

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS – CECH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE**

MARIANA RODRIGUES PEZZO

**ENSINO DE CIÊNCIAS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE
DAS RECONTEXTUALIZAÇÕES ENTRE AS REVISTAS
*CARTACAPITAL E CARTA NA ESCOLA***

**SÃO CARLOS
DEZEMBRO DE 2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS – CECH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE**

MARIANA RODRIGUES PEZZO

**ENSINO DE CIÊNCIAS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE
DAS RECONTEXTUALIZAÇÕES ENTRE AS REVISTAS
*CARTACAPITAL E CARTA NA ESCOLA***

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Educação do
Centro de Educação e Ciências Humanas
da Universidade Federal de São Carlos,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Educação,
sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Alice Helena Campos Pierson.**

**SÃO CARLOS
DEZEMBRO DE 2011**

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

P522ec

Pezzo, Mariana Rodrigues.

Ensino de ciências e divulgação científica : análise das recontextualizações entre as revistas CartaCapital e Carta na Escola / Mariana Rodrigues Pezzo. -- São Carlos : UFSCar, 2012.

123 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Educação. 2. Mídia impressa. 3. Abordagem CTS. 4. Cultura científica. 5. Jornalismo. I. Título.

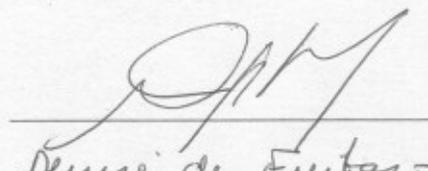
CDD: 370 (20^a)

BANCA EXAMINADORA

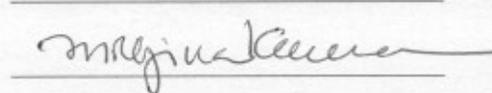
Profª Drª Alice Helena Campos Pierson

Profª Drª Denise de Freitas

Profª Drª Maria Regina Dubeux Kawamura



Denise de Freitas



Maria Regina Dubeux Kawamura

Ao Ulisses, futuro leitor.

Aos meus pais, Salete e Cyro, e à minha irmã, Catarina, que são a minha poeira de estrelas.

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dr.^a Alice Helena Campos Pierson, pela confiança em mim depositada desde as primeiras questões que me trouxeram à realização desta dissertação e, especialmente, pelos momentos sempre agradáveis e inusitados em que novas questões foram sendo delineadas e, assim, foi ganhando um sentido inesperado aquilo que, a princípio, parecia apenas uma etapa a ser superada.

À Prof.^a Dr.^a Denise de Freitas, pelas contribuições a este trabalho e à minha formação em diferentes momentos e, especialmente, nas bancas de qualificação e defesa desta dissertação.

Ao Prof. Dr. Cidoval Morais Sousa, pelas contribuições na qualificação deste trabalho.

À Prof.^a Dr.^a Maria Regina Dubeux Kawamura, pela pronta disponibilidade em ler e contribuir com meu trabalho durante a banca de defesa desta dissertação.

A todos os meus professores e colegas ao longo da realização do mestrado, por me apresentarem tantas coisas que não conhecia e, muito especialmente, por serem meus anfitriões e guias generosos no campo da Educação.

À Prof.^a Dr.^a Rosa Maria M. A. de Oliveira, pelo conselho despretenso em hora providencial que tanto facilitou a redação desta dissertação.

A todos os colegas e amigos das equipes responsáveis pela Administração da UFSCar, pela acolhida, ensinamentos, confiança e por possibilitarem e incentivarem o caminho que agora estou seguindo com tanta convicção e, sobretudo, paixão.

A todos que integraram, nos últimos anos, as equipes da Coordenadoria de Comunicação Social, Rádio UFSCar e Laboratório Aberto de Interatividade e, especialmente, aos amigos Agnes Luiz, Rodrigo Botelho, Ricardo Rodrigues e Maithe Bertolini, por tudo que sonhamos, realizamos e ainda viremos a realizar, aqui, ali ou acolá...

Ao Prof. Dr. Adilson de Oliveira, pelo companheirismo, amizade, inspiração e exemplos diários de dedicação, honestidade, transparência, cuidado com todas as pessoas e, especialmente, entusiasmo profundo com tudo o que realiza.

Aos amigos Gustavo Rojas, Luiz Antonio Garcia Diniz e Andreia Squassoni Schützer, tão diferentes e, ao mesmo tempo, similares em sua presença constante, agradabilíssima e provocadora de pensamentos e sentimentos tão importantes para mim nos últimos dois anos.

À Prof.^a Dr.^a Nancy Vinagre Fonseca de Almeida, pela convivência de tantos anos – é, agora já são muitos... –, em que foi professora, exemplo, inspiração e modelo para o desenvolvimento de tantas características pessoais e profissionais de que me orgulho e, especialmente, pela grande e muito querida amiga que se tornou.

A Juliana Esteves, Tereza e Márcio Minto Fabrício, família que ganhei, pelo carinho.

Ao Tércio, pela minha tranquilidade, felicidade, e por tantos momentos especiais; e, aqui, especialmente pelas longas conversas na nossa pequena sacada... Você sabe que sem elas este trabalho seria muito diferente.

RESUMO

As interfaces entre os campos da Educação e da Comunicação vêm ganhando destaque e relevância nos últimos anos, seja nas práticas cotidianas relacionadas à atuação profissional em ambas as áreas, seja na produção acadêmica. O presente trabalho está inserido no esforço de compreensão dessas interfaces, com foco na prática da divulgação científica, analisada a partir de aportes teóricos da área de Ensino de Ciências – especialmente aqueles identificados com as abordagens fundadas nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – e entendida como um espaço de complementaridade entre processos formais e não formais de educação. Para tanto, o trabalho analisa como se dão os processos de recontextualização e interpretação entre as reportagens publicadas em uma revista semanal de atualidades – a revista *CartaCapital* – e os textos delas decorrentes publicados em *Carta na Escola*, revista mensal que, a partir dessas reportagens, propõe-se a oferecer a professores do Ensino Médio subsídios para abordagem das atualidades em sala de aula. O objetivo dessa análise – realizada na perspectiva da análise textual discursiva – foi, de modo geral, enriquecer a compreensão das relações possíveis e produtivas entre os campos da Comunicação Social e da Educação. Além disso, buscou-se especificamente contribuir para a compreensão dos limites e potencialidades do uso de materiais de divulgação científica no ensino das ciências e dos papéis que o uso de materiais midiáticos voltados à veiculação de informações sobre Ciência e Tecnologia pode exercer na superação de desafios relacionados a abordagens do ensino das ciências pautadas nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Os resultados da análise empreendida evidenciaram a presença preponderante de processos de recontextualização que visam oferecer, em *Carta na Escola*, abordagem articulada, contextualizada e histórica às atualidades noticiadas em *CartaCapital* de forma fragmentada, utilizando para isso uma diversidade de estratégias, relacionadas a diferentes papéis atribuídos às atualidades nas propostas didáticas apresentadas para as diferentes áreas curriculares em *Carta na Escola*. Em relação especificamente aos textos identificados com a área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, a pesquisa evidenciou diferentes combinações, nos textos de *Carta na Escola*, das dimensões científica, tecnológica e social da produção de Ciência e Tecnologia e, também, de abordagens internalistas e externalistas da Ciência, indicando o potencial da utilização da análise dessas dimensões e abordagens na avaliação e leitura crítica de textos de divulgação científica.

Palavras-Chave: Educação. Comunicação. Ensino de Ciências. Divulgação científica. Mídia impressa. Abordagem CTS.

ABSTRACT

The interfaces between the fields of Education and Communication are gaining prominence and relevance in recent years, either in everyday practices related to professional performance in both areas or in academic literature. This work is inserted in the effort to understand these interfaces, focusing on the practice of scientific communication, analyzed on the basis of theoretical inputs from the area of Science Education – especially those identified with the approaches based on the interrelationships between Science, Technology and Society – and understood as a space of complementarity between formal and nonformal education. To achieve its goals, the research analyzes the process of recontextualization and interpretation between the reports published in a weekly magazine of updates – named *CartaCapital* – and the resulting texts published in *Carta na Escola*, a monthly magazine that, from these reports, intends to offer high school teachers subsidies to approach the updates in the classroom. The purpose of this analysis – conducted from the perspective of discursive textual analysis – was, in general, to enrich the understanding of possible and productive relationships between the fields of Media and Education. In addition, we sought to contribute specifically to the understanding of the limits and potencial of using scientific communication products in science teaching and of the roles that the use of media materials aimed at carrying information on science and technology can play in overcoming challenges related to science teaching approaches guided by the interrelationships between Science, Technology, Society and Environment. The results of this analysis showed the dominant presence of recontextualization processes that aim to offer, within *Carta na Escola*, coordinated, contextualized and historical approaches to updates reported in *CartaCapital* in a fragmentary way, using a variety of strategies related to the different roles assigned to updates within the teaching proposals presented for the different knowledge areas in *Carta na Escola*. Specifically in relation to texts identified with the curriculum area of Natural Sciences, Mathematics and its technologies, the research showed different combinations, in *Carta na Escola*, of scientific, technological and social dimensions concerning the production of science and technology and also of internalist and externalist approaches of science, indicating the potential use of analysis of these dimensions and approaches in the evaluation and critical reading of science dissemination texts.

Keywords: Education. Communication. Science Teaching. Science Dissemination. Print media. STS education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Ângulos de interface entre Comunicação e Educação, conforme Braga e Calazans (2001).....	23
Quadro 2.	Categorias de análise, adaptadas de Braga e Calazans (2001) e Pfeiffer (2001).....	61
Quadro 3.	Áreas curriculares/Temas dos textos publicados em seções exclusivas de <i>Carta na Escola</i>	63
Quadro 4.	Áreas curriculares/Temas das reportagens e artigos – Conjuntos de textos de <i>CartaCapital</i> (CC) e <i>Carta na Escola</i> (CnE).....	67
Quadro 5.	Áreas curriculares/Temas das reportagens e artigos destacados nas capas de <i>Carta na Escola</i>	68
Quadro 6.	Relação disciplinar/temática entre reportagens originais e textos complementares de <i>Carta na Escola</i>	69
Quadro 7.	Classificação dos conjuntos de textos (compostos pelas reportagens de <i>CartaCapital</i> e os artigos complementares de <i>Carta na Escola</i>) quanto às interfaces estabelecidas entre Comunicação e Educação.....	74
Quadro 8.	Critérios para avaliação de atributos desejáveis a artigos de divulgação científica a serem utilizados como subsídios a debates fundados na perspectiva CTS, conforme Silva e Cruz (2004, p. 11).....	95

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Espiral da Cultura Científica (VOGT, 2003)..... 36
- Figura 2.** Seção “Vide Bula”, que apresenta a estrutura de *Carta na Escola* a seus leitores..... 57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Ocorrência das áreas curriculares em <i>CartaCapital</i> (CC) e <i>Carta na Escola</i> (CnE) – Comparação entre percentuais.....	67
Gráfico 2.	Ocorrência das áreas curriculares nas capas de <i>Carta na Escola</i> – Comparação entre percentuais.....	69
Gráfico 3.	Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.....	77
Gráfico 4.	Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Ciências Humanas e suas Tecnologias.....	82
Gráfico 5.	Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anped	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CC	CartaCapital
CEB	Câmara de Educação Básica
CH	Ciências Humanas
CN	Ciências Naturais
CnE	Carta na Escola
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
Inter	Interdisciplinares
Intercom	Sociedade Interdisciplinar para os Estudos da Comunicação
Ling.	Linguagens, Códigos e suas Tecnologias
MA	Meio Ambiente
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNs-EM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	13
1	Interfaces entre Comunicação e Educação: o ponto de partida	18
1.1	<i>A ênfase sobre a inserção de tecnologias e produtos de Comunicação em processos educativos</i>	18
1.2	<i>Relações entre Comunicação e Educação como interfaces entre campos de abrangência</i>	21
1.3	<i>Recontextualização e interpretação</i>	28
2	Ensino de Ciências e Divulgação Científica: especificidades e complementaridade na busca pela consolidação de uma cultura científica	31
2.1	<i>Primeiras aproximações</i>	32
2.2	<i>Cultura científica e cidadania</i>	34
2.3	<i>Ensino de ciências e cultura científica: convergências para uma abordagem pautada nas inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade</i>	41
2.4	<i>Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a abordagem CTS..</i>	46
2.5	<i>Considerações finais – especificidades e complementaridade entre ensino de ciências e divulgação científica</i>	49
3	Recontextualizações entre CartaCapital e Carta na Escola	53
3.1	<i>Apresentação do objeto de estudo – a revista Carta na Escola</i>	54
3.2	<i>Metodologia</i>	58
3.2.1	<i>Corpus da análise</i>	58
3.2.2	<i>A Análise Textual Discursiva</i>	58
3.2.3	<i>Construção das categorias – análise das inter-relações entre Comunicação e Educação</i>	60
3.3	<i>Análise das relações temáticas construídas entre CartaCapital e Carta na Escola</i>	62
3.3.1	<i>Da Geopolítica à Física Nuclear: o olhar sobre a disciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transversalidade</i>	66
3.4	<i>Da redação à sala de aula: o olhar sobre a recontextualização a partir das interfaces entre Comunicação e Educação</i>	73
3.4.1	<i>Linguagens, Códigos e suas Tecnologias</i>	77
3.4.2	<i>Ciências Humanas e suas Tecnologias</i>	82
3.4.3	<i>Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias</i>	87
3.4.4	<i>Temas transversais – Saúde e Meio Ambiente</i>	91
3.5	<i>Análise das dimensões científica, tecnológica e social e suas inter-relações nos textos da área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias</i>	93
4	Considerações finais	112
5	Referências bibliográficas	119

APRESENTAÇÃO

Acho que no jornalismo me ensinaram a técnica, mas a paixão ninguém ensina. [...] Quando eu virei comunicador, me transformei em alguém que tem um encanto pelo ato de comunicar como um ato de educar.

(Gilberto Dimenstein. Em: DIMENSTEIN; ALVES; 2003, p. 31)

A trajetória de pesquisa relatada nesta dissertação partiu das angústias e inquietações de sua autora – comunicadora que, desde o início de sua atuação profissional, esteve envolvida com atividades relacionadas ao conjunto de práticas que tem sido denominado divulgação científica – face à tentativa de compreensão do papel do jornalismo no processo de formação e informação de cidadãos em diferentes faixas etárias e inserções sociais. Essas inquietações nos levaram a buscar, na interface entre as áreas de Comunicação e Educação, o delineamento de questões de pesquisa e objetos de investigação que pudessem nos auxiliar a sistematizar nossas indagações sobre essa relação que, até então, observávamos em nossa prática cotidiana e, de certa forma, interpelávamos apenas com o auxílio da observação empírica e da intuição.

Durante o mestrado, não estiveram em nosso foco – embora estejam previstos como cenários para estudos futuros – o entendimento de como os profissionais de Comunicação Social atribuem ou negam uma função educativa para sua atuação profissional ou, de outro lado, as percepções de agentes educacionais acerca do uso de informações e produtos veiculados pela mídia no ambiente escolar. Tampouco propomos uma avaliação da qualidade dos veículos de comunicação, especialmente aqueles voltados à divulgação científica, pautada em critérios retirados dos processos de avaliação educativa. O que objetivamos neste momento é verificar se é possível identificar e analisar como – e se – a ausência ou a presença de uma intenção educativa explícita inscreve-se no próprio texto produzido com fins relacionados à área da Comunicação Social.

Entendemos tal objetivo como etapa intermediária em relação à nossa motivação principal, qual seja, a busca de indicadores de avaliação da qualidade de processos educativos presentes na divulgação científica praticada em produtos midiáticos. No entanto, a partir de análises preliminares foi possível perceber dificuldades e desafios presentes nessa abordagem, uma vez que, a princípio, tais produtos midiáticos não têm explícito um objetivo pedagógico, conferindo este às instituições de educação formal. Assim, buscou-se, a partir

dessa abordagem intermediária, amadurecer conceitos, procedimentos metodológicos e indicadores que pudessem permitir, em pesquisas futuras, a avaliação de produtos exclusivamente midiáticos inicialmente pretendida.

Assim, para a pesquisa aqui relatada, elegemos como objeto de estudo a revista *Carta na Escola* que, a partir de reportagens publicadas em *CartaCapital* – publicação semanal de atualidades –, afirma buscar “municar professores do Ensino Médio como ferramenta de apoio em seu trabalho educacional [aprofundando] a reflexão e compreensão de fenômenos geopolíticos, ambientais, tecnológicos, sociais e culturais, além de melhorar a capacidade de argumentação dos alunos”¹. Para tanto, além de reproduzir na íntegra algumas reportagens originais publicadas em *CartaCapital*, *Carta na Escola* vincula a essas reportagens textos complementares elaborados, em geral, por especialistas no tema em foco; bem como sugestões de atividades para realização em sala de aula e, também, para que os alunos realizem fora do ambiente escolar. Mais especificamente, debruçamo-nos sobre as semelhanças e diferenças entre os textos publicados em cada uma das revistas, especialmente aqueles mais diretamente relacionados à área do ensino das ciências. Com essa opção, que se configura como uma espécie de meio termo entre o meio de comunicação de massa *stricto sensu* e o material didático, buscou-se empreender, como relatado anteriormente, a reflexão sobre ferramentas que possam contribuir em estudos futuros para a análise direta de processos educativos presentes em publicações sem qualquer finalidade didática definida *a priori* por seus produtores.

