaginário dos alunos e de muitos professores, o professor é idealmente aquele que possui o saber e está na escola para ensinar e o aluno é aquele que não sabe e está na escola para aprender. Isso reflete uma atitude nos alunos de passividade, de dependência das decisões do professor para que levem a cabo as atividades em sala de aula.

A necessidade evidente nos alunos de obter uma resposta “certa” pelo professor também caracteriza o DP, sob força da metalinguagem. Esta faz parte da memória escolar dos estudantes e, de acordo com ORLANDI (2009), adquire um estatuto de voz onipotente, exclusiva, a imagem de um discurso preciso e coerente. Para a autora, a metalinguagem é um dos aspectos que caracteriza o DP como autoritário, pois fixam-se as definições e excluem-se os fatos. Ser aluno, para esses estudantes, envolve saber definições, especialmente as que o professor sabe e deve saber. Na regência observada, a requisição de definições pelos alunos demonstra essa busca de um saber legítimo por eles, o qual, em sua memória discursiva, só podem ser fornecidas pelo professor ou pelo material didático, por exemplo.

No entanto, verificamos nas falas do licenciando – ao se defrontar com esse tipo de solicitação dos alunos – tentativas em mostrar que em situações como as tratadas ali não havia uma única solução, nem uma solução mais correta que a outra. Entendemos que sua intenção era a de proporcionar um ambiente no qual houvesse negociação de significados, avaliação de custos e benefícios e construção de argumentos entre os grupos, de modo que pudessem se posicionar criticamente frente à questão.

Por esse motivo, consideramos que o licenciando assumiu uma posição de questionamento ao modo de funcionamento do DP autoritário, trazendo a polissemia para a sala de aula.

Merece também destaque o fato de o licenciando ter trabalhado a incompletude do TDC, conforme exemplificam os trechos a seguir:

E se você acha que tem alguma coisa a mais aí, porque tem coisa que não tá no texto...

Biodiesel é um combustível né, é possível, não sei, a gente depois vai discutir mas, o que a gente ouviu falar já aí... Que que você já ouviu falar? Pode não estar no texto.

Embora o texto diga alguma coisa, mas aí tem alguns exemplos, a fórmula e, pela fórmula será que a gente consegue tirar alguma coisa?

Nesses exemplos observamos indícios de ocorrência da polissemia, tendendo ao discurso polêmico, no qual observamos que o licenciando demonstra aos alunos que o TDC não traz todas as informações necessárias, que é importante que o aluno o perceba como instrumento de mediação, o qual, junto às explicações do professor, indicará o caminho para solucionar as questões, e não verdades irrefutáveis. Entendemos que o exercício do questionamento faz parte de um processo de reflexão, pois, questionar um texto é trabalhar sua incompletude. ORLANDI (2009) sugere que se deve questionar o sentido dado ao ensino no DP, ou seja, questionar as condições de produção desses discursos.

Como último traço característico de deslocamentos do DP pelo licenciando, temos suas investidas incansáveis em promover o diálogo em sala de aula durante as discussões com a turma inteira. Vejamos alguns trechos:

Embora o texto diga alguma coisa, mas aí tem alguns exemplos, a fórmula e, pela fórmula será que a gente consegue tirar alguma coisa?

Pois gente, então vamos fechar aí as questões. Vamos fazer uma discussão do que que ficou de cada grupo aí. O que que vocês acharam pra que que serve a glicerina. O que que vocês acharam aí pra que serve a glicerina? Como é que é?

Sim, e pra que que serve o biodiesel? Quer dizer, qual é a aplicação? Essa é uma questão que provavelmente vocês sabem. Pra que que serve aí? Vocês não responderam pra que que serve o biodiesel? Vocês responderam? Então qual é a resposta de vocês? Tá cheio de coisa escrita aí, pra que que serve o biodiesel? Qual que é a resposta de vocês? Quero saber a resposta de vocês! Pra que que serve o biodiesel? O que que vocês já ouviram falar do biodiesel? O que que é o biodiesel? O que que vocês já ouviram falar dele? Ahm?

Tá, quer dizer, (inaudível), até tem essa aplicação, mas mesmo assim é um composto nobre que poderia ter outras aplicações e o texto todo fala sobre isso, quer dizer, que tal usar essa glicerina aí que sobra, vamos tentar usar

de uma outra maneira, uma molécula nobre, vamos fazer esses fios, o acrílico, perfeito? Muito bem, que mais? E por que que a nova técnica tratada no texto é positiva?

Nos exemplos apresentados percebemos a intenção do licenciando em explicitar sua voz de mediador e valorizar o percurso do dizer. Colocando-se nessa condição, compreendemos que o licenciando mais uma vez provocou efeitos de deslocamento do DP, marcadamente autoritário, para um discurso polêmico. Essa transição deu lugar à polissemia e deixou margem para a reversibilidade e a disputa pela verdade, a ponto de tornar relevante a voz dos estudantes, rompendo sua exclusividade e a do material didático como agentes locutores.

Consideramos que Fábio tenha se apropriado de um discurso que favorece as interações em sala de aula, promove o diálogo e a participação e gera uma série de benefícios à formação dos alunos. Acreditamos, ainda, que o referido licenciando fez uso adequado do TDC e preparou atividades no sentido de romper com o DP tal como ele se apresenta geralmente nas escolas.

5.2.1.2 – Discursos produzidos na regência do licenciando Rui

Preparação para a regência

O licenciando ofereceu sua regência a uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola do município de São Carlos, São Paulo, do período noturno. A regência estava prevista para ocorrer em três aulas de 45 minutos cada, sobre o tema “Tabela periódica”. Nesta o licenciando pretendia trabalhar o tema em questão a partir de um enfoque histórico, mostrando aos alunos o processo e os princípios de organização dos elementos químicos.

Para tanto, Rui optou pelo livro “O sonho de Mendeleiev” (STRATHERN, 2002), o qual traz a história da busca dos elementos químicos, explicando as sucessivas descobertas no campo da química, além de traçar as biografias de seus protagonistas²⁰. O licenciando extraiu cinco textos para sua regência, a saber:

- ≡ Texto 1: As tríades de Döbereiner;
- ≡ Texto 2: O parafuso telúrico de Chancourtois;
- ≡ Texto 3: As oitavas de Newlands;
- ≡ Texto 4: Algo sobre Mendeleev;

²⁰ Disponível em: < http://www.zahar.com.br/catalogo_detalhe.asp?id=0721&ORDEM=A>. Acesso em 23 fev. 2012.

≡ Texto final: A persistência de Mendeleev.

O licenciando apresentou a seguinte justificativa para a escolha do referido material:

Eu achei que a última parte dele (livro) que falava da tabela periódica e falava do Dobereiner lá, do Newlands, do outro cara lá, do Chancortouis lá, que era interessante pra, aí eu achei que seria trabalhar numa perspectiva mais histórica mesmo (..) foram cinco textos que eu usei, um do Dobereiner, um do De Chacortouis, um do Newlands aí, e dois mesmo falando do Mendeleiev...

Compreendemos, portanto, que o principal critério de escolha do licenciando foi a presença de perspectiva histórica nos textos, a qual foi adotada em sua regência. Com relação aos objetivos por ele traçados, temos que o licenciando buscou, além de familiarizar os estudantes com os elementos químicos da tabela periódica, contextualizar a sua descoberta ao longo da história e trabalhar no desenvolvimento e/ou aprimoramento de algumas habilidades nos estudantes, como o trabalho em grupo e a leitura e interpretação de textos. Assim, percebemos que o licenciando, ao introduzir a história da construção da tabela periódica, procurava dar um significado diferenciado a essa parte do estudo da química, trazendo para o objeto de seu discurso as razões para os fatos, as quais são ocultadas no DP (ORLANDI, 2009).

Observamos que ao final de quatro dos cinco textos o licenciando propôs questões para direcionar a leitura dos alunos, de modo que ficasse voltada às reflexões envolvendo diversos aspectos concernentes ao tema. Na Tabela 5.11 a seguir apresentamos as questões propostas por Rui para cada um dos textos:

TABELA 5.11 - Questões propostas pelo licenciando Rui para a discussão dos TDC usados em sua regência.

TDC UTILIZADOS	QUESTÕES CORRESPONDENTES
Texto 1: As tríades de Döbereiner	1. Segundo o texto, qual foi a contribuição dada por Döbereiner? 2. Através da leitura e da visão de cada integrante do grupo, discutam a seguinte frase: "A ciência é apenas baseada na observação, por isso os químicos contemporâneos à Döbereiner consideravam as buscas teóricas de organização dos elementos mera especulação".
Texto 2: O parafuso telúrico de Chancourtois	1. Esboce como poderia ser o parafuso de Chancourtois. 2. Em suas opiniões, qual é a contribuição que Chancourtois deu com sua ideia?
Texto 3: As oitavas de Newlands	1. Qual é o papel exercido, em suas opiniões, da comunidade científica em relação às novas (e às vezes perturbadoras) ideias que surgem para explicar determinados fenômenos? 2. Em suas opiniões, qual é a contribuição que Newlands deu com sua ideia?
Texto 4: Algo sobre Mendeleev	1. Qual era a maior busca de Mendeleev?

Consideramos que tais proposições constituem um gesto de ruptura de aspectos do DP como um discurso autoritário, pois desfavorecem a ocorrência de metalinguagem, da busca nos textos por respostas prontas, ausentes de reflexão e contribuem para a ocorrência da multiplicidade de sentidos em sala de aula. Digna de nota é a remissão feita pelo licenciando a questões relativas à natureza da ciência, especialmente aquelas implícitas no ambiente escolar, privilegiando o espaço da problematização e negando o DP como um “discurso neutro que transmite informação”, caracterizado pela “ausência de problemas de enunciação” (ORLANDI, 2009, p. 28).

A forma como a regência de Rui foi organizada também favorece esses aspectos. As estratégias por ele expressas em seu projeto de regência envolveram exposições dialogadas, estudos dirigidos e trabalhos em grupos e foi estruturada em três momentos principais: História e aplicações cotidianas dos elementos da tabela periódica; A(s) possível(is) organização(ões) da tabela periódica (massa e número atômico); A(s) tabela(s) periódica(s) na história. Assim, verificamos características de uma abordagem polissêmica na regência de Rui, pois as estratégias traçadas podem auxiliar na ocorrência de reversibilidade em sala de aula, promover a articulação entre o discurso e seu contexto mais amplo e recuperar a reflexão sobre os fatos, aspectos que, segundo ORLANDI (2009), podem contribuir para a instauração do discurso polêmico em sala de aula.

Cabe enfatizar que, além dos textos extraídos de “O sonho de Mendeleiev” (STRATHERN, 2002), o licenciando também lançou mão de outros dois textos, o livro “Guia dos elementos químicos” (ALVES, 2008) e um livro didático (PERUZZO e CANTO, 2006), sendo que o último seria utilizado apenas para a concepção da regência e não para uso em sala de aula.

Condições de produção da regência

A regência de Rui não aconteceu exatamente de acordo com a forma explicitada no projeto, contudo, as mudanças foram sutis e realizadas com o intuito de se adequar ao tempo disponível. As três aulas cedidas para a regência de Rui foram separadas por um intervalo, logo, é sabido que a movimentação dos alunos para saírem e retornarem à sala de aula compromete o tempo final da aula que antecede e o tempo inicial da aula que sucede essa interrupção.

O licenciando iniciou a aula solicitando aos alunos que dissessem seus nomes e, logo em seguida, pediu que formassem quatro grupos. Ele explicou que

naquela noite trabalhariam a tabela periódica e que fariam algumas atividades. A primeira delas envolveu uma pesquisa em uma tabela periódica afixada no quadro e no livro “Guia dos elementos químicos” (ALVES, 2008) disponibilizado por ele aos alunos. Para tanto, ele determinou quais elementos seriam pesquisados por cada grupo e os critérios de pesquisa (símbolo, número de massa, número atômico, quem descobriu, onde e quando foi descoberto, aplicações no cotidiano). Ele acompanhou os grupos nessa tarefa, a qual tomou toda a primeira aula, sendo encerrada com o intervalo.

No retorno do intervalo Rui convocou os alunos a se organizarem em um único círculo e pediu que cada grupo apresentasse os resultados de sua pesquisa, com ênfase para o ano de descoberta do elemento e suas aplicações. À medida que os alunos iam colocando as características encontradas, Rui fazia pausas para explicar algo ou para complementar o que havia sido dito.

Ao final da discussão, o licenciando entregou os textos para os grupos, de modo que cada grupo ficasse com um dos textos. Ele explicou do que tratavam os textos e solicitou aos alunos que fizessem a leitura e tentassem discutir as questões propostas por eles. Solicitou, ainda, que os estudantes fizessem uma síntese do que leram e tentassem expressá-la em uma cartolina, de modo que fosse apresentada no final da aula. Assim como para a primeira parte da atividade, o licenciando circulou pela sala, sempre tirando dúvidas dos alunos a respeito da leitura e demais tarefas.

Ao final do tempo estipulado para tal o licenciando informou aos alunos que ia iniciar a discussão dos textos, mesmo que não tivessem concluído, se precavendo em relação ao tempo disponível. Ele pediu ao grupo responsável pelo Texto 1 que expusesse sua síntese. Nesse momento, verificamos certa relutância dos alunos em expor suas ideias, por esse motivo, Rui interveio fazendo perguntas sobre as ideias do texto, de maneira a instigar os alunos a se expressarem. O comportamento dos demais grupos foi semelhante, assim como a conduta do licenciando.

Ao final da exposição de cada grupo o licenciando explicou cada uma das tentativas de organização dos elementos químicos. Para isso, Rui fez uso de cartas de baralho para fornecer uma analogia à forma como ocorreram tais tentativas. Vale salientar que as exposições de Rui foram marcadas por questionamentos aos alunos e tentativas de problematização do assunto.

Após isso, o licenciando entregou o texto final intitulado “A persistência de Mendeleev”. Nesse momento ele fez a leitura do texto, com pausas para explicações. Ao final da leitura ele passou a explicar mais detalhadamente o percurso seguido por Mendeleiev na busca de periodicidade nos elementos químicos e nos critérios pelos quais a tabela periódica conhecida pelos alunos atualmente é organizada: por número atômico, a partir do trabalho de Moseley. Rui finalizou sua regência destacando a importância em estudar a organização dos elementos químicos e entender como esta auxilia no entendimento de suas propriedades.

Funções do TDC na regência

Verificamos que o TDC foi utilizado com diversas finalidades na regência de Rui. Primeiramente ressaltamos o incentivo demonstrado pelo licenciando à leitura e interpretação dos textos. Ademais, acreditamos que esse incentivo foi reforçado por ele ao solicitar aos alunos que preparassem uma síntese sobre o que haviam lido, conforme ilustram os trechos a seguir:

Então, os mesmos grupos que trabalharam pra fazer a pesquisa, eu gostaria que eles se reunissem, eu vou até pedir pra agora dar uma separadinha de leve e aí vou, vou entregar alguns textos pra vocês, aí vocês, vou pedir pra vocês verem esses textos aqui, vou entregar um pra cada um de vocês e aí vocês fazem uma síntese do texto, tem duas questões aqui pra ajudar a fazer essa síntese, né? Do que tá escrito no texto, mas depois a gente volta aqui no grupo maior e a gente apresenta o que cada um dos textos tá querendo dizer, tá?

E aí, como que tá indo? Mais ou menos? O que tá pra menos aí? (aluna falando) O que assim, você me falaria a contribuição que vem na sua mente; você conseguiu enxergar alguma contribuição, que ele tentou fazer aí? Não? Faz assim, oh, tenta dar mais uma lidinha só e tenta grifar alguma coisa, nessa segunda lida que você der, que vocês derem, o que vocês acham que pode ser uma contribuição? Porque às vezes é difícil, bate o olho no texto todo e fala nossa onde que tá? Dá uma, vai rabiscando o texto, aí talvez vocês achem alguma contribuição interessante. Gente, uma dica, viu, desculpa, que é... faz uma primeira leitura, na segunda leitura tenta ir rabiscando ou discutindo, como vocês tão fazendo, os pontos pra... senão fica muita informação dispersa, a gente não consegue focalizar, entendeu? (aluno falando)

Outra estratégia preparada pelo licenciando para ser aliada à leitura dos TDC diz respeito às apresentações orais sugeridas por ele aos alunos, como forma de explicitarem suas sínteses. Esse foi um procedimento tomado pelo licenciando para as duas atividades propostas e encontram-se explicitados nos seguintes trechos de sua fala:

Isso. Isso, não, faz um esboço aí, o importante é que você faça alguma coisa que você consiga contar pros outros o que que a, o esboço, porque você fez isso e qual a contribuição do cara.

A ideia da cartolina na verdade era uma ideia pra gente tentar escrever alguma coisa que desse pra explicar uns pros outros de uma maneira fácil (...) Eu vou pedir primeiro pro pessoal que ficou com o texto das tríades, quem ficou com o texto das tríades? Vocês né? (...) Eu ajudo, vamos lá! (...) Pessoal, o pessoal das tríades vai ler pra gente qual que foi a contribuição que eles encontraram. Todos os textos estão conectados então é legal a gente ouvir porque tem a ver com o texto que a gente estudou também.

O esclarecimento de palavras ou termos foi também uma ação resultante da leitura dos TDC, a qual o licenciando buscou promover durante sua regência. Entendemos que esta seja uma forma encontrada pelo licenciando de minimizar as dificuldades de interpretação por parte dos alunos:

Gente, se tiver alguma palavra que vocês não entenderam, alguma coisa que vocês quiserem me perguntar, tá? Já? Quais são as palavras? Ah então. Esse aqui é o nome do cara, né? Hã? Ah porque o pessoal costuma dizer assim...

Plotar? Ah, plotar é escrever vamos dizer assim, quando o pessoal fala que tem ploter é uma impressora grande ploter.

Compreendemos que uma das principais funções assumidas pelos TDC na regência de Rui foi dar um novo sentido ao ensino sobre a tabela periódica. Nesse sentido, o TDC foi usado para explicar a importância da organização da tabela periódica, entender sua regularidade e os motivos que levaram os cientistas a buscarem essa organização. GODOI et al. (2010) destacam que o estudo da tabela periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como utilizá-la e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Nos PCNEM (BRASIL, 1999) verificamos recomendações com o intuito de dar novo sentido ao estudo da tabela periódica, os quais colocam que

ênfata-se por demais propriedades periódicas, tais como eletronegatividade, raio atômico, potencial de ionização, em detrimento de conteúdos mais significativos sobre os próprios elementos químicos, como a ocorrência, métodos de preparação, propriedades, aplicações e as correlações entre esses assuntos (BRASIL, 1999, p.30).

Nessa perspectiva, acreditamos que a forma pela qual o licenciando promoveu o estudo da tabela periódica vai ao encontro do que tem sido

recomendado em documentos curriculares oficiais e na literatura. O excerto apresentado na sequência, a partir da fala de Rui, corrobora nossa afirmação:

Sobre o que são esses textos, só pra gente ter uma ideia. A gente tá falando sobre tabela periódica, então esses textos aqui, eles tão contando um pouco da história de como foi elaborada a tabela periódica, antes de chegar nessa tabela periódica que a gente conhece, né, teve várias, várias ideias, e algumas delas a gente vai ter nesses textos aqui, ok?

Ao contemplar aspectos históricos da construção da tabela periódica, o licenciando buscou favorecer uma compreensão mais adequada da natureza da ciência. Nos dizeres do licenciando ficaram evidenciadas intenções em apresentar características da atividade científica, as quais são conhecidamente pouco enfatizadas em ambientes de ensino de ciências, como:

- ≡ A forma como as pesquisas científicas são levadas a cabo:

E aí, o que vocês acharam? Complicado? Então, o que vocês acham? Vocês já pensaram sobre isso, como que a ciência é feita? Vocês acham que é só, alguém vai lá, observa as coisas e chega a algumas conclusões ou existe outra maneira de fazer isso? Vocês já pararam pra pensar sobre isso, alguma vez. Como que a ciência é feita? Alguém vai lá, imprime o livro e fala agora vou levar pra sala de aula, como que é? Aqui dá algumas dicas, não dá? Numa determinada parte do texto aqui ele não fala que os químicos na época que não ligavam muito pra parte teórica, não fala isso? Fala que o pessoal queria ver o que acontecia com os experimentos, só que o que a gente tá vendo agora, aqui? O esforço desse cara aqui foi um esforço prático ou teórico? O que vocês acham? Ele fez um experimento pra chegar nas conclusões que ele chegou ou não, ele só olhou e tentou fazer uma relação entre as coisas que já tinham sido estabelecidas? Um? Ele estudou. Mas ele estudou prática ou teoricamente? Pensa um pouquinho, me responde daqui a pouco. Lê as dicas, pensa direitinho na frase “ele estudou prática ou teoricamente”? O que vocês acham da frase? Essa frase é justamente pra instigar, pra falar e aí o que vocês acham?

- ≡ Que pesquisas realizadas em diferentes épocas se complementam:

Pessoal, o pessoal das tríades vai ler pra gente qual que foi a contribuição que eles encontraram. Todos os textos estão conectados então é legal a gente ouvir porque tem a ver com o texto que a gente estudou também.

- ≡ O papel da comunidade científica perante as descobertas e como se dá o seu processo de aceitação ou rejeição:

Então, uma coisa que tá no último parágrafo aí, o que aconteceu? Ele foi apresentar o trabalho dele, não foi? E aí? (aluno falando) Então, aí eu te pergunto, qual que foi o papel da comunidade nesse caso aí? Isso. (aluno falando) Ele entrega a medalha depois, né? Então qual o papel que a comunidade científica exerce, entendeu é isso que eu tô perguntando pra vocês, né, qual que foi o papel dela aí. (aluno falando) Depois, aconteceram outras coisas, o pessoal foi vendo que a ideia tinha mérito né, a ideia tinha validade e aí até deram uma medalha pra ele, não deram? Mas o fato de a comunidade ter falado isso aqui não tem nada a ver, o pessoal fez piadinha com ele, não foi? O pessoal desacreditou né naquele momento, então agora

qual foi, como que você vê qual o papel da comunidade científica. Eu queria que você escrevesse com as suas palavras aí.

- ≡ Que uma teoria superada tem seu valor, mostrando que a ciência não é uma atividade linear; cada uma das teorias foi importante para a concepção da tabela periódica aceita nos dias atuais:

Então, vocês vejam, a ideia, quer dizer o Mendeleiev, a gente tá percorrendo a sequência histórica mesmo, primeiro o tal do Döbereiner viu lá as... (aluno falando) Döbereiner, ele deu aquelas tríades lá, mas ele fez só três tríades, o pessoal conhecia um monte de elementos na época, eles pegaram e falaram isso aí não faz sentido não (...) Depois veio o tal do Chancourtois lá que é o cara do parafuso, começou a organizar e tal a história, mas o pessoal não deu muita bola também e essa classificação dele não era perfeita, essa classificação dele. Tinham algumas coisas que davam certo, mas muitas outras que não davam.

- ≡ Que a ciência é fruto da construção humana:

Gente, pelo que eu tava lendo no livro ele (Mendeleiev) ficou quase três dias mexendo nesse negócio sem parar, pensando nisso. Chegou uma hora que a energia dele acabou e ele capotou. Na hora que ele capotou, ele começou a sonhar com isso. Então ele viu mais ou menos uma organização da, mais ou menos como poderia organizar a tabela periódica, né.

Desse modo, acreditamos que Rui ao fazer uso do TDC de tal forma, contribuiu para anular opiniões distorcidas por parte dos alunos em relação ao processo de construção da ciência. A natureza histórica do texto favorece tal apropriação pelo licenciando que, ao recuperar fatos históricos da construção da tabela periódica, permitiu aos alunos adquirir visões mais próximas do que seja o fazer científico.

Para uso em sua regência, verificamos que o licenciando fez recortes do texto original e os reescreveu, com o intuito de suavizar a linguagem empregada no texto fonte e direcionar a sua leitura em sala, tendo em vista os objetivos almejados. Portanto, esse constitui o primeiro processo de reelaboração discursiva pelo qual passaram os TDC. O segundo processo de reelaboração aconteceu no ato da leitura dos alunos, quando Rui explicou as informações dos textos aos alunos.

Então, o peso atômico, é, esse número que vocês acharam aqui que na verdade a gente chama hoje de massa, massa atômica, é a mesma coisa, peso atômico. Peso atômico e massa atômica é a mesma coisa, então o que ele foi fazendo, se vocês repararem aqui na tabela periódica, oh, o peso atômico vai sempre aumentando, quase sempre aumentando oh, 1, 4, 6, 9, 10, papapã. Então o que ele fez, ele falou ah vou pegar os pesos atômicos, vamos supor aqui em cima começam os menores, e foi começando a contar, intervalos regulares os elementos que eles conheciam na época, lembra que a gente tava falando cento e poucos elementos na época. Cento e pouco. (aluno falando) É, aí ele vai colocando em pontos o espaço que a gente fala regular, né? Sempre o menor, na mesma distância.

Que o Chancourtois deu com essa ideia, e aí? Queria que vocês pensassem, qual que foi a contribuição dele? Gente, a ideia é mais ou menos a seguinte, imaginem que vocês estão no meio do século XIX, o pessoal conhece 50 e poucos elementos, sabe das propriedades de alguns desses elementos, tá? Mas eles não têm uma tabela periódica como a gente tem hoje, eles têm um monte de elementos com características diferentes ou alguns elementos com características parecidas e aí os textos que vocês tão lendo são o seguinte, alguns caras que começaram a olhar pra esses elementos e falar assim, será que tem alguma coisa que dá pra organizar? Quer dizer, alguém começou a se perguntar isso aí. Ok? Então esse é o contexto aí desses textos. São pessoas que em tempos diferentes começaram a se fazer esses tipos de perguntas e eles começaram a bolar algumas, algumas ideias a respeito disso, ok?

Chama a atenção o segundo excerto apresentado, o qual demonstra o empenho do licenciando em levar o aluno a imaginar e a vivenciar as situações relatadas nos TDC. Acreditamos que esse procedimento representa um artifício usado por Rui para auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo dos textos e a construírem suas interpretações.

Discursos produzidos pelo licenciando Rui

A observação da regência do licenciando Rui nos forneceu diversos indícios de deslocamentos de sentidos. Podemos sugerir que Rui adotou estratégias que favoreceram uma abordagem polissêmica em sua regência. Na primeira parte da regência o licenciando solicitou aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre informações referentes a alguns elementos químicos, em fontes por ele fornecidas, como uma tabela periódica e um livro que trata do assunto. No trecho da fala de Rui a seguir é possível perceber o enfoque dado pelo licenciando às aplicações dos elementos químicos por ele listados, assim como a data em que foram descobertos.

Gente, oh, vamos fazer o seguinte, vamos focar mais nas aplicações que é o que interessa mais pra gente falar pra todo mundo, né? Porque tem bastante elementos, quem que tá com o bromo? E aí, o bromo? Só queria que vocês dissessem duas informações oh, o ano que foi descoberto e as aplicações dele no dia a dia.

Desse modo, acreditamos que ao dar esse tipo de direcionamento, o licenciando tenha valorizado aspectos importantes do estudo sobre os elementos químicos e desviado o foco de informações descontextualizadas e que fazem pouco sentido aos alunos, levando-os a querer memorizá-las. Ademais, embora tenha solicitado respostas fixas, a ênfase foi na aplicação e isto representa também um modo de ajudar os alunos a pesquisarem informações na tabela periódica. Assim,

percebemos uma tentativa em dar um sentido diferenciado ao ensino de tal assunto, o que configura, logo, deslocamentos de um discurso que tende para o autoritário.

Deslocamentos desse tipo aconteceram também quando o licenciando fez o fechamento dessa parte da aula, colocando a importância de estudar esse assunto para os alunos, de acordo com o seguinte trecho.

Lá pela, lá pela... metade do século 19, 1800 e alguma coisa, o pessoal conhecia por volta de 50, 60 elementos. Hoje a gente tem na tabela 100 elementos químicos né. E... a ideia dessa atividade foi a gente ter um contato com alguns desses nomes estranhos que a gente olha na tabela periódica e a gente não conhece né? Então assim a gente teve contato com a aplicação, algumas aplicações, acho que a intenção não é que a gente decore tudo, mas só pra gente perceber que cada um dos elementos, como vocês puderam ver, aqueles que pesquisaram nesse livro aqui, o tanto de aplicações que tem no nosso dia a dia e a gente não se dá conta, né? Então todos eles têm uma utilidade, tem uma, uma, uma, eles tão no nosso dia a dia e a gente não percebe, tá?

Ao colocar que “a intenção não é que a gente decore tudo”, o licenciando buscou evitar a permanência da unicidade de sentidos, favorecendo a ocorrência de polissemia. A apresentação por Rui de curiosidades e relações do assunto com o cotidiano favoreceu esse aspecto:

Gente, só chamar atenção que essa história do iodo, no sal de cozinha que a gente come tem que ter uma porcentagem de iodo lá, justamente pra evitar que a gente tenha...não lembro o nome da doença, mas é uma determinada doença lá, pra evitar. Como que é o nome? Bócio? Isso.

Vocês repararam que tem vários elementos que aparecem em fogos de artifício? Vários elementos né. Cada elemento tá associado vamos dizer assim a uma cor, as diferentes cores que têm nos fogos de artifício são diferentes elementos que tá associado.

O privilégio à participação dos alunos foi um aspecto bastante observado na regência de Rui e constitui mais um indício de deslocamento de um DP autoritário. A valorização do espaço do ouvinte foi percebida principalmente quando o licenciando promoveu um espaço de socialização dos trabalhos dos alunos nas atividades propostas. De acordo com ORLANDI (2009, p.20), no DP a resposta para a pergunta “posso dizer com minhas palavras?” é negativa ou aceita-se para depois recusar essa linguagem e substituí-la pela “mais adequada”. Nesse caso, ficou aparente a intenção do licenciando em assentir esse tipo de pergunta dos alunos ou, ao menos, incentivá-los a dizerem com suas palavras. Nos recortes de sua fala ilustrados na sequência podemos perceber alguns momentos nos quais Rui informou aos alunos sobre como deveria acontecer a discussão.

Pessoal isso aí que vocês tão escrevendo, isso aí que vocês tão escrevendo depois vocês vão apresentar aqui na frente, tá, pra todo mundo.

...vou pedir pra vocês verem esses textos aqui, vou entregar um pra cada um de vocês e aí vocês fazem uma síntese do texto, tem duas questões aqui pra ajudar a fazer essa síntese, né? Do que tá escrito no texto, mas depois a gente volta aqui no grupo maior e a gente apresenta o que cada um dos textos tá querendo dizer, tá?

A forma como o licenciando organizou fisicamente a sala de aula – em círculo – favoreceu a participação e interação em sala de aula. Acreditamos que essa condição contribua para que a imagem do aluno se aproxime da imagem do professor, entre as quais, no DP, “há uma distância fartamente preenchida pela ideologia” (ORLANDI, 2009, p.22). O seguinte dizer de Rui ilustra a atitude descrita:

Bom, vamos lá gente? Enquanto vocês vão terminando de responder a gente começa aqui. Vamos ficar de frente um pro outro. Ninguém fica olhando a nuca. (cadeiras sendo arrastadas) Não ele tá certo; vem vocês dois aqui, a gente fecha a roda. (cadeiras sendo arrastadas) Isso, a gente fica um do lado do outro. É uma coisa assim bem bate bola.

Outro ponto que chama atenção na regência do licenciando foi o estímulo dado aos alunos para que construíssem sua própria interpretação a respeito dos textos.