A pesquisa realizada buscou evitar a prática – bastante disseminada, como mostra revisão de literatura realizada por Prazeres (2009) – de encaixe dos objetos estudados em conceitos mobilizados para dar conta das hipóteses dos autores de trabalhos que visam a identificação de interfaces entre as áreas de Comunicação e Educação. Para tanto, tentou-se identificar como o conhecimento produzido e sistematizado na área da Educação em sua longa e sólida história pode contribuir para a avaliação da prática de divulgação científica e, especialmente, do jornalismo científico realizado hoje no Brasil.

Kenski (2008, p.649), ao destacar que as temáticas referentes à interface entre Educação e Comunicação transcendem os espaços das escolas e não se esgotam na análise dos produtos oferecidos pelas mídias, afirma que:

¹ Fonte: <http://www.mercadocapital.com.br>, consulta em 14/3/2011.

A relação biunívoca em que se entrelaçam educação e comunicação engloba os mais diferenciados assuntos, concepções e linhas teóricas, práticas, sujeitos, tempos e processos formais e não-formais conscientes e determinados, ou nem tanto assim. Envolve também manifestações humanas expressivas – mediadas ou não – em um sentido de transformação e continuidade das relações interpessoais. Abrange a autonomia para a produção e a realização de conteúdos midiáticos contextualizados, as próprias inovações, as interconexões possíveis entre processos e produtos comunicacionais; as montagens e edições como aprendizagens e descobertas, refletindo o sentido de aprender, os desejos de ir além e ultrapassar as fronteiras de si em múltiplas dimensões pessoais e sociais (KENSKI, 2008, p.649).

Visando apreender alguns elementos desse complexo mosaico delineado – sem, no entanto, qualquer pretensão de esgotar todos os aspectos apontados pela autora – nosso trabalho foi dividido em duas etapas, uma teórico-metodológica e outra empírica. No estudo teórico-metodológico buscou-se aportes na literatura referente a vários dos aspectos citados para, a partir deles, construir as categorias a serem utilizadas na etapa empírica, esta concentrada nos conteúdos oferecidos pelas mídias. Nosso objetivo geral nesse percurso, como já expresso anteriormente, foi identificar as possíveis contribuições do campo da Educação – e, particularmente, do Ensino de Ciências pautado nas abordagens das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade – para a avaliação de processos educativos presentes em produtos midiáticos de divulgação científica e, mais especificamente, para a avaliação de como os objetivos atribuídos atualmente no Brasil à atividade de divulgação científica estão sendo concretizados, especialmente no que diz respeito ao jornalismo de Ciência impresso. Além disso, esperamos poder contribuir com a construção de um quadro teórico interdisciplinar para análise das relações entre Comunicação e Educação e, particularmente, entre divulgação científica, jornalismo científico e ensino de ciências. Nossos objetivos específicos foram:

- analisar, em *Carta na Escola*, o tratamento que é dado às diferentes áreas do conhecimento e disciplinas escolares, no processo de seleção e recontextualização das reportagens publicadas originalmente em *CartaCapital*;
- identificar as relações estabelecidas entre as reportagens publicadas em *CartaCapital* e os conjuntos de textos delas decorrentes publicados em *Carta na Escola*, no contexto das interfaces possíveis entre Comunicação e Educação;
- identificar e caracterizar semelhanças e diferenças entre as reportagens publicadas em *CartaCapital* e *Carta na Escola* relativas a ações e recursos de recontextualização de um saber científico, a partir da análise das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para a consecução desses objetivos, iniciamos nossos estudos com uma revisão de literatura que buscou identificar como têm sido investigadas, no Brasil, as relações entre

Comunicação e Educação. Assim, o Capítulo 1, intitulado “Interfaces entre Comunicação e Educação: o ponto de partida”, apresenta algumas abordagens que têm caracterizado as reflexões atuais sobre a constituição das interfaces entre as áreas de Educação e Comunicação. Indicamos como, em grande parte das pesquisas, a análise privilegia o olhar sobre processos e produtos da Comunicação enquanto instrumentos utilizados nos processos educativos formais. Tais abordagens, em geral, partem do pressuposto de que o estudo sobre as referidas interfaces entre Educação e Comunicação deve se dar não em uma ou outra área, mas em um terceiro campo com características e propriedades específicas. De outro lado, mostramos como o referencial que adotamos, presente no trabalho de Braga e Calazans (2001), se contrapõe a essa compreensão, ao propor que a reflexão sobre as interfaces citadas seja conduzida não em um campo interdisciplinar específico, mas sim penetrando os dois campos originais – Educação e Comunicação – e, assim, solicitando reconsiderações abrangentes de suas práticas e conceitos. Por fim, discorreremos sobre nosso entendimento de que as diferenças e semelhanças entre os textos publicados em *CartaCapital* e *Carta na Escola* – que, na nossa análise, configuram-se como objeto privilegiado para concretização da reflexão sobre as inter-relações entre Comunicação e Educação – são índices de processos de recontextualização e interpretação entre práticas com intenções e finalidades distintas, que resultam em um novo discurso híbrido, e não de tradução e/ou simples transposição.

O Capítulo 2, intitulado “Ensino de Ciências e Divulgação Científica: especificidades e complementaridade na busca pela consolidação de uma cultura científica”, apresenta os resultados da segunda etapa da pesquisa teórico-metodológica empreendida, em que nos debruçamos mais especificamente sobre a literatura referente ao ensino de ciências e à divulgação científica. A partir dessa revisão, apresentamos o que entendemos como as principais preocupações presentes em ambas as áreas, evidenciando sua convergência para a ideia da necessidade de consolidação, no Brasil e no mundo, de uma cultura científica e, também, para as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A partir dessas constatações, nos aprofundamos nas abordagens do ensino de ciências derivadas do denominado “movimento CTS” que, como demonstramos, identificam-se com os desafios colocados tanto para a educação formal quanto para a prática da comunicação da Ciência no Brasil. Por fim, apresentamos também como características das abordagens CTS aparecem nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, uma vez que o projeto editorial de *Carta na Escola* tem tais diretrizes como parâmetro declarado para a configuração da publicação.

No terceiro capítulo, intitulado “Recontextualizações entre *CartaCapital* e *Carta na Escola*”, relatamos a parte empírica de nossa pesquisa, iniciando pela apresentação de como, a partir da revisão de literatura apresentada anteriormente, foram construídas as categorias para a análise das relações estabelecidas entre as reportagens publicadas em *CartaCapital* e os textos de *Carta na Escola*. Em seguida, apresentamos os resultados decorrentes da análise empreendida, que iluminam, primeiramente, como as diferentes áreas de conhecimento e disciplinas escolares ocupam espaços distintos e recebem tratamentos diferenciados no momento de sua seleção e da recontextualização em *Carta na Escola*, além de permitirem a reflexão sobre como a diretriz de interdisciplinaridade – valorizada no projeto editorial da revista, em consonância com as DCNEM – se concretiza na publicação. Além disso, apresentamos exemplos de como os processos de recontextualização se dão no âmbito das diferentes áreas curriculares e de temas transversais, sobre o pano de fundo das interfaces possíveis entre Comunicação e Educação. Finalizamos com a apresentação dos resultados da análise dos textos mais diretamente relacionados ao ensino das ciências, na qual observamos como as relações entre as dimensões científica, tecnológica e social da produção científica e tecnológica concretizam-se – ou estão ausentes – nos textos de *CartaCapital* e *Carta na Escola*.

No quarto e último capítulo apresentamos nossas considerações finais, analisando os resultados da trajetória de pesquisa empreendida tanto em termos dos impactos em nossa formação quanto em relação aos objetivos perseguidos em relação às possíveis contribuições aos campos da Educação e da Comunicação. Dentre os resultados alcançados, destacamos avanços relacionados à elaboração de indicadores úteis tanto ao esforço de aprimoramento das atividades de divulgação científica quanto à seleção de materiais de divulgação científica que possam apoiar o ensino das ciências e, também, à compreensão do papel da escola e dos professores na mediação do contato entre os educandos e as informações sobre Ciência e Tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação. Finalizamos com a indicação de possíveis rumos futuros para a pesquisa aqui iniciada.

1 Interfaces entre Comunicação e Educação: o ponto de partida

Temos observado, assim, nos mais interessados participantes de uma e de outra área, uma expectativa de encontrar no outro campo um complemento que enriqueça e potencialize o seu próprio fazer na sociedade. Talvez o ângulo de interação mais relevante entre os dois campos seja esse espaço de transdisciplinaridade, no qual os processos, conceitos e reflexões de um campo sejam postos, todos, a serviço do desenvolvimento do outro campo, através de um trabalho em comum.

(BRAGA; CALAZANS; 2001, p. 70, grifo dos autores)

As interfaces entre as áreas de Comunicação e Educação têm ganhado destaque nos últimos anos, seja nas práticas cotidianas relacionadas à atuação profissional em ambos os campos, seja na produção acadêmica. É nesta interface que está inserida a trajetória de pesquisa relatada nesta dissertação, que parte do pressuposto de que a consolidação de uma cultura científica no Brasil demanda reflexão e ação que articulem as contribuições dessas áreas. Assim, neste capítulo inicial, indicamos algumas abordagens que têm caracterizado as reflexões atuais sobre a constituição dessa interface, bem como apresentamos aquelas que foram fundamentais na determinação do olhar sobre nosso objeto de estudo, a revista *Carta na Escola*.

1.1 A ênfase sobre a inserção de tecnologias e produtos de Comunicação em processos educativos

A existência de grupos de trabalho dedicados ao estudo das interfaces entre Comunicação e Educação tanto na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped) quanto na Sociedade Interdisciplinar para os Estudos da Comunicação (Intercom) é um indicativo importante da atenção dispensada ao tema na produção acadêmica brasileira em ambas as áreas. Na Anped, o GT Educação e Comunicação existe desde o início da década de 1990, motivado, no momento de sua criação, pela constatação de que a pesquisa em Educação não estava prestando a devida atenção aos meios de comunicação e, também, da necessidade de se utilizar esses meios para dar mais visibilidade às próprias pesquisas da área (PRETTO, 2009). Na Intercom, o Núcleo de Comunicação Educativa – atuante como

Núcleo de Pesquisa da Sociedade desde o ano 2000 – foi criado, como expresso em sua página no site da Intercom,

em decorrência das crescentes demandas para se estudar e interferir nas ações educativas e formadoras que, hoje, se encontram profundamente marcadas pelos mais variados sistemas e processos comunicacionais. [...] Um dos objetivos centrais do Núcleo é o de identificar referências teóricas e metodológicas que possibilitem avançar a reflexão deste novo campo, considerando que ele possui singularidades que compreendem, mas não se reduzem, ao já praticado na pesquisa levada a termo nos âmbitos da comunicação e da educação.²

A sugestão da emergência de um novo campo presente nessa justificativa é coerente com o que propõem os autores identificados com a Educomunicação, termo sob o qual têm se reunido, no Brasil, grande parte das pesquisas inseridas na interface entre Comunicação e Educação, especialmente aquelas realizadas por pesquisadores oriundos da área de Comunicação.³ Esses autores afirmam que, embora tanto a Educação quanto a Comunicação tenham tido, na história, seus campos de atuação demarcados como espaços independentes e com funções específicas, certa aproximação foi constatada, no mundo latino,

graças à contribuição teórico-prática de filósofos da educação como Célestin Freinet ou Paulo Freire, ou da comunicação, como Jesús Martín-Barbero e Mário Kaplún. Colaboraram também para esta aproximação o avanço das conquistas tecnológicas e o barateamento dos custos dos equipamentos, o que levou grupos ativos e organizados de especialistas a iniciarem um irreversível processo de aproximação entre estes dois campos. (SOARES, 2000, p.13).

Os pesquisadores dessa linha entendem que essa interface entre Comunicação e Educação não está em nenhuma das duas áreas do conhecimento, mas sim em um terceiro processo entre uma e outra, que acontece em “ambientes educacionais”. As pesquisas em Educomunicação têm foco, majoritariamente, nas condições dos professores para conviverem com as novas tecnologias e “nos atuais e vindouros paradigmas da educação em seu confronto/associação com o mundo da informação e sobre o papel do professor/instrutor nesta revolução tecnológica”. Ou seja, nas próprias palavras de Ismar de Oliveira Soares, Coordenador do Núcleo de Comunicação e Educação da Escola de Comunicações e Artes da

² http://www.portalintercom.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=358%3Adt6-comunicacao-e-educacao&catid=100&Itemid=75. Acesso em 8/4/2011.

³ Em artigo que analisa a literatura publicada no período de 1994 a 2001 nos GTs da Anped e da Intercom dedicados às inter-relações entre Comunicação e Educação, Mostafa e Máximo identificam nove autores como sendo os mais citados nos trabalhos publicados no GT da Intercom; destes, seis são explicitamente vinculados ao campo da Educomunicação. (MOSTAFA, S. P.; MÁXIMO, L. F. A produção científica da Anped e da Intercom no GT da Educação e Comunicação. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 32, n. 1, p. 96-101, jan./abr. 2009.).

Universidade de São Paulo, na “ação comunicativa presente no ato educativo” (SOARES, 2000, p.12).

Essa ênfase nos processos educativos não se restringe apenas ao olhar sobre espaços formais de educação. Na análise de um conjunto de teses e dissertações com objetos referentes à temática “Educação não escolar de adultos”, defendidas entre os anos de 1999 e 2006 em programas de pós-graduação em Educação, Ciências Sociais e Serviço Social de universidades brasileiras, Prazeres (2009) identificou que, apesar das variações no tratamento à comunicação, “grande parte dos trabalhos a analisa enquanto prática, como instrumento da educação” (p. 2). A autora afirma que a superação dessa compreensão “utilitarista” da comunicação começa a acontecer quando ela passa a ser entendida “não somente em relação a seus instrumentos, mas em relação a seu poder, seu domínio, sua centralidade nos dias de hoje”, sugerindo estudos que investiguem os contextos da produção midiática, observem as condições de difusão e recepção das mensagens e, também, o sentido/significado que as mídias assumem para cada indivíduo ou grupo. Para a autora, esses olhares representam

um outro entendimento sobre as mídias e seu lugar na sociedade e na formação dos indivíduos. Não apenas como instrumentos a serem manejados corretamente e que, para isso, requerem um aprendizado. Não apenas como meios que, utilizados, promovem uma leitura diferenciada do processo de produção midiática. Mas como processos que determinam – em diálogo ou tensão com outras instituições socializadoras – a forma como se constrói o pensamento e o conhecimento hoje e a forma com que os indivíduos se relacionam entre eles e com o mundo. (PRAZERES, 2009, p. 7).

Em levantamento de artigos publicados em periódicos nacionais das áreas de Educação e de Comunicação entre os anos de 1982 e 2002, cujo objetivo foi traçar um perfil da produção brasileira sobre a problemática envolvendo as duas áreas, Vermelho e Areu (2005) constataram que, dos sujeitos que apareceram nos textos selecionados e analisados, a categoria “Mídias” foi a mais citada (21,2% das ocorrências), seguida pela dos “Alunos” (20,7%) e “Professores” (20,1%). Sobre tal constatação, as autoras afirmam que, embora as mídias tenham sido muito privilegiadas, um fator a analisar é que “a segunda e terceira categorias mais privilegiadas sejam professores e alunos, o que pode indicar que a produção privilegiou, além da mídia, o interior da escola, mais especificamente a sala de aula” (VERMELHO; AREU, 2005, p. 1.426). Quanto ao objeto, definido pelas autoras como uma dificuldade que se pretende resolver a partir de um dado sujeito, as questões ligadas às “Metodologias Didático-Pedagógicas” aparecem como a problemática de maior relevância nas produções analisadas (31,6%).

A partir desses dados, as pesquisadoras concluem que é possível inferir que “um aspecto que caracteriza a produção brasileira é buscar entender em primeiro lugar, como esses meios estão sendo utilizados em sala de aula ou ainda com preocupações voltadas para a proposição de alguma prática de uso” (VERMELHO; AREU, 2005, p. 1.427). No entanto, considerando que a segunda problemática mais citada é a “Relação do Sujeito com a Mídia” (26,1%) e que em terceiro lugar aparece o “Conteúdo da Mídia” (24,3%), as autoras afirmam ser possível inferir “que não só a problemática da metodologia, mas também a relação que esses sujeitos (professores e alunos) estabelecem com os meios são as preocupações maiores da produção da área” (VERMELHO; AREU, 2005, p. 1.427). Outro dado importante apresentado é que “é para o ensino regular no interior das instituições, tanto da educação básica quanto superior, que se voltam as pesquisas. A escola, portanto, é o espaço privilegiado das pesquisas” (VERMELHO; AREU, 2005, p. 1.429).

1.2 Relações entre Comunicação e Educação como interfaces entre campos de abrangência

Ao definirem a relação entre Comunicação e Educação como interfaces entre campos de abrangência, Braga e Calazans (2001) oferecem-nos subsídios não apenas para essa superação de uma compreensão utilitarista da Comunicação em sua interface com a Educação, mas também para o deslocamento da ênfase nos processos educativos e no ambiente escolar para um olhar sobre as relações dialógicas que se estabelecem entre as duas áreas de reflexão e prática. Tal proposição parte de uma oposição entre campos especializados – tais como, por exemplo, a Sociologia e o Direito – e os campos de abrangência. Segundo os autores,

entre campos especializados, as interfaces se caracterizam normalmente como uma interdisciplinaridade, na qual os campos trazem suas especificidades para um objeto de interesse comum. Nesse espaço de fronteira, tende a se desenvolver um campo interdisciplinar específico – que é, portanto, uma especialização possível a partir de qualquer um dos campos de origem. (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 56).