Isso, como poderia ser o parafuso? Como você imagina? Faz um desenho, um rabisco como poderia ser esse parafuso. Do jeito que foi colocado aqui como que vocês imaginam que poderia ser essa história? Não, ele deu uma descrição aqui, simplesinha mas deu, ele fala alguma coisa aí...cadê a parte da descrição, vamos lá! Aqui oh, esse parafuso telúrico consistia em um cilindro, então tá ele já deu uma dica, um cilindro, beleza, um cilindro. (aluno falando) Não, beleza vamos ver o que ele tá falando aqui. Um espiral em descendência, em espiral. (aluno falando) Isso. Agora imagina um cilindro com uma linha espiral descendente. Aí há intervalos regulares nessa linha, o (inaudível) aqui testou, colocou, escreveu né cada um dos elementos de acordo com seu peso atômico porque é só um esboço. Uma coisa simples, um cilindro, quando você olha um cilindro de frente, como é que você vê um cilindro?

Então, agora eu queria que você escrevesse com as suas palavras, o que você acha, qual que foi o papel? Tá aqui o que aconteceu. A partir disso aí... isso. Ele amadureceu aquela ideia, a partir do texto né?

Foi observada uma resistência dos alunos em expressar seu entendimento sobre os TDC, o que não é surpreendente, pois, no DP, cabe aos alunos, em sua posição ideológica, buscar um saber que é dado e legitimado pelo professor, pelo material didático, entre outros aspectos (ORLANDI, 2009). Diante desse fato, o licenciando colocou-se como um incentivador dessa atitude nos

alunos, esclarecendo aos alunos sobre a importância de colocarem suas próprias ideias:

Chegaram a uma conclusão aí? Qual que foi a contribuição? (aluno falando) Então, mas isso aqui não é uma coisa que você acha que ele fez? Então coloca isso, a gente vai complementando. Gente, pessoal, coloquem o que vocês acham e depois a gente vai conversando. Não tenham medo de colocar, achar que a ideia é certo ou errado porque depois na hora que for apresentando a gente vai acertando, tá?

Observamos também nos discursos do licenciando, especialmente nas explicações sobre os textos, uma procura pela reversibilidade, o que confere um caráter polissêmico a esses dizeres. Esse aspecto é colocado por ORLANDI (2009) como um dos critérios de distinção dos funcionamentos discursivos e, nesse caso, verificamos que o licenciando buscou esquivar-se da reversibilidade estancada, característica de um discurso que tende para o autoritário:

Quem que é esse cara, conta pra gente? (aluna falando) Ok. Então, o que esse cara fez, ele começou a olhar os elementos e falou assim, existe algum padrão entre esses elementos?

Agora, quem ficou com o texto do parafuso, vocês né? Então, pode contar, o que tem na história do parafuso? (aluno falando) Então, chama Chancourtois esse cara aí. É um francês, chama Chancourtois e qual a contribuição desse cara?

Outra forma patente de deslocamentos de sentidos na regência de Rui foi a ênfase dada às discussões que favorecem uma compreensão mais adequada dos alunos sobre o processo de construção da ciência. Questões referentes a esse aspecto são pouco tratadas em ambientes escolares, de tal modo que são consideradas como implícitos da atividade científica. Ao apresentar os problemas que deram origem à organização da tabela periódica, o licenciando estimula o desenvolvimento de uma forma de olhar diferenciada pelos estudantes, que vai ao encontro de concepções mais adequadas do que seja o fazer científico, a ponto de fornecer-lhes condições de discutir e questionar esses implícitos.

É...através da leitura do texto e da visão de cada integrante do grupo discuta a seguinte frase: a ciência é apenas baseada na observação, por isso os químicos né do tempo do Döbereiner aí consideravam as buscas teóricas de organização dos elementos, só mérito e observação, bobeira, só pegar as coisas ali e ficar pensando sobre isso. O negócio era chegar e fazer o experimento, descobrir uma propriedade nova ou um elemento novo, esse negócio de ficar pensando sobre os elementos é bobeira. Você acha que é verdade? É? Alguém concorda com ele? (aluno falando) Alguém mais concorda com ele? (aluno falando) Isso. Agora, só o experimento? (aluno falando) Só experimento que o pessoal faz? (aluno falando) Certo? Agora esse movimento que a gente tava vendo aqui das tríades, do (autor francês) e do Mendeleiev, é um movimento experimental também? É de ideias, né?

E aí, o que vocês acham, é só ideia, só experimento, só os dois, como que funciona isso aí?

Acreditamos que a atitude do licenciando constitui um movimento de ruptura de aspectos do funcionamento do DP. Segundo ORLANDI (2009, p.35), para romper com o DP “deve-se questionar os implícitos, os locutores, o conteúdo, a finalidade, o sentido dado ao ensino pelo DP”.

Um ponto digno de destaque na regência do licenciando foi a analogia feita por ele com cartas do baralho para explicar os critérios de organização adotados nas propostas estudadas. Na sequência apresentamos os trechos da fala de Rui em que isso acontece:

Os elementos que tão na mesma vertical, ele começou a falar “olha, esses elementos aí tem características parecidas”. Ele continuou a olhar os elementos de novo e aí vamos fazer uma analogia, oh gente, a gente tem algumas cartas aqui, como que a gente podia organizar essas cartas aqui pra sequenciar? Por naipe, então vamos lá, por naipe. Então a gente começa a organizar elas por naipe. Por enquanto eu não vou me preocupar em sequenciar (...) Então oh gente, uma coisa que tava bem desorganizada a gente começou a olhar e começou a ver um padrão, olha tem dois naipes, então a gente conseguiu separar. Ok?

Aí ele começou a reparar que, por exemplo, quando ele olhava aqui na vertical, né, quando ele olhava aqui na horizontal alguns elementos na horizontal tinha as mesmas características químicas, por exemplo, né? Então foi uma maneira que ele encontrou de organizar isso aí, por exemplo, poderia responder o quê? Como a gente poderia organizar mais isso aqui? Ele deu a ideia. Sequenciar.

Eu vou passar pra vocês agora a tabela do Mendeleiev. Em alguns momentos, na tabela dele, ele deixa lá, ele organizou, ele conhecia muito bem os elementos químicos, então ele organizou os elementos químicos através do peso atômico né e também através de algumas características que esses elementos tinham, tá? Só que aí tinham alguns elementos que ele falava, nossa, aqui no meio eu acho que deve ter alguma coisa que tá faltando, tá? Então quatro elementos ele organizou lá e falou aqui no meio tá faltando alguma coisa, mais ou menos como aconteceu aqui, a gente tem o 10, 9, 8, 7, cadê o seis? Não tá aqui, mas a gente percebe que tem uma ordem, mesmo assim (...) a gente consegue ver um padrão, mais ou menos o que ele viu na época, ele conhecia muito bem os elementos (...) Então ele percebeu que tavam faltando alguns elementos. Curiosamente, depois de alguns anos, o pessoal veio a descobrir que esses elementos realmente existiam e ele chegou a prever as propriedades desses elementos

Acreditamos que a estratégia adotada pelo licenciando mais uma vez reflete o modo diferenciado adotado por ele para explicar a concepção da tabela periódica, pois auxilia os alunos a perceberem as propriedades periódicas e aperiódicas e a entenderem as razões para a disposição dos elementos químicos na tabela. Dessa forma, consideramos que o licenciando permitiu a constituição de outros sentidos em relação a esse tema. Nessa perspectiva, observamos nesses

discursos tendência ao discurso polêmico, uma vez que apresentam as razões em torno do referente e rejeitam a ideia de definições rígidas, de encadeamentos automatizados que levam a conclusões exclusivas (ORLANDI, 2009).

5.2.1.3 – Discursos produzidos na regência da licencianda Eva

Preparação para a regência

A licencianda optou por realizar sua regência em uma turma de 3º ano do ensino médio de uma escola do município de São Carlos, São Paulo, do período diurno. No projeto de regência a proposta foi ministrar quatro aulas de 50 minutos cada sobre o tema “Polímeros”. O TDC escolhido foi “Plásticos do futuro: eles se desintegram facilmente na natureza e podem ser feitos até de mandioca”, notícia publicada no *site* da revista Ciência Hoje das Crianças, em junho de 2009²¹. O artigo levanta a temática dos plásticos, com ênfase para os impactos ambientais de seu uso cada vez mais constante pela sociedade e traz informações sobre pesquisas científicas que buscam torná-los biodegradáveis. Eva justifica a escolha do referido texto da seguinte forma:

A escolha do texto bem como do tema deve-se ao fato de se tratar de um assunto extremamente presente na sociedade e no cotidiano dos alunos. O tema trata de um assunto amplamente discutido e divulgado nos meios de comunicação, já que os plásticos têm hoje presença constante em nossas vidas e torna-se cada vez mais indispensável. Além disso, o texto trata de um assunto curioso e interessante com linguagem simples e divertida, o que certamente proporcionará uma leitura agradável aos alunos.

Assim, o principal critério para a escolha do TDC por Eva foi sua relação com o cotidiano dos alunos. Ademais, é possível perceber na fala da licencianda a preocupação em usar um texto que apresentasse uma linguagem acessível aos alunos.

Nos objetivos expressos pela licencianda em seu projeto verificamos que ela buscava não apenas contemplar conteúdos conceituais em sua regência, como saber “identificar um polímero” e “reconhecer as reações de polimerização”, mas também atitudinais, como desenvolver nos alunos “o senso crítico frente ao uso e descarte de alguns polímeros” e “quanto ao impacto ambiental trazido” por eles, além de “evitar uma visão de que a tecnologia é sinônimo inquestionável de progresso e conforto”. Desse modo, nos dizeres da licencianda percebemos a

²¹ Disponível em: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/plasticos-do-futuro/>. Acesso em 14 fev. 2012.

intenção em recuperar o objeto da reflexão que, segundo ORLANDI (2009), caracteriza a possibilidade de discurso polêmico.

A regência de Eva estava prevista para acontecer em quatro momentos distintos, os quais ela organizou da seguinte forma:

1. Aula expositiva e dialogada com o objetivo de introduzir o tema, com ênfase para a importância e utilização dos polímeros na sociedade atual, além de uma explanação sobre a classificação dos polímeros em termoplásticos, termofixos e elastômeros, e a relação com os plásticos que apresentam essas características no cotidiano. Para essa etapa a licencianda pretendia realizar uma atividade experimental de identificação de cada um dos tipos de polímeros;
2. Leitura do TDC, na qual os alunos deveriam expor suas opiniões e conclusões a respeito, além de responderem, na forma escrita, a uma pergunta presente ao final do TDC;
3. Realização de atividade experimental envolvendo a fabricação de um polímero, com registro de observações e resolução de questões pertinentes;
4. Aula expositiva e dialogada sobre a constituição das moléculas polimérica, utilizando os mesmos materiais de classificação dos plásticos, com exercícios para verificação da aprendizagem.

Diante das estratégias traçadas pela licencianda é possível observar que o foco de Eva encontrava-se no ensino dos conceitos e as atividades experimentais, conforme já discutido neste capítulo, e foram propostas com a finalidade de despertar o interesse dos alunos e “fixar” os conceitos. Essas etapas da regência refletem ações que podem gerar discursos que tendem para o autoritário e são características do DP, especialmente no que diz respeito à fixação de conceitos, que remetem à metalinguagem. Contudo, acreditamos que há elementos nessa parte da estratégia que podem engendrar uma abordagem polissêmica, especialmente quando a licencianda propôs a seguinte questão a ser discutida ao final do experimento: “Que tipo de material foi formado? Que materiais desse tipo existem em nosso cotidiano?”. Cremos que esse tipo de questão favorece a articulação dos conceitos com o contexto de vida dos alunos.

O uso do TDC pela aluna foi delineado com o intuito de situar o tema da aula em um contexto mais amplo e suscitar discussões. Acreditamos que tais

discussões foram planejadas com o objetivo de favorecer uma participação mais ativa dos alunos. Consideramos que essa estratégia pode contribuir com a ocorrência de reversibilidade nos discursos da regente e dos alunos, o que poderia acarretar tendência ao discurso polêmico.

Vale salientar que o TDC não foi o único texto previsto para uso por Eva, alguns textos extraídos de livros didáticos também foram selecionados para a regência, proporcionando também condições de produção de leitura nos momentos de explanação dos conceitos.

Condições de produção da regência

Primeiramente destacamos que a regência de Eva não se deu na sequência prevista em seu projeto. Devido ao tempo cedido pela professora responsável pela turma ela precisou reduzi-la de quatro para três aulas, as quais aconteceram em três dias distintos. Por esse motivo, modificou-se também a sequência das ações realizadas por ela.

A licencianda deu início à aula apresentando-se como estudante de Licenciatura em Ciências Exatas e explicando que estaria com os alunos no decorrer da semana trabalhando com eles o tema “Polímeros”. Nesse momento a licencianda já se preocupou em esclarecer que os plásticos são espécies de polímeros. Ela especificou o que faria nos três momentos: informou que na primeira aula fariam a leitura de um TDC e discutiriam sobre um novo tipo de plástico que estava sendo estudando, no dia seguinte estudariam a molécula polimérica e no último dia realizariam um experimento que envolvia a fabricação e manipulação de um polímero. Em seguida Eva indagou os alunos sobre o que são ou o que significa “polímeros”. Quase que imediatamente ela apresentou a etimologia da palavra e, paralelamente, fez anotações no quadro. Após isso, ela deu razões para as quais as moléculas poliméricas são assim chamadas e informou que fariam estudos mais detalhados sobre elas no dia seguinte. Ela então deu início à aula, explicando que os plásticos são um tipo de polímero e aproveitou para relatar, mais uma vez, que fariam um experimento em etapa posterior abrangendo a fabricação de um polímero.

Em seguida, Eva falou que naquele momento discutiriam um TDC e perguntou a eles se conheciam esse tipo de texto. Na ausência de respostas ela prosseguiu explicando de onde o texto foi retirado e o assunto nele abordado. Nesse momento ela explicou que o tema “plásticos” está diretamente ligado às discussões sobre poluição e que naquela aula o objetivo era discutir sobre tal. Assim, ela

distribuiu cópias do TDC aos alunos e perguntou se alguém gostaria de iniciar a leitura. Após indicação dos próprios colegas uma aluna inicia a leitura. Assim como em situações relatadas anteriormente, no momento de leitura da aluna é possível perceber as dificuldades com algumas palavras, as quais eram repetidas e esclarecidas pela licencianda.

A leitura foi feita por vários alunos e era interrompida pela licencianda à medida que necessitava fazer explicações. Nesses momentos de pausa houve intercalação entre explicações com anotações no quadro e problematizações do tema, nas quais Eva interpelava os alunos sobre as questões colocadas no TDC e os conduzia ao raciocínio desejado. Com o intuito de complementar informações presentes no TDC, a licencianda falou sobre o controle do uso de sacolas plásticas em alguns países e sobre uma pesquisa levada a cabo na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) da cidade, referente ao desenvolvimento de um plástico também biodegradável.

Observamos que, ao longo das interrupções da leitura, os alunos participaram de maneira considerável da discussão. Ao final da leitura, Eva lançou uma questão final, estimulando uma tomada de decisão por parte dos alunos: usar plásticos biodegradáveis ou modificar os hábitos com relação ao seu uso? Com isso, a licencianda solicitou aos alunos que registrassem suas respostas na forma escrita.

No segundo dia de aula Eva ministrou uma aula sobre características químicas de polímeros. Ela deu início explicando aos alunos o tema da aula e na sequência passou a falar sobre as propriedades dos polímeros e como influenciam os diferentes materiais plásticos encontrados no dia-a-dia. Com essa premissa ela fez a classificação dos polímeros em termoplásticos, termofixos e elastômeros. Antes de dar prosseguimento à explanação, a licencianda entregou cópias de um texto didático aos alunos e os orientou a fazerem uso dele para melhor acompanharem a aula. Seguindo a sequência explicitada no texto didático ela explicou aos alunos, primeiramente, sobre os termoplásticos. A licencianda lançou mão da propriedade de resistência à chama para explicar o que acontece com as moléculas que se enquadram em tal classificação. Durante as explicações, Eva fez anotações no quadro, assim como lançou mão de analogias (especialmente para descrever a molécula polimérica) e exemplos do cotidiano. A mesma estratégia foi utilizada para esclarecer o comportamento molecular de termofixos e elastômeros.

Na sequência, a licencianda realizou demonstrações experimentais envolvendo o teste de resistência à chama em algumas amostras de polímeros. Durante esse período, ela retomou questões discutidas sobre as propriedades desse polímeros. Após as demonstrações Eva voltou a descrever as moléculas poliméricas, nomeando-as e relacionando-as às amostras apresentadas no teste. Para explicar a nomenclatura, a licencianda retomou questões mais peculiares da química orgânica, como a valência do carbono e ligação covalente. Ao final da aula Eva instruiu os alunos sobre a atividade experimental que aconteceria no dia seguinte e explicou as relações que tal experimento teria com os assuntos trabalhados (reações poliméricas).

No último dia de aula de Eva foi realizada uma atividade experimental sobre a fabricação de um polímero, a qual aconteceu no laboratório da escola. Ela iniciou a aula explicando o objetivo da atividade e dizendo que o resultado final seria um material comum, o qual os alunos reconheceriam. Em seguida, ela entregou o roteiro experimental aos alunos, que encontravam-se divididos em grupos e distribuídos nas bancadas do laboratório.

Antes de os alunos iniciarem o experimento, Eva explicou os procedimentos e retomou discussões feitas no dia anterior. Logo após ela entregou os reagentes aos alunos e solicitou que iniciassem a atividade. À medida que caminhava pelas bancadas ela tirava dúvidas dos alunos, especialmente sobre a condução do experimento. Quando os alunos terminaram de executar o experimento, a licencianda chamou a atenção dos alunos para o quadro, por meio do qual ofereceu explicações sobre reações poliméricas. Nesse momento, ela fez articulações com os assuntos tratados na aula anterior. Ao final da discussão, Eva pediu aos alunos que respondessem a duas questões presentes no final do roteiro experimental. Após o tempo cedido para tal, a licencianda orientou os alunos a arrumarem seus materiais e finalizou a aula.

Funções do TDC na regência

Verificamos na regência em pauta que o TDC foi utilizado principalmente para introduzir o assunto, o qual foi usado apenas na primeira das três aulas. Considerando que o texto apresenta um assunto que tem forte relação com o cotidiano dos estudantes, acreditamos que sua função primordial foi chamar a atenção dos alunos para o tema e suscitar questões a ele concernentes. Eva explicou da seguinte forma aos alunos suas intenções em usar o TDC:

Bom, a gente vai começar então falando de um texto de divulgação científica né? Todo mundo sabe o que é um texto de divulgação científica? Ou não? Né, um texto, a gente pegou um texto, o texto que eu peguei é da revista Ciência Hoje, não sei se alguém já leu essa revista, tá, da revista Ciência Hoje. E ele fala sobre o quê? O nome do texto é “Plásticos do futuro”, e assim, por que eu escolhi esse texto? Eu escolhi esse texto porque assim, na verdade a gente vai falar sobre polímeros, especificamente, sobre os plásticos e, assim, é meio impossível a gente falar a respeito dos plásticos, sem falar a respeito do quê? Da poluição que eles causam na verdade, né? A gente sabe o quanto os plásticos poluem o nosso meio ambiente, então eu acho que a gente vai ler esse texto para tentar discutir essas coisas: a poluição dos plásticos e esses novos plásticos que estão sendo estudados para tentar fazer com que essa poluição diminua na verdade, tá?

Logo, acreditamos que a licencianda lançou mão do TDC com o objetivo de situar os assuntos estudados em um contexto mais amplo. O TDC apresenta informações sobre pesquisas cujos produtos terão implicação direta na vida dos alunos, portanto, consideramos que seu uso foi determinante para o desencadeamento das discussões. Desse modo, Eva fez várias pausas na leitura para melhor explicitar as pesquisas descritas no TDC, as quais representam as reelaborações discursivas do texto realizadas por ela:

Só um pouquinho! Oh! A gente vai fazer uma paradinha, aqui agora, pra ver o sentido de biodegradável, não sei se é claro pra todo mundo? O que significa ser biodegradável? Alguém quer falar? Acha que consegue? Definir o que seria biodegradável? Bom gente, então biodegradável vai ser o quê? Vai ser todo material (escrevendo no quadro) material que pode ser decomposto por microrganismos, né, mais ou menos o que tá falando aqui, por que ele aqui fala assim: “vai desaparecer rapidamente da natureza”, então ele vai ser decomposto por microrganismos, né, então assim, é um material que nem as sacolinhas plásticas, né, a gente vai jogar elas lá no, vai colocar no lixo e vão demorar até 100 anos. As sacolas plásticas, por exemplo, os plásticos em geral (escrevendo no quadro). Eles vão demorar 100 anos para se decompor, né, então se eles forem biodegradáveis vão ter um tempo menor de decomposição, né, então eles vão tá menos tempo, aqui no nosso meio ambiente, certo? Poluindo o meio ambiente. Alguém quer continuar?

Bom então é assim! Essa pesquisadora vai falar a respeito do quê? Sobre um plástico que ela está desenvolvendo é, que também é biodegradável, mas é um plástico misturado a outros plásticos, então, assim ela pega esse plástico que ela tá tentando uma variação, né, e ela faz o quê? Ela faz uma mistura com outros tipos de plástico que é o das garrafas pet, assim, ela tá tentando, vamos dizer assim, reciclar essas garrafas pet, né, está tirando um pouco elas do ambiente fazendo esse novo plástico, e se realmente, né, esse plástico for um plástico que não vai trazer nenhum dano ao meio ambiente essa é uma ação um pouco mais positiva assim de pensar de no fato que ela tá retirando algumas garrafas pet do ambiente, ou seja, tá diminuindo a poluição por esse tipo de garrafa, certo? Diminuindo a poluição por esse tipo de plástico e criando um plástico que é biodegradável e não tem prejuízo pra o ambiente, né, esse é um outro tipo de plástico, então esse não vai trazer prejuízo para o ambiente, ela fala aqui, né, que ele é de plástico eles assimilam o plástico, que os microrganismos vão assimilar o plástico como alimento, fazer esse plástico desaparecer e os resíduos não são tóxicos para o meio ambiente, ou seja, então, assim, o que ela quer

dizer é que ele não vai liberar gases, né, que vão, é, aumentar o efeito estufa que a gente tem aqui, né, que já tá grande a gente sabe, né, e ele vai tentar, ela vai tentar que esse plástico não aumente mais, tá?

É digno de nota que, durante os intervalos de explicações, Eva procurava problematizar os assuntos abordados no TDC por meio de questionamentos aos alunos. Ao fazê-los, a licencianda chamou os alunos a avaliarem sobre o que tratam as pesquisas relatadas e a opinarem sobre tal, provocando um debate em sala de aula, conforme ilustra o excerto a seguir:

Pode, pode parar! Bom, então, aí ele tá falando o quê assim, ahm, a gente sabe, eles estão produzindo plásticos, né, que vão ser biodegradáveis, certo? Mas, assim, pra vocês, o que vocês acham, assim, que seria realmente a solução do problema da poluição pelo plástico, produzir plásticos biodegradáveis? (Aluno opina quanto à questão). Ajudaria bastante, mas assim há autores, que falam, por exemplo, o seguinte: “que o plástico biodegradável ajudaria, por exemplo, a piorar o problema do lixo”, isso porque, por que assim, a gente vai produzir muito plástico biodegradável e vai também, e vai ter também muitos desses plásticos no meio ambiente, ainda assim, não vai? Ele vai se decompor um pouco mais rápido, mas vão tá continuando, continuar com impacto ambiental, vão continuar poluindo o ambiente, certo? Então assim, na verdade... Isso! A gente vai ter os dois lados, né? (Aluno opina). Isso! Seria uma solução, então, seria da opinião de cada um, né, na verdade... (Alunos opinando) Biodegradável seria melhor ou não seria melhor, então, no caso? Né, a opinião de cada um, né! Ahm, deixa eu ver, porque assim, o fato de ser biodegradável não significa que você vai jogar no lixo, isso é importante da gente fixar na cabeça, porque assim, a gente vai jogar no lixo e ele vai se decompor, nesse, sei lá, um mês, dois meses, três meses, vai ser uma decomposição muito mais rápida, claro, pelos microrganismos, mas o que vai acontecer, ahm, esse plástico precisa de certas condições, ainda assim, vai precisar de certas condições pra se decompor, né, ou seja, tem uma temperatura adequada, precisa de uma certa umidade (escrevendo no quadro), então a gente vai ter alguns microrganismos específicos, uma certa temperatura e uma certa umidade, pra que? Pra que essa decomposição, né, seja relativamente mais rápida e tente resolver esse problema, mas assim, uma outra coisa, é que assim, essa decomposição libera (escrevendo no quadro) também, libera gás pro efeito estufa, então assim, é por isso que alguns autores vão falar o quê? que isso vai fazer o quê? Vai piorar um pouco a situação do lixo na verdade, ao invés de melhorar, né, mas assim, a gente tem que pensar dos dois lados, né, a gente tem... (Aluno interrompe). Pode falar... (aluno expõe uma opinião)... também é a mesma coisa, os dois, entendeu, os dois plásticos, os dois vão se decompor e vão liberar os gases do efeito estufa, só que, assim quando a gente fala em biodegradável a impressão que a gente tem qual é? E a impressão que o saco vai se decompor, vai ser totalmente absorvido pela natureza e não vai devolver nenhum dano pra gente, né? Essa não é a impressão que a gente tem? Então é isso que eu quero falar com vocês, justamente isso, ser biodegradável na verdade, não significa que, assim, é a melhor solução e que todos os problemas do lixo vão se resolver por isso, se tiver plástico biodegradável, não significa isso, certo?

Com essa perspectiva, o TDC foi empregado pela licencianda como um meio para dar conhecimento aos alunos sobre assuntos de ordem ambiental, como o consumo de produtos biodegradáveis e o uso de sacolas plásticas, e ao mesmo

colocá-los em discussão, induzindo os alunos a uma tomada de decisão, conforme exemplifica o recorte da fala de Eva apresentado na sequência:

Gente, a gente tem acho que tem uns 10 min, ainda, e assim, na verdade o que eu tinha pensado era assim, depois da leitura do texto, ahm, a gente (inaudível) ver se a solução a melhor solução para o problema é realmente o plástico biodegradável ou o quê? A gente falou em a gente tentar se reeducar e diminuir o uso dos plásticos na verdade, né, então eu acho que eu vou... Então seria a gente tentar diminuir o uso desse plástico ou realmente criar esses plásticos biodegradáveis, né, e qual seria a melhor solução na opinião de cada um de vocês? (Alunos falando). Isso! (Aluno falando). É, alguns países já têm, já estabeleceram uma multa pra quem usar esse tipo sacolinhas, né, isso, a gente não tem ainda, a gente ainda tá começando, a gente tá caminhando aqui no sentido disso, no sentido de pedir as sacolas retornáveis, a gente tá começando nisso, né, a gente tem, tá começando a fazer a reciclagem, tem várias cooperativas de reciclagem que vão ajudar nisso, na verdade, né, então, assim, eu queria assim que vocês escrevessem aqui nessa folha, assim, a opinião de vocês, o que vocês acham? Se é mais fácil a gente produzir esses plásticos biodegradáveis ou seria mais fácil a gente tentar se reeducar, né? A opinião de vocês mesmo a respeito do assunto...

Ao motivar discussões dessa natureza, Eva direciona os alunos para um ponto de vista crítico em relação ao que tem sido pesquisado e desenvolvido cientificamente para dirimir os problemas inerentes à questão. Nesse sentido, acreditamos que a estratégia traçada pela licencianda ao usar o TDC caminhou no sentido de produzir visões mais adequadas nos alunos sobre o processo de construção da ciência, uma vez que foram instigados a avaliar seus produtos e a optar em fazer uso deles ou não. Acreditamos que as ações realizadas têm uma função social importante, considerando sua contribuição para que os alunos, enquanto cidadãos, evitem considerar as pesquisas científicas como infalíveis e os produtos do desenvolvimento científico e tecnológico como inquestionáveis e solucionadores de todos os problemas.

Discursos produzidos pela licencianda Eva

Antes de iniciar a discussão a respeito dos discursos produzidos por Eva, vale salientar que organizamos nossa análise segundo três momentos distintos, referentes a cada uma das aulas, as quais constituem três diferentes condições de enunciação. Tal distinção se constrói por dois aspectos principais: a imagem do referente e o instrumento de mediação. Com relação à imagem do referente, embora a regência tenha um tema central, na primeira aula temos como tal questões sociais e ambientais relacionadas ao uso de um tipo de polímero (plásticos), na segunda aula essa imagem foi voltada à definição e classificação de moléculas poliméricas e, na última aula, a imagem do referente encontrava-se no produto final do

experimento realizado. No que diz respeito ao instrumento de mediação, na primeira aula o TDC foi utilizado, na segunda aula a licencianda lançou mão de um texto didático e de uma demonstração experimental e na terceira aula o roteiro experimental foi usado com esse intuito. Assim, acreditamos que essas características tenham sido determinantes nos efeitos de sentidos produzidos na regência de Eva, pois, segundo os pressupostos da AD francesa, as condições de produção – as quais incluem as circunstâncias sociais em que se manifestam os discursos – mantêm com a linguagem uma relação necessária, constituindo com ela o sentido do texto (ORLANDI, 2002).

Na primeira aula ministrada por Eva observamos características que consideramos rupturas do DP. Sugerimos que o primeiro aspecto que caracteriza tais rupturas foi o aparente caráter de mediação presente nos discursos da licencianda, conforme exemplificamos a seguir:

Bom então é assim: essa pesquisadora vai falar a respeito do quê? Sobre um plástico que ela está desenvolvendo, é, que também é biodegradável, mas é um plástico misturado a outros plásticos, então, assim ela pega esse plástico que ela tá tentando uma variação, né, e ela faz o quê?

Também, pode ser, acho que aí a gente tem aqui, logo depois do texto, é, outra pessoa que tá estudando outro tipo de plástico que aqui ela afirma que não vai ter nenhum prejuízo à natureza, ou seja, não vai ter a liberação desses gases, né, então não vai ter nenhum prejuízo à natureza.

A licencianda, ao explicar os conteúdos do texto, deixou claro de onde partiram as ideias que está transmitindo, mostrando aos alunos que não é possuidora desse conhecimento. Portanto, nos discursos da licencianda observou-se uma retomada da voz do professor como mediador, rompendo com um modo de funcionamento do DP. Neste, de acordo com ORLANDI (2009), há a apropriação do cientista feita pelo professor, ou seja, há um apagamento do modo pelo qual o professor apropria-se do conhecimento do cientista, ocultando sua voz de mediador.

Assim como acontece com o professor, ORLANDI (2009) aponta que no DP o material didático (nesse caso o TDC) também sofre o processo de apagamento de seu caráter de mediação, passando de instrumento a objeto. No entanto, da forma como foi utilizado por Eva, como um instrumento para engendrar reflexão e discussões em sala de aula, consideramos que essa função do TDC não foi anulada. Essa passagem de instrumento a objeto também não é favorecida quando Eva trabalha a incompletude do texto, trazendo para seus discursos

informações complementares e demonstrando aos alunos que o assunto não se encerra no conteúdo do TDC.

Aí tem esse filme, que, ela, a pesquisadora fez, esse filme de mandioca, assim, eu tô vendo que ali na EMBRAPA eles desenvolvem um filme desse só que com goiaba, eu pedi pro moço pra vê se ele me arruma só pra vocês verem, sabe como é que é, que eles não desenvolvem com mandioca, é com goiaba na verdade, sabe? É um filme fininho pra embalar os alimentos, mas esse é de goiaba.

Aí a gente tem aí umas coisas, curiosidades aqui que, assim, por exemplo, na Alemanha, né, quem não levar sacolinhas, já não usa mais esse tipo de plástico nos supermercados, né, sacolinhas e saquinhos plásticos, cada pessoa tem que levar sua sacola, se você não levar, paga-se um preço, assim, razoavelmente bem alto pra você poder, né, usar uma sacolinha, eles vão ter sacolinhas lá, claro, mas o preço é razoavelmente alto, né? Em Bangladesh, por exemplo, não se pode mais nem fabricar, comprar ou mesmo importar saquinhos, sabe assim, eles retiraram tudo, então se não faz parte da economia produzir esse tipo de plástico, né, que é poluente, né, isso começou por uma enchente muito grande lá causada por esse plástico, né, que foram entupindo os bueiros, então a enchente foi muito grande, então isso começou, realmente, por causa disso aí, tá?