Já no caso de campos originais abrangentes, entendem que a definição da interface por interdisciplinaridade é insuficiente. Portanto, em se tratando dos processos comunicacionais em Educação e de processos de aprendizagem em Comunicação, estes

parecem de algum modo penetrar os dois campos originais na sua totalidade e fornecer-lhes novos ângulos e questões para observação. O interfaceamento, em vez de apenas gerar um campo específico na fronteira, tendencialmente penetra os dois campos, solicitando reconsiderações em largas porções de suas práticas e seus conceitos. (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 56).

Como consequência desse posicionamento, embora reconheçam as contribuições de um campo específico interdisciplinar constituído na interface entre Comunicação e Educação – tal como proposto pelo campo da Educomunicação –, os autores caracterizam tal recorte como insuficiente, defendendo que a compreensão da interface exige “um engajamento reflexivo de cada um dos dois campos em sua abrangência” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 57). Partindo desse pressuposto, delineiam oito ângulos de interface, sintetizados no Quadro 1, apresentado na próxima página.

Identificação do ângulo de interface	Descrição do foco
Uso de meios nos processos formais de ensino	Objetivações tornadas possíveis pelos avanços tecnológicos – sons, imagens, movimentos, registros da realidade, demonstração de processos, experimentações com formas e linguagens audiovisuais. Uso dos meios para a educação.
Encontro entre o sistema escolar e a “sociedade da informação”	Necessidade educacional de formar e socializar os estudantes para a sociedade mediatizada. Desenvolvimento dos estudantes em sua capacidade de trabalhar com a lógica das tecnologias mediáticas e leitura crítica dos meios de comunicação.
Processos da escola sofrendo concorrência e atração dos processos mediáticos	Necessidade do sistema escolar rever seus conceitos e processos, desenvolver ajustes e elaborar novas perspectivas pedagógicas e interpretativas para resistir, absorver ou enfrentar os processos mediáticos.
Relações de fluxo que ocorrem entre os saberes e processos da escola e os saberes e processos mediaticamente disponibilizados, bem como os saberes e processos do espaço das interações sociais mediáticas	Relações e especificidades dos processos de aprendizagem que tomam lugar na escola e das relações estabelecidas social e individualmente com os saberes disponibilizados na mídia.
Modos diferenciados de disponibilizar atualizações de conhecimentos	Tensão entre a rapidez com que a mídia disponibiliza para a sociedade informações sobre campos especializados de atividades sociais (de modo assistemático) e a necessidade da escola encontrar modos próprios (sistemizados e refletidos) de interagir com a atualidade acelerada
Interações entre campos especializados e a sociedade leiga	Demanda social pela prestação de contas à sociedade, por parte dos campos especializados, de suas atividades, bem como pela participação informada na tomada de decisões sobre esses campos.
Sistema educacional e seus processos e objetivos como tema e objeto de observação mediática	Demanda social por um esforço reiterado e constante de relegitimação da escola – assim como de outros campos institucionais – sendo atendida pela divulgação do sistema educacional na mídia.
Processos, conceitos e reflexões de um campo sendo postos a serviço do desenvolvimento do outro campo	Desejo da escola de fecundar os melhores objetivos educacionais pelo uso das redes de comunicação social amplas e, de outro lado, desejo dos trabalhadores da Comunicação de poder imaginar um saldo positivo e durável para a circulação de saberes que se repete/renova a cada dia.

Quadro 1: Ângulos de interface entre Comunicação e Educação, conforme Braga e Calazans (2001)

É possível organizarmos tais ângulos em três categorias: impactos dos processos e tecnologias comunicativas sobre a escola, impactos do sistema escolar sobre a mídia e impactos mútuos entre ambas as esferas. Essa organização nos mostra a maior abrangência dessa abordagem em relação às apresentadas anteriormente, cuja ênfase quase sempre recai sobre os impactos causados pela mídia e, particularmente, pelas tecnologias de informação e comunicação sobre a escola. Nessa categoria – de transformação do sistema escolar pelo contato com processos e tecnologias comunicativas – está incluído o primeiro dos ângulos de interface propostos por Braga e Calazans, relacionado ao uso dos meios nos processos formais de ensino. No entanto, os autores alertam para uma mudança de perspectiva já nesse ângulo, no sentido justamente da superação de uma visão meramente utilitarista da Comunicação, ao afirmarem que, ao longo do tempo,

uma concepção inicial de recursos tecnológicos como auxiliares de ensino foi se alterando para uma compreensão mais sutil de qualidades próprias às imagens [...], bem como de possibilidades múltiplas de interpretação do aluno-receptor, diante de produtos culturais com lógicas (e dimensões) distintas dos procedimentos escolares apoiados na linguagem verbal. (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 57-58).

Dessa forma, um olhar que, a princípio, caracteriza-se como a inserção da lógica e das tecnologias oriundas do campo da Comunicação na escola, passa a estar intimamente relacionado a um movimento em sentido contrário, da escola para a chamada “sociedade da informação”, uma vez que a inserção dos meios no ambiente escolar visa não apenas seu uso como ferramentas de apoio ao ensino, mas também a formação e socialização dos estudantes para a sociedade mediatizada, como indicado no segundo ângulo de interface apresentado no Quadro 1. Entendemos esse olhar como um ângulo de impacto da escola sobre a mídia porque, ao desenvolver nos estudantes a capacidade de interpretar os processos e produtos midiáticos, a escola estará também preparando-os para a leitura crítica e potencialmente transformadora desses processos e produtos.

Um outro ângulo em que o sistema escolar – compreendendo todos os níveis de ensino – pode contribuir para a transformação de processos e produtos comunicativos diz respeito ao seu papel na formação de profissionais capacitados para atuar sobre as interações entre campos especializados e a sociedade em geral. Ao incluírem também o sistema escolar entre os campos especializados que buscam se comunicar com a sociedade, os autores indicam, inclusive, mais um ângulo de interface, em que a escola “tem que, constantemente, ‘se colocar’ para a sociedade, assim como as demais áreas de atividade” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 68). De outro lado, o desafio presente nesse ângulo coloca-se também

para a mídia que, utilizada “como veículo das expectativas sociais sobre a escola, deve encontrar processos para que essa veiculação ocorra em benefício da sociedade” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 69).

Na direção da mídia para o sistema escolar, Braga e Calazans destacam, como mais um ângulo de interface, a concorrência que os processos mediáticos exercem sobre os processos da escola, o que acarreta que o sistema escolar precise se reinventar. Porém, também nessa interface os autores atribuem à escola o papel não apenas de absorção dos processos mediáticos, mas inclusive os de resistência e enfrentamento.

Essa concorrência entre o sistema escolar e os processos mediáticos compreendidos como mais atraentes e estimulantes provoca, segundo os autores, uma inversão no papel da escola que, em uma situação pré-mediática, aparecia justamente como espaço mais amplo que aquele vivenciado pelos estudantes na interação em seus “grupos primários de vivência”, “necessariamente ‘locais’ e circunscritos” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 61). Essa nova configuração vai muito além do contato dos estudantes com os saberes disponibilizados pelos meios de comunicação: envolve também o contato com os processos mediaticamente disponibilizados e, mais, com os saberes e processos do espaço das interações sociais mediáticas. Essa ampliação da compreensão da sociedade mediatizada parte da constatação de que “em vez de pensar a comunicação social como uma relação bipolar entre mídia e usuários, deve-se observar a ocorrência de interações sociais gerais da própria sociedade – isto é, entre setores da sociedade e entre pessoas – através dos meios de comunicação” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 23).

Nesse ângulo de interface – das relações de fluxo que ocorrem entre os saberes e processos da escola e os saberes e processos mediaticamente disponibilizados, bem como os saberes e processos do espaço das interações sociais mediáticas – Braga e Calazans alertam para a importância da reflexão sobre as diferenças entre as aprendizagens decorrentes do espaço mediático e as aprendizagens escolares e, também, no que diz respeito às primeiras, sobre a existência de uma aprendizagem “que tem muito de disposição geral (na medida do acesso, por muitos, a um mesmo material simbólico) e muito de experiência singular, vivida (na especificidade das interações e das interpretações ativadas pelos usuários)” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 63). Tais distinções são especialmente importantes no âmbito de nossa pesquisa que, por uma necessidade de recorte própria da investigação acadêmica e, também, por sua circunscrição à formação no mestrado, ateu-se à dimensão geral, ciente, porém, dos limites desse olhar. Além disso, outra distinção destacada pelos autores – entre a aprendizagem difusa que ocorre no contato com os saberes e processos disponibilizados pelos

meios de comunicação dedicados à atualidade e ao entretenimento e uma aprendizagem mais intencionada resultante do consumo de materiais educativos mediatizados – tem especial significado para nossa pesquisa. Isto porque, embora as inquietações que levaram ao desenvolvimento deste trabalho partam de um interesse justamente nas aprendizagens caracterizadas por Braga e Calazans como difusas, a opção foi pela análise de uma publicação pautada na aprendizagem intencional, uma vez que afirma ter como objetivo preparar o professor para a inserção de temas abordados na mídia (no caso, especificamente na revista *CartaCapital*) em sua prática na sala de aula. Tal opção – que pode ser entendida como um meio termo entre a análise de aprendizagens escolares e da aprendizagem difusa – é devida aos limites de nossa formação mas, também, à constatação da necessidade de amadurecimento da reflexão sobre essas “novas aprendizagens”, constatação esta corroborada por Braga e Calazans (2001):

Ora, em contraste com as relações entretidas pelo sistema escolar com as aprendizagens extra-educacionais habituais (na família, na cultura, na vida prática), não há ainda experiência nem reflexão sedimentadas, no campo educacional, para suas relações de fluxo com estas “novas aprendizagens”. Estas aprendizagens (no que tenham de contribuição positiva ou de desafio preocupante) parecem crescentemente interferir – por invasão, redirecionamento e concorrência – nas aprendizagens estabelecidas no campo educacional e nos processos do aprender na Escola. (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 66).

No entanto, tanto a investigação sobre a experiência singular no contato com material jornalístico quanto o olhar para os processos de aprendizagem difusa na sociedade mediatizada estão no horizonte de continuidade da pesquisa aqui relatada. Neste momento, no entanto, entendemos que a pesquisa realizada está mais diretamente relacionada ao ângulo de interface entre Comunicação e Educação caracterizado pelo foco nos modos diferenciados de disponibilizar atualizações de conhecimentos que caracterizam os meios de comunicação e a escola e, de forma mais abrangente, no que Braga e Calazans definem como processos, conceitos e reflexões de um campo sendo postos a serviço do desenvolvimento do outro.

Ambos os ângulos citados, no nosso entendimento, tratam do efetivo diálogo entre as duas áreas, a Comunicação e a Educação. Em relação ao primeiro, Braga e Calazans descrevem um contexto em que

A mídia disponibiliza para a sociedade informações sobre os diversos campos de atividade humana com muita agilidade e rapidez, mas de modo assistemático. A escola absorve conhecimentos de campos restritos de modo refletido e sistematizado, mas com uma certa lentidão. Essa diversidade de lógicas gera um espaço de articulações sujeito a tensões.

O desafio aqui é duplo: para a escola, o de encontrar modos próprios (sistematizados e refletidos) de interagir com a “atualidade acelerada”. Para a mídia, o de inscrever essa atualidade em referências de percepção pública geral e leiga que, entretanto, viabilizem a construção de relacionamentos e sistematizações. (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 67).

É desse duplo desafio que decorre o último ângulo de interface proposto pelos autores, em que se busca, como destacado na epígrafe a este Capítulo, que “os processos, conceitos e reflexões de um campo sejam postos, todos, a serviço do desenvolvimento do outro campo, através de um trabalho em comum” (BRAGA; CALAZANS, 2001, p. 70). Assim, no que tange a pesquisa que nos dispusemos a realizar, entendemos, por um lado, que a revista *Carta na Escola*, ao propor o tratamento das “atualidades em sala de aula” – slogan da publicação impresso em todas as suas capas – declara aceitar o desafio identificado por Braga e Calazans ao tomar para si a tarefa de contribuir para que a escola interaja com as atualidades tratadas na mídia e, talvez, também para que os textos publicados em *CartaCapital* sejam mais ricos em relacionamentos e sistematizações. Por outro lado, partimos da compreensão que, ao olhar criticamente para o modo como a revista concretiza esses objetivos, possamos de nossa parte contribuir para o trabalho comum entre Comunicação e Educação voltado à promoção da cultura científica.

Esse olhar crítico é importante também para contribuir com o que Prazeres (2010) chama de “desnaturalização do discurso da modernização”, em trabalho que visa explorar a partir de quais processos mídias, tecnologias e, em última instância, a lógica midiática vêm sendo inseridas na socialização escolar contemporânea, especialmente no Estado de São Paulo. A autora assim descreve o seu ponto de vista em relação a esse processo, capitaneado por empresas de mídia de capital privado e não pelo campo da Educação e seus agentes:

Entendemos que as mídias e tecnologias vêm adentrando as escolas da rede estadual, em iniciativas que não estão respaldadas em um projeto pedagógico escolar gerido pela comunidade e tampouco discutido com o campo educacional como um todo. Estas iniciativas podem revelar o que chamamos de *projeto oculto de socialização escolar*, na medida em que entendemos que as mídias e tecnologias extrapolam a qualidade de instrumentos e possuem uma face imaterial. Portanto, levam às escolas determinados valores, percepções e conteúdos que não foram necessariamente avaliados pedagogicamente e cujas escolhas e aplicações podem obedecer a (ou derivar de) lógicas macro políticas, forjadas nos campos político e midiático e não no campo pedagógico ou educacional.

A entrada destes materiais e conteúdos na escola está sendo mediada pela construção e disseminação de um discurso de qualidade – legitimado sob a forma

de um consenso coletivo – que tem na modernidade um valor ideológico e simbólico, ao qual as escolas devem aderir. (PRAZERES, 2010, não paginado, grifos da autora).

Nacionalmente, essa preocupação encontra respaldo quando consideramos dados apresentados pela Associação Nacional de Jornais (ANJ), organização que congrega 145 periódicos de todo o território nacional. Destes, segundo a ANJ, 63 mantinham, em 2009, programas formais de inserção de suas publicações nas escolas, sendo 27 na região Sudeste⁴. Ainda segundo a ANJ, devem ser objetivos dos programas de inserção dos jornais no ambiente escolar a defesa da liberdade de expressão; a democratização da informação; a formação de leitores críticos; e a dinamização do currículo escolar. Porém, é imprescindível que se faça a análise desses programas à luz das reflexões propostas por Prazeres e, também, das motivações econômicas que impulsionam essas iniciativas, que visam a formação de leitores não apenas no sentido geral, mas também – e talvez principalmente – a formação de futuros leitores para seus veículos. Tal cuidado se aplica, é claro, também a nosso objeto de estudo, a revista *Carta na Escola*.

1.3 Recontextualização e interpretação

Para encerrar este Capítulo, apresentaremos ainda algumas considerações sobre os conceitos de recontextualização – conforme proposto por Marandino (2004), a partir das reflexões de Bernstein (1996a, 1996b, *apud* MARANDINO) – e de divulgação científica como interpretação – proposto por Orlandi (2001). Ainda que não diretamente relacionados à reflexão sobre as interfaces entre Comunicação e Educação aqui proposta, sua apresentação neste momento justifica-se por terem norteado a forma como olhamos para as relações estabelecidas entre os textos de *CartaCapital* reproduzidos em *Carta na Escola* e os artigos que os complementam na publicação e, portanto, para as relações entre processos educativos e comunicativos tais como estabelecidas na revista.

Martha Marandino, em seu trabalho sobre a transformação do conhecimento científico com fins de educação e divulgação em museus de ciências, propõe a ideia de uma recontextualização, que alargaria o conceito de transposição didática, tal como proposto por Yves Chevallard que, segundo a autora, “parte do pressuposto de que o ensino de um

⁴ Fonte: <http://www.anj.org.br>, consulta em 12/10/2011.

determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas ‘deformações’ para que esteja apto a ser ensinado” (MARANDINO, 2004, p. 97). Assim, Marandino afirma que, embora os conceitos de transposição didática e de recontextualização se aproximem por dizerem respeito às transformações que o discurso científico sofre ao passar para os contextos de ensino,

na teoria da transposição didática, o foco de análise é a transposição dos conceitos científicos no processo de ensino, tendo por referência ainda o saber sábio. O saber a ser ensinado, para Chevallard, é legitimado epistemologicamente, e a legitimação social está submetida à legitimação epistemológica.

Já na perspectiva da recontextualização, o foco é estudar a transferência dos textos entre diferentes contextos de produção e reprodução, mediada pelas relações de poder e pela regulação do discurso de ordem social. (MARANDINO, 2004, p. 104).

Nessa perspectiva, o processo de constituição do discurso pedagógico é analisado com ênfase no “papel do discurso de ordem social na seleção, no sequenciamento e no compassamento da aquisição, já que as regras que determinam as formas como essas ocorrem derivam não da lógica interna da disciplina, mas sim de fatores sociais” (MARANDINO, 2004, p. 104). Tal perspectiva aproxima-se da ideia de interpretação proposta por Orlandi (2008), que afirma que o discurso da divulgação científica não é a soma dos discursos da Ciência e do jornalismo, mas sim uma articulação específica com efeitos particulares. A autora compreende essa articulação não como tradução, e sim como interpretação, devido ao fato da divulgação científica ser

relação estabelecida entre duas formas de discurso – o científico e o jornalístico – na mesma língua e não entre duas línguas. O jornalista lê em um discurso e diz em outro, na mesma língua. Ou seja, há um duplo movimento de interpretação: interpretação de uma ordem de discurso que deve, ao produzir um lugar de interpretação em outra ordem de discurso, constituir efeitos de sentidos que são próprios ao que se denomina “jornalismo científico” que, ao se produzir com uma forma específica de autoria, desencadeará por sua vez novos gestos de interpretação, agora produzindo uma certa forma de efeito-leitor. (ORLANDI, 2008, p. 151).

A autora afirma também que um dos efeitos desse novo discurso é de “exterioridade” da Ciência, significando que ela sai de seu próprio meio para ocupar um lugar social e histórico no cotidiano dos sujeitos; ou seja, a Ciência apresenta-se no cotidiano da sociedade e a questão passa a ser o modo como ela se apresenta, segundo o qual “haverá maior ou melhor qualidade dessa relação, adensa-se ou não a participação social na produção do saber necessário para a vida social” (ORLANDI, 2008, p. 152).

De nossa parte, é importante destacar que a análise que realizamos dos textos publicados em *Carta na Escola* não está fundada no referencial teórico da análise do discurso – que caracteriza o trabalho das duas autoras citadas – e, também, que nos debruçamos mais especificamente sobre as relações entre o texto jornalístico e textos preparados para uso do professor em sala de aula – e, portanto, não sobre as transformações sofridas, em primeira instância, pelo discurso científico. No entanto, foi compreendendo essas relações como recontextualização e interpretação – e não como transposição ou tradução – que olhamos para as semelhanças e diferenças entre os textos reproduzidos de *CartaCapital* e aqueles produzidos para *Carta na Escola*, buscando identificar o movimento entre Comunicação e Educação – a partir das reflexões apresentadas neste Capítulo – e, em um segundo momento, as inter-relações estabelecidas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, sobre as quais discorreremos no próximo Capítulo.

2 Ensino de Ciências e Divulgação Científica: especificidades e complementaridade na busca pela consolidação de uma cultura científica

A perspectiva mais distante, ainda que neste momento possa parecer utópica, é mudar a ciência de forma que ela possa finalmente diluir-se na democracia.

(LÉVY-LEBLOND, 2006, p. 43)

No Capítulo anterior, apresentamos características que diferenciam os objetivos propostos, atualmente, para a Educação e para a Comunicação Social, no que diz respeito a processos de formação e de informação no contexto da chamada “sociedade do conhecimento” ou “sociedade da informação”. Além disso, a partir de aportes de diferentes autores, fizemos breve revisão dos focos de pesquisa em cada uma dessas áreas do conhecimento e, especialmente, nas suas interfaces. Buscamos evidenciar também a complementaridade dessas áreas, em seus campos teórico e prático. Neste Capítulo, nosso objetivo é empreender exercício semelhante em relação ao campo mais específico da disseminação do conhecimento científico e tecnológico, com base na literatura sobre ensino de ciências e sobre divulgação científica.

Para tanto, iniciamos com um breve relato das transformações que configuraram as preocupações atuais em ambas as áreas, evidenciando sua convergência para a ideia de cultura científica e para as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e relacionando esses conceitos com o de cidadania e com a defesa da necessidade de formação de cidadãos aptos a participarem plenamente de processos de tomada de decisão envolvendo Ciência e Tecnologia. Em seguida, nos debruçamos mais detalhadamente sobre as abordagens do ensino de ciências oriundas do denominado “movimento CTS” – cujos princípios, em maior ou menor grau, caracterizam as diretrizes que norteiam tanto a educação em ciências quanto a prática da comunicação da ciência no Brasil. Em nossas considerações finais, evidenciamos como, apesar de suas especificidades, as atividades de disseminação do conhecimento científico e tecnológico identificadas com o ensino de ciências e com a divulgação científica têm sido progressivamente tratadas como necessariamente complementares na busca pela consolidação de uma cultura científica, especialmente no Brasil.

2.1 Primeiras aproximações

Embora o ensino de ciências tenha começado a ser incorporado ao currículo escolar, na Europa e nos Estados Unidos, a partir do século XIX – quando também começam a surgir livros e artigos sobre Ciência voltados ao público em geral –, foi no início do século XX que os debates sobre objetivos e metodologias de promoção da alfabetização científica se intensificaram (SANTOS, W., 2007; SOUZA; CARDOSO, 2010). Tais reflexões chegaram a um ápice no período imediatamente posterior à 2ª Guerra Mundial, a partir dos anos 1950, quando o objetivo do ensino das ciências passou a ser a formação de cientistas – no contexto da corrida tecnológica característica da Guerra Fria – e, conseqüentemente, as metodologias privilegiadas eram a experimentação e a vivência do método científico (SANTOS, W., 2007; SOUZA; CARDOSO, 2010). Tal modelo, por sua vez, começou a ser questionado na década de 1960, devido à preocupação crescente com questões ambientais, e entrou definitivamente em crise a partir da década seguinte, quando a possibilidade de uma guerra nuclear alimentou a reflexão sobre os aspectos sociais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico e, posteriormente, o surgimento de propostas curriculares pautadas nas relações CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e/ou CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Santos, W. (2007), em revisão de estudos na área de educação em ciências, realizada com foco nos diversos fins que vêm sendo atribuídos à educação científica pelos diferentes atores envolvidos, identifica dois grandes grupos de categorias nas quais podem ser incluídos os enfoques propostos atualmente para a alfabetização científica: um grupo que incorpora as abordagens relativas à especificidade do conhecimento científico e outro no qual se incluem os enfoques relativos à função social da atividade científica. Fazendo a ressalva de que o que propõe não é o que vem sendo observado na educação formal, o autor afirma que

Esses dois grandes domínios estão centrados no compreender o conteúdo científico e no compreender a função social da ciência. Apesar de serem enfatizados de formas diferentes pelos autores que discutem educação científica, eles estão inter-relacionados e imbricados. Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo. (SANTOS, W., 2007, p. 478).

Na área da divulgação científica, Conceição (2010) também alerta para a necessária complementaridade entre diferentes modos de promoção de cultura científica, partindo da constatação de que

A diversidade das modalidades atualmente adotadas na promoção do contato de públicos não-especializados com a ciência, nas suas várias vertentes, dá a entender a existência de uma multiplicidade de opções e estratégias possíveis neste campo, tanto no que toca aos conteúdos explorados, como aos mecanismos de comunicação, tanto no que respeita aos entendimentos acerca dos públicos-alvo, como aos próprios interesses e objetivos perseguidos pelos promotores desse tipo de ações.

Nos últimos anos, tem sido evidente o debate acerca da legitimidade e da eficácia dessas diversas opções. Mais em particular, tem estado em pauta o confronto entre diferentes entendimentos sobre a natureza dos “déficits” que tais atividades podem pretender suprir. (CONCEIÇÃO, 2010, p. 25).

Em relação a essas diferentes concepções, a autora indica como, em um primeiro momento, a atenção esteve dirigida a um esforço por “contrariar o fraco *interesse* sobre temas de ciência e de atenuar a *escassez* de conhecimentos acerca das principais teorias científicas ou dos métodos de pesquisa” (CONCEIÇÃO, 2010, p.25, grifos da autora). No período seguinte, a atenção recaiu sobre as atitudes dos cidadãos face à Ciência – preocupação que identificamos com os argumentos de que a disseminação do conhecimento é necessária para a legitimação da própria Ciência e, especialmente, para despertar vocações, identificados em outros autores (MACEDO; KATZKOWICZ, 2003; SASSON, 2003; VOGT, 2006; dentre outros). Por fim, Conceição afirma que, nos últimos anos,

o discurso de muitos analistas, e inclusive de algumas das agências públicas e organizações não-governamentais com intervenção nestes domínios, vem mudando – à medida que se desenvolvem novas críticas em relação à ciência ou à incerteza das suas implicações, que (re)emergem ideais de uma democracia participativa e que se revela errônea a premissa segundo a qual mais conhecimento implicaria necessariamente uma adesão mais positiva face à ciência e seus produtos. O “modelo do déficit”, tal como tinha sido entendido até então (déficit de conhecimentos e/ou de atitudes) começa a ser cada vez mais questionado. (CONCEIÇÃO, 2010, p. 25).

A autora evidencia como esse debate acerca da diversidade de modos de promoção de cultura científica está assentado em uma “polarização das opções e concepções relativas aos conteúdos, aos destinatários ou às estratégias comunicativas a adotar” (CONCEIÇÃO, 2010, p. 27). Conceição faz uma síntese dessas opções, que reproduzimos por nos parecer essencial no estabelecimento da relação entre objetivos propostos para o ensino de ciências e para a divulgação. São elas:

- a) entre uma apresentação de “conteúdos” da ciência (de conhecimentos e descobertas) e uma apresentação de “métodos” (de instrumentos e procedimentos científicos);
- b) entre uma exposição “internalista” (de conhecimentos científicos e processos de investigação) e uma exposição “externalista” (de contextos, protagonismos, processos e impactos sociais da ciência);

- c) entre uma comunicação “didática” (unidirecional, que visa primordialmente a promoção de aprendizagens e pressupõe uma certa assimetria de saberes entre quem produz o discurso e quem o recebe) e uma comunicação “dialógica” (bi ou multidirecional, que pressupõe sobretudo diversidade de saberes e confronto de perspectivas no debate sobre temas de interesse comum);
- d) entre uma concepção “homogênea” e “heterogênea” dos públicos, consoante se considerem, ou não, muito relevantes as segmentações do público destinatário;
- e) entre uma apresentação “discursiva” (ou seja, tendencialmente expositiva, colocando o destinatário sobretudo no papel de ouvinte/espectador) e uma apresentação “experimental” (interativa, hands-on etc., colocando o destinatário em papéis de interveniente, manuseador, decifrador, planejador ou interlocutor), cada uma reivindicando para si eficácias específicas: maior formalização e integração conceitual, no primeiro caso; maior capacidade de compreensão do processo científico ou de implicação/participação de todos os intervenientes, no segundo;
- f) entre uma apresentação “espetacular” (mais voltada para a encenação atraente e a adesão emocional) e uma apresentação mais “reflexiva” (orientada para a compreensão intelectual, para a experimentação refletida ou para o confronto/integração de perspectivas);
- g) entre um contato “a distância” (designadamente face aos cientistas, realizado através de diversos meios indiretos, por exemplo, filmes, livros, exposições etc.) e uma apresentação “por contato direto” (com os cientistas e suas práticas de investigação, ou com os projetos em discussão), em geral prevalecendo, no primeiro caso, a amplitude potencial de difusão, e, no segundo, a pertinência e profundidade dos processos de formação da cultura científica. (CONCEIÇÃO, 2010, p. 27).

2.2 *Cultura científica e cidadania*

O debate sobre o distanciamento entre Ciência e Cultura tem como marco clássico a reflexão realizada pelo físico e romancista inglês C. P. Snow na conferência “As Duas Culturas”, proferida em 1959. Na ocasião, Snow destacou e lamentou a incompreensão mútua entre cientistas e literatos, indicando assim a existência das duas culturas que dão título a seu célebre trabalho: uma voltada para a Ciência e outra para as Artes e Humanidades (SNOW, 1995). Desde então, inúmeros têm sido os debates sobre a necessidade de reinserção da Ciência na Cultura.

Nesse sentido, Carlos Vogt defende que o conceito de “cultura científica” é o que expressa mais adequadamente os fins a serem atribuídos aos esforços para a inserção no cotidiano de todos os cidadãos dos temas de Ciência e Tecnologia, em relação a outras expressões utilizadas na área, tais como alfabetização científica, popularização/vulgarização da Ciência e percepção/compreensão pública da Ciência (VOGT, 2003, 2006). Isto porque, para o autor, apesar das diferenças teóricas e metodológicas entre Arte e Ciência, ambas compartilham a finalidade de criação e geração de conhecimento, por meio da

formulação de conceitos abstratos e ao mesmo tempo, por paradoxal que pareça, tangíveis e concretos. No caso da ciência essa tangibilidade e concretude se dá pela demonstração lógica e pela experiência; no caso da arte, pela sensibilização do conceito em metáfora e pela vivência. (VOGT, 2003, não paginado).

Assim, Vogt justifica sua opção pelo conceito de cultura científica afirmando que, além de englobar as demais abordagens, contém também,

em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda, do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história. (VOGT, 2006, p. 24).

Assim, a ideia de uma cultura científica implicaria que, da mesma forma que a cultura humanística faz “parte do imaginário social e simbólico de nossa realidade e de nossos sonhos”, a Ciência e a Tecnologia também deveriam estar incluídas nesse imaginário, permitindo assim “a participação ativa do cidadão nesse amplo e dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia entram cada vez mais em nosso cotidiano” (VOGT, 2006, p. 25).

Vogt destaca também como a expressão “cultura científica” é polifônica, abarcando três possibilidades de sentido, expressas nas formulações: cultura da Ciência – significando ao mesmo tempo, por sua vez, a cultura gerada pela Ciência e a cultura própria da Ciência –; cultura pela Ciência, significando a cultura por meio da Ciência e, também, aquela favorável à Ciência; e cultura para a Ciência, seja aquela voltada para a difusão do conhecimento científico entre pares e para a formação de pesquisadores, seja aquela que engloba os processos educativos não incluídos na primeira, envolvendo tanto a Educação Básica quanto processos não formais de divulgação científica (VOGT, 2003). Para ilustrar a dinâmica da cultura científica, o autor propõe a imagem de uma espiral da cultura científica:

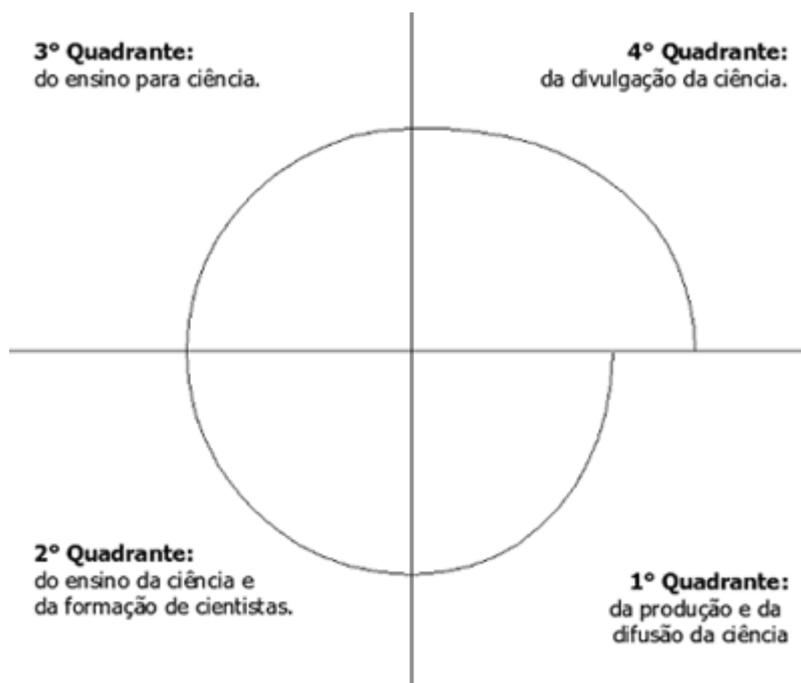


Figura 1: Espiral da Cultura Científica (VOGT, 2003)

No primeiro quadrante da espiral, temos como ponto de partida de sua evolução a produção e circulação do conhecimento entre os próprios cientistas e suas instituições, processo geralmente denominado como difusão científica. No segundo, cientistas e professores passam a ser os destinatários do conhecimento científico, tendo como destinatários os estudantes de todos os níveis de ensino (educação científica). No terceiro quadrante, agregam-se à dinâmica da cultura científica espaços não formais de disseminação do conhecimento científico e tecnológico – como os centros e museus de ciência e as feiras de ciências –, voltados, especialmente, ao público jovem. E, finalmente, no quarto quadrante, que leva de volta ao eixo inicial da espiral, temos a divulgação científica, na qual cientistas e comunicadores têm como destinatária a sociedade em geral e os cidadãos configuram os principais interlocutores da cultura científica. Sobre esse retorno ao início da espiral, o autor afirma que

Importa observar que nessa forma de representação, a espiral da cultura científica, ao cumprir o ciclo de sua evolução, retornando ao eixo de partida, não regressa, contudo, ao mesmo ponto de início, mas a um ponto alargado de conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade, abrindo-se com a sua chegada ao ponto de partida, em não havendo descontinuidade no processo, um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores em cada um dos momentos de sua evolução. (VOGT, 2003, não paginado).

Dessa forma, o conceito de cultura científica abarca de forma abrangente grande parte dos objetivos hoje colocados tanto para o ensino formal das ciências na Educação Básica quanto para diferentes atividades agrupadas sob a alcunha de divulgação científica – como os centros e museus de ciência e o jornalismo científico, dentre outras. Tais objetivos, em grande parte dos estudos acadêmicos sobre tais atividades, bem como em documentos oficiais voltados à consolidação de políticas públicas na área, aparecem relacionados à capacidade dos cidadãos aplicarem o conhecimento científico na resolução de problemas cotidianos, de avaliarem riscos e benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico e, finalmente, de poderem exercer plenamente sua cidadania ao participarem das cada vez mais frequentes decisões e escolhas que envolvem esse desenvolvimento. Pois, como afirma Santos, M. (2005), os processos e procedimentos da Ciência que permeiam nossa sociedade “põem em jogo valores que só podem ser resolvidos por escolhas, [o que torna necessárias] decisões que não competem apenas às comunidades científicas e tecnológicas. Competem aos cidadãos, individual ou colectivamente, e apóiam-se no conhecimento” (p.144).

Porém, para além desse modo relativamente abstrato de referência aos objetivos da divulgação científica e à relevância da consolidação de uma cultura científica, parece-nos necessário ainda objetivar a compreensão do que se entende como esse exercício de cidadania e, também, de que passos precisam ser dados para que se atinjam os resultados pretendidos. Assim, neste tópico buscamos justamente, pela análise e articulação da contribuição de alguns autores envolvidos com o tema, colaborar para essa compreensão.