Outro aspecto que caracteriza fortemente uma tendência ao discurso polêmico na primeira aula da licencianda foi a existência da reversibilidade na relação dos interlocutores, sob certas condições. Por várias sequências discursivas a licencianda estimulou os estudantes a falarem, conforme ilustram os seguintes recortes de sua fala:

Só um pouquinho! Oh! A gente vai fazer uma paradinha, aqui agora, pra ver o sentido de “biodegradável”, não sei se é claro pra todo mundo? O que significa ser biodegradável? Alguém quer falar? Acha que consegue? Definir o que seria biodegradável?

Mas, assim, pra vocês, o que vocês acham, assim, que seria realmente a solução do problema da poluição pelo plástico, produzir plásticos biodegradáveis?

Biodegradável seria melhor ou não seria melhor, então, no caso?

A gente falou em a gente tentar se reeducar e diminuir o uso dos plásticos na verdade, né, então eu acho que eu vou... Então seria a gente tentar diminuir o uso desse plástico ou realmente criar esses plásticos biodegradáveis, né, e qual seria a melhor solução na opinião de cada um de vocês?

Ao agir de tal forma, Eva construiu seu discurso expondo-se aos efeitos de sentidos possíveis, deixando espaço para a existência do ouvinte como sujeito. Para ORLANDI (2009, p.32) essa é uma maneira na qual o professor pode se colocar de forma polêmica: “deixar vago um espaço para o outro (o ouvinte) dentro do discurso e construir a própria possibilidade de ele mesmo (locutor) se colocar como ouvinte”.

Ao colocar o assunto em contexto amplo e a problematizá-lo, presumimos que a licencianda procurou recuperar o objeto da reflexão em sala de aula. Na sequência apresentamos trechos da fala de Eva que exemplificam momentos em que chama os alunos a pensarem sobre a questão tratada no TDC:

Por que assim, aqui no Brasil a gente usa 1 bilhão, por exemplo (escrevendo no quadro), de sacos plásticos por mês (...) fazendo a conta vão ser 76 saquinhos, então, por brasileiro por mês, oi (...) ou seja, isso tá exagerado, na verdade a gente precisa diminuir isso, então assim será que não seria mais fácil a gente se conscientizar e tentar usar menos os saquinhos plásticos (...) talvez fosse muito mais fácil reduzir o consumo, né, do que ficar criando muitos plásticos biodegradáveis, e a gente começar a poluir muito mais com eles, né? Então assim é um caso a se pensar, de qual seria a melhor solução, tá?

Mas, assim, pra vocês, o que vocês acham, assim, que seria realmente a solução do problema da poluição pelo plástico, produzir plásticos biodegradáveis? (Aluno opina quanto à questão). Ajudaria bastante, mas assim há autores que falam, por exemplo, o seguinte: “que o plástico biodegradável ajudaria, por exemplo, a piorar o problema do lixo”, isso porque, por que assim, a gente vai produzir muito plástico biodegradável e vai também, e vai ter também muitos desses plásticos no meio ambiente, ainda assim, não vai? (...) Biodegradável seria melhor ou não seria melhor, então, no caso? (...) só que, assim, quando a gente fala em biodegradável a impressão que a gente tem qual é? É a impressão que o saco vai se decompor, vai ser totalmente absorvido pela natureza e não vai devolver nenhum dano pra gente, né? Essa não é a impressão que a gente tem?

Conforme explicita ORLANDI (2009), no DP formulam-se problemas clássicos sem a devida reflexão dos fatos que lhe deram origem, pois nesse funcionamento discursivo, não se trata de explicá-los, uma vez que a escola institui esse conhecimento como legítimo. Ao expor aos alunos a problemática envolvida no texto, a licencianda produz efeitos de sentidos que indicam um deslocamento desses aspectos do DP, pois mostra uma perspectiva de como os fatos podem ser vistos.

Desse modo, pressupomos que Eva ao colocar questões que podem se dizer verdadeiras ou falsas, procurou incentivar a capacidade de discordância dos alunos. ORLANDI (2009, p.33) afirma que da parte do aluno esta é uma maneira dele se colocar de maneira polêmica, construindo-se como autor na dinâmica da interlocução e rejeitando a estagnação de seu papel como ouvinte. Segundo a autora:

E se há, pois, formas linguísticas que marcam a presença do ouvinte dentro do texto, a forma polêmica pode ser construída através dessas marcas, justamente opondo-se ao discurso que, ao lidar com essas marcas, constrói no texto o aprisionamento do outro no escasso lugar que lhe é atribuído pelo discurso autoritário (ORLANDI, 2009, p.34).

Passamos agora a fazer algumas considerações sobre as demais aulas ministradas por Eva. Na análise dessas aulas verificamos que, na tensão entre paráfrase e polissemia, os discursos de Eva mais se aproximam do polo da paráfrase. Na segunda aula o objetivo da licencianda ficou mais direcionado à definição e classificação dos plásticos, a partir do estudo de suas moléculas. Nesse âmbito, a licencianda fez uso de um texto retirado de um livro didático e de uma demonstração experimental, para ajudar os alunos a melhor visualizarem as distinções entre os tipos de plásticos. Portanto, nessa aula a licencianda encaminhou discussões no sentido de favorecer o entendimento dos alunos sobre o comportamento dessas moléculas e sua influência na composição de materiais conhecidos pelos alunos. Observamos que houve participação dos alunos nas discussões propostas pela licencianda, portanto, reversibilidade. Todavia, essa reversibilidade se deu em condições mais controladas, uma vez que Eva conduzia os discursos de forma que os alunos percorressem o caminho que desejava, como mostra o trecho a seguir:

As ligações vão ser o quê? Vão ser ligações fortes, vocês acham, né? Por que a gente vai precisar romper essas ligações pra que eles se fundam, então vocês acham que vão ser ligações fortes ou ligações fracas? Na verdade. (aluna falando) Ligações fracas, né? Eles não vão conseguir, ela não vai conseguir se movimentar pra que ele possa se fundir, então elas, assim, na verdade assim, as ligações nesse tipo de plástico, elas são muito raras, tem pouquíssimas ligações entre as moléculas mesmo, tá?

Os deslizamentos de sentidos ocorridos na segunda aula da regência de Eva ocorreram, essencialmente, quando ela contextualizava o tema da aula mostrando exemplos de plásticos presentes no cotidiano dos alunos e relacionava-os com as diferentes propriedades que explicava, tal como demonstra o seguinte trecho de sua fala:

Vai ter uma substância, um polímero que assim se a gente usar o calor ou usar a pressão a gente tem a capacidade de moldar, ou seja, deixar da forma que a gente quer. Tem um copo de plástico, não tem? A gente moldou pra deixar naquela forma do copo. Os copinhos descartáveis ou mesmo as sacolinhas a gente teve que moldar, com auxílio de temperatura ou de pressão pra deixar no formato que a gente vai querer usar, certo? Ou mesmo as borrachas, né, que também é um tipo de plástico, a gente deixou no formato que a gente precisava pra usar.

Podemos inferir que, a partir do momento que o referente foi voltado à explicação dos conceitos, a reversibilidade ocorreu apenas sob condições determinadas e o objeto da reflexão foi apagado. A voz dos estudantes, nesse caso,

passou a estagnar-se em seu papel de ouvinte, aceitando o que ORLANDI (2009, p.33) denomina como a “fixidez do dito”. Desse modo, acreditamos que os alunos tenham recebido as definições e conceituações proferidas por Eva como um conhecimento legitimado para os quais, no DP, não há espaço para contestação.

De maneira semelhante, na última aula de Eva o referente esteve voltado ao experimento. Nessa ocasião os alunos executaram os experimentos segundo um roteiro experimental e ao final a licencianda ofereceu explicações para o ocorrido.

Todo mundo observou, não observou o que aconteceu? Tá, então o que aconteceu quando você misturou a solução de bórax com a cola. (alunos falando) É, ocorreu uma reação, não foi? Que reação é essa que ocorreu, a gente viu isso ontem. Como chama essa reação que ocorre quando a gente misturou as duas coisas? (aluno falando) Isso! (alunos falando) Polimerização, ocorreu uma reação de polimerização. (...) Gente, então pelo que a gente viu ontem, a gente sabia o quê? Que os polímeros eram formados por monômeros, certo? Então esse monômero aqui, o poliacetato de anilina, é o acetato de anilina, tá? Ele vai ser ligado inúmeras vezes, esse aqui é a continuidade da cadeia, lembra que a gente fez ontem? Essa cadeia continua pra cá com esse monômero repetindo várias vezes, certo? A única coisa diferente que a gente fez foi o quê? (...) Então quando a gente adicionou o bórax o que a gente fez? O íon que tem no bórax, que é o íon borato ele fez o quê? Ele fez acontecer uma nova reação! (...)

Entendemos que a atividade experimental oferecida por Eva tenha sido bem sucedida no sentido de mostrar aos alunos como acontece uma reação de polimerização e sua importância na produção de materiais comuns aos alunos, portanto, representam deslizamentos de sentidos, como ilustra o fechamento da discussão da licencianda a seguir.

Bom, então a gente classificou né que tipo de material foi formado, foi um polímero que é um elastômero. Então existem no nosso cotidiano que tipo desses materiais? Tem a goma de mascar, os adesivos e as tintas, certo? Deixa eu só colocar aqui...esse aqui é o PVA então.

Contudo, acreditamos que a forma como a atividade experimental foi conduzida não deixou espaço para o questionamento dos alunos, pois, indicou uma única trilha pela qual o aluno deveria passar, ou seja, só há uma possibilidade de resposta, o sentido é único. Vale salientar que não é o foco deste trabalho discutir a efetividade de aulas experimentais, no entanto, é possível perceber o funcionamento de um discurso que tende para o autoritário nos dizeres de Eva nessa ocasião.

Assim, podemos constatar que os deslocamentos de sentido mais acentuados ocorreram na aula em que o TDC foi utilizado. Não queremos, todavia, desvalorizar os momentos de conceituação e julgá-los como prejudiciais à formação

dos alunos. Defendemos, com base em ORLANDI (2009), que em tais situações deve ser explicitado o jogo dos efeitos de sentido em relação às informações colocadas e dadas por seu contexto histórico-social, de modo a romper com a exclusividade do professor como agente locutor.

Nessa premissa, consideramos que, para favorecer esse aspecto nas demais aulas, a licencianda poderia ter feito relações entre o que foi estudado entre a primeira e as demais aulas. Como exemplo, poderíamos sugerir que a licencianda, ao descrever moléculas poliméricas, resgatasse as questões envolvendo o descarte de garrafas PET discutidas na primeira aula e solicitasse aos alunos a proposição da estrutura molecular desse polímero. Outra sugestão seria a retomada da questão deixada por ela para ser respondida na forma escrita, promovendo um debate entre grupos divergentes.

Segundo ORLANDI (2009) “o autoritarismo está incorporado nas relações sociais, está na escola, está no seu discurso”. Nessa perspectiva a autora alerta que é preciso interferir na constituição de sentidos assim construídos. Na regência de Eva observamos que essa interferência aconteceu especialmente no momento de uso do TDC, o qual favoreceu a ocorrência de reversibilidade, a exposição e discussão dos fatos e a licencianda não foi a agente locutora exclusiva. Acreditamos que a natureza do TDC e a forma como a licencianda fez uso dele tenham contribuído para o desencadeamento das discussões que influenciaram a ocorrência desses deslocamentos de sentidos. É importante deixar claro, ainda, que não é nossa intenção superestimar o TDC, mas apresentar um contexto em que ele se fez instrumento de mediação importante para a ocorrência de polissemia em uma aula de química.

5.3 – TDC no ensino médio

Neste tópico apresentamos os resultados para a análise dos dados obtidos durante a aplicação da proposta no ensino médio de química envolvendo o uso de TDC no contexto apresentado anteriormente. Trabalhamos em nossa análise com textos orais e escritos produzidos nas situações de ensino estudadas tendo em vista – de acordo com o referencial teórico adotado – a discursividade de tais textos. Dessa forma, observamos quais efeitos de sentido foram produzidos nesses textos e, principalmente, se tais efeitos representam deslocamentos de um DP autoritário para um discurso que tende para o polêmico.

Conforme discutido anteriormente, ORLANDI (2009), refletindo sobre as formações imaginárias na escola, caracteriza o DP com autoritário, com base na distinção feita entre três tipos de discurso: lúdico, polêmico e autoritário. O critério adotado para esta categorização baseia-se na presença ou não do referente (objeto) e na exposição dos participantes (interlocutores), considerando-se a existência de dois processos – o parafrástico e o polissêmico – que constituem a tensão que o texto produz.

Através do DP (autoritário), ORLANDI (2009) analisa quem ensina / o quê/ para quem / onde, considerando a função de ensinar equivalente a de inculcar – o DP se “dissimula como transmissor de informação” (ORLANDI, 2009, p.30) e, ao fazê-lo, caracteriza essa informação como científica, através do uso da metalinguagem e da apropriação do cientista pelo professor. O sistema de ensino atribui a posse dessa metalinguagem ao professor que, ao apropriar-se do cientista, apaga a voz deste, tornando-se ele próprio detentor desse conhecimento: dizer e saber se equivalem. O professor é o que sabe; o aluno, o que está na escola para aprender.

Do mesmo modo, a noção de autoria proposta por ORLANDI (1996) mostra-se relevante na identificação das relações estabelecidas entre os sujeitos e o texto. A autora aponta a relevância e a possibilidade de outros modos de leitura e escrita que sejam alternativos ao funcionamento hegemônico dos textos lidos comumente na escola. Nesse sentido, faz-se necessário retomar algumas noções teóricas da AD discutidas anteriormente. ORLANDI (1996), apoiada em Pêcheux, aponta que não somos completamente assujeitados em relação aos sentidos, uma vez que existe na constituição histórica dos sujeitos a possibilidade de resistência, de produção de outras posições de sujeito e de outros sentidos. Nesse âmbito, essa ideia se relaciona à repetição que, segundo ORLANDI (2002), pode ser empírica, em que há apenas repetição sem compreensão; a formal, que constitui outra forma de dizer o mesmo; e a histórica, que promove o deslocamento de sentidos tornando possível o surgimento do novo. Esse terceiro modo de repetição tem sido proposto para o ensino de ciências com frequência por pesquisadores da área (ALMEIDA, 2004; FLÔR, 2009; NASCIMENTO, 2008; GIRALDI, 2010).

Assim, intencionamos investigar se a abordagem proposta contribuiu para a inscrição dos sujeitos no dizer, de forma que os estudantes, em suas relações sociais, possam assumir uma posição crítica diante dos discursos e objetos

científicos e tecnológicos. Logo, a instauração de um discurso polêmico, no qual não há controle de sentidos, pode ser uma maneira viável de favorecer o processo de significação em salas de aula de ciências.

Por conseguinte, discutimos nos subtópicos que seguem os resultados da análise dos discursos produzidos a partir do seguinte recorte: interações estabelecidas entre alunos e professor durante a leitura e discussão do TDC “Energia verde”, respostas dadas pelos alunos ao questionário sobre o mesmo texto e textos produzidos pelos estudantes sobre as atividades realizadas. São apresentadas também as percepções dos estudantes a respeito do processo de aplicação da proposta, através da análise das suas respostas para os questionários aplicados com esse objetivo.

5.3.1 – Interações estabelecidas entre professor e alunos durante a leitura e discussão do TDC

Conforme mencionamos no capítulo Procedimentos Metodológicos desta tese, a segunda etapa da coleta de dados no ensino médio de química envolveu a discussão do TDC “Energia verde” entre professor e alunos. Estes receberam cópias do texto na etapa anterior, quando da realização da aula sobre “Reações de combustão e biocombustíveis”, e lhes foi solicitada a primeira leitura em período extraclasse. A aula teve duração de 50 minutos e foi filmada, para posterior observação e transcrição.

Com a finalidade de facilitar a compreensão do texto escrito gerado a partir da transcrição, adaptamos a notação proposta por MARTINS et al. (2004) para criar uma versão escrita do texto oral por meio da inserção de formas de pontuação para representar pausas, continuidade da fala, entre outros, além de elementos de comunicação não verbal. As interações entre os participantes encontram-se representadas por turnos de fala. Assim, tal ferramenta nos permitiu descrever os eventos que compuseram o cenário de comunicação em aula. A Tabela 5.12 mostra um fragmento da transcrição. Cabe salientar que a transcrição completa encontra-se no CD-ROM anexo a esta tese e que, ao longo da discussão, apresentaremos os fragmentos de transcrição indicando-os por meio dos turnos de fala.

TABELA 5.12 – Fragmento da transcrição das interações discursivas ocorridas durante a aula no ensino médio de química com TDC.

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
5	Professor	Alguns conseguiram outros não? Ahn, bom, então na medida que a gente for conversando agora, por que isso vai ser o diálogo que a gente vai ter com vocês do entendimento do artigo, todo mundo muita atenção agora! Na medida que forem aparecendo as palavras que vocês não entenderam, nós vamos aí tentando, nós vamos tentar esclarecer. Pessoal, a primeira coisa, quando a gente lê um texto, um artigo, a primeira ideia, a primeira questão, do que trata esse texto? Então alguém poderia me falar aí, nos diferentes grupos do que trata esse texto? Que, que ideia, que informação traz o artigo pra gente? Vamos lá! Sobre o que fala esse texto?	Estala os dedos para chamar a atenção dos alunos.
6	Aluno 1	Sobre o efeito estufa, aquecimento global?	

A partir da análise desses eventos buscamos relacionar o uso do TDC com o contexto de ensino aqui descrito e verificar os efeitos de sentidos produzidos nessa relação. Ou seja, observamos as interações discursivas estabelecidas nesse momento em que o professor se colocou como mediador entre o texto e os estudantes. Na análise dessas interações exploramos os discursos de professor e alunos na tentativa de verificar movimentos discursivos que nos permitam identificar tendências a um discurso polêmico.

O professor começou a aula informando aos alunos que trabalhariam a partir daquele momento em grupos. Em seguida, ele questionou os alunos se haviam seguido suas recomendações e destacaram no TDC palavras e/ou expressões que não houvessem compreendido, tendo a confirmação de apenas alguns alunos. Acreditamos que tal iniciativa foi necessária e relevante. Primeiro porque representou uma tarefa atribuída aos alunos que só poderia ser feita com a leitura do TDC, contribuindo para que os alunos de fato a realizassem. É sabido que esse tipo de garantia é fundamental, pois faz parte das negociações que são feitas pelo professor para que alcance os objetivos almejados. Contribuiu também para que os alunos tomassem conhecimento de que é natural haver obstáculos de compreensão na leitura e que tais obstáculos constituem uma razão para que os estudantes busquem enriquecer seus vocabulários.

Uma preocupação do professor foi indagar os alunos se haviam lido o TDC integralmente. Vale salientar que o TDC foi utilizado na íntegra, embora na discussão o professor tenha dado ênfase ao que considerou mais importante

explicar. Ou seja, recortes foram feitos apenas na seleção e explicitação das ideias durante a aula.

O professor iniciou a discussão questionando os alunos sobre a ideia principal do TDC. Acreditamos que essa estratégia pode estimular os alunos a exercerem sua capacidade de síntese e dê indícios de seu entendimento sobre o conteúdo do TDC. Os alunos responderam ao questionamento com algumas palavras soltas, as quais o professor ia parafraseando com o intuito de dar prosseguimento à discussão e convocando mais alunos a se expressarem (Turnos 7-12).

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
7	Professor	Você tem razão! Fala sobre o efeito estufa, sobre o aquecimento global. Que mais?	
8	Aluno 2	Fotossíntese!	
9	Aluno 3	Energia verde!	
10	Professor	Isso mesmo, fotossíntese! Muito bem! Que mais?	
11	Aluno 3	Energia verde!	
12	Professor	Energia verde, ok! Queria ver todos os grupos participando! Hein?	
13	Aluno 2	Fórmula química!	

Ao apresentar aos alunos a ideia principal do TDC, o professor aproveitou para mencionar a sua fonte, indagando os alunos se tiveram curiosidade em buscar sua origem (Turno 14). Consideramos significativa essa atitude, uma vez que o professor mostrou aos alunos que assuntos científicos podem ser encontrados em distintas fontes, além de tentar aguçar o interesse dos alunos em procurar as fontes dos textos com os quais são postos em contato. Sugerimos que esse interesse, uma vez aflorado, pode contribuir para que os alunos adotem visões críticas a respeito dos textos propostos em sala de aula, evitando, assim, que os aceitem sem questionamento, encarando-os como o discurso da verdade, comumente assumido por professor e material didático em ambientes de ensino no DP (ORLANDI, 2009).

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
14	Professor	Fórmula química! Bom pessoal, vocês perceberam que os colegas já citaram várias coisas, né? Que tratam o artigo, mas o artigo traz uma ideia central pra gente. O nosso colega já falou em energia verde, o próprio título do artigo, ele é energia verde, né? Eu lembro que eu passei ontem nos grupos perguntando qual o título do texto? Energia verde!, tá. Ahn, então a ideia central desse texto seria a energia proveniente das plantas, né, aí entra a ideia de fotossíntese que as plantas, elas vão absorver essa energia proveniente do sol e fazer uma transformação dessa energia luminosa em energia química, então a ideia seria a utilização dessa energia armazenada nas plantas, pra o que? Pra produção de combustíveis, ok?! Ah, inclusive no início do texto fala que a demanda de combustíveis pelo ser humano ela é muito grande. Os combustíveis que nós temos, os combustíveis fósseis, são uma fonte esgotável, né, então vai chegar uma hora que vai acabar como a Pesquisadora falou aqui pra vocês. Então essa seria uma alternativa, tá, pra gente conseguir combustíveis a partir de uma fonte que seja renovável, tá bom? Que seriam as plantas. Então, a gente, esse artigo aqui, vocês tiveram a curiosidade de ver de que revista foi tirada esse artigo?	Pede silêncio e estala os dedos para chamar atenção dos alunos. Aponta para o texto.

Após essa breve discussão inicial o professor passou a explicar os pontos do texto por ele selecionados. Essa parte da aula tem um tipo de padrão discursivo no qual há o predomínio da fala do professor, a qual ocorreu, na maioria das vezes, na seguinte sequência: introduziu uma explicação de uma parte do TDC; interrompeu sua fala com indagações aos alunos; a partir das respostas parafraseou contribuições dos alunos ou retomou sua fala colocando conclusões para a ideia; ou mesmo deu prosseguimento, sempre conduzindo os alunos pelo caminho desejado. O fragmento de transcrição a seguir ilustra uma sequência desse tipo (Turnos 19-26).

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
19	Professor	(...) Uma outra questão interessante que está colocada aí no artigo é que de toda energia que chega na terra, 30%, em média, ela volta, tá, ela é refletida para o espaço, 70% é absorvida de alguma forma, esses 30% que voltam para o espaço, eles voltam na forma de radiação de onda curta, ultravioleta, violeta e azul, (...) Então a cor azul é exatamente essa radiação que ela volta para o espaço nessa, nesse ponto, certo? Bom pessoal, dos 70% dessa energia absorvida	

		<p>pela terra, 46%, aproximadamente, converte-se em calor. Ahn, 23%, aproximadamente, responde pelo ciclo hidrológico, ou seja, evaporação das águas, chuvas, formação de nuvens etc. Uma pequena parcela ela vai ser responsável pelos ventos e correntes marítimas, e uma parcela muito pequena pela fotossíntese. Eu não sei se vocês tiveram a curiosidade de ver, mas em torno de 0,02% somente vai ser utilizado aí na realização da fotossíntese, ok? Se a gente ver esse número perto dos, aproximadamente, 46% que é convertido em calor, 23% que respondem pelo ciclo hidrológico, a chuva, formação de nuvens, essa parcela é muito pequena, só que ainda assim, se a gente for analisar essa quantidade é em torno de 10 vezes maior que a energia que é consumida aqui na Terra das suas diferentes formas, certo? Apesar de pequena, essa energia serve pra manutenção dos seres vivos na terra, tá bom? Alguém comentou comigo, falou aí sobre o efeito estufa, que tem haver essa energia que é absorvida pela Terra, do sol, que tem haver com o efeito estufa? Que que é o efeito estufa?</p>	<p>Escreve o valor no quadro.</p> <p>Aponta para o valor anotado no quadro.</p>
20	Aluno 1	É um aquecimento do globo terrestre?	
21	Professor	Isso! Por que?	
22	Aluno 1	Porque sem o sol as plantas não poderiam, as plantas necessitam da energia solar para fazer a fotossíntese.	
23	Professor	Sim, as plantas, elas necessitam da energia solar pra realizar a fotossíntese, nós comentamos que parte dessa energia, ela é convertida em calor, né? E que esse calor estaria relacionado com esse efeito estufa. Mais alguém poder falar alguma coisa sobre o efeito estufa?	
24	Aluno 4	(inaudível) ...não consegue voltar para o espaço?	
25	Professor	É uma radiação que não consegue voltar pra o espaço! A radiação que volta para o espaço (inaudível) na forma de ultravioleta. Então essa radiação que chega, de alguma maneira ela tem que voltar pro espaço. E o que tá acontecendo, pessoal, então veja bem, esse é fenômeno natural que mantém a vida na Terra. A temperatura da Terra ela fica em torno de 15 °C em função desse aquecimento que há na Terra, isso mantém a vida na Terra, inclusive dos seres humanos. Que que tá acontecendo hoje que inclusive é motivo de reportagem na mídia, todos os dias a gente vê, o desequilíbrio ambiental, né? O regime de chuvas, inclusive, tem haver com o efeito estufa, porque essa radiação teria que voltar pro espaço muitas vezes ela é impedida, impedida por que? Que que tá impedindo essa radiação na forma de calor voltar pro espaço, conseqüentemente, aquecendo muito a Terra? Que que está impedindo o retorno dessa radiações pro espaço?	
26	Aluno 5	A poluição?	

Estimamos que tais ações representam estratégias do professor com o objetivo de garantir que o fluxo discursivo não fosse interrompido, construindo uma narrativa coletiva. Desse modo, o diálogo foi estimulado em toda a aula pelo professor, tanto nas perguntas feitas, como nas convocações aos alunos que permaneciam em silêncio. Nesse sentido, fica evidenciada a ocorrência de reversibilidade, dada sob condições, característica de um discurso que tende para o polêmico (ORLANDI, 2009).

Todavia, foi possível também observar que a participação dos alunos, nos momentos de discussão de partes do texto, ficou resumida às respostas de poucos alunos para as perguntas do professor. Embora esse fato evidencie características do DP como um discurso autoritário, em que alunos (receptores) encontram-se em posição distanciada do professor (emissor) e aceitam essas representações que fixam sua imagem como de autoridade (ORLANDI, 2009), concordamos com MARTINS et al. (2004) ao considerarmos que toda leitura é realizada tendo os alunos como interlocutores. Desse modo, perguntas, mesmo aquelas seguidas de respostas do próprio professor, interrupções seguidas de explicações, entre outros, indicam o cuidado do professor em organizar seu dizer a partir do conhecimento que tem de seus alunos.

Portanto, nessa parte da aula, que representa a maior parte do tempo a ela destinado (em torno de 30 minutos), o professor se voltou a buscar a compreensão do TDC pelos alunos, por meio de uma sequência de reelaborações discursivas realizadas com esse fim.

Articulações com tópicos curriculares foram pouco observadas. Pressupomos que tal fato se deve ao principal objetivo delineado pelo professor para aquela aula, mas também podemos considerar que a natureza do TDC tenha sua parcela de influência. Conforme discutido no tópico 5.1 do presente trabalho, a análise das características discursivas do TDC “Energia verde” evidenciou seu alto grau de didaticidade. Assim, ao explicitar as ideias do texto o professor terminava por apresentar definições, procedimentos de explicação e exemplificação, entre outros, não havendo, portanto, necessidade por parte dele em trazer para seu discurso tais articulações, conforme exemplifica o seguinte fragmento de transcrição:

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
108	Professor	Ah, tá ok! Quem perguntou? (...) eu tinha explicado que tem uma estrutura lá na planta, chamada cloroplasto que absorve a energia do sol, energia luminosa, seria exatamente isso, então ele tá definindo, logo após a palavra cloroplastos, o que seria esses cloroplastos. Então, são corpúsculos em forma de disco, que contém a clorofila e outros pigmentos associados ao processo, tá, o cloroplasto ele é mais ou menos, acho que estava pensando na mitocôndria... cloroplasto é uma estrutura cilíndrica, é mais ou menos isso, é onde você tem a clorofila.	Faz a representação de um cloroplasto no quadro.

Ainda que pouco frequentes, percebemos algumas falas do professor que apresentam traços de ocorrência de metalinguagem, com a qual fixam-se definições. Ao reelaborar algumas frases do TDC verificamos a inserção de marcas características como o uso do verbo ser ou quando usa termos como “nada mais é” e “é qualquer” (Turnos 50 e 112), os quais dão uma ideia que tais definições encerram-se em si mesmas. Isso não é surpreendente, uma vez que reflete dizeres que são inerentes ao ambiente escolar, embora impliquem em apropriações também automatizadas pelos estudantes.

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
50	Professor	Pra produzir os alimentos dos quais vão ser tirados a energia, né, a energia fica então armazenada nesses alimentos produzidos, a fotossíntese nada mais é, então, que a síntese de carboidratos, carboidratos são açúcares e outros compostos orgânicos de alto teor energético (inaudível) O que a planta precisa para realizar a fotossíntese? O que a planta precisa para realizar a fotossíntese?	
112	Professor	32, isso! Bom, só olhando a palavra, enzimático tem haver com enzima, uma enzima acelera qualquer reação química, agora a gente vê na, no contexto pra entender melhor, enzimática tem haver com a segunda etapa da fotossíntese, lembra que a gente falou? É uma etapa obscura, lenta, enzimática em que há produção do que? Do carboidrato, né? Então, enzimática tem haver com substâncias que vão o que? Atuar na produção dos carboidratos.	

Entretanto, presumimos que a natureza do TDC tenha influenciado principalmente no tratamento do assunto de forma contextualizada. Esta foi a característica marcante da aula, na qual havia constante alternância entre

fundamentação científica e temas relacionados a aspectos ambientais. A seleção dos trechos para discussão pelo professor favoreceu isso, pois, partes do texto que encadeariam discussões de outra ordem não foram destacadas por ele, como por exemplo, o trecho que abordava equações matemáticas concernentes ao cálculo de eficiência da reação de fotossíntese. Levando em conta as razões que apresentamos anteriormente, sobre as ações do professor terem sido organizadas a partir da experiência que tem com os alunos, supomos que o nível de ensino e cognição da turma também tenham delimitado as escolhas do professor.

Exemplos do cotidiano que não estavam ilustrados no texto foram usados para ajudar na construção das ideias pelo professor, como uma exemplificação feita para demonstrar uma forma direta de obtenção de energia: a captação de energia solar (Turno 17).

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
17	Professor	Ahn, bom, o texto inicia falando da energia proveniente do sol e essa energia proveniente do sol, ela pode ser aproveitada aqui na terra, pelas plantas, tá certo? Não só pelas plantas, ela pode ser aproveitada diretamente ou indiretamente, ok? Diretamente ela pode ser aproveitada, essa energia proveniente do sol, nesses coletores de energia. Já viram esses aquecedores solares? Esses aquecedores que servem para o quê, para aquecer a água, né, já viram isso, em cima dos telhados?	

Em alguns momentos o professor complementou o TDC com informações no quadro, no entanto estas foram usadas apenas para ressaltar alguns pontos do texto, como a equação química da fotossíntese, ou para dar destaque a alguns termos ou palavras (Turno 56).

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
56	Professor	Água! Perfeito! Então nós poderíamos representar, nós temos falado muito da língua que a gente usa e da representação, da linguagem química, agora eu vou usar a linguagem química pra expressar isso tudo que vocês estão falando da fotossíntese, então você tem aí na fotossíntese o gás carbônico, tá certo, mais a água, e essa equação, essa equação está colocada no artigo aí, mais a radiação, a energia que vem da luz, produzindo o que pessoal? Produzindo os carboidratos, mais o oxigênio, esse valor de água é liberado na atmosfera, tá certo? Então essa equação química aqui representa o processo da	Escreve no quadro. Escreve no quadro.

		<p>fotossíntese, aqui nós temos o alimento produzido, carboidrato, os açúcares, que eles podem ficar armazenados em diferentes formas, eles podem ficar armazenados na forma de amido e outros produtos, certo gente? Tudo bem? Essa, essa equação aqui ficou muito complicada para entender? Gás carbônico, água, certo? A radiação luminosa, produzindo o que? Os nutrientes, os carboidratos aí, tá bom? Bom o texto também fala da eficiência da fotossíntese. O que que é a eficiência da fotossíntese? Vocês entenderam o que, o que que é eficiência da fotossíntese? Ninguém! Pessoal, eficiência da fotossíntese? Que que é a eficiência da fotossíntese? Vocês sabem o que é a palavra eficiente? Eficiência?</p>	<p>Aponta para o quadro.</p> <p>Alguém bate na porta, professor vai atender.</p>
--	--	---	--

Situações em que houve problematização dos temas abordados foram identificadas, porém não foram frequentes, apenas quando certas questões ambientais foram tratadas, nas quais professor e alunos trouxeram para seus discursos leituras de outras situações, provenientes de questões bastante discutidas na atualidade (Turnos 29-37). Ao fazer essa remissão a outras histórias de leitura, os interlocutores deslocam sentidos, pois colocam-se em condição de fazer um jogo com seu interdiscurso, sua memória discursiva, portanto, inscrevem-se no dizer.

TURNOS	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
29	Professor	Esquentar! Na Terra tá acontecendo exatamente isso, isso vai provocar o que? Quero esses grupos participando! Que vai provocar esse aquecimento na terra? Que provoca aqui? Que que provoca? Desse lado aqui! Esse aquecimento desordenado? Que que nós falamos, que vai ter um certo limite, esse aquecimento é bom, mantém a temperatura da Terra, conseqüentemente, a vida na Terra, mas se esse aquecimento ele começa a se elevar, ou seja, começa a ter esse descontrole no aquecimento da Terra, e aí? Que que acontece?	Aponta para grupos da esquerda.
30	Aluno 7	Vai acontecer os desastres ambientais?!	
31	Professor	Ahn?	
32	Aluno 7	Desastres ambientais!	
33	Professor	Isso! Pode provocar os desastres ambientais. Já ouviram falar de geleiras?	
34	Aluno 8	Sim!	
35	Professor	O que acontece, derrete as geleiras, derretendo as geleiras que vai acontecer com o nível dos mares?	
36	Alguns alunos	Vai aumentar!	
37	Professor	Então pessoal, vários eventos climáticos aí, extremos, estão relacionados com esse aquecimento desordenado e, conseqüentemente, com o efeito estufa, nós temos visto aí em certas regiões, mesmo no Brasil, chovendo demais, outras regiões não	

		chove, tornados, furacões, né? Vocês tem visto esses fenômenos aí, e ultimamente com maior escala, então está relacionado sim, com o que? Com o efeito estufa, por isso a preocupação de buscar formas alternativas de combustíveis, combustíveis que possam poluir menos, aí eu vou entrar numa questão, uma questão polêmica e que a gente já comentou durante as aulas, por exemplo, a gente pensa na gasolina, a gasolina ela polui a atmosfera com gases? Que são responsáveis pelo efeito estufa?	
--	--	---	--

Do mesmo modo, nesses momentos o professor instigou os alunos a refletirem sobre a questão tratada no TDC, como consequência dessa opção, o debate concentrou-se nos aspectos sociais sobre o uso de biocombustíveis. São exemplos dessas questões os custos da produção e consumo de biocombustíveis, as implicações ambientais, as fontes de matéria-prima para a sua produção, entre outros, como nos mostra o seguinte fragmento de transcrição:

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
62	Professor	O biodiesel! Que mais? Biomassa! Lembra que a, ontem a Pesquisadora comentou, por exemplo, o bagaço de cana ele é, né, um biocombustível, combustível, certo?! Então aí a gente já entra, pessoal, com a ideia, nós vamos pra a parte final do artigo aí, onde trata de plantações verdes, né, plantações de energia quer dizer, então a gente começa falando um pouquinho dessa capacidade das plantas de armazenarem energia a partir dessa energia proveniente do sol, essa capacidade das plantas de absorver a energia luminosa e converter em energia química faz das plantas uma fonte renovável de energia, certo? Culturas diferentes de vegetais podem ser utilizadas, e servir direta e indiretamente como fonte de energia. O Brasil, o Brasil, pessoal, tem o potencial muito grande nesse tipo de produção de energia, em função da sua grande extensão, das condições climáticas favoráveis e tem uma colocação aí no texto que fala que o Brasil ele tem 30 anos de experiência na produção de etanol, então ele tem tecnologia na produção de etanol e é, acho que é o maior exportado de etanol. Maior exportador de etanol do mundo. Bom! Agora eu gostaria de ouvir de vocês algumas vantagens, algumas vantagens relacionadas à utilização dessa forma de energia proveniente das plantas para a produção dos combustíveis	
63	Aluno 3	Preço?!	
64	Professor	Eu acho que você tem alguma razão, porque normalmente os combustíveis provenientes das plantas aí são mais baratos mesmo. Que mais?	
65	Aluno 9	Polui menos!	
66	Professor	Polui menos, ótimo! Muito bem! Que mais?	

67	Aluno 5	É... por que eles são... renováveis?	
68	Professor	É uma forma renovável de energia. Sim! Que mais? Uma fonte renovável de energia! Qual outra vantagem vocês vêem nesse tipo de obtenção, aí, de combustíveis e de energia, conseqüentemente? Vamos lá! Bom, o texto, pessoal, ele traz várias, aí, várias vantagens, né? Depois a gente vai até falar um pouquinho sobre se existe alguma desvantagem nesse tipo de, nessa forma de obtenção de energia. Oh, fala que ciclo de energia renovável pode ser implantada em larga escala, não exigem grandes investimentos públicos, podem ser feitos próximo aos locais de consumo, por exemplo, na extração do petróleo, você achou lá uma, uma reserva de petróleo que fica muito distante da cidade, daquele país, você tem que fazer o transporte, isso vai onerar, por isso o colega falou na questão de preço, aí vai fazer que o combustível seja mais caro. Então você utilizando plantações de energia, né, entre aspas, aí, você consegue o que? Fazer próximo dos locais onde ele é utilizado, essa é uma vantagem! Em princípio a queima de combustíveis fósseis, combustíveis provenientes das plantas, elas não poluem, ocorre o balanço, o que? Na emissão desses gases poluentes e especificamente do seu algoz, o gás carbônico. Ahn, bom, espécies vegetais apropriadas pra obtenção dos combustíveis, dos biocombustíveis, quais seriam, pessoal? Quais seriam essas espécies vegetais, nas quais nós podemos então retirar esse combustíveis?	Solicita participação de um dos grupos

Após pontuar os aspectos principais do TDC, o professor deixou espaço para os alunos destacarem palavras e/ou termos desconhecidos, as quais compreenderam tanto termos gerais, como científicos (Turnos 86-98). Foi possível verificar que a participação dos alunos a partir desses momentos tornou-se mais intensa, culminando em certo equilíbrio no domínio dos dizeres em sala de aula:

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
86	Aluno 2	Professor?	
87	Professor	Sim?	
88	Aluno 2	A gente não entendeu algumas palavras!	
89	Professor	Palavras, vamos lá!	
90	Aluno 2	Eu não sei pronunciar!	
91	Professor	Diz a página.	
92	Aluno 2	Tá na página ... que página é essa...	
93	Aluno 1	Não é a 3?	
94	Aluno 2	A página é essa aqui!	Mostra a página.
95	Aluno 1	Ela quer saber o que é gêiser?	
96	Professor	Gêisers? Gêiser tá relacionado com a energia proveniente do interior da terra, é uma energia que emana do interior da terra, forma aquela, é uma energia, mais ou menos com a ideia de	

		vulcões, uma energia que sai do centro da terra e que emana na superfície. Que mais? Vocês tem uma palavra aí?	
97	Aluno 2	Professor, o que é Avogadro?	
98	Professor	Avogadro, bom, lá no segundo colegial, ano que vem, vocês vão aprender um número, tá, e esse número recebe o nome de “número de Avogadro” e Avogadro é o nome da pessoa, tipo, é o nome de uma pessoa. Quando a gente vai falar de quantidade de matéria em química, a gente costuma falar de mol, ao invés de falar um quilo, a gente fala um mol, assim, você tem um mol de sal de cozinha, um mol de uma determinada substância, então a gente costuma usar esse número pra falar quantos átomos, quantas moléculas tem naquela quantidade, e a gente chama esse número aqui de número de Avogadro, esse número recebeu esse nome em homenagem ao cara que chegou nesse número, Avogadro seria o nome dele. Seria mais ou menos assim, se eu tivesse chegado nesse número, eu ia chamá-lo de número do Costa, que é meu sobrenome, entendeu! Que mais gente?	Escreve no quadro o número de Avogadro.

É digno de nota o fato de o professor ter explicado a importância do resgate dessas palavras pelos alunos, principalmente porque estão inseridas em um contexto que, se não forem devidamente esclarecidas, poderão comprometer o entendimento do TDC (Turno 99). Esse momento, portanto, representa mais um movimento de reelaboração discursiva do TDC, feita com base nas solicitações dos estudantes, no qual o professor se posicionou como mediador entre eles e o texto.

TURNO	PARTICIPANTE	FALA	COMUNICAÇÃO NÃO VERBAL
99	Professor	Pessoal, o interessante às vezes é dentro de um contexto, alguma palavra que não te permitiu entender a ideia, é nesse sentido que é interessante você ver o significado da palavra, por exemplo, você leu um trecho, você não entendeu o contexto em função daquela palavra, aí, seria interessante você buscar o significado dessa palavra.	

Dessa forma, observamos que o TDC foi o fio condutor da aula, da explicação do professor, o qual selecionou os aspectos que desejava aprofundar através das mediações. O uso do TDC pareceu contribuir na participação dos alunos, na proposição de questões para discussão e como um meio para o estabelecimento de relações de conteúdos escolares com um contexto mais amplo.

Acreditamos que a remissão constante ao TDC pelo professor desprivilegiou uma imagem de apropriação por ele do cientista, assim como a

contextualização do assunto não deixou espaço significativo para as explicações rígidas, desprovidas de questionamento, que caracterizam a metalinguagem. Tais aspectos constituem padrões discursivos típicos da ocorrência de polissemia e sugerem deslocamentos do DP para um discurso que tende para o polêmico.

5.3.2 – Respostas dadas pelos alunos às questões referentes ao TDC

O questionário que versava sobre aspectos concernentes ao TDC “Energia verde” continha 11 questões. Este, conforme explicitado anteriormente, foi preparado pelo professor e entregue aos alunos após a discussão do texto, relatada no tópico anterior. Vale salientar que não interferimos no processo de elaboração das questões, as quais refletem, portanto, a relação estabelecida entre o professor e o texto no ato da leitura, assim como os efeitos de sentido que deseja produzir em seus alunos. Estes, podemos sugerir, são influenciados pelas condições de produção desses sentidos, as quais incluem a natureza do texto trabalhado.

Observamos que as questões elaboradas pelo professor poderiam engendrar diferentes posicionamentos por parte dos estudantes e, conseqüentemente, produzir vários efeitos de sentido. Ou seja, acreditamos que por meio das perguntas foi possível limitar ou explorar as leituras realizadas, assim como a escrita. Cabe enfatizar que, ao relativizar tais discursos, não estamos fazendo um juízo de valores sobre o professor e a forma como encaminhou suas atividades propostas. Quando nos referimos ao discurso autoritário ou polêmico, estamos considerando discursos com certas características. ORLANDI (2002) afirma que as denominações lúdico, autoritário e polêmico não devem levar a pensar que se está julgando os sujeitos desses discursos. Essas denominações correspondem a uma descrição do funcionamento discursivo em relação a suas determinações histórico-sociais e ideológicas.

Inicialmente destacamos as perguntas remetentes à metalinguagem. Essas questões são típicas do DP autoritário, onde a polissemia é contida, “pois se coloca o sentido único, o dado e legitimado pela escola, que é a definição” (ORLANDI, 2002). Tais perguntas têm como característica estrutural a presença das expressões “O que é?”, “O que significa?”, “O que quer dizer?”. Outro aspecto que caracteriza tais perguntas é o fato de suas respostas estarem evidentes no TDC. Entendemos que esse fato pode favorecer a ocorrência de repetição empírica ou formal, tendo em vista a frequência desse tipo de funcionamento na escola, onde: “deve-se dizer/fazer o que diz/faz o professor/o livro didático e da forma como este

diz e faz. Um discurso onde não há realmente interlocutores, mas um agente exclusivo” (ORLANDI, 2009, p.?). Vejamos as perguntas do professor com essa natureza:

O que acontece com a energia solar que chega ao nosso planeta?

Qual fenômeno levou o primeiro astronauta do mundo a afirmar, ao olhar para fora de sua nave, em abril de 1961, que a Terra é azul?

O artigo refere-se à chamada “energia verde”. Do que trata esse tipo de energia?

O que são biocombustíveis?

Cite as principais vantagens da utilização da energia proveniente das plantas.

Os alunos, divididos em grupos de 5 a 6 componentes, responderam ao questionário. Verificamos que a maioria das respostas dadas pelos grupos para as questões elencadas anteriormente tratam-se de respostas fechadas, representando, portanto, uma leitura que tende para o polo da paráfrase. Essa perspectiva de leitura está voltada à busca no texto das respostas corretas, as quais passariam pelo crivo do professor. Dessa forma, as respostas para tais questões assumiram, primordialmente, o caráter de repetição empírica e formal, ou seja, “o que é relevante, então, é o dizer do autor” (ORLANDI, 2009, p.202).

Em contrapartida, observamos que em algumas respostas os estudantes trouxeram outras leituras para os seus dizeres, advindas, especialmente, da aula sobre biocombustíveis, ministrada anteriormente. Quando perguntado, por exemplo, sobre o que trata a energia verde e o que são biocombustíveis, alguns grupos apresentaram respostas desvinculadas do TDC, trazendo aspectos discutidos durante a aula. Assim, mesmo sendo utilizada a expressão “do que trata” e “o que são”, as condições de produção possibilitaram tais deslocamentos, conforme ilustram os seguintes exemplos:

O título se refere à produção de combustíveis à base de plantas.

O biocombustível é uma forma renovada de energia através das plantas e derivados de vegetais. Bio significa vida e o combustível serve para produzir energia para automóveis e várias outras, por exemplo: a queima do gás de cozinha, a queima de lenha, cana-de-açúcar.

Houve também questões que, embora suas respostas estejam nítidas no texto, constituem enunciados que pressupõem deslocamentos de sentidos. Ao sugerir questões iniciadas com termos como “o que entende” e “discuta”, o professor

privilegia a polissemia, fazendo com que os dizeres dos estudantes não se limitassem àquilo que está previsto no texto.

O que o grupo entende por “efeito estufa”? Explique.

Discuta com seus colegas de grupo e explique a ideia relacionada às plantas como “plantações de energia”.

Vimos em aulas anteriores que o gás carbônico é um dos gases responsáveis pelo “efeito estufa”. Então por que tem-se a ideia que a queima de combustíveis vegetais não interfere no balanço desse gás na atmosfera?

As respostas dos alunos, na maioria dos casos, corresponderam a esse tipo de indagação. Quando os alunos apresentaram explicações para o termo “plantações de energia”, identificamos, mais uma vez, referência à discussão realizada na aula sobre biocombustíveis:

Está relacionado a culturas de espécies vegetais que servem como fonte de energia.

A ideia é fazer com que o verde sirva de combustível para o carro e outras coisas, e não polui muito o ar.

A ideia relacionada às plantas são que elas são fontes de energia inesgotáveis.

Logo, podemos perceber as relações entre o texto fonte e as outras leituras realizadas pelos alunos, os quais retomaram “já ditos” produzindo determinados efeitos de sentido. Nesse trabalho com a memória discursiva os estudantes não ficaram limitados à reprodução dos dizeres e se constituíram enquanto sujeitos. Nos enunciados apresentados é possível perceber a significação para as plantas como “fonte de energia”, que por sua vez foi significado pelos alunos como alternativo, renovável, não poluente. Observamos um movimento de interpretação quando os alunos tentaram esclarecer a ideia que a queima de combustíveis vegetais não interfere no balanço de gás carbônico na atmosfera. Percebemos em tais discursos características de uma construção própria, na qual evidenciamos explicações reformuladas a partir do entendimento que tiveram sobre a questão, como, por exemplo, quando um dos grupos sugere que a fotossíntese favorece um “equilíbrio ambiental”.

O álcool é uma fonte de combustível mais recomendável, por que vem da cana-de-açúcar que é uma planta e que conseqüentemente realiza a fotossíntese e ajuda um pouco a controlar a emissão de gases diminuindo a poluição.

Porque as plantas usam o gás carbônico emitido pelos combustíveis vegetais para o processo da fotossíntese, formando um “equilíbrio ambiental”.

Pois o CO₂ liberado pelo etanol já vem de origem vegetal, sendo assim absorvido por plantas e árvores.

Outro ponto relacionado ao interdiscurso diz respeito às respostas para a questão relacionada ao efeito estufa. Ainda que a solução para tal questão encontre-se no texto, os estudantes se filiaram a outros discursos, trazendo suas próprias ideias a respeito.

O efeito estufa é um processo que ocorre na Terra por conta do calor excessivo, isso acontece pois a poluição impede a radiação infra-vermelha de retornar ao espaço, fazendo com que todo calor que necessitava ser jogado para fora do planeta, não saia aquecendo mais ainda o planeta, e causando os desastres ambientais.

O efeito estufa é um efeito natural da Terra, mas graças a emissões exageradas de gases poluentes alguns raios mandados pelo Sol em forma de calor não voltam para o espaço causando um super aquecimento da Terra e provocando um grande desequilíbrio ambiental.

O efeito estufa é a quantidade de calor que se acumula na Terra, um belo exemplo disso é quando um veículo fica exposto no Sol com os vidros por muito tempo fechados como se fosse realmente uma estufa e tudo isso ocorre a partir da poluição...

Apesar de haver na escrita dos alunos referências ao texto fonte, como o termo “radiação infravermelha”, mencionada no TDC quando o autor afirma que “esse calor é em parte reemitido para o espaço na forma de radiação infravermelha”, sugerindo uma leitura parafrástica, devemos lembrar que é na relação entre a paráfrase e polissemia que sujeitos e sentidos se constituem (ORLANDI, 2009). GIRALDI (2010) explica que não há uma divisão estanque entre as leituras polissêmica e parafrástica, mas gradual, a qual vai depender da interação estabelecida entre texto e leitor.

É interessante notar nas respostas dos grupos ideias relacionadas a discursos que circulam em seu meio social, tanto na escola, como na mídia. No que concerne aos discursos veiculados na escola, é digno de nota que um dos grupos fez uso da clássica analogia do carro para explicar o efeito estufa, comumente usada por professores e encontrada em livros didáticos com esse fim. Vale destacar, também, a evidente relação entre os discursos e aqueles que circulam na mídia a respeito de questões ambientais, com ênfase para a catástrofe, quando usam termos como “super aquecimento”, “desastres”, “desequilíbrio”. Entendemos que esses exemplos expressam uma memória discursiva que sustenta os dizeres da mídia com certo simplismo, sem problematização, configurando-se em repetição empírica ou formal.

Em contrapartida, a última questão formulada pelo professor produziu outros sentidos relativos a essas questões. Enquanto que para a questão anteriormente discutida percebemos um silêncio quanto a aspectos sociais e econômicos que permeiam e problematizam as questões ambientais, a pergunta “Qual a opinião do grupo referente ao uso da ‘energia verde’ como alternativa técnica e econômica em substituição aos combustíveis de origem fóssil?” suscitou tais discussões.

A energia verde é muito mais recomendável pois não tem nenhum ponto negativo e só tem vantagens a oferecer para o mundo como: econômico, poluição, combustível renovável, e quase o mundo inteiro pode se beneficiar dessa fonte inesgotável de energia.

Que é uma opção bem melhor para o nosso planeta, e para o nosso “bolso” também.

É uma ótima ideia, pois polui menos, é mais barato, é renovável, não exige grandes investimentos públicos etc.

É possível notar que as opiniões dos alunos são, via de regra, positivas em relação à questão. Vale salientar que essas percepções encontram-se em sintonia com as expressas no TDC, uma vez que nele não são abordadas as desvantagens dessa fonte de energia. É importante lembrar que, conforme analisado e discutido no primeiro tópico deste capítulo, o TDC em questão não trata de um tema controverso, como ocorre em outros exemplos analisados, e apresenta elevado grau de didaticidade, ou seja, a intenção do autor é, essencialmente, dar conhecimento a seu interlocutor sobre a questão e suas vantagens. Dessa forma, compreendemos que a própria natureza do texto desfavorece esse tipo de reflexão. Foi com o intuito de suprir essa lacuna que oferecemos como uma das etapas da atividade uma aula sobre vantagens e desvantagens sobre o uso de biocombustíveis, todavia, o momento em que os estudantes solucionaram o questionário em pauta foi anterior a essa aula.

Desse modo, consideramos a relevância de trabalhar os temas de ciências em um contexto mais amplo, no sentido de instaurar a multiplicidade de sentidos a respeito das questões sociais ligadas à ciência. Assim, assentamos discussões presentes na literatura sobre a importância de proporcionar um olhar mais amplo para a leitura, na medida em que por meio dele é possível estabelecer outras relações com os conhecimentos de ciências em sala de aula, relações estas que visem contribuir para que estudantes construam posicionamentos políticos,

éticos, frente ao que é vivido nas realidades sociais em que se inserem (ALMEIDA et al., 2001; CASSIANI e ALMEIDA, 2001; GIRALDI; 2010).

5.3.3 – Textos produzidos pelos alunos

Nesta parte discutimos os resultados da análise dos textos produzidos pelos alunos. Cabe lembrar que, ao final das atividades com os TDC, foi pedido aos alunos que redigissem um texto, de gênero livre e dirigido a quem desejassem, sobre as atividades. Estabelecemos a condição de produção de texto em gênero livre para dar ao aluno a possibilidade de posicionar-se com maior liberdade e criatividade na sua produção. Dessa forma, buscamos nessas condições favorecer a ocorrência de polissemia, uma vez que os estudantes não ficaram restritos a determinados modos de expor seus discursos.

Assim, apresentamos um panorama geral sobre as produções dos alunos no sentido de investigar as relações entre eles e os TDC, permeadas pelas condições de produção, as quais poderiam favorecer a instauração do discurso polêmico. Ou seja, a hipótese da qual partimos foi a de criar possibilidades para que os estudantes se posicionassem em seus textos de forma distinta às atividades de escrita comumente realizadas em aulas de química. Nesse sentido, procuramos indícios sobre os sentidos produzidos pelos alunos a respeito dos assuntos trabalhados e observamos se tais atividades favoreceram a ocorrência de autoria.

Foram redigidos 19 textos, sendo 17 cartas e dois diálogos. A partir de sua análise tivemos acesso a diferentes leituras feitas pelos estudantes acerca dos assuntos abordados no decorrer das atividades. Nessa leitura, reconhecemos diversas posições de sujeito assumidas nos discursos dos alunos, as quais se destacaram de diferentes modos ao longo dos textos: a de estudante (sua posição empírica), de professor, de leigo, de cidadão. Essas diferentes posições assumidas pelos enunciadores nos textos, ora se aproximavam daquela tradicionalmente trabalhada na escola, ora apresentavam deslocamentos de sentidos, nas quais os temas estudados foram significados.

Assim, os textos foram agrupados quanto aos efeitos de sentidos produzidos em: textos nos quais predomina a tendência ao discurso autoritário, em que permanece o sentido único e a voz dos estudantes encontra-se representada por meio das repetições empírica e formal; e textos que apresentam deslocamentos de sentidos e tendência ao discurso polêmico. Nestes, as formulações estão inscritas no interdiscurso e, portanto, expressam discursos de repetição histórica, os

quais têm relação com a autoria. É importante ressaltar que não foram produzidos textos unicamente com uma tendência ou outra, mas com predominância de um ou outro tipo de repetição. Para a discussão de tais resultados, apresentamos trechos dos textos os quais consideramos representativos das leituras feitas pelos estudantes, os quais são identificados ao longo da discussão por nomes fictícios.

Inicialmente destacamos os textos em que a paráfrase foi dominante. Estes representam a minoria dos textos e foram redigidos de duas maneiras principais: cópias dos textos originais e/ou ênfase nas definições. Nesses casos a posição ocupada por esses sujeitos coincidiu com sua posição empírica, ou seja, a de estudante e, portanto, foram observados discursos para o professor, que remetem à questão da avaliação. A seguir apresentamos alguns trechos dos textos nos quais observamos discursos de repetição empírica e/ou formal, os quais exemplificam os casos em que os alunos reproduziram trechos dos TDC estudados durante as atividades, isto é, detiveram-se aos dizeres do texto. A título de exemplificação apresentamos o trecho do texto original logo em seguida ao excerto do texto do aluno:

[BIA] *O processo de fotossíntese ocorre pelas plantas verdes que contêm clorofila. A eficiência da fotossíntese é energia solar absorvida e a energia química armazenada* (PARTE DO TEXTO PRODUZIDO PELO ALUNO).

O processo da fotossíntese ocorre nas plantas verdes, que contêm clorofila (...) A eficiência da fotossíntese é a razão entre a energia solar absorvida e a energia química armazenada (CARVALHO, 2006, p.30-31).

[DANI] *Energia verde são os combustíveis derivados de vegetais, que podem ser plantados e cultivados praticamente pelo mundo inteiro, de forma renovável e não poluidora. Essa energia é armazenada em plantas como a cana-de-açúcar, sorgo, babaçu, dendê, soja, milho, beterraba, mamona, mandioca, eucalipto e outras, o processo de armazenamento é feito através da fotossíntese* (PARTE DO TEXTO PRODUZIDO PELO ALUNO).

A gravidade desse quadro poderia ser atenuada através do aproveitamento indireto da energia solar para obter combustíveis derivados de vegetais, que podem ser plantados e cultivados praticamente pelo mundo inteiro, de forma renovável e não poluidora. É a chama 'energia verde'. (...) esta nada mais é do que a energia luminosa convertida em energia química pela fotossíntese e armazenada em vegetais como gramíneas (cana-de-açúcar, sorgo e outros), leguminosas (soja), euforbiáceas (mamona, mandioca), palmáceas (bambu, dendê), mirtáceas (eucalipto), pináceas (pinus) e ninféáceas e pontederiáceas (aguapé, jacinto-d'água) e outras (CARVALHO, 2006, p.28)

Nos exemplos mostrados entendemos que o uso por alguns alunos das mesmas ideias tratadas no texto fonte reflete uma forma de garantir a legitimidade daquilo que estão transmitindo. Esse fato é decorrente do modo de funcionamento do DP, no qual o referente (objeto do discurso) aparece como "algo que se deve saber" (ORLANDI, 2009, p.16-17). Para ORLANDI (2009), essa característica do DP,

enquanto discurso autoritário, cria a noção de erro e, conseqüentemente, de sentimento de culpa. Nessa condição, a partir da imagem que têm do professor e das relações de poder estabelecidas nesse discurso, os alunos necessitam se aproximar o máximo possível do que foi dito por ele ou pelo livro didático, por exemplo. Logo, o que vemos nesses casos é a anulação da condição de mediador do TDC por parte desses alunos, tal como fazem com os materiais didáticos mais usuais. Nos fragmentos que seguem exemplificamos casos em que o foco foi o conceito:

[FRED] *Biocombustíveis são fontes de energia renováveis, derivados de matérias agrícolas como plantas oleaginosas, biomassa florestal, cana-de-açúcar, canola, babaçu, uva, lixo orgânico, seja, mamona, cânhamos e outras matérias orgânicas. Existem vários tipos de biocombustíveis: bioetanol biodiesel, biogás, biomassa, bioetanol e outros. Os principais biocombustíveis: *Bioetanol: etanol produzido a partir de biomassa e/ou da fração biodegradável de resíduos para utilização como biocombustível; *Biodiesel: éster metílico e ou etílico, produzido a partir de óleos vegetais ou animais com qualidade de combustível para motores diesel, para utilização como biocombustível...*

[JANE] *...combustão envolve a interação de combustível com um comburente (quase sempre o oxigênio), em que há liberação de calor e combustíveis são substâncias que fornecem energia. Exemplos de combustíveis: gasolina, álcool, diesel, gás de cozinha, querosene, carvão.*

[ISA] *Nesse slide foi tratado de combustíveis, combustão, biocombustíveis, bioetanol, etanol, biodiesel, biogás, óleo vegetal, biometanol, nele estava a seguinte definição: *COMBUSTÍVEIS: é o elemento que serve de campo para propagar energia; *COMBUSTÃO: é a reação da queima e oxidação dos biocombustíveis; *BIOCOMBUSTÍVEIS: são fontes de energia renováveis derivados de matérias agrícolas como plantas oleaginosas, biomassa florestal...*

[ANA] *Maria pergunta para Ana: Como o biocombustível pode ser produzido? Ana responde a Maria: Biocombustível é fonte de energia renovável ou limpa, proveniente das plantas (...) Os biocombustíveis na verdade foram produzidos para a substituição de derivados de petróleo. Exemplos: gasolina e diesel. Maria pergunta a Ana: Há vantagens no biocombustível? Ana responde: Polui menos, tem qualidade e preço, gera empregos e é renovável...*

Os exemplos mostrados caracterizam fortemente o espaço da metalinguagem ocupado no DP. Nos três primeiros trechos, correspondentes aos textos de Fred, Jane e Isa, é possível perceber o foco nas definições rígidas e nas divisões estanques dos conceitos. Há nesses exemplos o que ORLANDI (2009, p.20) chama de “homogeneidade”: cada coisa é posta em seu devido lugar e assim se perde a noção de todo do saber (unidade). Portanto, o conjunto de definições fragmentadas concluídas com exemplificações são características marcantes desse discurso, no qual não há reflexão sobre os fatos.

No último exemplo, fragmento do diálogo produzido por Ana, vemos que, embora haja uma intenção em deslocar sentidos pela própria forma de dispor seus enunciados, percebemos a formulação de problemas clássicos, os quais não incitam a multiplicidade de sentidos, nem reflexão sobre os fatos. Mesmo que as perguntas expressas pelo aluno no texto estejam voltadas a um colega, o que se nota é um discurso preparado para a escola, como se quem as fizesse fosse o professor. Em outras palavras, o aluno projeta a imagem do professor em seu destinatário. Esse endereçamento ao professor também foi observado em outros textos e foram materializados de diferentes formas, como nos exemplos subsequentes nos quais observamos expressões como “eu aprendi”, “nós estudamos”, entre outras.

[ALAN] *Estudamos vários tipos de combustíveis que são usados, vão ser usados e que estão sendo pesquisados para quem sabe substituir os combustíveis fósseis como gasolina e diesel.*

[HUGO] *...eu não sei muita coisa, mas o pouco que sei vou te informar...*

[ANA] – *Me fala um pouco sobre o que aprendeu sobre biocombustível.*

[JOSÉ] – *Você aprendeu muito bem mesmo, seu professor é muito bom...*

[RITA] *Como eu sou uma boa amiga eu vou te explicar um pouco sobre o que eu aprendi...*

Em suma, nos textos em que observamos maior tendência à paráfrase, temos duas características bastante evidentes do DP, que estão, segundo ORLANDI (2009), ao nível da linguagem sobre o objeto (repetições) e da metalinguagem (definições rígidas). Ou seja, não há apresentação de razões em torno do referente, mas uma redução ao “é porque é” (ORLANDI, 2009, p.19).