Santos, M. (2005), ao colocar o conceito de cidadania em uma perspectiva histórica, fala em uma “nova cidadania” que se propõe a “alargar o conteúdo das liberdades fundamentais para responder a necessidades presentes e futuras, relacionadas com reivindicações transnacionais e planetárias urgentes” (p.141). Essa nova cidadania, diferentemente das formas mais tradicionais⁵,

dá particular relevo a injustiças cognitivas e a direitos cognitivos: direito ao conhecimento, à comunicação, à aprendizagem ao longo da vida..., mas também, a direitos sociais, culturais e socioculturais: direito do ambiente, direito à paz, à diferença, à infância, à cidade, a um meio ambiente sustentável, ao desenvolvimento harmonioso das culturas, ao desenvolvimento dos povos, etcétera. (SANTOS, M., 2005, p. 142).

⁵ A autora identifica como formas tradicionais do conceito de cidadania a cidadania clássica – que remonta ao pensamento grego e romano, de participação em todos os aspectos de vida na *polis*, ainda que de parcelas bastante exclusivas da população – e a cidadania moderna – consolidada em termos de linguagem de direitos e de valores universais. A cidadania atual, identificada com discursos da pós-modernidade, aposta, ainda segundo a autora, em “reposicionar o ser através do saber”. (SANTOS, M., 2005, p. 142-143).

Para a autora, tal configuração representa uma valorização da relação entre cidadania e conhecimento, que resulta em “‘novos direitos’ mais morais do que formais, mais vagos do que os tradicionais e mais cognitivos e culturais do que sociopolíticos” (SANTOS, M., 2005, p. 142). No entanto, a autora também alerta para os riscos de exclusão nessa nova configuração:

O conhecimento e a informação, variáveis decisivas da actual estrutura social, são cruciais à participação activa e consciente do cidadão na sociedade actual. Sempre foram fonte de poder, porém agora são entendidas como a sua principal fonte. Apesar da distribuição do factor cognitivo ser potencialmente mais democrática do que a de qualquer outro factor tradicional de poder, verifica-se hoje uma forte tendência para excluir os cidadãos que não detêm determinados conhecimentos. A info-exclusão é um potente entrave ao exercício da democracia. (SANTOS, M., 2005, p. 143).

Outros autores também apresentam o argumento da equidade em suas análises da relevância da educação científica, ao destacarem como o acesso aos conhecimentos científicos pode ser mais um instrumento de exclusão dentre tantos outros já presentes na sociedade atual (GUARÁ, 2002; MACEDO; KATZKOWICZ, 2003). Isto porque,

a formação científica e tecnológica, que hoje nos parece indispensável para poder entender a vida quotidiana e nela atuar, é, também, privilégio de uns poucos. A possibilidade de superar esse privilégio, de que amplos setores da população tenham conhecimentos que lhes permitam tomar as decisões da vida diária, algumas delas tão simples como decidir de que modo se alimentar, como manejar as fontes de energia em casa e economizar o consumo dessa energia, ou como utilizar o recurso água, para mencionar só algumas das questões mais comuns, significa colocar a formação científica necessária e pertinente à disposição de todos os cidadãos e cidadãs. (MACEDO; KATZKOWICZ, 2003, p. 69).

Essas reflexões nos trazem de volta à questão da possibilidade de escolha, que parece ocupar lugar central na construção do conceito de cultura científica e em sua relação com a cidadania. Lévy-Leblond (2006) aborda o tema ao criticar a crença de que, se o público não aprova ou apoia o desenvolvimento da Ciência, isto se deve ao fato de não compreendê-la. O autor afirma que

talvez devêssemos mais sabiamente admitir que a questão não é o conhecimento, e sim o poder. Com certeza, nossos concidadãos gostariam de entender as manipulações genéticas ou a energia nuclear, contudo, teriam mais condições de fazer alguma coisa a esse respeito se pudessem escolher os rumos da pesquisa e exercer seu poder de decisão sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia. Em outras palavras, o problema [...] refere-se essencialmente à possibilidade de democratizar as escolhas científicas e tecnológicas, que, devemos admitir, passam por cima dos atuais procedimentos democráticos. (LÉVY-LEBLOND, 2006, p. 31).

O autor sugere uma mudança de foco dos estudos e ações voltados à compreensão pública da Ciência, apresentando como sugestão de ponto de partida o abandono do ideal iluminista de que todo o conhecimento poderia ser compartilhado entre todos. Lévy-Leblond (1992) justifica seu ponto de vista alegando que o atual nível de especialização da Ciência, bem como a velocidade de sua expansão, impede que não apenas aquele que é chamado de público leigo, mas também os cientistas não tenham acesso a grande parte do conhecimento produzido. A partir dessa constatação, defende que, para que Ciência e Tecnologia possam um dia ser reintegradas à cultura, “as limitações de nossas habilidades em conhecer devem ser admitidas, avaliadas e confrontadas”; afirma também que para que a questão de diferença de poder que coloca o desenvolvimento científico e tecnológico fora do controle democrático seja superada, é preciso abandonar a ideia de que, para expressar seu ponto de vista sobre questões científicas, as pessoas precisariam ser especialistas, ou ao menos fluentes na área em debate, uma vez que tal preceito é, na visão do autor, “contrária ao princípio básico de nossas sociedades democráticas. A democracia é uma aposta: a aposta de que a consciência deveria prevalecer sobre a competência” (LÉVY-LEBLOND, 1992, p. 20).

No entanto, ainda resta a questão: o que significa democratizar as escolhas científicas e tecnológicas? Para Lévy-Leblond (2006), significa reinserir a Ciência na Cultura, “o que requer uma mudança profunda do próprio modo de fazer ciência” (p. 33) e, especificamente no que diz respeito à divulgação científica, que seus objetivos não sejam mais pensados

em termos de transmissão do conhecimento científico dos especialistas para os leigos; ao contrário, seu objetivo deve ser trabalhar para que todos os membros da nossa sociedade passem a ter uma melhor compreensão, não só dos resultados da pesquisa científica, mas da própria natureza da atividade científica. (LÉVY-LEBLOND, 2006, p. 43).

Também partindo do princípio de que a especialização do conhecimento científico permite a cada indivíduo adquirir competência de valor efetivo apenas em um campo estreito de conhecimentos – sem, porém, criticar a própria especialização, como faz Lévy-Leblond –, Almeida (2002) afirma que

é preciso que todos, dentro dos limites possíveis, sejam esclarecidos sobre os auxílios, sobre os serviços que a ciência é capaz de prestar em todos os atos e em todos os momentos da vida comum. [...] A vulgarização científica bem conduzida tem, pois, por fim real, mais esclarecer do que instruir minuciosamente sobre esse ou aquele ponto em particular. Mantendo constantemente a maioria das inteligências em contato com a ciência, ela virá criar um estado de espírito mais receptivo e mais apto a compreender. Ela se destina mais a preparar uma mentalidade coletiva, do que realmente a difundir conhecimentos isolados. No dia

em que a maioria dos homens estiver impregnada da verdadeira significação dos fins da ciência e tiver compreendido um pouco da essência dos métodos científicos e, em um passo mais adiantado ainda, souber se aproveitar um pouco das vantagens que a cultura científica confere, pela precisão que empresta ao raciocínio e pelo respeito à verdade, além de outras qualidades morais que desenvolve, a humanidade terá dado um grande passo. (ALMEIDA, 2002, p. 70).

Auler (2007) identifica a democratização de processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia como uma das três dimensões interdependentes que aparecem na literatura sobre o enfoque CTS – as demais, abordadas no próximo tópico, são a abordagem de temas de relevância social e a interdisciplinaridade. O autor relaciona essa dimensão à crítica ao modelo linear de progresso, em que o desenvolvimento científico gera o desenvolvimento tecnológico, que gera o desenvolvimento econômico que, por sua vez, resulta no desenvolvimento social. Historicamente, Auler também situa o surgimento dessa postura crítica em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico nos anos posteriores à Segunda Grande Guerra, o que resultou no deslocamento da Ciência e Tecnologia de um espaço de suposta neutralidade para o campo político. Nesse contexto,

um dos objetivos centrais do movimento CTS consistiu em colocar a tomada de decisões em relação à CT [ciência e tecnologia] num outro plano. Reinvidicam-se decisões mais democráticas (mais atores sociais participando) e menos tecnocráticas. Essa nova mentalidade/compreensão sobre CT teria contribuído para a quebra do contrato social para a CT. Ou seja, o modelo linear de progresso. (AULER, 2007, não paginado).

Levando o debate para o campo da escola, Auler aproxima-se das reflexões de Lévy-Leblond e Almeida, defendendo o “aprender participando”, em contraposição ao “aprender para participar”, o que também expressa a convicção de que, na sociedade contemporânea, “é impossível aprender tudo para depois participar” (AULER, 2007, não paginado). Assim, o autor afirma que, no enfoque CTS,

Busca-se superar a concepção de que é preciso primeiro saber sobre para depois colocar em prática, dissociando o processo de pensar do atuar. Os processos de conhecer e intervir no real não se encontram dissociados. Em síntese, aprende-se participando. No campo da educação científica, defende-se a superação da concepção linear a qual postula que primeiro o aluno precisa adquirir uma cultura científica (estar alfabetizado científico-tecnologicamente), para depois participar da democratização de processos decisórios. Entende-se que a constituição de uma cultura científica não é independente da participação social, mas dimensões estreitamente vinculadas, sendo processos que se realimentam mutuamente. Em síntese, o aprender tem uma dimensão individual, subjetiva, mas não ocorre num vazio social. A cidadania não é um conceito, uma prática que pode ser construída à margem da prática social mais ampla. (AULER, 2007, não paginado).

2.3 Ensino de ciências e cultura científica: convergências para uma abordagem pautada nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade

Nos tópicos anteriores, identificamos objetivos e diretrizes relacionados ao ensino de ciências e, também, à atividade de divulgação científica. Tais objetivos e diretrizes apontam, de modo resumido, a relevância de abordagens que: trabalhem com a especificidade do conhecimento científico e, concomitantemente, com a função social da atividade científica; pautem suas práticas na interdisciplinaridade; possibilitem a aplicação do conhecimento científico na resolução de problemas do cotidiano; e, em última instância, favoreçam a consolidação de uma cultura científica no âmago da qual possam ser democratizados os processos decisórios relacionados à Ciência e à Tecnologia.

Tais princípios e diretrizes estão, em maior ou menor grau, presentes nas abordagens reunidas sob a alcunha de “enfoque CTS” (ou, ainda, abordagem CTS e movimento CTS, dependendo do foco das reflexões propostas e da área do conhecimento em que estão situadas) e, também, nos Parâmetros e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio no Brasil. Neste e no próximo tópico, faremos uma breve retrospectiva do surgimento de tais abordagens, identificando suas principais características e desafios, bem como uma rápida apresentação de como aparecem nos PCNs.

Diversos autores (AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2001; SOUZA; CARDOSO, 2010) situam o surgimento dos estudos sobre as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nas décadas de 1960 e 1970, desencadeados, como já apontado anteriormente, pelo agravamento de problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento e pela preocupação com armas químicas e nucleares. Assim, Santos e Mortimer (2001) apontam que o movimento CTS surgiu

em contraposição ao pressuposto cientificista que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e tecnologia (C&T) como processos sociais. [...] Essa necessidade do controle público da ciência e da tecnologia contribuiu para uma mudança nos objetivos do ensino de ciências, que passou a dar ênfase na preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos no controle social da ciência. (p. 96).

Santos, M. (2005) elenca, como obstáculos a essa possibilidade de controle social da Ciência ou, em suas palavras, ao que chama de uma “ciência cidadã”: o rompimento da Ciência com as demais formas de conhecimento; a submissão da Ciência às lógicas do mercado, à medida de sua aproximação com a tecnologia; e a ampliação da capacidade de ação sem correspondente ampliação da capacidade de previsão, de controle de consequências. De outro lado, a autora apresenta como causas do que denomina de “fosso de credibilidade ciência-cidadãos”: o fato dos cientistas alardearem condições seguras para soluções geradas em ambientes laboratoriais controlados, sem considerar os contextos reais em que os problemas são gerados (mito do universalismo); a apresentação da Ciência como detentora de verdades absolutas (mito do dogmatismo); a ocultação de interesses, motivações e pressões presentes na atividade científica (mitos da imparcialidade e do desinteresse); a prática de alardear vitórias e silenciar sobre promessas não cumpridas; dentre outras. É justamente no sentido de superação desses obstáculos à aproximação entre Ciência e Cidadania que se apresentam os projetos de educação CTS. Ainda segundo Santos, M. (2005), a racionalidade CTS

Propõe-se refundamentar o saber sobre o mundo, não expulsando a razoabilidade e fazendo ressaltar a importância da contextualidade. Configura mudanças na compreensão do mundo e no modo de exercer e exercitar a cidadania. Opõe-se ao cientismo e à tecnocracia. Situa-se no cruzamento de campos de internalidades e de externalidades da cultura científica. Põe em relevo formas de legitimação de saberes, de valores e de direitos. Rejeita visões que têm a pretensão de conhecer todos os problemas do nosso tempo. Radica numa perspectiva não-essencialista. Combate o totalitarismo e a unidade do conhecimento. Abre-se à incerteza, ao risco, ao campo da ação, à diversidade e à diferença. Tende a conviver com o dissenso e com a comunicação dialógica. Põe em relevo processos de construção de novas subjectividades através do encontro com o outro. Processos que valorizam, como estratégia epistemológica, o diálogo de saberes propício à construção de novas identidades e de novas realidades conducentes à emergência de decisores mais esclarecidos e de cidadãos mais conscientes e responsáveis. (p.150-151).

Já Macedo e Katzkowicz (2003) caracterizam a abordagem CTS no ensino de ciências como uma tentativa de “motivar os alunos para o estudo e facilitar sua capacidade de compreensão” e afirmam que seus objetivos são que “os problemas científicos apresentados em aula estejam associados às necessidades sociais, que sejam vividos na realidade imediata do aluno e estejam relacionados com os progressos técnicos, dos quais a maioria dos cidadãos é usuária” (p. 79). Dessa forma, o ensino de ciências passa a ser um instrumento que visa a compreensão dos problemas da sociedade atual e a tomada de decisão fundamentada e responsável e, para tanto,

não são definidas estratégias exclusivas de ensino e de aprendizado, embora se aposte na variedade e se selecione as que parecem mais bem adequadas aos fins pretendidos, como os jogos de simulação, o debate e a controvérsia, a resolução de problemas ou o aprendizado cooperativo. A própria natureza dos problemas apresentados parece mais pertinente e, além disso, exige a associação de diferentes campos de conhecimento, tais como o tecnológico, o social, o científico e o ético. (MACEDO; KATZKOWICZ, 2003, p. 80).

Como apresentado no tópico anterior e reforçado na reflexão dos autores apresentada acima, a tomada de decisão é um aspecto fundamental a ser considerado nos debates sobre a consolidação da cultura científica e o ensino de ciências voltado à formação de cidadãos capazes de participar dos processos decisórios relacionados à Ciência e à Tecnologia. No âmbito da educação CTS, Santos e Mortimer (2001) alertam que

o julgamento político que ocorre no processo de tomada de decisão não implica apenas na capacidade de expressar ideias e argumentar, mas na capacidade de avaliar as diferentes opiniões que surgem no debate e saber negociar a solução de interesse comum. Isso implica que muitos dos problemas presentes no contexto social do aluno envolvem não a escolha *entre*, mas a superação *de* alternativas dicotômicas por meio de sínteses dialéticas. (p. 101, grifos dos autores).

Além da tomada de decisão, esses mesmos autores identificam como elemento central na educação CTS o desenvolvimento de uma ação social responsável, voltada à superação de processos decisórios conduzidos por tecnocratas por meio da preparação dos estudantes para o controle social da Ciência e Tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2001). A ação social responsável implica que, além da formação para a tomada de decisão, os alunos sejam preparados para “agir conforme a decisão tomada e assumir a responsabilidade pela ação desenvolvida” (p. 102) e, conseqüentemente, para tornarem-se agentes responsáveis a medida que aceitem “o problema social como uma matéria de preocupação pessoal” (p. 103).

Assim, a partir da revisão de pesquisas relativas ao desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão e da ação social responsável, os autores identificam como pressupostos da educação CTS: a abordagem de temas locais e de problemas reais que tenham significado para os alunos; a busca de soluções para esses problemas, que devem possibilitar opiniões diferentes no estabelecimento de alternativas; o desenvolvimento da capacidade de argumentação; e o estabelecimento de conexões entre conhecimentos, valores e atitudes (SANTOS; MORTIMER, 2001). Auler (2007, não paginado) acrescenta a tais pressupostos a importância da interdisciplinaridade, justificada pela “necessidade de superar configurações pautadas unicamente pela lógica interna das disciplinas, passando a serem configuradas a

partir de temas/problemas sociais relevantes, cuja complexidade não é abarcável pelo viés unicamente disciplinar”.

Os mesmos autores que defendem a relevância de um ensino de ciências com as características aqui relacionadas apontam os desafios presentes na implementação de currículos a partir da abordagem CTS. Notam, primeiramente, que ainda não existe compreensão e consenso em relação

aos objetivos, conteúdos, abrangência e modalidades de implementação desse movimento. O enfoque CTS abarca desde a ideia de contemplar interações entre ciência, tecnologia e sociedade apenas como fator de motivação no ensino de ciências, até aquelas que postulam, como fator essencial desse enfoque, a compreensão dessas interações, a qual, levada ao extremo por alguns projetos, faz com que o conhecimento científico desempenhe um papel secundário. (AULER; BAZZO, 2001, p. 2).