Em contrapartida, em parte considerável dos textos produzidos observamos deslocamentos de sentidos. Essa tendência à polissemia, conforme explicitado anteriormente, ocorreu na forma de traços em alguns textos e foi predominante em outros. Primeiramente destacamos as produções feitas em uma abordagem própria, nas quais notamos um trabalho resultante da interpretação dos textos trabalhados e das aulas.

[CRIS] *Combustível é uma fonte de energia usada para várias coisas, por exemplo, para abastecer o carro. Temos também o gás de cozinha; podemos considerar combustíveis aqueles materiais que liberam muita energia quando queimados, sua vantagem é que ele é obtido em forma de calor, mas logo atrás vem suas desvantagens, por exemplo, a árvore quando queimada libera energia, mas com isso ela libera o gás carbônico (CO₂) que prejudicam e muito o efeito estufa.*

[RITA] *Biocombustível é uma fonte de energia renovável proveniente das plantas, você está entendendo? Então eu vou dizer alguns exemplos de*

matéria-prima para o biocombustível: cana-de-açúcar, soja, milho, café, uva, beterraba e outros... Os biocombustíveis foram criados para a substituição de combustíveis fósseis (...) você sabe porque os biocombustíveis poluem menos o meio ambiente do que os combustíveis comuns? Porque a quantidade de gás carbônico que os biocombustíveis liberam é a mesma que a das plantas, ou seja, elas absorvem rapidamente o CO₂ e isso é bom porque não agride o meio ambiente ocasionando fenômenos climáticos como o efeito estufa e o aquecimento global.

Colocações como as de Cris, Rita e outras semelhantes produzidas remetem a discursos com tendência à repetição histórica, aquela que se aproxima da perspectiva de autoria (ORLANDI, 1996). Nos exemplos mostrados os estudantes posicionaram-se como narradores presentes em seus textos, nos quais é possível identificar a presença das leituras feitas por eles nas atividades, mas que contemplam seu entendimento sobre tal, significando-as. De acordo com ORLANDI (1996), representar-se autor significa organizar os sentidos em um todo coerente dando ao texto unidade e coerência. Portanto, consideramos que os estudantes, ao se manifestarem dessa forma, produzem sentidos prováveis da posição de autores de seus textos.

Nos exemplos a seguir é possível identificar um posicionamento bastante frequente nas produções dos alunos: eles tiraram o foco do referente discursivo das definições e colocaram diferentes formas de dizer sobre o tema estudado, articulando-o com um contexto social mais amplo.

[ALAN] *A cana-de-açúcar que já é usada como fonte de biocombustível diminui bem a emissão de gases poluentes que causam o aquecimento global. Mas ainda assim, além dos biocombustíveis serem ótimos para o meio ambiente, terem um custo reduzido por ser uma energia renovável e limpa ainda assim, tem pontos negativos, por exemplo, a pessoa precisa aumentar suas terras para um maior cultivo da cana, ela irá desmatar uma região, como uma floresta, para plantar a cana. Apesar disso, a floresta conseguiria absorver muito mais gás carbônico do que a plantação de cana por causa da grande diversidade de plantas e árvores...*

[GUTO] *Aprendi que a energia verde vem de algumas plantas de nossa fauna e que com muitas delas pode se produzir combustível, esse combustível é mais recomendado do que os combustíveis fósseis porque ele polui menos, tem as fontes renováveis, o custo é bem menor, pode substituir muitos combustíveis de origem fóssil que um dia vão acabar por não serem renováveis como o petróleo, a gasolina, o querosene e outros.*

[DANI] *As vantagens de se usar biocombustíveis são: polui menos; é mais barato; o custo de transporte desse combustível é menor; é renovável; gera mais empregos nas áreas rurais; diminui o lixo industrial, entre outras. A emissão de gases poluentes é o gás carbônico ou CO₂ que é um dos componentes para a realização da fotossíntese, e por isso, os biocombustíveis são menos poluentes. Mas há também desvantagens em usar biocombustíveis: devastação das florestas; a fome; maior consumo de água; maior uso de pesticidas; entre outras.*

De acordo com ORLANDI (2009) o autoritarismo está incorporado nas relações sociais. No DP as informações aparecem como dadas e não há espaço para que se situe a articulação existente entre o discurso e o seu contexto mais amplo. Nesse sentido, a autora sugere que uma forma de interferir nessa característica do DP é questionar o seu caráter informativo e atingir seus efeitos de sentido. Nos exemplos mostrados é possível identificar o jogo dos efeitos de sentido em relação às informações colocadas no texto, uma vez que os assuntos trabalhados são abordados segundo seus custos e benefícios e não como algo indiscutível. ORLANDI (2009, p.21) coloca que na perspectiva de escolaridade, “as questões não se podem dizer nem verdadeiras ou falsas pois não se trata de explicar fatos mas de mostrar a perspectiva de como podem ser vistos.

Distintamente da situação discutida no subtópico anterior, esse tipo de questionamento foi presente nas produções dos alunos. Assim como sugerido anteriormente e tendo em vista o quadro teórico da AD francesa, as condições de produção estabelecidas favoreceram a produção desses discursos. No momento de escrita dos textos os alunos já tinham passado pela aula sobre vantagens e desvantagens do uso de biocombustíveis, o que provavelmente favoreceu tais relações. Contudo, essa posição de sujeito não foi assumida em todos os textos, o que nos permite inferir sobre o fato de as condições de produção não garantirem a produção de discursos que reflitam a polissemia. Tornar, portanto, o DP um discurso polêmico não é simples, pois ele apresenta circularidades e sua produção está sedimentada em sala de aula por haver memórias que tendem a reproduzi-lo (ORLANDI, 2009).

A relação dos discursos produzidos nas leituras em sala de aula com outros discursos, provenientes das histórias de leitura dos estudantes também foi evidenciada, conforme ilustram os seguintes fragmentos dos textos de Cris, Léa e Ivo.

[CRIS] *Oi primo, tudo bem? Espero que sim, recebi ontem mesmo sua carta dizendo que você ultimamente só estava utilizando um combustível comum e me perguntando qual era a diferença entre um combustível e um biocombustível. Bom, eu vou responder a sua pergunta dividindo ele em 2 partes, combustíveis e biocombustíveis, vou lhe dizer também suas vantagens e suas desvantagens...*

[LÉA] *Bem amiga eu vou te explicar um pouquinho sobre esse assunto tão polêmico que são os biocombustíveis (...) essa foi uma das maneiras encontradas para a substituição de combustíveis fósseis derivados do petróleo, exemplo a gasolina e o diesel, esses combustíveis você deve conhecer porque provavelmente são esses que seu pai coloca no carro dele, esses combustíveis provenientes do petróleo um dia vão acabar e por isso surgiu a ideia dos biocombustíveis derivados de plantas, exemplo a*

cana-de-açúcar, milho, beterraba, uva, babaçu e várias outras plantas. Da cana-de-açúcar você já deve ter ouvido falar do etanol, pois é um biocombustível já utilizado em certos tipos de carros.

[IVO] Eu acho que de alguma forma ou de outra esse tipo de aula vai ter resultado na nossa vida porque combustível nós vemos em carros, então quando tivermos nossos próprios carros poderemos pensar melhor qual combustível poderemos usar em nosso carro (...) o petróleo não é uma energia renovável e pode acabar, é isso que esse tipo de aula de química mostrou pra nós, essa aula veio nos proporcionar um resultado melhor em nossas (vidas), porque devemos fazer coisas boas no presente para desfrutarmos assim uma vida melhor para nossos filhos...

Nos trechos apresentados percebemos que os estudantes exerceram um papel social. Eles fizeram uso das leituras ocorridas em sala de aula e as colocaram em situações da sua vida cotidiana como, por exemplo, quando Ivo afirma: “quando tivermos nossos próprios carros poderemos pensar melhor qual combustível poderemos usar em nosso carro”. Ao fazerem esse tipo de relação os estudantes mostram que receberam os assuntos estudados não apenas como informações automáticas, mas como questões úteis, que virão à tona em situações corriqueiras de suas vidas e sobre as quais deverão tomar uma decisão. Desse modo, podemos sugerir que condições de leitura em sala de aula que favoreceram a inserção dos conteúdos em um contexto social amplo e proporcionaram um ensino voltado à cidadania. O TDC, pela sua própria natureza, se configurou como um instrumento de mediação possível para a ocorrência desses discursos.

Observamos, ainda, casos em que os estudantes não se restringiram aos sentidos possíveis da leitura, nos quais constatamos os deslocamentos de sentidos mais acentuados. Vejamos as colocações de Dani e Léa:

[DANI] Como já disse, as plantas utilizam o CO₂ para realizar a fotossíntese, por isso, o que vale mais: uma plantação de cana-de-açúcar ou uma floresta com diversas plantas de diferentes variedades? As devastações das florestas prejudicam o ar, causa um grande impacto ambiental. Temos, também, que pensar nas pessoas, pois se utilizarmos o nosso alimento para fazermos combustíveis que não causam tanto impacto ambiental, como iremos nos alimentar? As estatísticas mostram que, hoje no mundo, mais de um milhão de pessoas estão passando fome. Sem contar que, com o aumento do plantio, aumenta o uso dos pesticidas; diminui os gases poluentes na atmosfera, mas aumenta a poluição nos rios e a água é um elemento essencial para a vida. Enfim, depois de todas as aulas que tivemos ainda fica uma dúvida: o que é melhor, combustível fóssil ou biocombustível?

[LÉA] Bom, já que os biocombustíveis tem tanta coisa boa e é uma energia alternativa, será que alguém consegue pensar nas desvantagens dos biocombustíveis? Pois é, tem desvantagens e muitas, será que você parou pra refletir que a matéria-prima para biocombustível é alimento também para nós seres humanos? É eu acho que não, então com essa informação podemos ter um raciocínio lógico se pensarmos que mais de 1 milhão de pessoas no Brasil passam fome, ou seja, sabendo que o alimento que é

usado na produção do biocombustível poderia estar matando a fome dessas 1 milhão de pessoas. E outro dado muito importante é quando uma coisa ou alimento tem muito interesse econômico ou político ele tende a aumentar e se aumenta tem grande procura e se tem grande procura é preciso plantar mais e para isso é preciso mais espaço para abranger grande parte dessas plantações, ou seja, vai ser obrigado cortar árvores para suportar essas plantações. Então fica a pergunta gritante e com uma resposta mais gritante ainda “será que as vantagens dos biocombustíveis superam as desvantagens?”.

Nos trechos mostrados observamos que as alunas, ao problematizarem o tema estudado com questionamentos como “o que vale mais: uma plantação de cana-de-açúcar ou uma floresta com diversas plantas de diferentes variedades?” e “será que as vantagens dos biocombustíveis superam as desvantagens?”, vão além da apresentação de vantagens e desvantagens e se colocam como autoras na dinâmica da interlocução. A disputa de sentidos apresentada nos exemplos em discussão evidencia forte tendência ao discurso polêmico, pois recupera-se o objeto da reflexão, encobertos pela rigidez do DP autoritário. Nos dizeres de ORLANDI (2009):

Onde está a linguagem está a ideologia. Há confrontos de sentidos, a significação não é imóvel e está no processo de interação locutor-receptor, no confronto de interesses sociais. Portanto, dizer não é apenas informar, nem comunicar, nem inculcar, é também reconhecer pelo afrontamento ideológico. Tomar a palavra é um ato dentro das relações de um grupo social (ORLANDI, 2009, p.34).

Vale destacar que percebemos a ausência de sentidos filiados a visões de ciência nas produções dos alunos. Menções à natureza da ciência ou a cientistas foram quase inexistentes nos textos e são decorrentes das leituras feitas dos demais TDC trabalhados em sala, os quais fazem parte de seções que têm como objetivo divulgar pesquisas científicas em andamento ou concluídas e, portanto, elencam aspectos inerentes à atividade científica, como seu caráter provisório, ser um produto da construção humana etc. No entanto, nos textos dos alunos não observamos questões mais aprofundadas a esse respeito, como mostram os trechos dos textos de Alan e Bia:

[ALAN] Há vários outros biocombustíveis... derivados de uva, beterraba, mamona e outros. E existem alguns sendo pesquisados como mandioca, café e dendê.

[BIA] Os pesquisadores estão pesquisando para ver se conseguem substituir o petróleo por um meio menos poluente...

Consideramos que a própria natureza do TDC “Energia verde”, por sua natureza essencialmente didática, e a forma como foram conduzidas as atividades, não favoreceram o enfoque ao processo de construção da ciência. Como consequência, efeitos de sentidos mais acentuados relacionados a essas questões não foram evidenciados.

A partir da análise dos textos foi possível identificar os efeitos de sentidos produzidos a partir das leituras realizadas pelos alunos no decorrer das atividades. Foi possível perceber mudanças de posições dos estudantes diante dos discursos sobre biocombustíveis. Acreditamos que essa modificação se deu, primeiramente, quando tomaram conhecimento sobre o assunto. Em seguida reconheceram os biocombustíveis como uma alternativa ao uso de combustíveis fósseis, podendo amenizar problemas ambientais. Em última instância, passaram a conhecer os impactos sociais e as consequências negativas de usá-los. Ao compreenderem o assunto sob diferentes perspectivas, os estudantes ampliaram sua rede de sentidos sobre o tema.

5.3.4 – Impressões dos alunos sobre o processo de aplicação da proposta

Ao final das atividades foi solicitado aos estudantes que respondessem a dois questionários sobre suas impressões a respeito da mesma. O primeiro questionário foi composto de 19 afirmações e os alunos escolheram – em escala *Likert* de cinco pontos, com as alternativas Concordo Fortemente (CF), Concordo (C), Indeciso (I), Discordo (D) e Discordo Fortemente (DF) – a alternativa que melhor descrevesse sua opinião. No segundo questionário os estudantes responderam a questões de natureza dissertativa. Um total de 34 alunos responderam aos dois questionários.

Inicialmente destacamos as respostas dos estudantes para as afirmações 1, 2, 3, 11, 13, 14 e 15, as quais dizem respeito às contribuições das atividades com TDC em relação a uma melhor compreensão dos temas trabalhados, tendo suas respostas ilustradas na Figura 5.15.

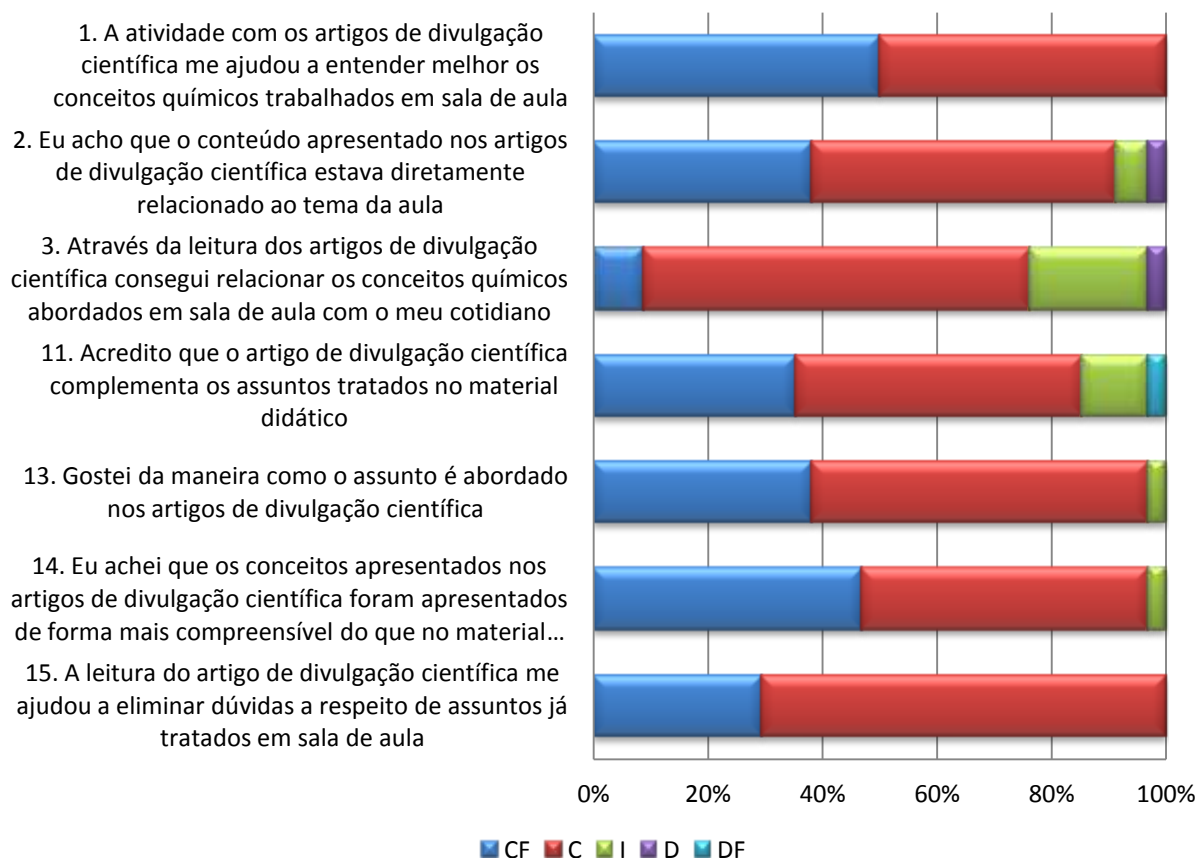


FIGURA 5.15 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem influenciado na compreensão dos temas estudados.

Com as questões listadas na Figura 5.15 investigamos as impressões dos alunos sobre a possibilidade das atividades terem favorecido o entendimento dos conceitos trabalhados, relacionado adequadamente esses conceitos, além de inseri-los em contexto amplo, complementado os temas estudados no livro didático, apresentado uma abordagem adequada aos alunos e possibilitado a eliminação de dúvidas. Conforme ilustra a Figura 5.15, as impressões dos alunos foram favoráveis a esses aspectos, dentro as quais o menor percentual de concordância (somatório das opções C e CF) foi de 76,5%.

De fato, o ponto mais abordado pelos estudantes no questionário com questões subjetivas diz respeito às atividades terem contribuído significativamente na compreensão dos assuntos estudados. Ao afirmarem que as atividades foram vantajosas nesse sentido, os alunos apontaram principalmente o uso dos TDC e a forma de condução das atividades como preponderantes para tal.

É que as aulas com os artigos de divulgação são mais explicativas, porque nelas tem as ilustrações que me levam a entender mais (...) e os trabalhos feitos em duplas me ajudaram bastante.

Para mim as diferenças das aulas é como foram organizadas, ao invés de usar a lousa usou o telão para dar explicações sobre o biocombustível (...) o professor formou grupos para a gente trabalhar juntos e teve uma apresentação de cada trabalho dos grupos...

As principais diferenças é que nas aulas normais nós estudamos mas o conteúdo oferecido nas apostilas e nos livros. E na aula fica com artigo, a aula fica mais interessante, mais aprofundada e de fácil compreensão.

Nas aulas que tenho normalmente, os assuntos os assuntos passados sempre são ou passados na lousa ou no caderno do aluno, é raro quando temos uma aula diferente por falta de espaço na escola. Quando temos uma aula com textos de divulgação científica, a nossa curiosidade é despertada e aprendemos mais sobre os assuntos tratados em aulas com formato normal.

Na literatura encontramos resultados semelhantes. Vários trabalhos têm apontado os benefícios advindos de atividades pautadas no uso de TDC no auxílio à compreensão dos conceitos (SILVA e KAWAMURA, 2001; MONTEIRO et al., 2003; PERTICARRARI et al., 2010). SILVA e KAWAMURA (2001) observaram que atividades didáticas com TDC se revelaram apropriadas para o tratamento de conceitos. Alguns trabalhos também evidenciam que as interações estabelecidas em sala de aula, a partir do processo de interação entre leitor e texto, proporcionam o desencadeamento de interações sociais significativas, tanto entre professor e alunos, quanto entre os alunos, assim como a relação entre conceitos científicos e espontâneos. Tais características sugerem a ocorrência de aprendizagem durante o processo de interação na atividade de leitura em sala de aula.

Consideramos também que a inserção do tema estudado em um contexto mais amplo, ou seja, relacionado diretamente à vivência dos alunos, tenha contribuído para o alcance de tais resultados. Os depoimentos dos estudantes a seguir apontam nessa direção:

Na minha opinião a principal diferença entre as aulas de química e as aulas com textos de divulgação científica é que com os textos aprendemos de uma forma mais ampliada...

O artigo (...) de divulgação científica porque fala sobre o nosso cotidiano e a gente aprende melhor...

Eu acho muito educativo, pois aprendemos mais e desperta nossa curiosidade. Eu gostei de tudo, pois adoro química e o tema abordado é algo que vou usar no meu dia-a-dia.

As afirmações 4, 5 e 18 envolvem as percepções dos estudantes a respeito do processo de leitura e interpretação dos TDC. As afirmações 4 e 5 estão voltadas às opiniões dos estudantes a respeito da linguagem empregada no TDC e

a afirmação 18 diz respeito à leitura. O percentual de respostas para tais afirmações encontra-se na Figura 5.16.

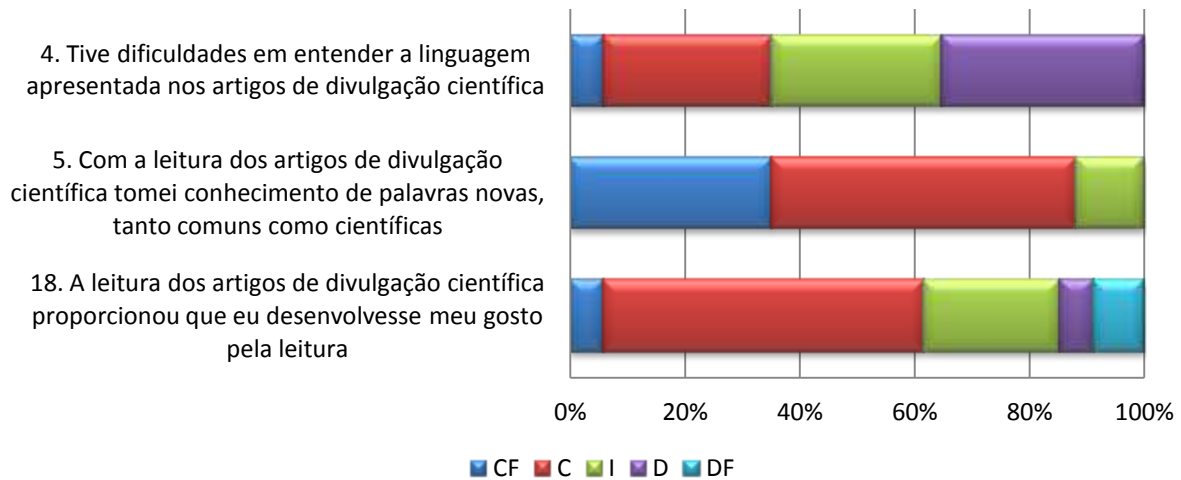


FIGURA 5.16 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito do processo de leitura e interpretação dos TDC.

A afirmação 4 trata sobre eventuais dificuldades no entendimento da linguagem do TDC por parte dos alunos, para a qual, como indica a Figura 5.16, obtivemos um equilíbrio entre as opiniões favoráveis e desfavoráveis. Nesta tese levantamos discussões a esse respeito ao apontarmos que pesquisadores da área têm verificado que os alunos têm dificuldades de interpretação, pois não estão acostumados com leituras em aulas de ciências. No entanto, foi também relatado que, à medida que foram envolvidos pela atividade, argumentaram melhor acerca das situações estudadas, aprimoraram seu domínio conceitual e evoluíram na solução de problemas, como em FERREIRA e QUEIROZ (2011a).

Com relação à afirmação 5, que investiga sobre a leitura dos TDC ter favorecido o conhecimento pelos alunos de palavras novas, tanto da linguagem coloquial, como da científica, observamos que a maioria dos estudantes (88,2%) considera isso um fato. Os TDC, conforme apontam trabalhos reportados na literatura, são um meio pelo qual os estudantes podem enriquecer seu vocabulário e se aproximar da linguagem científica. Assim, alguns autores reportam que publicações destinadas à DC apresentam uma linguagem especial porque está situada entre a linguagem científica e a do público em geral (FERRARI et al., 2005a).

Assim, ao tempo em que os estudantes se defrontam com problemas para compreender o TDC, entram em contato com um universo diferenciado que

lhes permite conhecer novos termos, expressões que, desse modo, permitem o enriquecimento de seu vocabulário. Esse fato decorre do ato da leitura, a qual foi estimulada nessas atividades. Nesse sentido, a afirmação 18 indaga os alunos sobre terem desenvolvido ou intensificado seu gosto pela leitura no decorrer das atividades. Verificamos que pouco mais de 60% concorda com tal afirmação, havendo, portanto, um percentual considerável de discordantes e indecisos.

Consideramos que esse percentual pode ser resultado das próprias dificuldades dos alunos quando se depararam com palavras e termos para eles desconhecidos ou pouco usuais. Ademais, acreditamos que a leitura pode não ser um hábito para os estudantes. O fato de não terem mencionado essa questão nas respostas dissertativas corrobora nossa conjectura. Isso, contudo, não representa um fator de desestímulo à realização de atividades pautadas na leitura de textos, especialmente os científicos, haja vista que tais resultados alertam para a urgência de trabalhar a leitura em aulas de ciências (GAMA e ALMEIDA, 2006; NASCIMENTO, 2008; FLÔR, 2009; GIRALDI, 2010).

As afirmações 7, 9 e 12 são concernentes ao grau de participação dos alunos durante as atividades. Na Figura 5.17 estão ilustradas as percentagens de respostas dos estudantes para tal.

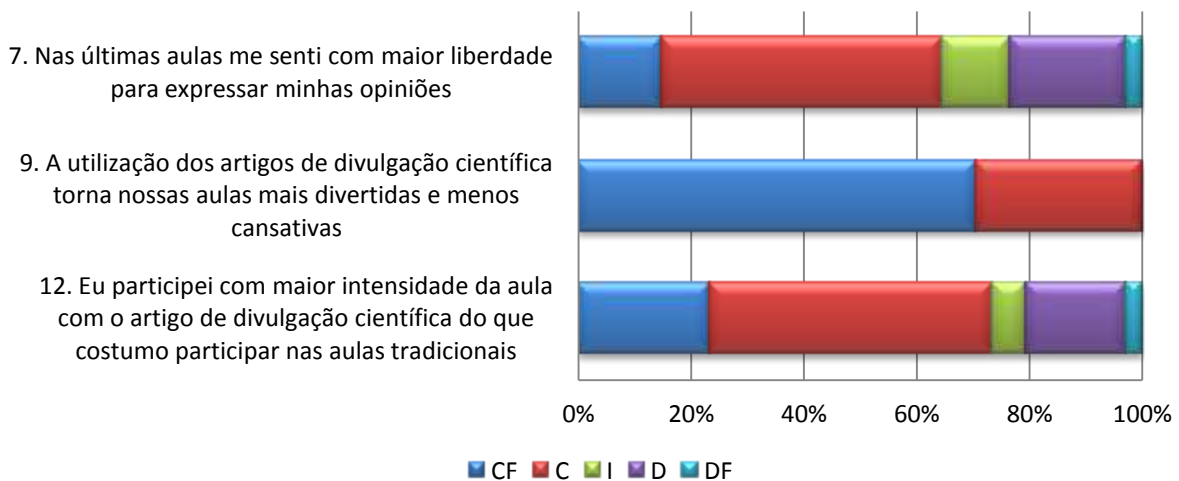


FIGURA 5.17 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem favorecido a participação em sala de aula.

Tais afirmações buscam, respectivamente, as impressões dos alunos sobre as atividades terem influenciado na sua liberdade de expressão em sala de aula, se foram interessantes e se permitiram intensificar sua participação. Observamos que os estudantes foram unânimes ao considerarem as aulas

interessantes, ou seja, mais divertidas e menos cansativas. É possível notar também que a maioria dos estudantes concorda que as atividades estimularam sua liberdade de expressão (64,7%, somatório de CF e C) e sua participação (73,5%, somatório de CF e C).

Acreditamos que a forma como as atividades foram conduzidas (trabalhos em grupos, apresentações orais, estímulo à formulação de perguntas) tenha encorajado os estudantes a se comportarem de maneira mais ativa durante as atividades. Os estudantes, ao responderem as questões de ordem dissertativa, se manifestaram a esse respeito:

...com as apresentações, figuras, desenhos e conclusões dos amigos faz nos expressar melhor, ou seja, refletir melhor...

Bom, eu acho que na aula com divulgação científica os alunos trabalham melhor, expressam melhor suas ideias; já nas aulas de química normal acho que os alunos ficam com vergonha de expressarem suas ideias.

De fato, MARTINS et al. (2004) observaram que a leitura de textos e as mediações estabelecidas por professor e alunos permitiram contextos para o desencadeamento de discussões com grande participação dos alunos.

Por outro lado, observamos para as mesmas afirmações, percentuais dignos de nota com relação a discordantes e indecisos, em torno de 30% para ambas. Acreditamos que isso resulta do fato de que o aluno, geralmente, se comporta de maneira passiva na escola, sendo o professor o único agente locutor exclusivo. A mudança dessa situação, conforme já discutimos, não é tarefa fácil, pois o lugar de onde falam professor e alunos são historicamente situados e marcados ideologicamente. Diante dessas circunstâncias, consideramos que os resultados apontados para essas questões são positivos.

A Figura 5.18 apresenta os percentuais de opiniões dos alunos pertinentes às afirmações 6, 8 e 17, que indagam sobre as atividades com TDC tem influenciado as suas visões de ciência.

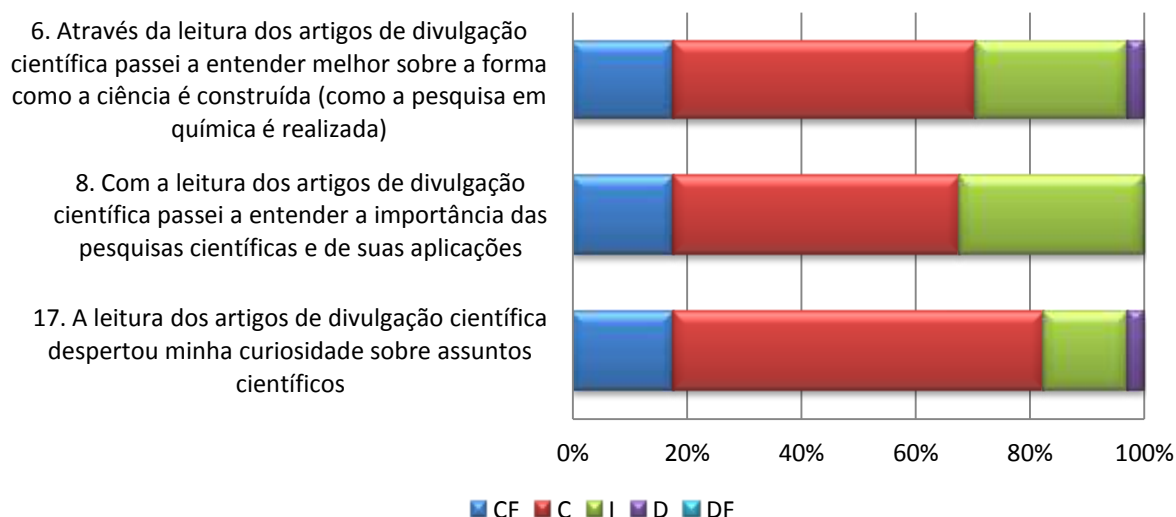


FIGURA 5.18 - Percentual de respostas dos estudantes sobre suas impressões a respeito das atividades com os TDC terem influenciado suas visões de ciência.