Nesse sentido, a polarização entre o ensino de conceitos científicos e uma abordagem que enfatize as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico aparece como a principal preocupação de grande parte dos autores. Souza e Cardoso (2010) reconhecem a importância da contextualização e da aplicação do conhecimento científico no cotidiano para que esse conhecimento possa ser, ao mesmo tempo, útil e prazeroso. Destacam, também, a impossibilidade de se conceber o ensino de ciências desconectado do universo de interesses e necessidades daqueles que aprendem. No entanto, alertam que os problemas surgem quando essas dimensões suplantam as demais dimensões, acarretando que os conceitos e modelos que sustentam as explicações científicas dos fenômenos abordados sejam negligenciados. Assim, defendem a necessidade de uma proposta integradora, que supere “interpretações simplistas e reducionistas das propostas elaboradas pelo chamado movimento CTS e por outras propostas que defendem a inclusão do contexto social, político, econômico e ambiental no ensino” (p. 281). Os autores destacam, assim, que a formação de cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente passa

pelo domínio das práticas e construções científicas, bem como de sua forma de trabalho e raciocínio, habilidades que aparecem, inclusive, como requisitos para implementação do modelo CTS e de outras propostas a ele associadas [...]. Através da incorporação do conhecimento sistematizado, o aluno pode interferir em sua realidade, transformando-a [...]. (SOUZA; CARDOZO, 2010, p. 281).

A literatura sobre a abordagem CTS do ensino de ciências, inclusive em Língua Portuguesa, é hoje já bastante extensa e, como diagnosticado por alguns autores apresentados anteriormente, ainda bastante diversificada em termos da compreensão de conceitos e

práticas. No entanto, a partir da leitura das contribuições aqui apresentadas – muitas delas dedicadas, inclusive, à revisão desses estudos e à síntese de suas conclusões, julgamos ser possível resumir os principais aspectos abordados nos pontos apresentados a seguir:

- preocupação com a necessária integração entre o entendimento de conteúdos científicos – visando o domínio das práticas, concepções, forma de trabalho e raciocínio científicos – e a compreensão da Ciência como processo social;
- preocupação com o desenvolvimento da capacidade de aplicação do conhecimento científico no cotidiano, relacionando assim teoria e prática e contribuindo para o aprendizado por meio da participação;
- trabalho voltado à abordagem e compreensão da especificidade e natureza do conhecimento científico;
- atuação pautada na interdisciplinaridade;
- e foco, enquanto objetivo final dos aspectos mencionados anteriormente, na democratização dos processos de escolha e tomada de decisão envolvendo a Ciência e a Tecnologia e, conseqüentemente, na possibilidade de controle social do desenvolvimento científico e tecnológico.

Sem necessariamente mencionar explicitamente a abordagem CTS, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio no Brasil – DCNEM (BRASIL, 1998a) também apresentam os aspectos mencionados como fundamentais, seja em sua conceituação geral ou nas diretrizes específicas para a área curricular das Ciências da Natureza e Matemática. Assim, considerando o papel dos PCNs na orientação das reformas curriculares propostas no início da década passada para a Educação Básica no Brasil, bem como a identificação de nosso objeto de estudo (a revista *Carta na Escola*) com as diretrizes dos PCNs, faremos alguns apontamentos buscando identificar como tais aspectos estão expressos nos Parâmetros e nas DCNEM.

2.4 Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a abordagem CTS

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs-EM) configuram um marco na reformulação curricular desse nível de ensino e, particularmente na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, de mudança do ensino de ciências prontas e acabadas para o fomento à reflexão sobre as influências e modificações que as ciências provocam em nossa sociedade (SOUZA; CARDOSO, 2010). Ilustra esta afirmação o fato de que, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 1998a), na área curricular das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, são definidas como habilidades e competências a serem trabalhadas aquelas que permitam ao educando, em linhas gerais: compreender as ciências como construções humanas e relacionar o desenvolvimento científico à transformação da sociedade; entender e aplicar métodos, procedimentos, instrumentos e linguagens próprios das ciências naturais; apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e da Matemática para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade; entender a relação entre o desenvolvimento das ciências naturais e o desenvolvimento tecnológico; entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais em sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social, bem como associar as diferentes tecnologias à solução de problemas em diferentes contextos. Também ilumina os objetivos propostos para o ensino de ciências no Brasil a própria justificativa da constituição da área curricular das Ciências da Natureza e Matemática, tal como apresentada no parecer da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação sobre a proposta das DCNEM (BRASIL, 1998b), que indica como saberes a serem articulados na área

as competências relacionadas à apropriação de conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e suas interações ou desdobramentos como formas indispensáveis de entender e dar significado ao mundo de modo organizado e racional, e também de participar do encantamento que os mistérios da natureza exercem sobre o espírito que aprende a ser curioso, a indagar e descobrir. O agrupamento das Ciências da Natureza tem ainda o objetivo de contribuir para a compreensão do significado da ciência e da tecnologia na vida humana e social, de modo a gerar protagonismo diante das inúmeras questões políticas e sociais para cujo entendimento e solução as Ciências da Natureza são uma referência relevante. A presença da Matemática nessa área se justifica pelo que de ciência tem a Matemática, por sua afinidade com as Ciências da Natureza, na medida em que é um dos principais recursos de constituição e expressão dos conhecimentos destas últimas, e finalmente pela importância de integrar a Matemática com os conhecimentos que lhe são mais afins. (p. 46).

Para o alcance dos objetivos propostos, a interdisciplinaridade é destacada e valorizada repetidamente nas DCNEM, como uma prática que assume variedade de sentidos e dimensões e, também, que não exclui a importância da demarcação disciplinar no Ensino Médio. Dentre essas dimensões estão: as distintas formas de diálogo entre conhecimentos (questionamento, confirmação, complementação, negação, ampliação e iluminação de aspectos não distinguidos); os diversos aspectos que diferenciam ou aproximam as disciplinas (métodos e procedimentos, objeto de conhecimento e habilidades a serem mobilizadas); a relação entre pensamento e linguagem, entre os conceitos e as palavras; e, também, a transitoriedade das disciplinas escolares ao longo da história. Para a concretização da diretriz de interdisciplinaridade, o Parecer da CEB coloca como pressuposto um eixo integrador, afirmando que a prática deve

partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. [...] A partir do problema gerador do projeto, que pode ser um experimento, um plano de ação para intervir na realidade ou uma atividade, são identificados os conceitos de cada disciplina que podem contribuir para descrevê-lo, explicá-lo, prever soluções. Dessa forma, o projeto é interdisciplinar na sua concepção, execução e avaliação, e os conceitos utilizados podem ser formalizados, sistematizados e registrados no âmbito das disciplinas que contribuem para o seu desenvolvimento. O exemplo do projeto é interessante para mostrar que a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados. (BRASIL, 1998b, p. 30).

Em relação à articulação entre teoria e prática, o Parecer indica o trabalho e a cidadania como principais contextos para explicitação dessa relação e para a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos do processo produtivo, como pode ser verificado no parágrafo que reproduzimos a seguir:

Os processos produtivos dizem respeito a todos os bens, serviços e conhecimentos com os quais o aluno se relaciona no seu dia-a-dia, bem como àqueles processos com os quais se relacionará mais sistematicamente na sua formação profissional. Para fazer a ponte entre teoria e prática, de modo a entender como a prática (processo produtivo) está ancorada na teoria (fundamentos científico-tecnológicos), é preciso que a escola seja uma experiência permanente de estabelecer relações entre o aprendido e o observado, seja espontaneamente, no cotidiano em geral, seja sistematicamente, no contexto específico de um trabalho e suas tarefas laborais. (BRASIL, 1998b, p. 27).

A abordagem dessa necessária relação entre teoria e prática aparece bastante relacionada à reflexão sobre a tensão comentada anteriormente entre o ensino de conteúdos e sua relação com a cidadania e o desenvolvimento de uma cultura geral – significando a formação que vai além dos conhecimentos específicos necessários à profissionalização. Decorrem dessa reflexão as recomendações de que seja desbastado “o currículo enciclopédico, congestionado de informações, priorizando conhecimentos e competências de tipo geral” (BRASIL, 1998b, p. 28); de que os conteúdos não sejam entendidos como objetivos do ensino em si mesmos, e sim como meios para a constituição de competências e valores; e, especialmente, de que os conteúdos sejam tratados de modo contextualizado, permitindo que adquiram significado para o aluno.

Ainda segundo o Parecer da CEB, “contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto” (p. 32), e o tratamento contextualizado do conhecimento permite que

ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas. (BRASIL, 1998b, p. 32).

No âmbito da reflexão e investigação propostas na pesquisa de mestrado aqui relatada, a contextualização, tal como proposta e justificada nas DCNEM e nos PCNs, adquire especial importância por abarcar não apenas a indicação da importância de tratar elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata como conteúdos do aprendizado, mas também o papel dos meios de comunicação na possibilidade de “transcender a prática imediata e desenvolver conhecimentos de alcance mais universal”, quando “o que se denomina vivencial tem mais a ver com a familiaridade dos alunos com os fatos do que com esses fatos serem parte de sua vizinhança física e social” (BRASIL, 2002, p. 208). Tal indicação suscita a reflexão sobre as diferentes formas de se compreender essa relação entre escola e meios de comunicação – central nas indagações que motivaram nossa trajetória de pesquisa, como explicitado nos capítulos anteriores –, ao considerarmos a ressalva da CEB de que

é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. É preciso, no entanto, cuidar para que essa generalização não induza à banalização, com o risco de perder o essencial da aprendizagem escolar, que é seu caráter sistemático, consciente e deliberado. Em

outras palavras: contextualizar os conteúdos escolares não é liberá-los do plano abstrato da transposição didática para aprisioná-los no espontaneísmo e na cotidianidade. (BRASIL, 1998b, p. 35).

2.5 Considerações finais – especificidades e complementaridade entre ensino de ciências e divulgação científica

Ao longo deste Capítulo, apresentamos e refletimos sobre um complexo mosaico de objetivos, diretrizes e desafios relacionados à disseminação do conhecimento científico e tecnológico voltada à consolidação de uma cultura científica que permita a democratização dos processos decisórios envolvendo Ciência e Tecnologia em uma sociedade cada vez mais permeada pelas consequências do desenvolvimento na área. Pela natureza de nossa pesquisa e por sua inserção na pós-graduação em Educação e, mais especificamente, na área do ensino de ciências, destacamos os aspectos relacionados à educação formal. No entanto, a consolidação da cultura científica envolve, como sintetiza Pavão (2008), uma série de condicionantes complementares não apenas para o desenvolvimento científico e tecnológico, mas especialmente para a possibilidade de controle social desse desenvolvimento, tais como a existência de universidades e instituições de pesquisa consolidadas, a educação científica de qualidade nos espaços escolares, a formação de profissionais qualificados, a integração da produção científica e tecnológica com a produção industrial e, finalmente, um programa de popularização da Ciência que se coloque como “importante campo de integração e desenvolvimento científico e social, contribuindo para a melhoria da qualidade da formação educacional e da cidadania” (p.190). Para concluir a apresentação do referencial teórico que norteou nossa análise da revista *Carta na Escola*, apresentaremos agora, portanto, algumas abordagens da complementaridade entre educação científica escolar e divulgação científica, aprofundando assim, com esse olhar específico, a reflexão sobre as inter-relações entre Comunicação e Educação apresentada no capítulo anterior.

Uma compreensão bastante comum dessa relação entre a educação escolar e a divulgação científica – particularmente aquela praticada nos meios de comunicação, no jornalismo científico – é a de que a mídia deveria suprir uma falta, corrigir “a dificuldade da escola de cumprir sua função de ensinar” (PFEIFFER, 2001, p. 41). Nesse sentido, em seus estudos no campo da análise do discurso, Pfeiffer (2001) nota que, apesar de linhas editoriais que, em sua superfície, defendem o lugar da escola, eximindo-se da responsabilidade de

educar e representando uma demanda geral pela educação de qualidade, as teses e argumentos apresentados,

em seu funcionamento discursivo, produzem, no imaginário, a mídia como uma das saídas, um dos escapes por onde se pode *salvar* a educação falida de nosso País: sua função, entre outras, é de *resgatar* a educação. O que vemos, portanto, é a mídia com a tarefa de ocupar um espaço de falta. Ela estaria intermediando um conhecimento de forma mais didatizada e rápida para alunos e para professores que precisam de reciclagem mas não têm condições de fazê-la. Estaria ocupando assim um lugar de democratização da educação já que se propõe informar em todas as instâncias. Este funcionamento discursivo pode ser observado em *processos discursivos* que deslocam a escola de sua legitimidade de ensinar, desautorizando-a a partir do ato denunciativo que “esclarece” à população que os professores são despreparados, os alunos não aprendem e a escola não têm condições estruturais para atender seu público; ao mesmo tempo em que traz, ao domínio da população, de forma “democrática” e com “maior abrangência”, todas as últimas novidades em termos tecnológico-científicos; assim como “abre” espaço para os intelectuais exporem suas ideias sobre a sociedade em que vivemos”. (PFEIFFER, 2001, p. 42-43).

Notamos essa abordagem, por exemplo, em Oliveira e Faltay (2008), quando, ao estabelecerem a relação entre a divulgação científica e o ambiente escolar, afirmam que

A divulgação científica é fundamental para a popularização da ciência, pois o ambiente científico é muito carente em oportunidades e, mais importante, nossa educação escolar básica sofre com a escassez de recursos humanos, meios e infraestrutura para divulgação do conhecimento científico. Em resumo, a ciência não é parte da cultura do nosso povo como o futebol, as festas populares (São João, Círio de Nazaré e Festa Farroupilha, entre outras), o carnaval e a música. A ciência não se constitui numa atração capaz de fazer com que as pessoas se envolvam com ela. (OLIVEIRA; FALTAY; 2008, p. 181).

Reis e Galvão (2005) parecem corroborar essa percepção da Ciência, ao menos em ambiente escolar, como incapaz de motivar os estudantes à aprendizagem, ao afirmarem que

ao contrário das experiências de sala de aula [...] as experiências não formais permitem uma maior autonomia do aprendente na gestão da sua aprendizagem que, de acordo com os seus interesses, ritmos de aprendizagem e capacidades, pode parar, repetir, demorar mais ou menos tempo e interagir com amigos ou familiares. Enquanto que a educação científica formal é, frequentemente, percebida pelos alunos como difícil, maçadora e defasada de seus interesses e necessidades [...], as experiências não-formais conseguem cativar a atenção e o interesse de muitos alunos. (REIS; GALVÃO; 2005, p. 31-32).

Porém, nos parecem mais ricas e condizentes com a necessidade de integração – tal como proposta por Vogt (2003) na proposição de sua espiral da cultura científica – as abordagens que partem do pressuposto de que as pessoas aprendem Ciência a partir de uma variedade de fontes, por uma variedade de razões e de diversas maneiras. Nesse sentido, é

esclarecedor o conceito de “aprendizagem por livre escolha” proposto por Falk e Dierking (2002) que, em vez de caracterizarem a escola como fadada ao fracasso no que tange à possibilidade de formação de cidadão alfabetizados cientificamente e aptos a participarem das escolhas e decisões envolvendo Ciência e Tecnologia, inserem a educação formal em um sistema que parte da constatação de que as necessidades educacionais estão sendo supridas por um leque amplo de instituições e experiências, no que chamam de infraestrutura educacional. Para esses autores, está sendo cada vez mais aceito que visões limitadas e com foco estreito do empreendimento de aprendizagem de ciências limitam o entendimento desse esforço e a compreensão significativa de seus impactos (FALK; DIERKING; 2002).

Condizente com essa visão integradora, um impacto do contato dos estudantes com informações científicas e tecnológicas nos meios de comunicação destacado por diferentes autores diz respeito ao questionamento do professor como única fonte de conhecimento. Nesse sentido, Macedo e Katzkowicz (2003) apontam como o modelo de intervenção pedagógica caracterizado pela transmissão verbal e pela visão do aluno como um receptáculo vazio pronto para ser preenchido pelo conteúdo trazido pelo professor – tão criticado e, ao mesmo tempo, ainda tão comum em todos os níveis de ensino – é abalado pela compreensão da existência dessas outras fontes de informação científica e tecnológica. No entanto, esses mesmo autores destacam como tais informações são fragmentadas e não configuram um saber organizado, o que oferece ao professor a oportunidade – e, mais do que isto, a necessidade – de re-situar seu papel face a esse contexto, passando a atuar como mediador entre o aluno e a cultura.

Pavão (2008) também destaca que a educação não formal, “pelos seus processos livres e lúdicos, pode despertar os professores para novas possibilidades pedagógicas, assim como estimular alunos para a atividade científica” (p. 190). E complementa dizendo que a divulgação científica em espaços não formais

Também contribui para que cada brasileiro tenha a oportunidade de adquirir as informações básicas sobre a ciência e seu funcionamento, de forma a lhe dar condições de entender o seu entorno e de se situar politicamente. Além disso, proporciona aos próprios cientistas um ambiente multidisciplinar, com novas possibilidades de enfoques, diálogos e trocas. (PAVÃO, 2008, p. 190).

Assim, é considerando esse contexto de integração e complementaridade entre a educação escolar e a divulgação científica, bem como o diálogo entre Comunicação e Educação proposto no capítulo anterior, que partimos para a análise das relações estabelecidas entre as reportagens publicadas na revista *CartaCapital*, os artigos dirigidos aos

professores-leitores de *Carta na Escola* e as sugestões de atividades em sala de aula decorrentes dessas relações, cujos resultados são apresentados no próximo Capítulo.

3 Recontextualizações entre *CartaCapital* e *Carta na Escola*

Nos dois capítulos anteriores deste trabalho, apresentamos as reflexões que constituíram nosso referencial teórico na busca por ampliar a compreensão das inter-relações entre os campos da Comunicação e da Educação. Mais especificamente, nos debruçamos sobre a reflexão de como ensino de ciências e divulgação científica podem ser articulados para a consolidação de uma cultura científica ou, em outras palavras, sobre os papéis e possibilidades atribuídos a espaços formais e não formais de aprendizagem na formação de cidadãos capazes de utilizar o conhecimento científico na solução de problemas cotidianos e, especialmente, de participar de processos de tomada de decisão envolvendo Ciência e Tecnologia. Como apresentado anteriormente, escolhemos a revista *Carta na Escola* para a análise de como essas relações podem se dar na prática em um veículo de comunicação inserido no espaço de intermediação entre a aprendizagem difusa decorrente do contato com os produtos e processos mediáticos e a aprendizagem escolar.

Assim, neste Capítulo relatamos os resultados desse processo de análise que, em uma primeira etapa, incluiu todos os textos publicados em *Carta na Escola* no período delimitado para a pesquisa, nos quais buscou-se identificar como as interfaces possíveis entre Comunicação e Educação foram concretizadas nas relações estabelecidas entre as reportagens originais de *CartaCapital* e os textos produzidos para *Carta na Escola*. Apresentamos também os resultados da análise mais detalhada dos textos identificados com a área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, bem como com os temas transversais Saúde e Meio Ambiente. Nessa segunda etapa, verificamos como as dimensões científica, tecnológica e social – e, especialmente, as inter-relações entre elas – são abordadas em *CartaCapital* e *Carta na Escola* e, principalmente, as transformações nessas abordagens no processo de recontextualização das temáticas abordadas em *CartaCapital* nos textos de *Carta na Escola*.

3.1 Apresentação do objeto de estudo – a revista *Carta na Escola*

A revista *Carta na Escola (CnE)* é uma publicação mensal da editora Confiança, de São Paulo (SP), que edita também as revistas *CartaCapital* (semanal) e *Carta Fundamental* (mensal). Lançada no final de 2005, *CnE* tem como público-alvo professores do Ensino Médio e, segundo o site de comercialização de assinaturas da publicação, seu objetivo principal é “municar professores do Ensino Médio como ferramenta de apoio em seu trabalho educacional. [*Carta na Escola*] Busca aprofundar a reflexão e compreensão de fenômenos geopolíticos, ambientais, tecnológicos, sociais e culturais, além de melhorar a capacidade de argumentação dos alunos”⁶. Em seus editoriais, a publicação detalha, ainda que superficialmente, a forma como se imagina concretizar esse apoio, ao afirmar que

Oferecer aos nossos leitores-docentes abordagens que tragam criatividade, ousadia e pertinência ao que se ensina no dia-a-dia da escola, mostrando, por exemplo, que uma aula de História pode ser mais do que o estudo dos fatos e personagens do passado: é fazer nossa lição de casa. (*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 4).

Outro aspecto presente em *Carta na Escola* – também destacado em seus editoriais – é a preocupação expressa com a formação, e informação, geral do professor, e não apenas com sua formação profissional entendida no sentido mais estrito. Por exemplo, um editorial que apresenta um resumo dos temas abordados na edição encerra desejando ao professor “que este resumo sirva de estímulo para, a partir da próxima página, aplacar sua sede de conhecimento, seja na própria área de atuação, seja na de seus colegas. Aplacar, nunca saciar. Afinal, saber nunca é demais” (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 4).

Além desses objetivos declarados, é importante também que situemos *Carta na Escola* em um contexto de segmentação editorial como estratégia mercadológica das empresas de comunicação. Segundo Mastrocola (2008), ainda que a massificação continue

sendo o padrão preferencial dos veículos impressos, redes de televisão e emissoras de rádio, [...] tem-se investido também na fragmentação e no reagrupamento do público a partir de interesses particulares. Assim, formam-se grupos, ou “comunidades autônomas”, que respondem a essa característica da produção editorial e às especificidades desse público consumidor. Suas aspirações são identificadas por meio de aparatos de publicidade e marketing das editoras e institutos de pesquisa. (MASTROCOLA, 2008, p. 4).

⁶ Fonte: <http://www.mercadocapital.com.br/>, consulta em 14/3/2011.

Mira (2004) afirma que “um dos traços mais característicos da produção cultural no século XX é sua progressiva segmentação”. A autora identifica o processo de segmentação como o terceiro estágio do pensamento estratégico voltado à manutenção e ampliação do mercado consumidor da indústria cultural: do mercado de massa, marcado pela similaridade entre os produtos culturais, passou-se à oferta de produtos variados para, no estágio seguinte, deslocar-se o enfoque do produto para o público-alvo. Mira destaca também a relação entre a emergência, na segunda metade do Século, de novos sujeitos sociais e, conseqüentemente, de novos sujeitos consumidores. Ou seja, enquanto movimentos sociais e culturais historicamente discriminados empreendiam um processo de diferenciação pautado na busca de sua autodeterminação, da recuperação de sua autoestima e de uma mudança de trajetória, o mercado estava interessado no potencial de consumo desses grupos, transformando sua necessidade de autodeterminação em carência de determinados produtos.

Do ponto de vista da vida prática, cotidiana, material, é impossível construir sua identidade fora do mercado. Uma série de produtos é necessária para que alguém possa construir seu senso de existir como pessoa e obter o reconhecimento alheio a esta construção. As revistas segmentadas dos anos 80 e 90 exploram isto à vontade, estruturando-se, ao mesmo tempo, como laboratórios de identidades e guias de compras. (MIRA, 2004, p. 257).

A crescente tendência de manutenção, por parte das empresas de comunicação, de produtos e projetos direcionados ao ambiente e à comunidade escolar – tendência esta na qual *Carta na Escola* está inserida – demonstra o interesse dessas empresas nesse público específico. Nesse sentido, podemos considerar um indicativo do sucesso da empreitada de *Carta na Escola* sua aprovação, em março de 2010, em edital do Programa Nacional Biblioteca da Escola – PNBE Periódicos, o que significa que a publicação foi distribuída, ao longo dos anos de 2010 e 2011, às escolas públicas de Ensino Médio, com financiamento do Ministério da Educação.

Para a consecução de seus objetivos, cada edição de *Carta na Escola* traz uma seleção de textos publicados em edições anteriores de *CartaCapital*, reproduzidos na íntegra, aos quais são vinculados textos complementares elaborados, em geral, por especialistas no tema em foco (majoritariamente professores universitários e pós-graduandos) e/ou por professores de Ensino Médio ou de cursos pré-vestibulares. Esse conjunto de textos quase sempre é acompanhado de sugestões de atividades para realização em sala de aula (localizadas na seção “Em Sala – Guia de Atividades Didáticas”); de atividades que os alunos devem desenvolver fora do ambiente escolar (seção “Em Casa – Atividades para o Aluno”); e de

quadro com referências adicionais de livros, filmes, sites e outros materiais que abordem o tema em destaque, com o objetivo de subsidiar a formação do próprio professor ou de apoiá-lo na indicação de fontes de pesquisa para os alunos (seção “Saiba Mais”). Além disso, há algumas seções e textos exclusivos de *Carta na Escola*, como entrevistas (“Entrevista Capital”); resenhas de livros e filmes (seções “Resenha Capital” e “Cineclube”); “Carta ao Professor” – seção em que escritores diversos – e, mais raramente, também profissionais de outras áreas – dirigem-se aos docentes por meio de crônicas; “Sala do Professor” – agenda de eventos, oportunidades de formação continuada, dentre outras datas; e “Tecnologia” – seção em que são dadas dicas voltadas ao uso das tecnologias de informação e comunicação na escola; dentre outras. Nas palavras dos próprios editores de *Carta na Escola*, o “cardápio editorial” da revista prevê que propostas de aula nasçam:

de reportagens publicadas semanalmente em *CartaCapital*, seguidas de uma ou mais atividades que podem ser desenvolvidas em aula, identificadas pela tarja vermelha superior *Carta na Escola*. O leitor-docente primeiro informa-se sobre algum tema da atualidade pertinente à sua disciplina. Em seguida, lê a proposta de trabalho em sala de aula, sempre elaborada por professores com larga experiência. A leitura em si, tanto da reportagem quanto da proposta, certamente já vale como uma forma de atualização. Mas o melhor, para seus alunos, é que de sua leitura surja uma aula que consiga relacionar o que eles aprendem na escola com o mundo em que vivem. (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 16-17).

Outro aspecto a ser destacado é a identificação de *Carta na Escola* com as características de *CartaCapital*, como expresso em editorial que afirma o orgulho da publicação em se filiar “ao estilo ‘Carta’ de jornalismo”, o que significa ao mesmo tempo o jornalismo praticado em *CartaCapital* e aquele atribuído ao diretor de redação e fundador de ambas as publicações, o jornalista Mino Carta (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 4). Essas características estão relacionadas a um compromisso com a produção de conteúdo “mais elaborado e analítico [...]. Expondo claramente suas opiniões sobre todos os assuntos, *CartaCapital* não é uma revista que cultiva escândalos, nem se esconde atrás de uma pretensa imparcialidade” (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 4).

Além dos elementos já mencionados, há a preocupação em circunscrever os textos publicados ao âmbito de uma disciplina escolar (ou, em alguns casos, a temas transversais) e em indicar as competências e habilidades que se pretende desenvolver com as atividades propostas. As matérias originais de *CartaCapital* reproduzidas em *Carta na Escola* são disponibilizadas no site de *CnE* (em www.cartanaescola.com.br), com o objetivo de permitir a consulta pelos alunos, caso o professor deseje inserir a leitura desses textos em seus roteiros

de aula. A Figura 2 apresenta *Carta na Escola* na “voz” de seus próprios editores, presente na seção intitulada “Vide Bula”, publicada na primeira edição do ano da revista.



Figura 2: Seção “Vide Bula”, que apresenta a estrutura de *Carta na Escola* a seus leitores

3.2 Metodologia

3.2.1 Corpus da análise

A definição do conjunto de textos a serem analisados seguiu um critério temporal, uma vez que foram analisadas todas as edições de *Carta na Escola* publicadas ao longo do ano de 2009, em um total de 11 números da revista. Por se tratar de pesquisa com abordagem qualitativa, sem intenção de generalização dos resultados a partir de tratamentos estatísticos, esse recorte temporal deu-se de forma aleatória, considerando, ao mesmo tempo, a diversidade presente em um conjunto de reportagens e artigos composto por 202 textos e a possibilidade de se trabalhar com um ano completo da publicação (no caso, o ano imediatamente anterior ao início de nossa trajetória de pesquisa). Oito destes 202 textos são reportagens ou artigos reproduzidos de *CartaCapital* sem complementações e 67 são textos de seções exclusivas de *Carta na Escola*. O restante do *corpus* é composto por 64 reportagens ou artigos reproduzidos de *CartaCapital* com a complementação de 63 outros textos produzidos para *Carta na Escola* (agrupados em 59 conjuntos com dois ou, em alguns poucos casos, mais textos). Os conjuntos com dois textos são aqueles em que a reportagem de *CartaCapital* é acompanhada de um único texto correspondente produzido para *Carta na Escola*. No entanto, há casos em que uma reportagem é acompanhada de mais de um texto produzido para *Carta na Escola* e, também, em que o texto complementar de *Carta na Escola* é decorrente de mais de uma reportagem publicada em *CartaCapital*.

3.2.2 A Análise Textual Discursiva

Por se ater aos textos publicados em *Carta na Escola* – e não envolver, por exemplo, análises sobre o seu contexto de produção a partir de entrevistas com seus autores ou, de outro lado, o olhar sobre a recepção desses textos junto aos professores e, até mesmo, seus alunos –, a pesquisa configura-se como uma análise documental, que “compreende a identificação, a verificação e a apreciação de documentos para determinado fim” (MOREIRA, 2009, p. 271). No âmbito desta pesquisa, o fim almejado foi a identificação de semelhanças e diferenças entre os conteúdos e a linguagem dos textos presentes nas duas publicações estudadas, a descrição do processo de recontextualização operante entre

CartaCapital e Carta na Escola e a compreensão, em última instância, das possibilidades e peculiaridades presentes na configuração de objetos de pesquisa situados na interface entre Comunicação e Educação.

Para a análise, foram seguidas as etapas propostas por Moraes e Galiazzi (2007) para a realização de uma análise textual discursiva: desmontagem dos textos (unitarização), estabelecimento de relações (categorização), captação do novo emergente e comunicação dessa nova compreensão. Segundo esses autores,

A análise textual discursiva pode ser entendida como o processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados. Envolve identificar e isolar enunciados dos materiais submetidos à análise, categorizar esses enunciados e produzir textos, integrando nestes descrição e interpretação, utilizando como base de sua construção o sistema de categorias construído. (MORAES; GALIAZZI; 2007, p. 112).

Em relação à categorização, os mesmos autores afirmam que as unidades de análise podem partir de categorias definidas *a priori* e de categorias emergentes, ou seja, definidas durante a análise. Assim, a pesquisa aqui relatada iniciou-se com levantamento bibliográfico sobre as inter-relações entre Comunicação e Educação e sobre as possibilidades de articulação de ensino de ciências e divulgação científica na busca pela consolidação de uma cultura científica. Nesse processo, foram identificadas algumas categorias de partida para a análise, nos trabalhos de Braga e Calazans (2001) e Pfeiffer (2001) – no que diz respeito às interfaces entre Comunicação e Educação – e de autores que refletem sobre a abordagem pautada nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino de ciências e na divulgação científica – na abordagem da articulação específica entre essas duas áreas. Em seguida, partiu-se para uma primeira tentativa de unitarização dos textos que compõem o *corpus* da análise, também orientada metodologicamente pelo trabalho de Moraes e Galliazzi (2007), que destacam que o primeiro ciclo da análise textual discursiva deve ser um “momento de intenso contato e impregnação com o material da análise, envolvimento que é essencial para a emergência de novas compreensões” (p. 20). Desse processo de diálogo entre o referencial teórico e a leitura dos textos a serem analisados emergiram as categorias utilizadas na análise empreendida, cujos resultados são apresentados nos próximos tópicos.

3.2.3 Construção das categorias – análise das inter-relações entre Comunicação e Educação

O ponto de partida para a construção das categorias utilizadas na análise das relações estabelecidas entre as reportagens originais publicadas em *CartaCapital* e os textos complementares produzidos para *Carta na Escola* foram os ângulos de interface entre os campos da Comunicação e da Educação identificados por Braga e Calazans (2001), apresentados no Capítulo 2 deste trabalho. Tais ângulos foram complementados, ainda na fase do levantamento bibliográfico, pelas formas de uso da mídia como instrumento didático identificadas por Pfeiffer (2001), sintetizadas na classificação das propostas didáticas a partir dos seguintes propósitos em relação ao papel dos produtos e processos mediáticos:

eixo norteador de temas (polêmicos) para discussão; modo de perceber como são produzidas as informações; como modelo sintático-argumentativo da língua que escrevemos no Brasil; como fornecedora de dados empíricos através dos quais se pode aplicar conhecimentos das ciências exatas como a matemática; bem como pretexto para a produção de textos escritos em forma de murais ou jornais escolares. (p. 42).

Da leitura dos textos que compõem o *corpus* da análise norteadora por essas categorias estabelecidas *a priori* decorreu a emergência de outras características a serem analisadas, que transformaram e/ou complementaram essas categorias de partida, resultando em um conjunto de 11 categorias efetivamente utilizadas na primeira etapa da análise, apresentadas no Quadro 2, na próxima página.

Identificação da categoria	Descrição das características
Eixo norteador de temas para discussão	Abordagem de temas controversos e/ou envolvendo processos de tomada de decisão. Apesar de conter a categoria “Articulação e contextualização”, difere desta pela inserção da controvérsia.
Leitura crítica	Ênfase na formação/socialização para a sociedade mediatizada a partir da abordagem focada nos processos envolvidos na produção e seleção de informações. Formação para a recepção.
Formação para uso dos meios	Ênfase na formação/socialização para a sociedade mediatizada a partir da abordagem focada na compreensão da lógica e das ferramentas envolvidas no uso das tecnologias de informação e comunicação. Formação para a produção.
Modelo sintático-argumentativo da Língua Portuguesa.	Reportagens de <i>CartaCapital</i> utilizadas como objeto para a abordagem de tópicos relacionados ao uso da Língua Portuguesa – gramática, ortografia, gêneros literários etc.
Aplicação de conhecimentos no cotidiano	Contextualização de conteúdos visando aproximá-los do cotidiano, vivências e outros aspectos familiares aos alunos, visando conferir sentido a esses conteúdos.
Pretexto para a produção de textos escritos	Reportagens de <i>CartaCapital</i> utilizadas como motivação para a produção de textos escritos sobre os temas abordados.
Articulação e contextualização	Nova abordagem, em <i>Carta na Escola</i> , de temas tratados em <i>CartaCapital</i> , visando oferecer abordagem sistemática e articulada aos conteúdos, competências e habilidades previstas nos currículos escolares. Tratamento escolar das reportagens frente à concorrência e a atração dos processos mediáticos. Relações de fluxo de saberes.
Uso dos meios como estratégia de atração	Ênfase na utilização de processos e produtos mediáticos – fotografia, material audiovisual, interatividade etc. – como estratégia motivacional e de atração aos processos e conteúdos escolares. Relações de fluxos de processos.
Interações entre campos especializados e a sociedade leiga	Ênfase na prestação de contas à sociedade sobre as atividades de campos especializados.
Atualização de conhecimentos escolares	Ênfase na abordagem de conteúdos, conceitos. Apresentação e explicação, em <i>Carta na Escola</i> , de conceitos presentes nas reportagens de <i>CartaCapital</i> .
Sistema educacional como tema e objeto de observação mediática	Reportagens de <i>CartaCapital</i> e artigos de <i>Carta na Escola</i> que têm como tema o próprio sistema educacional.