Embora os resultados apontados pelos estudantes para essas questões tenham sido condizentes com as afirmações concordantes (70,6%; 67,6% e 82,4%, respectivamente), detectamos um percentual considerável de indecisos para as duas primeiras afirmações. Acreditamos que esses dados confirmam as discussões apresentadas anteriormente sobre a ausência de concepções mais evidentes sobre aspectos relacionados ao processo de construção da ciência, sendo por nós justificada pelas condições de produção em que ocorreram as atividades e à natureza do TDC mais intensamente trabalhado. Desse modo, aos estudantes ficou a dúvida em opinar de maneira mais contundente em relação a esses aspectos.

Em contrapartida, os resultados para a afirmação 17 confirmam sugestões da literatura sobre os TDC, quando bem selecionados, serem uma via adequada para aproximar os estudantes da cultura científica e despertar seu interesse por assuntos de ciência (GRILLO et al., 2004; MOURA e SILVA, 2009).

Enfim, as afirmações 10 e 19 interpelavam os estudantes se preferiam aulas com TDC às aulas desenvolvidas “tradicionalmente” e se gostariam de participar de experiências semelhantes novamente. Com a afirmação 16 buscamos as percepções dos alunos no que se refere à conduta do professor em sala de aula perante o uso dos TDC. A Figura 5.19 apresenta os resultados para tal.

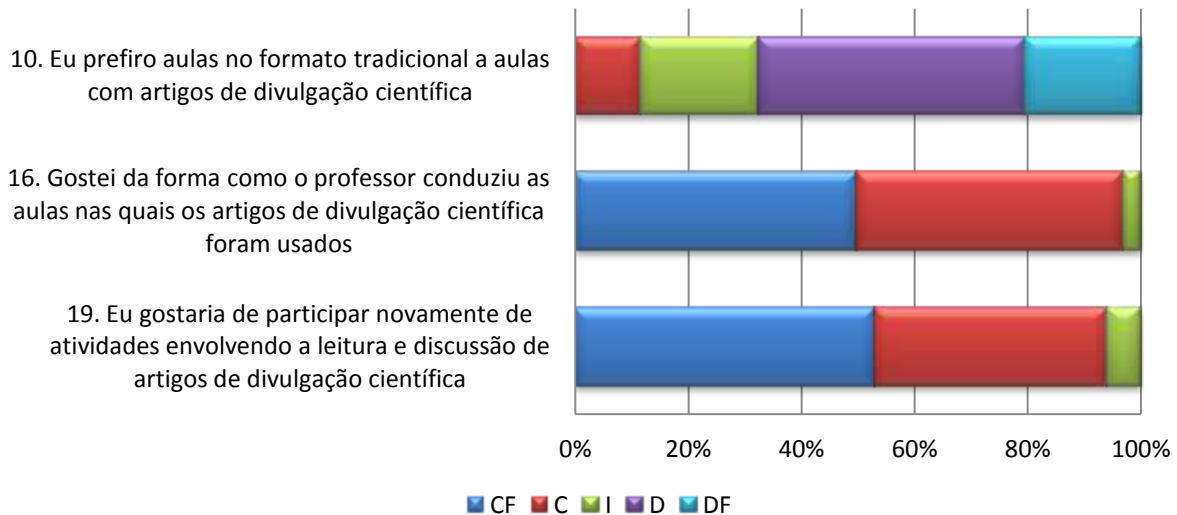


FIGURA 5.19 - Percentual de respostas dos estudantes em relação às suas impressões a respeito do processo de aplicação da proposta e da conduta do professor frente ao uso do TDC.

As respostas para o tipo de aula que os estudantes preferem, ainda que apontem percentuais favoráveis à aula com TDC (67,6%), indicam que os estudantes têm dúvidas sobre o que opinar sobre esse aspecto (20,6%) ou discordam de tal afirmação (11,8%). Esses resultados não são surpreendentes, pelos motivos já explicitados, mas, principalmente, por representarem a boa relação mantida entre eles e o professor. Adquirimos essa impressão tanto no decorrer das aulas, como nos depoimentos prestados pelos alunos para as questões subjetivas. Nas declarações dos alunos quando abordavam os aspectos positivos das atividades, observamos uma preocupação frequente em não menosprezar o trabalho do professor que, em sua opinião, conduz as aulas de maneira satisfatória.

As aulas de divulgação são menos cansativas e eu entendo mais sobre o assunto, as aulas normalmente também são muito boas e o professor (...) é um bom professor e explica muito bem...

As aulas normais se tornam mais cansativas, não pelo professor, pois ele explica muito bem sua matéria...

Por esse motivo, portanto, os estudantes aprovaram quase que unanimemente (97,1%; somatório das opções CF e C) a conduta do professor perante as atividades. Nas respostas para o questionário dissertativo, sobre quais motivos o professor teria levado em conta ao escolher fazer uso de TDC, os estudantes elencaram diferentes objetivos, como facilitar o entendimento, melhorar o desempenho, diversificar as aulas, despertar o interesse, relacionar os conteúdos com o cotidiano e intensificar a sua participação.

Verificamos que a grande maioria dos alunos (94,1%; opções CF e C) gostaria de participar novamente de atividades dessa natureza. Nas declarações apresentadas por eles no questionário dissertativo os estudantes apontaram diversas contribuições advindas da experiência, como: maior compreensão sobre os temas estudados e sua relação com o cotidiano; conhecimento das aplicações relacionadas ao tema, assim como de suas vantagens e desvantagens e maior participação e interação em sala de aula.

...fiquei conscientizada sobre as vantagens e desvantagens dos biocombustíveis. Isso vai me ajudar futuramente quando eu tiver meu automóvel.

...aprendi que os biocombustíveis tem desvantagens...

...agora me sinto mais à vontade para falar sobre o assunto...

...entendi melhor a matéria, e sei que o biocombustível está presente em nosso dia-a-dia.

...me ajudou a expressar minhas opiniões mais abertamente.

Diante dos resultados apresentados, constatamos que as impressões expressas pelos estudantes com relação à proposta de ensino corroboram a sua importância, ao considerarem que as atividades lhes trouxeram várias contribuições, além de indicarem boa receptividade entre eles. Além disso, retratam a viabilidade da proposta, bem como sugerem a sua adoção por professores de química que desejem fazer uso de TDC em suas aulas.

6 – Considerações finais

No percurso trilhado buscamos investigar características e possibilidades de TDC para uso em ambientes de ensino de química. Nessas considerações finais pontuamos aspectos do trabalho que sugerem suas contribuições para os estudos do tema, assim como indicar possíveis aprofundamentos e perspectivas. Para tanto, a ideia primordial que norteou este trabalho foi explorar o potencial didático de TDC a partir de três perspectivas principais: apontar as potencialidades do texto a partir do estudo de suas características; refletir sobre a apropriação que é feita desse tipo de texto por professores de química em formação e observar como professor e alunos em um contexto do ensino médio de química realizam uma leitura de TDC.

Um olhar para as pesquisas que tem a relação TDC e ensino de ciências como objeto de estudo no cenário nacional nos mostrou uma diversidade de pesquisas voltadas a discutir e a problematizar a inserção de textos dessa natureza no ensino formal, tendo em vista, no que diz respeito aos textos, uma melhor compreensão sobre suas finalidades e possibilidades que oferecem, e no que diz respeito ao ensino, analisar a sua incorporação como recurso didático, tanto na perspectiva do professor, como dos alunos.

Observamos que as pesquisas, em sua maioria, investigam as potencialidades didáticas dos TDC a partir da análise dos textos propriamente ditos. Embora em menor frequência, verificamos também uma variedade de estratégias relatadas na literatura, as quais abordam desde a simples leitura dos textos até a solicitação de tarefas escritas pelos alunos. Os resultados também alertam que investigações sobre como ocorre a mediação entre texto e leitor, especialmente quando este se trata do professor, precisam ser levadas a cabo. Da mesma forma, trabalhos voltados à formação de professores sugerem a necessidade de aprofundamento das discussões com os mesmos acerca da inserção didática do TDC, além de preparação adequada dos professores para o seu uso.

Esse levantamento também revelou que a química encontra-se entre as áreas de ensino de ciências com menor número de trabalhos, indicando, portanto, a necessidade de fomento à realização de pesquisas como a desenvolvida nesta tese, visto que o potencial didático favorável dos TDC é reconhecido no âmbito nacional. Dessa forma, os resultados provenientes do desenvolvimento do presente trabalho nos permitem tecer algumas considerações.

A análise dos TDC publicados na revista *Ciência Hoje*, ligados à química e publicados entre os anos de 2004 e 2008, baseada no instrumento de análise proposto por SALÉM e KAWAMURA (1999) e RIBEIRO e KAWAMURA (2005) mostrou a adequação do instrumento de investigação, uma vez que nos permitiu observar características nos textos de maneira criteriosa.

Desse modo, foi possível perceber uma variedade de abordagens nos TDC, fato que evidencia sua abrangência e as possibilidades ampliadas de aprendizagem que representam. A maioria deles revela aspectos da natureza da ciência, o que corrobora sugestões reportadas na literatura sobre as potencialidades dos TDC no auxílio a uma compreensão mais adequada sobre o processo de construção da ciência (TERRAZZAN e GABANA, 2003; MARTINS et al. 2004).

As considerações de ZAMBONI (2001) foram de extrema relevância, pois ampliaram nosso olhar no sentido de perceber as intenções dos enunciadores através das estratégias discursivas acionadas por eles em suas produções. A linguagem empregada na maior parte dos TDC é acessível. Quando isso não ocorre ou quando não é possível pela alta densidade discursiva inerente ao discurso científico, uma série de estratégias é acionada pelos autores para aproximar o leitor do texto e facilitar sua compreensão.

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 TDC, 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 TDC com alto grau de didaticidade tal possibilidade. Do mesmo modo, os TDC com alto grau de laicidade poderão servir 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 TDC que apresentam equilíbrios de traços de cientificidade, didaticidade ou laicidade.

Os resultados alcançados para esta parte da pesquisa nos permitem sugerir que os TDC analisados se constituem um material conveniente para os professores que optarem por diversificar suas aulas, promover o desenvolvimento de visões amplas sobre assuntos científicos e apresentar uma imagem mais ajustada sobre o processo de construção da ciência.

O acompanhamento e análise da trajetória dos licenciandos em química nos seus estágios de regência com o uso de TDC revelaram que as tomadas de decisões feitas por eles remetem às suas concepções sobre ensinar, tornando-se evidente quando observamos todo o processo de seleção dos TDC até sua inserção em sala de aula.

Na apresentação dos projetos de regência pelos licenciandos, verificamos que a maioria se equivocou ao escolher textos que não atendem às características de um TDC. Atribuímos o ocorrido, essencialmente, ao direcionamento que deram à seleção dos textos, à compreensão que têm a respeito de diferentes gêneros de textos científicos e ao fato de não terem realizado pesquisas relacionadas ao uso de TDC para prepararem suas regências. A ausência de realização de pesquisas pelos licenciandos para a preparação de suas regências é condizente com um problema de formação bastante discutido na literatura, o qual aponta que o ser professor é algo que se encontra arraigado no imaginário dos indivíduos, conferindo uma visão simplista sobre o ato de ensinar (MALDANER, 2006).

Ao alterarem seus projetos, verificamos que os principais critérios utilizados foram a mudança dos textos e a adequação ao tempo. Foi possível também perceber que os TDC podem passar por diferentes processos de reelaboração, desde antes de seu uso em sala de aula até o momento em que ele está sendo empregado durante a aula. Os licenciandos que optaram por reelaborar os TDC escolhidos antes da regência o fizeram por três motivos principais: tempo, direcionamento da aula e a linguagem empregada. Esse fato corrobora a importância da leitura e tratamento do TDC pelo professor antes de sua inserção em sala de aula.

Verificamos que o uso dos TDC nas regências foi aliado a diversas estratégias benéficas à formação dos estudantes, como o trabalho em grupo e aulas dialogadas. Os textos assumiram funções importantes em sala de aula, como despertar o interesse dos alunos, mostrar aplicações do desenvolvimento científico e tecnológico e promover a contextualização dos conteúdos. Tais aspectos são condizentes com o que tem sido reportado na literatura sobre os benefícios advindos do uso de TDC.

Entretanto, as estratégias didáticas adotadas pelos licenciandos em suas regências mostraram que, em parte considerável delas, o foco do uso do TDC foi desviado para a realização de atividades experimentais. Supomos que tais atitudes aparentemente refletem o pouco conhecimento dos licenciandos a respeito das funções do TDC, assim como um descrédito sobre seus benefícios. Demonstram, ainda, a necessidade dos licenciandos em buscar formas de cativar os alunos durante as regências, conferindo à experimentação a forma mais rápida e eficiente de alcançar esse objetivo. Consideramos que essa ocorrência seja efeito do sentimento que possuem em relação a determinado tipo de texto. Concordamos com NASCIMENTO (2008) quando considera que as escolhas dos licenciandos ao lidarem com os TDC estão relacionadas às condições de produção desses discursos, tais como: suas histórias de leitura, seu imaginário sobre o que é ser professor, sobre o que é ensino e aprendizagem, sobre o que é a escola, sobre o que é a ciência, a influência do professor regente, entre outros (NASCIMENTO, 2008, p.210).

Observamos também que os licenciandos, na avaliação da trajetória de seus estágios de regência expressa nos relatórios e entrevistas, demonstraram uma postura bastante crítica com relação aos usos que fizeram dos TDC, tendo havido relato de licenciandos que afirmaram não terem conseguido explorar o TDC adequadamente. Acreditamos que esse posicionamento resulta de uma aproximação dos estudantes com os textos, além de uma tomada de consciência em relação aos seus possíveis benefícios.

Na análise dos discursos produzidos nas regências selecionadas, baseadas na Análise de Discurso francesa, especialmente a tipologia do discurso proposta por ORLANDI (2009), observamos coerência nos padrões discursivos dos licenciandos entre seus projetos de regência e regências. Em seus projetos de regência, ficou demonstrado o interesse não apenas em transmitir conteúdos

conceituais de química, mas em enfatizar a necessidade de dar sentido aos conceitos químicos a serem trabalhados. Nos propósitos expostos pelos três licenciandos percebemos uma valorização da reversibilidade na interlocução didática, o que caracteriza um discurso polêmico.

Nas regências levadas a cabo pelos licenciandos foi possível vislumbrar os esforços em favorecer a multiplicidade de sentidos. Em diversas sequências de fala percebemos a apropriação de um discurso que tende para o polêmico, materializado da seguinte maneira: tentativa de promoção de maior autonomia aos alunos, estimulando-os a discutirem e a construir suas próprias interpretações; ausência de respostas fixas que constituem a metalinguagem; explicitação da posição de mediadores, desfavorecendo a apropriação pelo professor do cientista, característica marcante do DP e busca pela reversibilidade, marcada pelo constante estímulo ao diálogo em sala de aula.

Os TDC adotados pelos licenciandos exerceram funções diversificadas, tais como: mostrar uma visão mais adequada sobre o processo de construção da ciência, fomentar o hábito da leitura, aproximar os alunos da linguagem científica/química, promover um ensino de química contextualizado, auxiliar na explicação e entendimento dos conceitos e atuar, junto com o licenciando, como agente desencadeador de discussões.

Consideramos que os licenciandos exploraram didaticamente os TDC de maneira adequada, por meio das reelaborações realizadas, estratégias planejadas/executadas e discursos pretendidos/produzidos durante o processo de estágio de regência.

Dessa forma, a compreensão das leituras feitas pelos licenciandos dos TDC focaliza não apenas as apropriações feitas por eles dos TDC, mas também sinaliza uma contribuição do ponto de vista da sua formação. De acordo com NASCIMENTO (2008), todas as experiências pedagógicas que têm ao longo de sua formação docente criam diferentes expectativas e impressões do que é ser um professor. Todos esses aspectos deixam suas marcas e criam em diferentes sujeitos, diferentes efeitos de sentidos que cada um deles manifestará ao longo de sua carreira profissional.

Na análise dos dados oriundos das ações realizadas no ensino médio de química com os TDC, também apoiadas na AD francesa, especificamente as noções de tipologia do discurso e autoria (ORLANDI, 1996; 2009), procuramos

observar os efeitos de sentidos produzidos nos textos orais e escritos advindos das situações de ensino estudadas e, principalmente, se tais efeitos representaram deslocamentos de um DP autoritário para um discurso que tende para o polêmico.

Durante a leitura e discussão do TDC “Energia verde”, observamos que o objeto do professor estava voltado para o exercício da leitura e interpretação do texto, embora em alguns casos tenha sido aparente a busca pelo sentido único. Percebemos a remissão constante ao TDC pelo professor, o que lhe conferiu uma imagem desvinculada de detentor do saber. A presença de questionamentos, assim como a contextualização do assunto tiraram o foco das explicações rígidas, as quais caracterizam a metalinguagem. Tais situações evidenciam efeitos de sentido indicativos de deslocamentos do DP para um discurso que tende para o polêmico.

As interações estabelecidas entre alunos e professor evidenciaram o TDC como o elemento articulador das discussões em sala de aula, a partir do qual o professor selecionou os aspectos que desejava aprofundar através das mediações. A participação dos estudantes foi considerável e a forma pela qual o professor lançou mão do TDC contribuiu na proposição de questões para discussão e como um meio para a contextualização em sala de aula.

Ao analisarmos as questões propostas pelo professor após a leitura do TDC, constatamos que a forma como foram elaboradas foi um ponto relevante na constituição das mudanças de condições de produção, tanto da leitura, quanto da escrita dos estudantes. Entre as perguntas formuladas, observamos questões abertas, que instauraram condições onde não havia cobranças de respostas únicas. Pressupomos que esse fato instigue os alunos a irem além de repetições do tipo empírica ou formal, ou seja, ultrapassem o ato de copiar ou apenas buscar informações no texto, abrindo espaço para a significação e para a construção de suas próprias interpretações sobre o assunto. Esses resultados vão ao encontro da seguinte recomendação de GIRALDI (2010):

Consideramos que é preciso trabalhar a leitura de modo que não pareça algo pronto, mostrando sua complexidade e dinâmica de produção, possibilitando o diálogo com outras formas textuais que não apenas os livros didáticos. Do mesmo modo, a escrita deve ser trabalhada como forma de significação e não de repetição (GIRALDI, 2010, p.312).

A partir da análise dos textos foi possível identificar os efeitos de sentidos produzidos procedentes das leituras realizadas pelos alunos no decorrer das atividades. Foi possível perceber mudanças de posições dos estudantes diante dos discursos sobre biocombustíveis, que foi desde sua identificação até o

conhecimento sobre os impactos sociais e as consequências de usá-los. Ao compreenderem o assunto sob diferentes perspectivas, os estudantes ampliaram sua rede de sentidos sobre o tema. Assim, entendemos a importância de os estudantes serem levados a compreender a dinâmica científica, a produzirem olhares para o contexto histórico da ciência e da tecnologia, de modo que possam ir além do fascínio com seus avanços e passem a questioná-los.

As impressões expressas pelos estudantes com relação à proposta de ensino demonstram sua boa receptividade, bem como apontam seus benefícios. Os resultados obtidos permitiram alcançar os objetivos almejados e corroboram a importância do presente trabalho no sentido de contribuir para o direcionamento de atividades que envolvam o uso de TDC no ensino de química.

Ao mesmo tempo, durante seu desenvolvimento, algumas questões emergiram, as quais podem representar lacunas da presente pesquisa e/ou refletir caminhos para outros estudos que tenham como alvo a relação entre TDC e ensino de química.

Como primeiro ponto, consideramos que seria relevante investigar os sentidos produzidos em situações de ensino nas quais fossem usados TDC com diferentes graus de didaticidade, cientificidade e laicidade. Conforme sugerimos, tais características indicam os diferentes enfoques que podem ser dados às aulas e os resultados por nós obtidos demonstram a influência da natureza do TDC para os modos de leitura realizados. Assim, acreditamos que buscar compreender o funcionamento dos TDC tendo em vista essa diferenciação merece maior aprofundamento.

Outra possibilidade também importante seria pesquisar sobre como os estudantes se apropriam de conceitos a partir de contextos de ensino de química que envolvem o uso de TDC. Partimos da ideia que os TDC, a partir de seus recursos visuais e reformulações, possam favorecer a aprendizagem de conteúdos conceituais de química, a qual apresenta uma linguagem altamente simbólica e requer dos estudantes abstração e articulações entre os seus níveis de representação. Nesse sentido, tanto para a proposta anterior como para essa, as condições de produção dos sentidos não poderão ser esquecidas.

7 – Referências bibliográficas

- ABREU, L. N.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências. In: MARTINES, E. A. L. M.; W. E. FRANCISCO JÚNIOR (Org.), **Professores de ciências: um encontro de águas**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2009. p. 79-89.
- ABREU, L. N.; MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1 CD-ROM.
- AFONSO, E. G. M. **A divulgação científica para o grande público: o papel das relações públicas. O caso do CIIMAR**. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008.
- AIRES, J. A.; BOER, N.; BRANDT, C. F.; FERRARI, N.; GOMES, M. G.; OLIVEIRA, V. L. B.; PAZ, A. M.; PINHEIRO, N. A. M.; SCHEID, N. M. J. Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista Ciência Hoje das Crianças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ciência da Informação**, v.25, n.3, p.396-404, 1996.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é história da ciência**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1995. 93 p.
- ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. 127 p.
- ALMEIDA, M. J. P. M., SILVA, H. C.; MICHINEL, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.1, 2001.
- ALMEIDA, M. J. P. M. Questões formuladas e representações de alunos e professores na leitura de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Atas...** Águas de Lindóia, 1997. 1CD-ROM.
- ALVES, N. P. **Guia dos elementos químicos: uma fascinante viagem pela descoberta dos blocos que constituem nosso universo**. Quimlab: produtos de química fina, 2008.
- AMORIM, L. M.; MASSARANI, L. Jornalismo científico: um estudo de caso de três jornais brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- AUTHIER-REVUZ, J. A encenação da comunicação no discurso da divulgação científica. In: _____. **Palavras incertas: as não-coincidências do dizer**. São Paulo: Unicamp, 1998. p. 107-131.
- BAALBAKI, A. C. F. A caracterização do discurso de divulgação científica nos estudos discursivos. **Cadernos do CNLF** (Círculo Fluminense de Estudos Filológicos e Linguísticos), v. X, p. 16-27, 2006.
- BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Michael Faraday e *A história química de uma vela*. **Química Nova na Escola**, v. 30, p. 16-23, 2008.
- BARAM-TSABARI, A.; YARDEN, A. Text genre as a factor in the formation

- of scientific literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 342, n. 4, p. 403-428, 2005.
- BARREIRO, E. J. A descoberta racional de fármacos. **Ciência Hoje**, v.40, n.235, p. 26-31, 2007.
- BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A presença da divulgação científica no processo de ensino-aprendizagem do nível médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC/Semtec, 1999. Em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- BROTERO, P. P.; MARCONDES, M. E. R. Análise do discurso na divulgação científica – um caso de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- CABRAL, C. G. Espelho, espelho meu: a clonagem num livro de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- CAMPANARIO, J. M. Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciência. **Enseñanza de las ciencias**, v.22, n.3, p.365-378, 2004.
- CARVALHO, J. F. Energia verde. **Ciência Hoje**, v.39, n.232, p.28-33, 2006.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2009. 120 p.
- CASSIANI, S.; ALMEIDA, M. J. P. M. Leituras na mediação escolar em aulas de Ciências: a fotossíntese em textos originais de cientistas. **Pro-posições**, vol. 12, n.1, p.110-125, 2001.
- CAVALCANTE FILHO, U. Da ciência à divulgação científica: natureza e funcionalidade do discurso. **Cadernos do CNLF** (Círculo Fluminense de Estudos Filológicos e Linguísticos), v. XIV, n.2, p. 876-891, 2010.
- CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** Atibaia, 2001. 1 CD-ROM.
- CORACINI, M. J. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência**. Campinas: Pontes, 2007.
- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. A radioatividade através das conferências Nobel de Marie e Pierre Curie. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

- EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- COSTA, A. P. B.; CORREA, A. L. L.; NASCIMENTO, S. S. A multimodalidade no discurso da divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- COSTA, S. I. F.; DINIZ, D. Mídia, clonagem e bioética. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 1, p. 155-162, 2000.
- CUNHA, F. A. P. A química na padaria – o açúcar nos pães dietéticos. **Ciência Hoje**, v.42, n.247, p.34-39, 2008.
- CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- DIAS, R. H. A. **A física nas revistas Ciência Hoje e Pesquisa Fapesp: leituras de licenciandos**. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- DOTA, M. I. M. O discurso científico: subjetividade/objetividade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- ESTEVES, B.; MASSARANI, L.; I. C. MOREIRA. *Ciência para Todos* e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 1, p. 62-85, 2006.
- FERNANDES, C. A.; FERREIRA, L. C. Discursos em confronto: veja e bundas, o MST em questão. In: GREGOLIN, M. R.; CRUVINEL, M. F.; KHALIL, M. G. (Org.) **Análise do discurso: entornos do sentido**. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2001. p. 229-240.
- FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. F. S. A divulgação científica na educação escolar: discutindo um exemplo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005a. CD-ROM.
- FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; TRAGTENBERG, M. H. R. Utilização de textos de divulgação científica sobre a teoria do caos na educação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005b. CD-ROM.
- FERREIRA, M. Temáticas superinteressantes na mídia e temas transversais na educação em uma análise cultural. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.1, p.21-42, 2012.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Autoria no ensino superior de química: análise de textos escritos por alunos de graduação. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 3, p. 541-558, 2011a.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da Revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova**, v.34, n.2, 354-360, 2011b.

- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Atas...** Campinas, 2011c.
- FLÔR, C. C. **Leitura e formação de leitores em aulas de química no ensino médio**. 2009. 235f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- FLORES, M. A. (Des)ilusões e paradoxos: a entrada na carreira na perspectiva dos professores neófitos. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 12, n. 1, p. 171-204, 1999.
- FOUCAULT, M. Arqueologia do saber. Petrópolis: Vozes, 1972. 260 p.
- _____. A ordem do discurso. São Paulo: Loyola, 2004. 74 p.
- FRANCISCO, C. A. **Programas de pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil: análise da produção discente sobre o ensino de química (2000-2008)**. 2011. 305f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- FURTADO, F. Angra 3: uma decisão polêmica. **Ciência Hoje**, v.43, n.254, p. 40-45, 2008.
- GABANA, M.; LUNARDI, G.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica: avaliando uma estratégia didática para o ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- GALEMBECK, F.; RAMOS, A. F.; GOUVEIA, R. F. Eletricidade estática - Onde ficam as cargas? **Ciência Hoje**, v.35, n.208, p. 32-39, 2004.
- GAMA, L. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Condições de produção numa leitura de divulgação científica. **Revista Eletrônica Espiral**, v. 7, n. 26, p. 1-6, 2006.
- GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.
- GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria**. 2010. 350f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- GODOI, T. A. F.; MOISÉS, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela periódica: um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 22-25, 2010.
- GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. 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*, v. 1, n. 1, p. 153-189, 2008.
- GOLDBACH, T.; EL-HANI, C.; MARTINS, R. C. Idéias sobre genes em revistas de divulgação científica e em glossários virtuais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- GOMES, L. C.; FUSINATO, P. A.; M. C. D. NEVES. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 341-353, 2010.

- GOMES, L. C.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- GOMES, M. C.; DA POIAN, A. T.; GOLDBACH, T. Revistas de divulgação científica: concepções sobre os temas alimentação-metabolismo energético. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- GONÇALVES, O. D.; ALMEIDA, I. P. S. A energia nuclear e seus usos na sociedade. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 220, p. 36-44, 2005.
- GOUVÊA, G.; BARROS, H. L. Transformação do texto científico em texto de divulgação: o caso da Ciência Hoje das Crianças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Anais...** Atibaia, 2001. 1 CD-ROM.
- GREGOLIN, M. R. V. Sentido, sujeito e memória: com o que sonha nossa vã autoria? In: GREGOLIN, M. R. V.; BARONAS, R. (Org.). Análise do discurso: as materialidades do sentido. São Carlos: Clara Luz, 2003. p. 47-58.
- GRIGOLETTO, E. **O discurso da divulgação científica: um espaço discursivo intervalar**. 2005. 267f. Tese (Doutorado em Letras). Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2005.
- GRILLO, S. V. C.; DOBRANSKY, E. A.; LAPLANE, A. L. N. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. **Cadernos CEDES**, v. 24, n. 63, p. 215-236, 2004.
- GUERRA, A.; MENEZES, A. M. S. Literatura na física: uma possível abordagem para o ensino de ciências? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- HERNANDO, M. C. **Objetivos de la divulgación científica**. 2006a. Disponível em: <<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=66>>. Acesso em: 25 nov. 2011.
- HERNANDO, M. C. **Funciones de la divulgación**. 2006b. Disponível em: <<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=67>>. Acesso em: 25 nov. 2011.
- IANINI, A. M. N.; FARES, D. C.; BIZERRA, A.; MARANDINO, M. Pesquisa em divulgação científica: um levantamento de referenciais teóricos nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- IVANISSEVICH, A. Ciência fora do casulo. **Ciência Hoje**, v. 31, n. 184, 2002.
- KEMPER, A.; ZIMMERMANN, E.; GASTAL, M. L. A. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- LEGEY, C.; COUTINHO, C. M. L. M. Divulgação de biologia celular através da mídia impressa brasileira – estudo de caso de dois jornais e três revistas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.

- LEGEY, A. P.; JURBERG, C.; COUTINHO, C. M. L. Educação científica na mídia impressa brasileira: avaliação da divulgação de biologia celular em jornais e revistas selecionados. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 3, p. 35-52, 2009.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universidade de São Paulo, 1986. 99 p.
- MACHADO, I. Gêneros discursivos. In: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin: conceitos-chave**. São Paulo: Editora Contexto, 2008. p. 151-166.
- MAINGUENEAU, D. **Novas tendências em análise do discurso**. Campinas: Pontes, 1997. 198 p.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador**. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.
- MALDIDIER, D. **A inquietação do discurso: re-ler Michel Pêcheux hoje**. Campinas: Pontes Editores, 2003. 110 p.
- MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não-formal e a divulgação científica - o que pensa quem faz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- MARIANI, C. F.; POMPÊO, M. L. M. A qualidade do sedimento: contaminação por metais pode ser ameaça a seres vivos. **Ciência Hoje**, v. 41, n. 243, p. 32-37, 2007.
- MARTINS, R. A. Como distorcer a física - considerações sobre um exemplo de divulgação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. 243-264, 1998a.
- MARTINS, R. A. Como distorcer a física - considerações sobre um exemplo de divulgação científica 2. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. 265-300, 1998b.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas...** Atibaia, 2001. 1 CD-ROM.
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.1, p. 95-111, 2004.
- MEDEIROS, F. N. S.; RAMALHO, M.; MASSARANI, L. A ciência na primeira página: análise das capas de três jornais brasileiros. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 17, n. 2, p. 439-454, 2010.
- MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- MIRANDA, A. S. Superinteressante: das bancas para a escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.

- MONTEIRO, M. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Textos de divulgação científica em sala de aula para o ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- MORA, A. M. S. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003. 116 p.
- MOURA, C. A.; SILVA, C. C. Popularizando Newton: tendências na educação científica do século XVIII. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- NASCIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. 2008. 376f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. **Ensaio**, v. 7, n. 2, p. 1-18, 2005.
- NASCIMENTO, T. G.; CASSIANI, S. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p. 745-769, 2009.
- NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JÚNIOR, M. F. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010a.
- NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JÚNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010b.
- NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S. C. Modos de leitura de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1 CD-ROM.
- NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S. C. A produção sobre divulgação científica em eventos de ensino de ciências: vislumbrando tendências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- NIGRO, R. G. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas Una evaluación preliminar de la lectura de textos de ciencias de diferentes géneros. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 2, p. 376-395, 2010.
- OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. **Comunicação e linguagem científica: guia para estudantes de química**. Campinas: Editora Átomo, 2007. 113 p.
- OLIVEIRA, O. B.; TRIVELATO, S. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. **Teias**, n. 13-14, p. 1-11, 2006.
- ORLANDI, E. P. **Interpretação: autoria, leituras e efeitos do trabalho simbólico**. Petrópolis: Editora Vozes, 1996. 150 p.
- _____. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. Campinas: Pontes, 2009. 276 p.

_____. **Análise do discurso:** princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 2002. 100 p.

_____. **Discurso e texto:** formulação e circulação de sentidos. Campinas: Pontes, 2001. 218 p.

_____. **Discurso e leitura.** São Paulo: Cortez, 2000. 118 p.

_____. Leitura e discurso científico. **Cadernos Cedes**, n. 41, 1977.

PÊCHEUX, M. Análise automática do discurso (AAD-69). In: GADET, F.; HAK, F. (Orgs.) **Por uma análise automática do discurso:** uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Campinas: Pontes, 1997. p. 61-162.

_____. **Semântica e discurso:** uma crítica à afirmação do óbvio. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. 317 p.

PECHULA, M. R. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciência e Educação**, v. 13, n. 2, p. 211-222, 2007.

PEREIRA, A. G.; DUARTE, A. B.; TERRAZZAN, E. A. Multimodalidade em notícias de popularização científica para crianças: contribuições para o ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.

PEREIRA, M. C.; PINTO NETO, P. C. O uso da revista Superinteressante nas aulas de química. Existe alguma inovação? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.

PEREIRA, A. G.; TERRAZZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011.

PEREZ, J. R. B.; CALUZI, J. J. A divulgação científica e as distorções conceituais do invariante massa-energia relativístico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano:** química geral e inorgânica. São Paulo: Moderna, 2006.

PIMENTA, M.; GOUVEA, G. Imagens na divulgação científica em jornais de grande circulação no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez, 2010. 296 p.

PINTO, G. A. **Divulgação científica como literatura e o ensino de ciências.** 2007. 227f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PISA. (2009). **Marco de la evaluación: Conocimientos y habilidade en ciencias, matemáticas y lectura.** Disponível em: <<http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9810071E.PDF>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

- POSSENTI, S. **Os limites do discurso**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009. 213 p.
- _____. **Discurso, estilo e subjetividade**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.
- PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. Artigos de divulgação científica para o estudo de problemas energéticos com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- PUIATI, L. L.; BOROWSKY, H. G.; TERRAZZAN, E. A. O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação básica: um levantamento das produções nos ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; SILVA, F. C. Formulação de questões a partir da leitura de um texto: desempenho dos estudantes de licenciatura em química da modalidade a distância. **Ensaio**, v. 13, n. 1, p. 43-56, 2011.
- QUEIROZ, S. L.; FERREIRA, L. N. A.; IMASATO, H. Textos de divulgação científica no ensino superior de química: aplicação em uma disciplina de Química Estrutural. **Educación Química**, v. 23, n. 1, p. 49-54, 2012.
- RAMOS, C. H. I. As 'damas de companhia' das proteínas. **Ciência Hoje**, v.41, n.244, p.44-49, 2007.
- RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- ROCHA, M. B.; MARTINS, I. O professor e a divulgação científica na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. **Atas...** Atibaia, 2001. 1 CD-ROM.
- ROTHBERG, D.; BERBEL, D. B. Enquadramentos de transgênicos nos jornais paulistas: informação como potencial subsídio à participação política. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 17, n. 2, p. 455-470, 2010.
- SACKS, O. **Tio Tungstênio**: memórias de uma infância química. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 334 p.
- SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. As perguntas dos leitores nas revistas de divulgação científica: possíveis contribuições ao ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos, 1999. 1 CD-ROM.
- SÃO PAULO. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química**. São Paulo: SEE, 2008.
- SILVA, H. C. O que é divulgação científica? **Ciência e Ensino**, v. 1, n. 1, p. 53-59, 2006.
- SILVA, H. C. **Leitura de um texto de divulgação científica**: um exemplo em gravitação. *Ciência e Ensino*, v. 5, p. 6-11, 1998.
- SILVA, H. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. 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**, v. 4, n. 3, p. 155-179, 2005.

- SILVA, J. A.; KAWAMURA, M. R. D. A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 317-340, 2001.
- SILVA, H. S. C.; MEGID NETO, J. Artigos de divulgação científica e o ensino de ciências: concepções de ciência/tecnologia/sociedade. In: Paulo Marcelo Marini Teixeira. (Org.). **Ensino de ciências: Pesquisas e reflexões**. Ribeirão Preto: Holos, 2006, p. 32-52.
- SILVA, H. S. C.; MEGID NETO, J. A divulgação científica no contexto social e escolar. **Olhares e Trilhas**, v. 5, p. 11-22, 2004.
- SILVA, C. C.; MOURA, B. A. A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 30, 1, 1602, 2008.
- SILVA, B. O.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no ensino de ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.
- SILVA, C. E. A.; SOUZA, S. A. C.; MIRANDA, M. R. Solução biodegradável: componente de detergentes e cosméticos pode dar origem a substâncias tóxicas. **Ciência Hoje**, v.43, n.254, p.18-23, 2008.
- SILVA, L. L.; TERRAZZAN, E. A. As analogias na divulgação científica: o caso da Ciência Hoje das Crianças. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- STRACK, R.; LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência e Educação**, v. 15, n. 2, p. 425-442, 2009.
- STRACK, R. LOGUERCIO, R. C.; DEL PINO, J. C. Linguagem e interpretações de professores universitários sobre literatura de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.
- STRATHERN, P. **O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.
- TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru, 2003. 1CD-ROM.
- TOMA, H. E.; ARAKI, K. Nanociência e Nanotecnologia: o gigantesco e promissor mundo do muito pequeno. **Ciência Hoje**, v.37, n.217, p. 24-31, 2005.
- UCHÔA, C. M. A.; SANTOS, S. P.; ARAÚJO, R. C. E. P.; AZEVEDO, A. C. P. Ciência em jornais diários: um estudo de caso de três publicações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.
- VALÉRIO, M. Os desafios da divulgação científica sob o olhar epistemológico de Gaston Bachelard. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Atas...** Bauru, 2005. 1CD-ROM.

VASCONCELOS, Y. Fio versátil e limpo: empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil. **Revista Pesquisa Fapesp**, n.156, 2009.

XAVIER, M. E. R.; KERR, A. S. A análise do efeito estufa em textos para-didáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 325-349, 2004.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Estudo sobre o uso de analogias em revista de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis, 2007. 1CD-ROM.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001. 167 p.

ZAMORANO, R. O.; MORO, L. E.; GIBBS, H. M. Aproximación didáctica a la termodinámica con modelos y literatura de ciencia ficción. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 2, p. 401-419, 2011.

ZANCHETTA JÚNIOR, J. Circulação de textos midiáticos entre alunos de escola pública básica. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 1, p. 297-310, 2010.

Apêndice A

Modelo do Termo de Consentimento e Informação entregue aos licenciandos

Termo de Consentimento e Informação

Nome da Pesquisa: Textos de divulgação científica no ensino de química – possibilidades de uso no nível médio e na formação inicial de professores

Pesquisadoras responsáveis: Profa. Dra. Salete Linhares Queiroz e Doutoranda Luciana Nobre de Abreu Ferreira.

Informações sobre a pesquisa: Investigações que subsidiam a aplicação de estratégias didáticas capazes de valorizar, durante o período de escolarização, não apenas o ensino de conteúdos, mas também a preparação dos alunos para a cidadania, são de primordial importância. Acreditamos que a introdução de textos de divulgação científica (TDC) em aulas de química no nível médio pode favorecer o alcance de tais objetivos. Desta forma, nesta pesquisa temos como objetivo investigar alguns aspectos que têm sido apontados como cruciais para que a discussão a respeito do uso de TDC como recurso didático no ensino de química progrida.

Assim, convidamos você, aluno de licenciatura em ciências exatas, matriculado na disciplina *SLC - 0571 – Prática do Ensino de Química* (Universidade de São Paulo), a participar deste estudo. Assumimos o compromisso de manter sigilo quanto a sua identidade, como também garantimos que o desenvolvimento da pesquisa foi planejado de forma a não produzir riscos ou desconforto para os participantes. Pedimos também autorização para gravar (em áudio e vídeo) algumas aulas.

Profa. Dra. Salete Linhares Queiroz

Luciana Nobre de Abreu Ferreira
(Doutoranda)

Eu, _____
RG _____, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos, concordo em participar da referida pesquisa, bem como ter:

1. A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre todas as discussões antes e durante o desenvolvimento da pesquisa, podendo afastar-me a qualquer momento assim que desejar.
2. A segurança plena de que não serei identificado, mantendo o caráter oficial da informação, assim como está assegurado que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual ou coletivo.
3. A segurança de que não terei nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como esta pesquisa não causará nenhum tipo de risco, dano físico, ou mesmo constrangimento moral e ético.
4. A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como fica assegurado que haverá ampla divulgação dos resultados finais nos meios de comunicação e nos órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita.
5. A garantia de que todo material resultante será usado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob guarda dos pesquisadores.

Tendo ciência do exposto acima, desejo participar da pesquisa.

São Carlos, _____ de _____ de 2009.

Assinatura do participante

Apêndice B

Questionário de Caracterização aplicado aos licenciandos

Prezado(a) aluno(a),

Por favor, responda com atenção cada uma das questões abaixo.

Nome completo: _____

Idade: _____ Cidade/Estado de Origem: _____

BLOCO 1

Formação Estudantil

Ensino Fundamental: () Escola Pública () Escola Privada () Outro: _____

Ensino Médio: () Escola Pública () Escola Privada () Outro: _____

- 1) Comente sobre sua formação estudantil.
- 2) Quais foram os motivos que o levaram a prestar vestibular para o curso de Licenciatura em Ciências Exatas?
- 3) Você desenvolve ou desenvolveu algum trabalho, como iniciação científica, docência etc.? Comente detalhadamente suas experiências profissionais.
- 4) Por qual motivo optou pela habilitação em química?
- 5) Você já fez outra habilitação? Se sim, qual e por que optou em se habilitar em química também?
- 6) Se sua primeira habilitação é química, pretende fazer outra? Se sim, por quê?
- 7) Você tem conhecimento de estratégias de ensino? Quais?
- 8) Você tem conhecimento de como se elabora um plano de aula ou um plano de ensino? Se sim, em que situação ocorreu esse aprendizado?
- 9) O que você acredita que um professor de química precisa “saber” e “saber fazer” para ter um bom desempenho nos ambientes de ensino nos quais atua?
- 10) Acredita que alcançará este aprendizado (este “saber” e “saber fazer”) na universidade? De que forma?

BLOCO 2

- 1) Quantos livros você lê, em média, por ano?
() menos de 1; () 1 a 3; () 3 a 6; () mais de 6.
- 2) No seu cotidiano, você lê mais frequentemente:
() livros () jornais () revistas () outros: _____.
- 3) Você tem interesse por trabalhos relacionados à ciência (divulgação de novas descobertas, aspectos históricos, formas de produção, etc.)? Se sim, quais tipos de trabalhos dessa natureza você já leu? Lembre de algum que tenha chamado a sua atenção?
- 4) A produção e a divulgação do conhecimento científico envolvem diversas formas de comunicação. Algumas delas estão citadas abaixo. Assinale aquelas que você conhece:
() Artigos de divulgação científica; () Livros didáticos de ciências; () Relatórios de pesquisa; () Artigos científicos; () Projetos de pesquisa; () Trabalhos apresentados em reuniões científicas; () outros. Quais? _____.
Cite alguns dos materiais que você conhece.
- 5) Você já participou de algum evento científico? Se sim, qual(is)? _____.

BLOCO 3

- 1) Que gênero de leitura você prefere?
- 2) Na maioria das vezes, com que finalidade você lê?
- 3) Acha importante a leitura? Por quê? Você tem tempo para ler durante o dia?
- 4) Você assina ou lê, freqüentemente, alguma revista ou jornal? Se sim, qual(is)? Essa leitura representa alguma contribuição para você? Se sim, qual(is)?
- 5) Você lia revistas infantis? Relate brevemente as leituras mais marcantes que realizou na sua infância.
- 6) Já ganhou livro de presente? Qual(is)? Se não ganhou, o que sentiria se ganhasse?
- 7) Já deu livro a alguém? Qual(is)?
- 8) Quais os últimos livros que você leu?
- 9) Tem algum livro que você gostaria de ler, mas não leu? Por quê?
- 10) Há alguma coisa que você tenha lido e nunca mais tenha esquecido? Por que não esqueceu? Qual o título e o autor?
- 11) Você relê um texto/livro quando gosta dele?
- 12) Você pára na banca de jornal para ler as manchetes do dia?
- 13) Gosta de escrever? Escreve o que e onde?
- 14) Quando vai estudar como é a sua relação com a leitura? Quando lê com outro propósito o faz da mesma maneira?

Apêndice C

Aula sobre textos de divulgação científica ministrada para os licenciandos

Textos de Divulgação Científica como recurso didático no ensino de ciências

Introdução

Textos de Divulgação Científica (TDCs)

Definição:
 Divulgação científica é um termo comumente utilizado para designar textos não-escolares que circulariam, em princípio, "fora" da escola. Não são, em princípio, textos feitos para a escola. A divulgação científica representa, até certo ponto, o espaço público da relação entre a ciência e as pessoas.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. Atas do III ENPEC, Alagoas, 2001.

Textos de Divulgação Científica (TDCs)

Possibilidades ampliadas de aprendizagem para os alunos

- ☑ Acesso a uma maior diversidade de informações;
- ☑ Desenvolvimento de habilidades de leitura;
- ☑ Domínio de conceitos, de formas de argumentação e de elementos de terminologia científica.

Recomendações Curriculares:
 "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" (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 1999)

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. Atas do III ENPEC, Alagoas, 2001.

Textos de Divulgação Científica (TDCs)

Relatório *Habilidades de Leitura para o Mundo de Amanhã* (UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003):
 "Os estudantes brasileiros estão tendo sérias dificuldades em usar a leitura como uma ferramenta para avançar e estender seus conhecimentos e habilidades em outras áreas".

Disciplinas Escolares → Desenvolvimento de atividades que possibilitem aos alunos: → Aumento na capacidade de compreensão dos materiais lidos; Gosto pela leitura.

Estabelecimento do hábito da leitura nos alunos

~~Reserva exclusiva dos professores da área de linguagem~~

Terrazan, E. A.; Gabana, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. Atas do IV ENPEC, Bauru, 2003.

Textos de Divulgação Científica (TDCs)

Aulas de Ciências → TDCs → Posição privilegiada em relação aos diversos textos disponíveis para utilização didática

População Brasileira → Pouco hábito de leitura; Graves limitações culturais e financeiras.

Alto consumo de revistas de divulgação científica

Terrazan, E. A.; Gabana, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. Atas do IV ENPEC, Bauru, 2003.

Textos de Divulgação Científica (TDCs)

A apropriação didática desses textos não se dá de forma automática

Leitor → Concepções equivocadas sobre os conhecimentos científicos

TDCs

- Usam linguagem direta;
- Abordam o assunto de forma simples;
- Não possuem uma preocupação explícita em ensinar conceitos científicos.

PROFESSORES

Necessidade de uma leitura crítica

- Melhor explorar seu potencial didático;
- Promover articulações entre seus conteúdos principais e conteúdos curriculares.

MARTINS, L.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. Atas do III ENPEC, Aibaia, 2001.

Objetivos do Uso de TDCs

- Ilustrar, complementar e atualizar o conteúdo tratados nos livros didáticos;
- Localizar o conteúdo ensinado, a partir dos livros didáticos, em um contexto mais abrangente e articular tais conteúdos com as informações que permeiam o cotidiano dos alunos;
- Promover um maior envolvimento e participação dos alunos nas atividades em classe com o uso da linguagem comum que caracteriza esses textos;
- Fazer com que os alunos compreendam os mecanismos de funcionamento e produção do conhecimento científico.

Aspectos que devem ser considerados pelo professor

- É necessário que o professor se conscientize da importância de levar os TDCs para a sala de aula através de estratégias bem pensadas e elaboradas;

Quais conceitos podem ou devem ser tratados a partir de determinado texto?

Como encaminhar a leitura do texto e a discussão dos conceitos de forma que os alunos participem e exponham suas idéias e sugestões?

- É preciso que o professor esteja minimamente informado e preparado para o tratamento e discussão dessas informações quando levadas para a sala de aula;
- É importante a elaboração de roteiros para a utilização de TDCs em sala de aula;
- Para fazer uso de qualquer outro recurso que não seja apenas a exposição, o professor deverá disponibilizar um tempo suficiente para que a atividade didática seja desenvolvida de forma adequada.

Terrazani, E. A.; Gabana, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. Atas do IV ENPEC, Bauri, 2003.

Sugestões e recomendações

Preparação de TDCs para uso em sala de aula

1. Ler cuidadosamente o texto, destacando:
 - Conceitos, leis ou modelos científicos, citados explicitamente e/ou utilizados implicitamente;
 - Trechos de maior relevância, para o tema a ser estudado.
2. Preparar intervenções para explicações sobre os conceitos, as leis, ou modelos científicos destacados;
3. Preparar comentários sobre os trechos selecionados, procurando trazer novos elementos para a discussão coletiva;
4. Elaborar estratégias para auxiliar os alunos na (re)construção dos conhecimentos científicos a serem ensinados.

Terrazani, E. A.; Gabana, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. Atas do IV ENPEC, Bauri, 2003.

Estruturação de atividade didática com uso de TDCs

1. Integração da Atividade Didática no Planejamento Didático Pedagógico;
2. Número de horas-aula previstas para a realização da atividade;
3. Objetivos de ensino-aprendizagem pretendidos com a atividade;
4. Núcleo conceitual a ser trabalhado na atividade;
5. Roteiro para dinâmica de trabalho com a atividade em sala de aula.

Recomendações de TDCs

Periódicos

Ciência Hoje online – CH
<http://www.ciencia.org.br/>

A homepage abre para os sites das revistas *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*, publicadas pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC.

Revista ComCiência
<http://www.comciencia.br/comciencia/>

Revista eletrônica de jornalismo científico, produzida pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Lajor), da Unicamp, com apoio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Recomendações de TDCs

Periódicos

Vox Scientiae
<http://www.eca.usp.br/nucleos/njr/voxscientiae/>

Revista eletrônica produzida pelos alunos do Curso de Especialização em Divulgação Científica do **Núcleo José Reis** da ECA/USP. O site traz diversos artigos e fotos relacionados a ciência e tecnologia, além de informar sobre cursos e indicar links.

ScienceNet
<http://www.sciencenet.com.br/>

Feito em parceria com a USP e a USC -Universidade Sagrado Coração, a publicação ScienceNet é um projeto de pesquisa voltado para divulgação científica, através do jornalismo científico.

Superinteressante
<http://super.abril.com.br/>

Versão online da revista mensal da Editora Abril que traz notícias, reportagens especiais, entrevistas e curiosidades, voltadas em especial para o universo científico e tecnológico.

Recomendações de TDCs

Periódicos

Revista Galileu
<http://revistagalileu.globo.com/>

Trata-se da versão online da revista mensal publicada pela **Editora Globo**, com matérias que tratam desde tecnologia e informática até comportamento, cultura, novidades sobre o universo científico e o nosso planeta.

Pesquisa Fapesp
<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/>

Editada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), tem como objetivo básico difundir e valorizar os resultados da produção científica e tecnológica brasileira, da qual a FAPESP é uma das mais importantes agências de fomento.

Recomendações de TDCs

PERIÓDICOS		DISPONIBILIDADE
Ciência Hoje	CH Online	• Web (colunas/resenhas/notícias)
	CH	• Web: algumas reportagens • CDCC/USP • Biblioteca IQSC/USP
	CH das crianças	• Web: algumas reportagens • CDCC/USP
Galileu		• Web: algumas reportagens • CDCC/USP
Science Net		• Web: "Notícias da ciência" e "Artigos"
Superinteressante		• Web: acervo completo entre 1988 – 2007 e algumas reportagens a partir de 2008 • CDCC/USP • Biblioteca EESC/USP
ComCiência		• Web
Vox Scientiae		• Web
Pesquisa Fapesp		• Web • GPEQ: Alguns exemplares

Recomendações de TDCs

Livros



A tabela periódica
Primo Levi
Relume Dumará – 2005



Tio Tungstênio: memórias de uma infância química
Oliver Sacks
Companhia das Letras – 2002



O sonho de Mendeleiev: a verdadeira história da química
Paul Strathern
Jorge Zahar – 2002



Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história
Penny Le Couteur e Jay Burreson
Jorge Zahar – 2006

Recomendações de TDCs

Livros



Lavoisier: O estabelecimento da química moderna
Carlos A. L. Filgueiras
Odysseus – 2007



Bohr: o arquiteto do átomo
Maria Cristina Abdala Editora
Odysseus – 2006



O átomo
Fritz Kahn
Melhoramentos – 1967



O reino periódico
Peter Atkins
Rocco – 2007

Recomendações de TDCs

Livros



As aventuras científicas de Sherlock Holmes
Colin Bruce
Jorge Zahar



Moléculas em exposição
John Emsley
Edgard Blucher – 2001



A química em banda desenhada
Larry Gonick e Craig Criddle
Gradiva – 2006



Alquimistas e químicos
José Atilio Vanin
Moderna – 1994



Os grandes experimentos científicos
Michel Rival
Jorge Zahar – 1997

Recomendações de TDCs

LIVROS	DISPONIBILIDADE
Primo Levi	• Biblioteca IQSC – Inglês
Tio Tungstênio	• Biblioteca IQSC – 5 exemplares • GPEQ/IQSC
O sonho de Mendeleiev	• Biblioteca IQSC – 1 exemplar • GPEQ/IQSC
Os botões de Napoleão	• Biblioteca IQSC – 1 exemplar • GPEQ/IQSC
Lavoisier	• Biblioteca IQSC – 2 exemplares • GPEQ/IQSC
Bohr	• GPEQ/IQSC
O átomo	• Não disponível
O reino periódico	• Não disponível
Alquimistas e químicos	• Biblioteca IQSC – 1 exemplar
As aventuras científicas de Sherlock Holmes	• GPEQ/IQSC
Moléculas em exposição	• Biblioteca IQSC – 3 exemplares • GPEQ/IQSC
A química em banda desenhada	• GPEQ/IQSC
Os grandes experimentos científicos	• GPEQ/IQSC • Biblioteca IQSC – 3 exemplares

Recomendações de TDCs

Jornais

- Folha Online**
www.folha.com.br
Seção *Ciência e Saúde*
- Jornal do Brasil**
<http://jbonline.terra.com.br/editorias/cienciaetecnologia/>
Seção *Ciência e Tecnologia*
- Jornal O Globo**
<http://oglobo.globo.com/ciencia/>
Seção *Ciência*

Apêndice D

Orientações para a elaboração do projeto de estágio de regência

O projeto para a regência deverá apresentar os seguintes tópicos:

- 1) Apontar os assuntos que serão abordados;
- 2) Estabelecer relações entre os assuntos que serão abordados e os conteúdos de química apresentados no ensino médio (se for o caso);
- 3) Apresentar os objetivos que se pretende atingir (considerar, se for o caso, objetivos: procedimentais, atitudinais, de conteúdo);
- 4) Descrever a(s) metodologia(s) que será(ão) utilizada(s);
- 5) Justificar a escolha da(s) metodologia(s) que será(ão) empregada(s);
- 6) Descrever o material necessário para a regência (anexar cópia do texto de divulgação ao projeto);
- 7) Justificar a escolha do texto de divulgação;
- 8) Apresentar proposta de avaliação;
- 9) Apresentar cronograma de desenvolvimento do projeto;
- 10) Elaborar e anexar plano de aula para cada uma das aulas que serão ministradas;
- 11) Citar as referências bibliográficas.

Apêndice E

Roteiro da entrevista realizada com professores das turmas de estágio

- 1) O que você entende por textos de divulgação científica?
- 2) Cite alguns exemplos de textos de divulgação científica que conhece.
- 3) Você já usou textos de divulgação científica em suas aulas?
- 4) Se sim:
 - a. *Em que situações? Quais os motivos que a levaram a usar esse tipo de material em sala de aula?*
 - b. *Que critérios você costuma adotar na seleção dos textos?*
 - c. *Você faz adaptações nos textos se considera necessário?*
 - d. *Quais são as temáticas que você frequentemente escolhe para trabalhar com esses textos? Por quê?*
 - e. *A que fontes você costuma recorrer?*
 - f. *Que dificuldades você enfrentou (da preparação até a implementação) ao adotar atividades com textos de divulgação científica?*
 - g. *Que benefícios você observou ao usar textos de divulgação científica em sala de aula?*
- 5) Se não:
 - a. *Que razões justificam o fato de não ter usado textos de divulgação científica em sala de aula?*

Apêndice F

Roteiro da entrevista realizada com os licenciandos

- 1) Comente sobre a sua experiência em sala de aula.
- 2) Você tem lembrança de leituras ocorridas na sua vida escolar? E fora da escola? Com que frequência essas leituras ocorreram, nas duas situações?
- 3) Que tipo de leitura você faz atualmente? Você levaria esses textos para a sala de aula?
- 4) Você acha que o que nós lemos no dia-a-dia acaba influenciando as escolhas do professor para uso em sala de aula?
- 5) Que tipo de textos alternativos ao livro didático (LD) você levaria para a sala de aula?
- 6) Qual é a utilidade de se usar um texto que não seja didático?
- 7) Você acredita que esse tipo de texto seria mais fácil de ser interpretado pelos alunos? Compare com o LD.
- 8) Você acha que o uso de TDC traria mais ou menos interpretações sobre um mesmo assunto? De que tipo?
- 9) Como esses textos poderiam ser usados em sala de aula. Que funções eles assumiriam?
- 10) Em sua opinião, qual seria a profundidade de uma notícia de jornal ou revista, se comparado ao LD? Cite vantagens e desvantagens.
- 11) Você acha que inserir TDC em sala de aula sobrecarrega o currículo?
- 12) E como lidar então com a curiosidade dos alunos que estão sempre questionando sobre novidades que estão presentes em variados meios de comunicação, principalmente a TV?
- 13) Que impressões você acha que os TDC causam nos alunos? Elas se aproximam ou se afastam das relações que os alunos fazem com o LD?
- 14) Você acha que os usos de TDC que se faz são sempre os mesmos? Quais?
- 15) Você pesquisou algum trabalho que trata do uso de TDC em sala de aula para basear sua regência?
- 16) Você escolheu o tema (...) para a sua regência. Esse tema foi escolhido porque você já tinha escolhido o TDC, ou o TDC foi escolhido baseado nesse tema? Se não foi por esses motivos, quais foram então?
- 17) Você escolheu inicialmente um texto da QNEsc. Por quê?
- 18) Por que escolheu um artigo da revista (...) para uso na sua regência? Você já conhecia essa revista ou se baseou nas nossas indicações?
- 19) Com o uso do texto você acabou abrindo o tema, colocando-o num contexto mais abrangente. Você buscou mais informações a respeito dos assuntos do TDC de modo a se preparar para as possíveis intervenções dos alunos? Ou se preparou apenas a respeito dos conteúdos?
- 20) Você fez uso de experimentação na sua regência. Por quais razões?

- 21) Além de tratar do tema da aula, você teve outras preocupações na escolha do TDC?
- 22) Na sua regência você fez uso de um recorte do texto. Por quê? Como se deu essa seleção?
- 23) Na sua concepção, quais foram as principais funções que o TDC deveria assumir na sua regência? Você acha que essas funções foram cumpridas?
- 24) Você acredita que a forma como conduziu a leitura e a interpretação do TDC na aula influenciou os resultados alcançados?
- 25) De que forma você avalia o uso do TDC na sua regência? A proposta utilizada por você atendeu suas expectativas?
- 26) De que modo o uso dos TDC influenciaram a sua formação?
- 27) Você usaria TDC novamente? Usaria da mesma forma? Explique.
- 28) A filmagem prejudicou a condução da sua aula de alguma forma?
- 29) Quais são as suas pretensões futuras?

Apêndice G

Modelo do termo de consentimento e informação entregue aos responsáveis pelos estudantes participantes da pesquisa

Termo de Consentimento e Informação

Nome da Pesquisa: Textos de divulgação científica no ensino de química – possibilidades de uso no nível médio e na formação inicial de professores

Pesquisadoras responsáveis: Profa. Dra. Salete Linhares Queiroz e Doutoranda Luciana Nobre de Abreu Ferreira.

Informações sobre a pesquisa: Investigações que subsidiam a aplicação de estratégias didáticas capazes de valorizar, durante o período de escolarização, não apenas o ensino de conteúdos, mas também a preparação dos alunos para a cidadania, são de primordial importância. Acreditamos que a introdução de textos de divulgação científica (TDC) em aulas de química no nível médio pode favorecer o alcance de tais objetivos. Desta forma, nesta pesquisa temos como objetivo investigar alguns aspectos que têm sido apontados como cruciais para que a discussão a respeito do uso de TDC como recurso didático no ensino de química progrida.

Assim, convidamos você, aluno do ensino médio, a participar desse estudo. Assumimos o compromisso de manter sigilo quanto a sua identidade, como também garantimos que o desenvolvimento da pesquisa foi planejado de forma a não produzir riscos ou desconforto para os participantes. Pedimos também autorização a seu responsável direto para gravar (em áudio e vídeo) algumas aulas.

Profa. Dra. Salete Linhares Queiroz

Luciana Nobre de Abreu Ferreira
(Doutoranda)

Eu,

_____,
RG _____, abaixo assinado e responsável pelo(a)
aluno(a) _____,

tendo recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos, concordo que o estudante sob minha responsabilidade participe da referida pesquisa e tenha:

1. A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre todas as discussões antes e durante o desenvolvimento da pesquisa, podendo afastar-se a qualquer momento assim que desejar;
2. A segurança plena de que não será identificado, mantendo o caráter oficial da informação, assim como está assegurado que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual ou coletivo;
3. A segurança de que não terá nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como esta pesquisa não causará nenhum tipo de risco, dano físico, ou mesmo constrangimento moral e ético;
4. A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como fica assegurado que haverá ampla divulgação dos resultados finais nos meios de comunicação e nos órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita;
5. A garantia de que todo material resultante será usado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob guarda dos pesquisadores.

Tendo ciência do exposto acima, concordo que o aluno pelo qual sou responsável participe da pesquisa.

São Carlos, _____ de _____ de 2009.

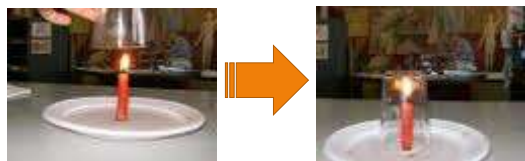
Assinatura do responsável

Apêndice H

Aula sobre “Reações de combustão e biocombustíveis” ministrada no ensino médio

<p style="text-align: center;">Combustíveis e combustão no dia-a-dia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Vocês conhecem algum combustível?  <p style="text-align: center;">O que são combustíveis?</p>
<p>É toda substância capaz de queimar e alimentar a combustão (madeira, papel, pano, estopa, tinta, alguns metais etc). É o elemento que serve de campo de propagação ao fogo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> O que é combustão? <p>Uma reação química de oxidação, na qual uma substância combustível reage com o comburente, ativada pelo calor (elevação de temperatura), com desprendimento de energia luminosa, calor e gases combustíveis.</p>
<ul style="list-style-type: none"> O que é necessário para haver combustão?  <p>Um triângulo equilátero, conhecido por TRIÂNGULO DO FOGO, representa os elementos básicos da combustão (COMBUSTÍVEL, COMBURENTE, TEMPERATURA DE IGNIÇÃO).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Comburente: <p>É todo elemento que, associando-se quimicamente ao combustível, é capaz de fazê-lo entrar em combustão.</p> <p style="text-align: center;">O oxigênio é o comburente mais facilmente encontrado na natureza (21%).</p> 
<ul style="list-style-type: none"> Para que são usados os combustíveis? 	<ul style="list-style-type: none"> Como seria nossa vida sem os combustíveis? 

• Experimente em casa...



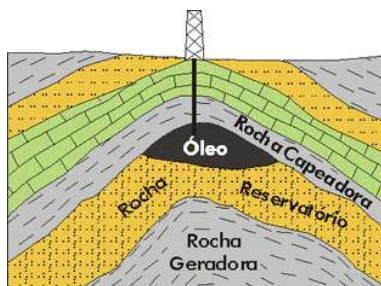
O que vocês acham que vai acontecer?

Petróleo



Um dos recursos naturais dos quais nossa sociedade é dependente, devido à grande variedade de materiais que são fabricados utilizando-o como matéria-prima.

Formação do petróleo



Formação do petróleo



- Abaixo da superfície, restos orgânicos de animais e vegetais sofreram, ao longo de milhões de anos, transformações químicas bastante complexas, formando o petróleo – líquido viscoso e geralmente de coloração escura;
- É encontrado em poros existentes em rochas no subsolo, seja em terra firme ou no mar;
- Geralmente vem acompanhado de água salgada e gás natural;
- É constituído principalmente por compostos que contêm apenas carbono e hidrogênio, chamados hidrocarbonetos.

Aplicações do petróleo

- FONTE DE COMBUSTÍVEIS: a maioria dos combustíveis de uso diário consiste em derivados do petróleo:



Aplicações do petróleo

- FONTE DE MATÉRIAS-PRIMAS para a fabricação de materiais de interesse para a sociedade:

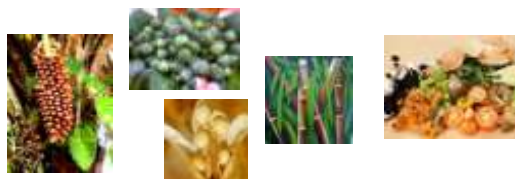
- Plásticos;
- Tecidos;
- Borrachas;
- Essências;
- Corantes;
- Detergentes;
- Colas;
- Tintas;
- Explosivos;
- Fertilizantes;
- Inseticidas;
- Medicamentos.

BIOCOMBUSTÍVEIS



O que é um Biocombustível ?

- é qualquer combustível de origem biológica, desde que não seja de origem fóssil. É originado de uma ou da mistura de plantas, lixo orgânico, dentre outros tipos.



Conceitos



- Biocombustíveis são fontes de energia renovável, derivados de matérias agrícolas como **plantas oleaginosas**, **biomassa** florestal, **cana-de-açúcar** e outras matérias orgânicas.
- Existem vários tipos de biocombustíveis:



Biomassa


- Fonte de **energia limpa** e **renovável** disponível em grande abundância e derivada de materiais orgânicos;
- Todos os organismos capazes de realizar **fotossíntese** (ou derivados deles) podem ser utilizados como biomassa;
- Exemplos:







Bioetanol



- etanol produzido a partir de biomassa e/ou da fração biodegradável de resíduos para utilização como biocombustível;

- O etanol é um álcool incolor, volátil, inflamável e totalmente solúvel em água;
- Pode ser derivado da cana-de-açúcar, do milho, da uva, da beterraba ou de outros cereais, produzido através da **fermentação da sacarose**. Comercialmente, é conhecido como **álcool etílico**;







- É largamente utilizado como combustível automotivo na forma hidratada ou misturado à gasolina.

- O etanol tem diversas aplicações:








- O Brasil é hoje o maior produtor mundial de etanol, que, quando utilizado como combustível em automóveis, representa uma alternativa à gasolina de petróleo.

Biodiesel



- éster metílico e/ou etílico, produzido a partir de óleos vegetais ou animais, com qualidade de combustível para motores diesel, para utilização como biocombustível.

- O biodiesel é derivado de lipídios orgânicos renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais, para utilização em motores de ignição por compressão (diesel).



- Apesar de a primeira patente do biodiesel no mundo ter sido registrada em 1980, por um professor da Universidade Federal do Ceará, somente em dezembro de 2004 é que foi lançado, oficialmente, pelo governo brasileiro, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.

- Equipamentos a biodiesel são considerados mais seguros;
- Na sua forma natural pode ser armazenado em qualquer lugar onde o petróleo é armazenado;
- Funciona em motores convencionais, é renovável, pode ser usado sozinho ou misturado em qualquer quantidade com diesel de petróleo, aumenta a vida útil dos motores por ser mais lubrificante;
- É biodegradável e não-tóxico.



Biogás



- gás combustível produzido a partir de biomassa e/ou da fração biodegradável de resíduos, que pode ser purificado até à qualidade do gás natural, para utilização como biocombustível ou gás de madeira.

Óleo vegetal



- óleo produzido a partir de plantas oleaginosas, bruto ou refinado, mas quimicamente inalterado.

Biometanol



- metanol produzido a partir de biomassa para utilização como biocombustível.

Referências Bibliográficas

- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química geral e reações químicas**. Vols 1 e 2. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Biodiesel**. Brasília, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha_biodiesel.pdf>. Acesso em 23 jan. 2012.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel**. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/>>. Acesso em 23 jan. 2012.
- MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2002.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. Vols. 1, 2 e 3. São Paulo: Moderna, 2006.
- PORTAL do biodiesel. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/>>. Acesso em 23 jan. 2012.

FIM



Apêndice I

Questionário sobre o TDC “Energia Verde”

- 1) O que acontece com a energia solar que chega ao nosso planeta?
- 2) O que o grupo entende por “efeito estufa”? Explique.
- 3) Qual fenômeno levou o primeiro astronauta do mundo a afirmar, ao olhar para fora de sua nave, em abril de 1961, que a Terra é azul?
- 4) O artigo refere-se à chamada “energia verde”. Do que trata esse tipo de energia?
- 5) A fotossíntese é uma transformação química que ocorre nas plantas verdes, que contém clorofila. Dê detalhes do fenômeno, inclusive sobre sua eficiência e, de modo simplificado, represente-o utilizando equações químicas.
- 6) O que são biocombustíveis?
- 7) Discuta com seus colegas de grupo e explique a ideia relacionada às plantas como “plantações de energia”.
- 8) Cite as principais vantagens da utilização da energia proveniente das plantas.
- 9) Sabemos que na transformação química da combustão do etanol ($C_2H_5OH_{(l)}$) ocorre formação de gás carbônico ($CO_{2(g)}$) e vapor de água ($H_2O_{(g)}$), com liberação de energia. Vimos em aulas anteriores que o gás carbônico é um dos gases responsáveis pelo “efeito estufa”. Então por que se tem a ideia que a queima de combustíveis vegetais não interfere no balanço desse gás na atmosfera? Represente a combustão do etanol por meio de uma equação química.
- 10) Comente, exemplificando, sobre espécies vegetais apropriadas para as plantações de energia e que permitirão a produção de combustíveis como biomassa, álcool (etanol), biodiesel, metano e hidrogênio.
- 11) Qual a opinião do grupo referente ao uso da “energia verde” como alternativa técnica e econômica em substituição aos combustíveis de origem fóssil?

Apêndice J

Questionário sobre a escolha do TDC para apresentação pelos estudantes do ensino médio

- 1) Dentre as reportagens que vocês têm em mãos, escolham uma delas para apresentar ao professor e aos demais colegas. Respondam:
 - a. O que há nesse texto, em relação aos demais, que motivou a escolha de vocês? (Sejam detalhistas, falem de todas as características – forma, conteúdo etc. – que fizeram vocês escolherem o texto?
 - b. Foi uma decisão unânime? Ou houve controvérsias entre os integrantes do grupo? Façam comentários a respeito.
- 2) Com o material entregue (cartolina e pincéis) preparem uma apresentação sobre o conteúdo da reportagem. Sintam-se à vontade para escreverem/desenharem o que considerarem importante para que os colegas entendam o conteúdo do texto.
- 3) Cite as dificuldades que tiveram ao transpor o conteúdo do texto para a cartolina, como necessidade de adaptações, dificuldades em compreender o texto, entre outros.

Apêndice K

Aula sobre “Vantagens e desvantagens do uso de biocombustíveis” ministrada no ensino médio

<p>Vantagens e desvantagens do uso de biocombustíveis</p> 	<p>VANTAGENS</p> 
 <p>biodieselbr.com</p>	<p>Por que usar biocombustíveis?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O processo da queima de combustíveis fósseis criou condições para a melhoria da qualidade de vida da humanidade, porém produz como resíduo o dióxido de carbono e outras substâncias químicas, também muito poluidoras; • Cada vez mais o preço da gasolina, diesel e derivados de petróleo tendem a subir. A cada ano o consumo aumenta e as reservas diminuem; • Além do problema físico, há o problema político: a cada ameaça de guerra ou crise internacional, o preço do barril de petróleo dispara.
<p>Por que usar biocombustíveis?</p>  <ul style="list-style-type: none"> • A queima de derivados de petróleo contribui para o aquecimento do clima global por elevar os níveis de CO₂ na atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Energia limpa e renovável; • Causa menor corrosão em equipamentos; • Os resíduos emitidos pela sua queima não interferem no efeito estufa; • É descentralizadora de renda; • Reduz a dependência de petróleo por parte de países subdesenvolvidos; • Diminui o lixo industrial; • Tem baixo custo de implantação e manutenção; • No Brasil há muitas terras cultiváveis que podem produzir uma enorme variedade de oleaginosas; • O biodiesel tem risco de explosão baixo (Calor de ignição acima de 150 graus); • Tem fácil transporte e fácil armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão;
<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidade de uso direto comprovada; • Geração de emprego e renda para o campo, pois o país abriga o maior território tropical do planeta; • Redução de custos na propriedade; • No caso do biodiesel Eco Óleo o produtor não compra o biodiesel, a comercialização será por meio de permuta, ou seja: troca de mercadorias como, por exemplo, o produtor entrega o girassol e recebe o Eco Óleo; • O produtor estará fazendo rotação de culturas em sua propriedade, incorporando nutrientes na sua lavoura; • Na formação das sementes, o gás carbônico do ar é absorvido pela planta; • Na queima do biodiesel, ocorre a combustão completa. 	 <ul style="list-style-type: none"> • As energias são consideradas energias renováveis quando a sua produção ultrapassa o seu consumo. O que não acontece claramente com os combustíveis fósseis.



DESVANTAGENS ???




- Nos biocombustíveis resultantes da reciclagem dos óleos usados, pode-se considerar que há um balanço ambiental positivo, pois esses óleos poderiam ser poluentes ou ter um uso menos eficiente;
- Quanto aos biocombustíveis produzidos a partir de produtos agrícolas: para fazer um balanço ambiental é preciso ter em conta:

Impacto dos adubos e pesticidas utilizados

Consumo de água

Impacto na biodiversidade quando imensas zonas de cultura substituem áreas muito ricas em espécies



- Cristalização em baixas temperaturas:**
 - Em regiões de clima muito frio, a viscosidade do biodiesel aumenta bastante. Assim como o diesel, podem ocorrer formações de pequenos cristais, que se unem e impedem o bom funcionamento do motor.;
- Grande quantidade de subproduto (glicerina):**
 - Esses subprodutos só poderão ter mercado a preços muito inferiores aos atuais e não há uma visão clara sobre os possíveis impactos potenciais desta oferta de glicerina;

- Limpeza do bicos injetores:**
 - Nos motores que sempre usaram diesel, pode ocorrer, nos primeiros abastecimentos com biodiesel, a liberação de sujeiras e resíduos acumulados no tanque;
- Somente B2 por enquanto:**
 - É relativamente fácil encontrar biodiesel nos postos brasileiros, mas somente o B2 (2% de biodiesel e 98% de diesel). O que é considerado mais um aditivo de lubricidade para o diesel que propriamente um novo combustível.

- Emissões de NOx:**
 - De todas as partículas prejudiciais esta é a única que com biodiesel apresenta ligeiro aumento;
- Diminuição das reservas florestais do planeta:**
 - Se o consumo mundial for em larga escala, serão necessárias plantações em grandes áreas agrícolas;
 - As queimadas empregadas para derrubar as matas causam exorbitantes emissões de gás carbônico, o que só aumenta o efeito estufa;
 - Alem disso, um canalial, por exemplo, não consegue armazenar tanto CO₂ quanto a floresta tropical que foi derrubada para lhe ceder lugar.



- Aumento no preços de alguns produtos agrícolas:**
 - A redução dos excedentes e um declínio dos subsídios à exportação;
 - Crescente utilização de cereais, açúcar, oleaginosas e óleos vegetais para produzir etanol e biodiesel;
 - Preços mais altos das culturas, afetando a alimentação.



Algumas conclusões...

- A quantidade de oleaginosas usadas para biodiesel deve aumentar dos atuais dez milhões de toneladas para vinte e um milhões dentro de dez anos;
- Nos Estados Unidos, o etanol feito a partir do milho vai duplicar até 2016, enquanto, no Brasil, os vinte e um bilhões de litros hoje produzidos saltarão para quarenta e quatro bilhões;

Algumas conclusões...

- Na maior parte dos países temperados, a produção de etanol e biodiesel não é viável economicamente sem apoios públicos;
- A introdução de novas tecnologias e o preço de petróleo são outras duas variáveis que também contribuem para que ainda persistam muitas incógnitas sobre o futuro deste novo mercado.



Referências Bibliográficas

- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química geral e reações químicas**. Vols 1 e 2. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Biodiesel**. Brasília, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha_biodiesel.pdf>. Acesso em 23 jan. 2012.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel**. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/>>. Acesso em 23 jan. 2012.
- MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. **Química para o ensino médio**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2002.
- PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. Vols. 1, 2 e 3. São Paulo: Moderna, 2006.
- PORTAL do biodiesel. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/>>. Acesso em 23 jan. 2012.

Apêndice L

Questionário com perguntas abertas sobre as impressões dos estudantes do ensino médio sobre as atividades

Prezados alunos, com base nas aulas ministradas sobre o tema 'ligação química' usando histórias em quadrinhos, respondam:

- 1) Qual a finalidade dos átomos em se combinarem para formar compostos, ou seja, fazerem ligações químicas?
- 2) Qual a ligação mais forte entre os tipos de ligação química estudadas (iônica, metálica e covalente)?
- 3) Por que as ligações metálicas não são consideradas quebradiças como as ligações iônicas?
- 4) Cite exemplos de moléculas que possuem ligações covalentes.
- 5) Explique as principais diferenças entre os três tipos de ligação química (iônica, metálica e covalente) **na forma de história em quadrinhos.**

Apêndice M

Questionário com afirmações referentes às percepções dos estudantes do ensino médio com respostas em escala Likert

Prezado aluno, leia atentamente as afirmações a seguir e assinale a opção que mais se assemelha à sua opinião.

1. A atividade com os artigos de divulgação científica me ajudou a entender melhor os conceitos químicos trabalhados em sala de aula.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

2. Eu acho que o conteúdo apresentado nos artigos de divulgação científica estava diretamente relacionado ao tema da aula.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

3. Através da leitura dos artigos de divulgação científica consegui relacionar os conceitos químicos abordados em sala de aula com o meu cotidiano.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

4. Tive dificuldades em entender a linguagem apresentada nos artigos de divulgação científica.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

5. Com a leitura dos artigos de divulgação científica tomei conhecimento de palavras novas, tanto comuns como científicas.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

6. Através da leitura dos artigos de divulgação científica passei a entender melhor sobre a forma como a ciência é construída (como a pesquisa em química é realizada).

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

7. Nas últimas aulas me senti com maior liberdade para expressar minhas opiniões.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

8. Com a leitura dos artigos de divulgação científica passei a entender a importância das pesquisas científicas e de suas aplicações.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

9. A utilização dos artigos de divulgação científica torna nossas aulas mais divertidas e menos cansativas.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

10. Eu prefiro aulas no formato tradicional a aulas com artigos de divulgação científica.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

11. Acredito que o artigo de divulgação científica complementa os assuntos tratados no material didático.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

12. Eu participei com maior intensidade da aula com o artigo de divulgação científica do que costumava participar nas aulas tradicionais.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

13. Gostei da maneira como o assunto é abordado nos artigos de divulgação científica.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

14. Eu achei que os conceitos apresentados nos artigos de divulgação científica foram apresentados de forma mais compreensível do que no material didático.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

15. A leitura do artigo de divulgação científica me ajudou a eliminar dúvidas a respeito de assuntos já tratados em sala de aula.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

16. Gostei da maneira como o professor conduziu as aulas nas quais os artigos de divulgação científica foram usados.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

17. A leitura dos artigos de divulgação científica despertou minha curiosidade sobre assuntos científicos.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

18. A leitura dos artigos de divulgação científica proporcionou que eu desenvolvesse meu gosto pela leitura.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

19. Eu gostaria de participar novamente de atividades envolvendo a leitura e discussão de artigos de divulgação científica.

Concordo Fortemente Concordo Indeciso Discordo Discordo Fortemente

Apêndice N

Solicitação da redação de textos aos estudantes do ensino médio sobre as atividades

Produza um texto de gênero livre (carta, poesia, diário etc.) dirigido a quem você desejar (colega de sala, familiar, amigo etc.) contando como foram as atividades sobre biocombustíveis. Faça uso de todos os recursos que você julgar necessários para produzir um texto que favoreça o entendimento de seu destinatário (pessoa a quem você está dirigindo o texto) sobre os assuntos tratados durante as atividades. Ou seja, na produção do texto é sua missão dar a seu destinatário, da melhor maneira possível, todas as informações importantes a respeito dos biocombustíveis. O texto é **individual**, deve ser escrito à mão e ocupar, no mínimo, **frente e verso** de uma folha de almaço (não existe limite máximo de espaço a ser ocupado pelo texto).

Anexo A

Trabalhos que relacionam textos de divulgação científica e ensino de ciências publicados nos eventos e periódicos pesquisados. (Legenda: B = Biologia; C = Ciências; F = Física; Q = Química).

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC

1. ALMEIDA, M. J. P. M. Questões formuladas e representações de alunos e professores na leitura de textos de divulgação científica. *Atas do I ENPEC*. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997. (F/C);
2. SALÉM, S.; KAWAMURA, M. R. As perguntas dos leitores nas revistas de divulgação científica: possíveis contribuições ao ensino de física. *Atas do II ENPEC*. Valinhos: ABRAPEC, 1999. (F);
3. CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica como recurso didático para o ensino-aprendizagem da física clássica: exemplos em termodinâmica e eletromagnetismo. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (F);
4. CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica como recurso didático para o ensino-aprendizagem da física moderna: um exemplo em relatividade. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (F);
5. CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de física no ensino médio. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (F);
6. GOUVÊA, G.; BARROS, H. L. Transformação do texto científico em texto de divulgação: o caso da *Ciência Hoje das Crianças*. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (C);
7. MARTINS, I.; ANDRADE, I.; TRIGO, E.; ROCHA, M. B.; CRUZ, U. M.; ROCHA, A. D. Divulgação científica na sala de aula: as escolhas dos professores. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (C);
8. MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (B);
9. ROCHA, M. B.; MARTINS, I. O professor e a divulgação científica na sala de aula. *Atas do III ENPEC*. Atibaia: ABRAPEC, 2001. (C);
10. AIRES, J. A.; BOER, N.; BRANDT, C. F.; FERRARI, N.; GOMES, M. G.; OLIVEIRA, V. L. B.; PAZ, A. M.; PINHEIRO, N. A. M.; SCHEID, N. M. J. Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista *Ciência Hoje das Crianças*. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (C);
11. CABRAL, C. G. Espelho, espelho meu: a clonagem num livro de divulgação científica. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (B);

12. COSTA, A. P. B.; CORREA, A. L. L.; NASCIMENTO, S. S. A multimodalidade no discurso da divulgação científica. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (F/C);
13. CUSTÓDIO, J. F.; RICARDO, E. C. Divulgação científica e indústria cultural: considerações acerca de uma semiformação. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (C);
14. FERREIRA, M. Temáticas superinteressantes na mídia e temas transversais na educação em uma análise cultural. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (C);
15. GABANA, M.; LUNARDI, G.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica: avaliando uma estratégia didática para o ensino médio. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (F);
16. MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não-formal e a divulgação científica - o que pensa quem faz. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003.(C);
17. MONTEIRO, M. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Textos de divulgação científica em sala de aula para o ensino de física. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (F);
18. PEREIRA, M. C.; PINTO NETO, P. C. O uso da revista Superinteressante nas aulas de química. Existe alguma inovação? *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (Q);
19. PEREZ, J. R. B.; CALUZI, J. J. A divulgação científica e as distorções conceituais do invariante massa-energia relativístico. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (F);
20. SILVA, L. L.; TERRAZZAN, E. A. As analogias na divulgação científica: o caso da *Ciência Hoje* das Crianças. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (C);
21. TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. *Atas do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2003. (F);
22. AMORIM, L. M.; MASSARANI, L. Jornalismo científico: um estudo de caso de três jornais brasileiros. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (C);
23. BROTERO, P. P.; MARCONDES, M. E. R. Análise do discurso na divulgação científica – um caso de química. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (Q);
24. FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. F. S. A divulgação científica na educação escolar: discutindo um exemplo. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (F);
25. FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; TRAGTENBERG, M. H. R. Utilização de textos de divulgação científica sobre a teoria do caos na educação. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (F);

26. GOLDBACH, T.; EL-HANI, C.; MARTINS, R. C. Idéias sobre genes em revistas de divulgação científica e em glossários virtuais. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (B);
27. MIRANDA, A. S. Superinteressante: das bancas para a escola. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (C);
28. NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S. C. A produção sobre divulgação científica em eventos de ensino de ciências: vislumbrando tendências. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (C);
29. RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (F);
30. UCHÔA, C. M. A.; SANTOS, S. P.; ARAÚJO, R. C. E. P.; AZEVEDO, A. C. P. Ciência em jornais diários: um estudo de caso de três publicações. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (C);
31. VALÉRIO, M. Os desafios da divulgação científica sob o olhar epistemológico de Gaston Bachelard. *Atas do V ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, 2005. (C);
32. ABREU, L. N.; MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino superior de química. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (Q);
33. GOMES, M. C.; DA POIAN, A. T.; GOLDBACH, T. Revistas de divulgação científica: concepções sobre os temas alimentação-metabolismo energético. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (B);
34. IANINI, A. M. N.; FARES, D. C.; BIZERRA, A.; MARANDINO, M. Pesquisa em divulgação científica: um levantamento de referenciais teóricos nacionais. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (C);
35. KEMPER, A.; ZIMMERMANN, E.; GASTAL, M. L. A. Conceitos de evolução na revista Superinteressante. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (B);
36. LEGEY, C.; COUTINHO, C. M. L. M. Divulgação de biologia celular através da mídia impressa brasileira – estudo de caso de dois jornais e três revistas. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (B);
37. MENEGAT, T. M. C.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Textos de divulgação científica em aulas de física: uma abordagem investigativa. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (F);
38. NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S. C. Modos de leitura de textos de divulgação científica. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (B);
39. PRESTES, R. F.; SILVA, A. M. M. Artigos de divulgação científica para o estudo de problemas energéticos com enfoque CTS. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (F);
40. PUIATI, L. L.; BOROWSKY, H. G.; TERRAZZAN, E. A. O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação

- básica: um levantamento das produções nos ENPEC. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (C);
41. STRACK, R. LOGUERCIO. R. C.; DEL PINO, J. C. Linguagem e interpretações de professores universitários sobre literatura de divulgação científica. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (Q);
42. ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Estudo sobre o uso de analogias em revista de divulgação científica. *Atas do VI ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. (F);
43. GOMES, L. C.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (F);
44. MOURA, C. A.; SILVA, C. C. Popularizando Newton: tendências na educação científica do século XVIII. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (F);
45. FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Autoria no ensino superior de química: investigando uma atividade pautada no uso de textos de divulgação científica. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (Q);
46. CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. A radioatividade através das conferências Nobel de Marie e Pierre Curie. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
47. BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A presença da divulgação científica no processo de ensino-aprendizagem do nível médio. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
48. CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
49. PIMENTA, M.; GOUVEA, G. Imagens na divulgação científica em jornais de grande circulação no Brasil. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
50. PEREIRA, A. G.; DUARTE, A. B.; TERRAZZAN, E. A. Multimodalidade em notícias de popularização científica para crianças: contribuições para o ensino de ciências. Em: *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
51. SILVA, B. O.; RIBEIRO, P. R. C. Sexualidade no ensino de ciências: a revista *Capricho* enquanto um artefato cultural na sala de aula. *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (C);
52. GUERRA, A.; MENEZES, A. M. S. Literatura na física: uma possível abordagem para o ensino de ciências? *Atas do VII ENPEC*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. (F).

Artigos publicados em periódicos

53. GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. 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*, v. 1, n. 1, p. 153-189, 2008. (B);
54. LEGEY, A. P.; JURBERG, C.; COUTINHO, C. M. L. Educação científica na mídia impressa brasileira: avaliação da divulgação de biologia celular em jornais e revistas selecionados. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 3, p. 35-52, 2009. (B);
55. ALMEIDA, M. J. P. M.; A. E. RICON. Divulgação científica e texto literário - uma perspectiva cultural em aulas de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 10, n. 1, p. 7-13, 1993. (F);
56. MARTINS, R. A. Como distorcer a física - considerações sobre um exemplo de divulgação científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 15, n. 3, p. 243-264, 1998. (F);
57. MARTINS, R. A. Como distorcer a física - considerações sobre um exemplo de divulgação científica 2. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 15, n. 3, p. 265-300, 1998. (F);
58. SILVA, J. A.; KAWAMURA, M. R. D. A natureza da luz - uma atividade com texto de divulgação científica em sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 18, n. 3, p. 325-349, 2001. (F);
59. XAVIER, M. E. R.; KERR, A. S. A análise do efeito estufa em textos paradidáticos e periódicos jornalísticos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 21, n. 3, p. 325-349, 2004. (F);
60. GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007. (F);
61. GRILLO, S. V. C.; DOBRANSKY, E. A.; LAPLANE, A. L. N. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. *Cadernos CEDES*, v. 24, n. 63, p. 215-236, 2004. (C);
62. COSTA, S. I. F.; DINIZ, D. Mídia, clonagem e bioética. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, n. 1, p. 155-162, 2000. (B);
63. PECHULA, M. R. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? *Ciência e Educação*, v. 13, n. 2, p. 211-222, 2007. (B);
64. STRACK, R.; LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. *Ciência e Educação*, v. 15, n. 2, p. 425-442, 2009. (Q);
65. GOMES, L. C.; FUSINATO, P. A.; M. C. D. NEVES. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. *Ciência e Educação*, v. 16, n. 2, p. 341-353, 2010. (F);
66. PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D. T. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. *Ciência e Educação*, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010. (C);

-
67. FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Autoria no ensino superior de química: análise de textos escritos por alunos de graduação. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 3, p. 541-558, 2011. (Q);
68. PEREIRA, A. G.; TERRAZZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 2, p. 489-503, 2011 (F);.
69. ZAMORANO, R. O.; MORO, L. E.; GIBBS, H. M. Aproximación didáctica a La termodinámica con modelos y literatura de ciencia ficción. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 2, p. 401-419, 2011. (F);
70. SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. A. As analogias na revista de divulgação científica ciência hoje das crianças. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2011. (C);
71. SILVA, H. C. Leitura de um texto de divulgação científica - um exemplo em gravitação. *Ciência e Ensino*, v. 5, p. 6-11, 1998. (F);
72. SILVA, H. C. O que é divulgação científica? *Ciência e Ensino*, v. 1, n. 1, p. 53-59, 2006. (C);
73. ZANCHETTA JÚNIOR, J. Circulação de textos midiáticos entre alunos de escola pública básica. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n. 1, p. 297-310, 2010. (C);
74. NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. *Ensaio*, v. 7, n. 2, p. 1-18, 2005. (C);
75. QUADROS, A. L.; SILVA, D. C.; SILVA, F. C. Formulação de questões a partir da leitura de um texto: desempenho dos estudantes de licenciatura em química da modalidade a distância. *Ensaio*, v. 13, n. 1, p. 43-56, 2011. (Q);
76. ARBOLEDA-CASTRILLÓN, T.; HERMELIN-BRAVO, D.; PEREZ-BUSTOS, T. La cobertura de la ciencia en los noticieros colombianos: del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas para su investigación. *Ensaio*, v. 13, n.3, 2011. (C);
77. MEDEIROS, F. N. S.; RAMALHO, M.; MASSARANI, L. A ciência na primeira página: análise das capas de três jornais brasileiros. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 17, n. 2, p. 439-454, 2010. (C);
78. ROTHBERG, D.; BERBEL, D. B. Enquadramentos de transgênicos nos jornais paulistas: informação como potencial subsídio à participação política. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 17, n. 2, p. 455-470, 2010. (C);
79. MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. 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, 2004. (B);
80. NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JÚNIOR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010. (C);
-

-
81. ALMEIDA, M. J. P. M.; SORPRESO, T. P. Dispositivo analítico para compreensão da leitura de diferentes tipos textuais: exemplos referentes à física. *Pro-posições*, v. 22, n. 1 (64), p. 83-95, 2011. (F);
 82. MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. 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*, v. 1, n. 3, 2001. (B);
 83. NASCIMENTO, T. G. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 2, 2005. (B);
 84. BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Michael Faraday e *A história química de uma vela*. *Química Nova na Escola*, v. 30, p. 16-23, 2008. (Q);
 85. SILVA, C. C.; MOURA, B. A. A natureza da ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30, 1, 1602, 2008. (F);
 86. ESTEVES, B.; MASSARANI, L.; I. C. MOREIRA. *Ciência para Todos* e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 4, n. 1, p. 62-85, 2006. (C);
 87. NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JÚNIOR, M. F. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 1, 2010. Em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html>. (C);
 88. VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2006. (C).

Anexo B

Lista dos TDC de seções diversas da revista *Ciência Hoje* relacionados ao tema “Biocombustíveis”

- ≡ CARVALHO, J. F. Energia verde. **Ciência Hoje**, v. 39, n. 232, p. 28-33, 2006.
- ≡ SUBSTITUTO para o carvão vegetal. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 217, p. 61, 2005.
- ≡ ETANOL de mandioca. **Ciência Hoje**, v. 42, n. 250, p. 55, 2008.
- ≡ FURTADO, F. Diesel da discórdia. **Ciência Hoje**, v. 43, n. 255, p. 48-49, 2008.
- ≡ SPATA, A. Por um biodiesel mais puro. **Ciência Hoje**, v. 41, n. 246, p. 59, 2008.
- ≡ ALBURQUERQUE, V. Matéria-prima barata e eficiente. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 219, p. 50-51, 2005.
- ≡ EFICIÊNCIA do combustível com biodiesel. **Ciência Hoje**, v. 36, n. 216, p. 55, 2005.
- ≡ RANGEL, L. P. Combustão sem chama. **Ciência Hoje**, v. 35, n. 208, p. 40-41, 2004.
- ≡ BIODIESEL de café. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 219, p. 53, 2005.
- ≡ BIODIESEL de dendê. **Ciência Hoje**, n. 202, p. 49, 2004.
- ≡ MOLICA, J. Pente fino na gasolina. **Ciência Hoje**, v. 37, n. 221, p. 64-65, 2005.
- ≡ ENERGIA a partir de dejetos de suínos. **Ciência Hoje**, v. 40, n. 237, p. 45, 2007.
- ≡ FURTADO, F. Alerta verde. **Ciência Hoje**, v. 38, n. 226, p. 56, 2006.