Quadro 2: Categorias de análise, adaptadas de Braga e Calazans (2001) e Pfeiffer (2001).

3.3 Análise das relações temáticas construídas entre *CartaCapital* e *Carta na Escola*

Embora nosso interesse específico de pesquisa recaia sobre as reportagens e artigos mais diretamente relacionados à área de Ciências Naturais e Matemática, em um primeiro momento optamos, como já destacado anteriormente, por realizar a análise de todos os conjuntos de textos (reportagens originais e artigos complementares) publicados no período estudado. O objetivo dessa primeira aproximação foi, de forma mais abrangente, a caracterização da proposta editorial de *Carta na Escola* – visando, inclusive, aprimorar nossa compreensão das inter-relações entre Comunicação e Educação concretizadas na publicação – e, mais especificamente, a identificação de especificidades do tratamento dado, no processo de recontextualização entre *CartaCapital* e *Carta na Escola*, a cada uma das áreas curriculares.

Embora essa análise tenha sido focada nos conjuntos de textos constituídos pelas reportagens de *CartaCapital* e os artigos de *Carta na Escola*, faremos a apresentação também de algumas características das seções publicadas exclusivamente em *Carta na Escola* e, também, dos textos de *CartaCapital* reproduzidos sem reflexões adicionais. O conhecimento dessas características auxilia a familiarização com a totalidade de nosso objeto de estudo e, também, fornece algumas pistas sobre as relações entre Comunicação e Educação concretizadas na revista.

Em relação às reportagens reproduzidas de *CartaCapital* sem reflexões adicionais, todas – em um total de oito – tratavam de temas relacionados à Educação, contemplando: Políticas de Ações Afirmativas na Educação Superior (1); Processos avaliativos na Educação Básica (1); Condições de trabalho e/ou valorização do professor (2); Exame Nacional do Ensino Médio (2); Uso das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula (1); e Obrigatoriedade do Ensino de Música (1).

Os temas abordados nas seções exclusivas de *Carta na Escola* estão retratados no Quadro 3.

Seção/ Tema	Educação	Literatura/ Leitura	TICs ¹	História	Metalinguagem ²	Gramática/ Ortografia	Artes	Meio Ambiente
Editorial	0	0	0	0	10	0	0	1
Entrevista	7	3	0	0	0	1	0	0
Cineclube	1	3	0	3	0	0	1	0
Tecnologia	2	1	6	0	0	0	1	0
Resenha	0	0	0	2	0	0	0	0
Opinião	6	1	0	0	0	0	0	0
Carta ao Professor	7	2	0	1	0	1	0	0
Outras	1	1	0	0	0	5	0	0
Total	24	11	6	6	10	7	2	1

Quadro 3 – Áreas curriculares/Temas dos textos publicados em seções exclusivas de *Carta na Escola*

¹Tecnologias de Informação e Comunicação.

²Comentários sobre o conteúdo/forma de *Carta na Escola*.

A reprodução em *Carta na Escola* dos textos de *CartaCapital* dedicados ao tema da Educação, bem como a expressiva predominância de debates sobre a área nas seções exclusivas da revista concretiza o ângulo de interface entre Comunicação e Educação caracterizado pela presença do sistema educacional e seus processos e objetivos como tema e objeto de observação mediática. A análise de como se dá essa presença foge ao escopo desta pesquisa; porém, sem dúvidas seria relevante sua abordagem em pesquisas futuras. Além dessa presença nas seções aqui indicadas, outros textos – incluídos entre os conjuntos de textos de *CartaCapital* e *Carta na Escola* e classificados em outras temáticas, predominantes em relação à abordagem de questões educacionais – também trazem características relacionadas ao olhar mediático sobre a Educação que são relevantes de serem mencionadas.

O primeiro exemplo diz respeito a um conjunto de reportagens reproduzidas de *CartaCapital* que tratam da questão da escassez de água no Planeta, apresentando as raízes históricas do uso da água pelo Homem, e também do aquecimento global, a partir de visita ao Brasil de especialista no assunto, autor de relatório recente com dados sobre a situação (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 18-24). Essas reportagens são acompanhadas por um artigo de *Carta na Escola* indicado para uso na disciplina de Geografia, cujo primeiro parágrafo reproduzimos a seguir.

É comum ouvirmos comparações entre a presença de água no planeta e no corpo humano. A grande presença do líquido em nosso organismo é apresentada como exemplo de que “somos água” e, logo, o que acontecer com a água, acontecerá também com a humanidade. Somos parte do ambiente natural. Essa tenebrosa comparação entre os indivíduos e as águas, presente na esmagadora maioria das ações de educação ambiental, é pouco útil na compreensão da crise mundial da água. Apavora as pessoas e não aponta caminhos, além de sugerir o óbvio fechamento da torneira enquanto escovamos os dentes. A relação da sociedade moderna com os recursos naturais, em geral, e os recursos hídricos, em particular, tem um dimensionamento mais crítico. (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 25).

O texto continua destacando como o tratamento das questões ambientais em sala de aula tornou-se frequente nos últimos anos e, inclusive, recomendado pelas diretrizes do Ministério da Educação, para em seguida indicar a necessidade de abordar essas questões vinculadas à realidade social. A partir desse ponto, o autor – professor universitário da área de História – dedica-se à abordagem das origens sociais da crise ambiental e, também, a um panorama da situação dos recursos hídricos brasileiros. Assim, nessa abordagem notamos a crítica à forma como o autor afirma que o sistema educacional tem agido em relação à temática, seguida da oferta de conteúdos que ele julga poderem auxiliar em uma mudança de perspectiva.

Outros dois exemplos de como se dá essa inclusão da Educação como objeto de observação da mídia dizem respeito à abordagem em sala de aula de temáticas relacionadas à Saúde. O primeiro conjunto de textos parte de reportagem publicada em *CartaCapital* sobre o aumento do consumo de bebidas alcoólicas entre o público feminino, acompanhada de artigo – produzido para *Carta na Escola* – que traz uma abordagem psicanalítica do fenômeno do crescimento no consumo de bebida alcoólica especialmente entre os jovens (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 12-19). Embora o texto não se dedique explicitamente a indicar ao professor formas de lidar com essa questão no espaço escolar, a mera inserção desse conjunto de textos em *Carta na Escola* indica esse objetivo, reforçado pelo último parágrafo do artigo:

A chamada “terceira fase do capitalismo”, que ora vivemos, não nos deixa espaço para tranquilidade ou certeza. Todavia, há ainda aqueles, como István Mészáros, professor da Universidade de Sussex, na Inglaterra, que apostam no socialismo contra a barbárie, como há os que apostam na psicanálise como sintoma que visa alcançar o impossível e promover a tolerância para que haja mais risos e mais humor. Esses não se aprendem em mesas de escola, tampouco em mesas de bar. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 19).

O outro conjunto de textos inseridos na temática da Saúde mostra uma intenção mais explícita de *Carta na Escola* de reflexão e análise sobre processos educativos. Nesse caso, a reportagem de *CartaCapital* parte da proposta da Organização Mundial da Saúde de restringir a propaganda de alimentos dirigida a crianças para apresentar como o debate vem

acontecendo no Brasil, especialmente no Congresso Nacional (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 50-53). Já o artigo de *Carta na Escola* (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 54-56) insere uma visão crítica do que, na reportagem original, aparece como consenso sobre a necessidade de regulação da matéria. O artigo parte do questionamento sobre a quem compete educar as novas gerações, afirmando uma tensão existente entre o âmbito público – Estado e escola – e o privado – a família –, e também propondo um questionamento dirigido especificamente ao professor:

Como está a nossa autoridade como professores? [...] Pode-se pensar no nosso lugar de autoria, do nosso lugar como o daquele que faz crescer, que funda. É possível provocar, deslocar, mudar o lugar daqueles que educamos, que estão sob nossa responsabilidade. O desafio é o de pensar em uma autoridade democrática, que contém duas questões: construir uma certa ordem que esteja, ao mesmo tempo, aberta e disposta à crítica e à transformação. (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 56).

Um outro aspecto que julgamos relevante destacar em relação às seções de *Carta na Escola* diz respeito à seção “Cineclube” que, em geral, traz sugestões de filmes a serem utilizados pelos professores como motivação para a abordagem de conteúdos disciplinares. Como anotado no Quadro 3, apenas uma, dentre as sete edições da seção publicadas ao longo de 2009, dedica-se à leitura crítica da própria linguagem audiovisual (no caso, a seção classificada na categoria temática das Artes). As demais – exceto uma seção dedicada a filme que trata de questões relativas ao sistema educacional, que diz respeito à reflexão que acabamos de apresentar – partem de obras que ou são adaptações de obras literárias ou versam sobre acontecimentos históricos. Essa configuração pode indicar uma ênfase no uso dos meios nos processos formais de ensino apenas como ferramenta motivacional e, também, uma tentativa do sistema educacional de enfrentar a concorrência e atratividade dos produtos e processos mediáticos, utilizando-os a seu favor. No entanto, trata-se apenas de uma inferência que, para ser confirmada, necessitaria de análises mais aprofundadas.

3.3.1 Da Geopolítica à Física Nuclear: o olhar sobre a disciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transversalidade

Para uma visão geral dos temas abordados em *Carta na Escola*, uma primeira classificação realizada foi a identificação das reportagens originais publicadas em *CartaCapital* e dos artigos de *Carta na Escola* com as áreas curriculares do Ensino Médio tal como definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM): Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias (BRASIL, 1998a). Além disso, foram incluídas como categorias nessa classificação os temas transversais “Meio Ambiente” e “Saúde”, pela sua ocorrência frequente nas edições de *Carta na Escola* analisadas; por seu interesse específico no que diz respeito à pesquisa aqui relatada – por sua interface com o ensino de ciências –; e pelo destaque dado a tais temas nas DCNEM. Nesse sentido, o parecer da Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação sobre a proposta das DCNEM (BRASIL, 1998b) afirma que

Na vida pessoal, há um contexto importante o suficiente para merecer consideração específica, que é o do **meio ambiente, corpo e saúde**. Condutas ambientalistas responsáveis subentendem um protagonismo forte no presente, no meio ambiente imediato da escola, da vizinhança, do lugar onde se vive. Para desenvolvê-las é importante que os conhecimentos das Ciências, da Matemática e das Linguagens sejam relevantes na compreensão das questões ambientais mais próximas e estimulem a ação para resolvê-las.

As visões, fantasias e decisões sobre o próprio corpo e saúde, base para um desenvolvimento autônomo, poderão ser mais bem orientadas se as aprendizagens da escola estiverem significativamente relacionadas com as preocupações comuns na vida de todo jovem: aparência, sexualidade e reprodução, consumo de drogas, hábitos de alimentação, limite e capacidade física, repouso, atividade, lazer.

Examinados os exemplos dados, é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem **significativa** ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente. (BRASIL, 1998b, p. 35, grifos dos autores).

Finalmente, na categoria “Outros” estão incluídos os textos que não puderam ser identificados com as áreas curriculares ou com os temas transversais, seja pela especificidade no que diz respeito à prática jornalística (caso dos textos de *CartaCapital*, que abordavam majoritariamente curiosidades), seja por dedicarem-se à uma discussão ampla de questões relacionadas à Educação como um todo no Brasil (caso do texto de *Carta na Escola*).

Os resultados encontrados estão retratados no Quadro 4 – que lista a ocorrência de textos relacionados a cada área curricular em *CartaCapital* e *Carta na Escola*, considerando

apenas os conjuntos de textos, e não aqueles exclusivos de *Carta na Escola* ou reproduções de *CartaCapital* sem complementações.

Áreas curriculares/Tema	CC	CnE
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	16	20
Língua Portuguesa – Redação/Produção de textos	0	5
Língua Portuguesa – Literatura	7	7
Artes	9	8
Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias	4	12
Biologia	1	2
Física	2	4
Química	1	3
Matemática	0	3
Ciências Humanas e suas Tecnologias	28	19
História	7	6
Geografia/Geopolítica	17	11
Sociologia/Antropologia	4	2
Transversais – Meio Ambiente	6	6
Transversais – Saúde	5	5
Outros	5	1

Quadro 4 – Áreas curriculares/Temas das reportagens e artigos – Conjuntos de textos de CartaCapital (CC) e Carta na Escola (CnE)

O Gráfico 1, utilizando os mesmos dados apresentados no Quadro 4, faz a comparação entre os percentuais de ocorrência de cada área curricular em relação aos textos de *CartaCapital* e *Carta na Escola*.

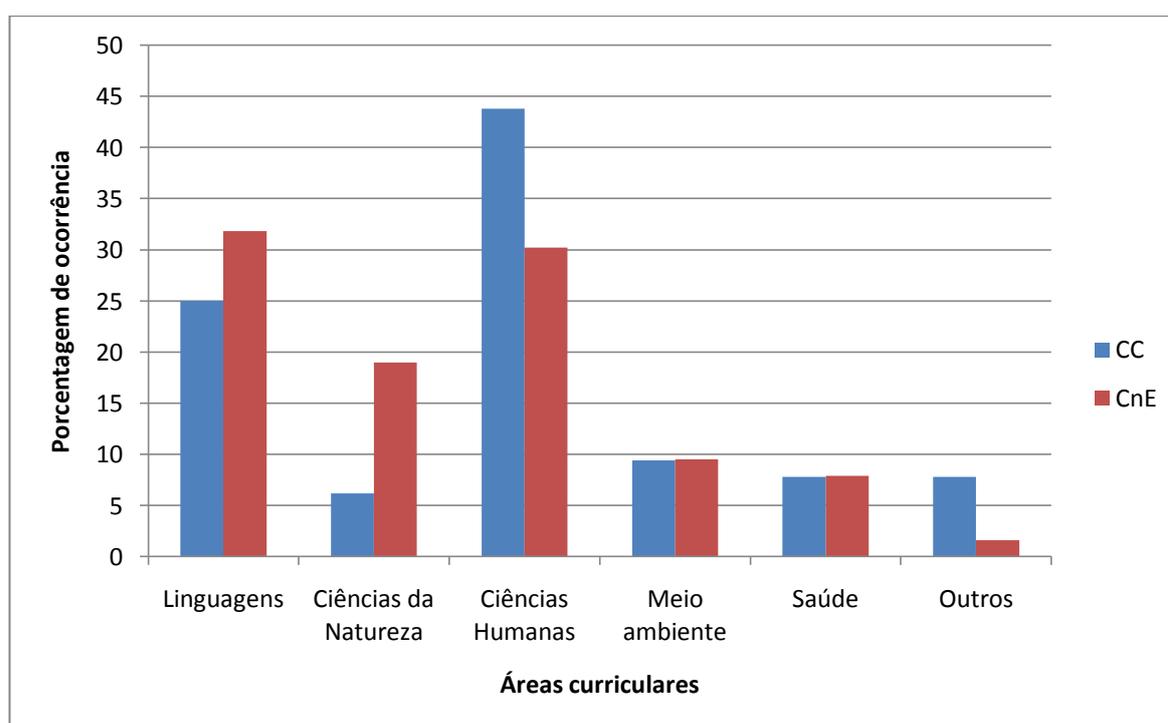


Gráfico 1 – Ocorrência das áreas curriculares em CartaCapital (CC) e Carta na Escola (CnE) – Comparação entre percentuais

Os dados apresentados no Quadro 4 e no Gráfico 1 revelam a significativa preponderância de textos relativos à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias. Tal constatação, que poderia ser interpretada como privilégio a essa área em detrimento das demais, parece estar relacionada mais diretamente às características do projeto editorial de *CartaCapital*, que se apresenta como uma revista de política, economia e cultura⁷. Porém, quando comparamos a ocorrência de textos nessa área em *CartaCapital* e *Carta na Escola*, notamos uma diferença significativa entre as duas publicações, com queda no número de ocorrências em *Carta na Escola*, concomitantemente ao aumento das ocorrências nas áreas de Linguagens e, especialmente, Ciências da Natureza e Matemática. Essas diferenças também aparecem em relação aos textos incluídos na categoria “Outros”, o que indica uma tendência a buscar contemplar também essas áreas – Linguagens e Ciências – a partir da recontextualização das reportagens originais.

O Quadro 5 apresenta a classificação nas áreas curriculares dos conjuntos de textos que foram capa das edições de *Carta na Escola*.

Áreas curriculares/Tema	Aparições na capa
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	5
Língua Portuguesa – Redação/Produção de textos	0
Língua Portuguesa – Literatura	2
Artes	3
Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias	5
Biologia	2
Física	2
Química	0
Matemática	1
Ciências Humanas e suas Tecnologias	8
História	3
Geografia/Geopolítica	5
Sociologia/Antropologia	0
Transversais – Meio Ambiente	4
Transversais – Saúde	4
Outros	2

Quadro 5 – Áreas curriculares/Temas das reportagens e artigos destacados nas capas de *Carta na Escola*

⁷ Fonte: <http://www.cartacapital.com.br/sobre-cc>.

O Gráfico 2, utilizando os mesmos dados apresentados no Quadro 5, faz a comparação entre os percentuais de ocorrência de cada área curricular nas capas de *Carta na Escola*. Destacamos que, nas capas, a porcentagem de ocorrências das Ciências Naturais e dos temas transversais Meio Ambiente e Saúde também é bastante superior àquela encontrada na análise da revista como um todo, o que pode indicar uma valorização dessas áreas ou, de outro lado, a percepção de que tais temas são mais eficazes na atração da atenção do público-alvo da revista.

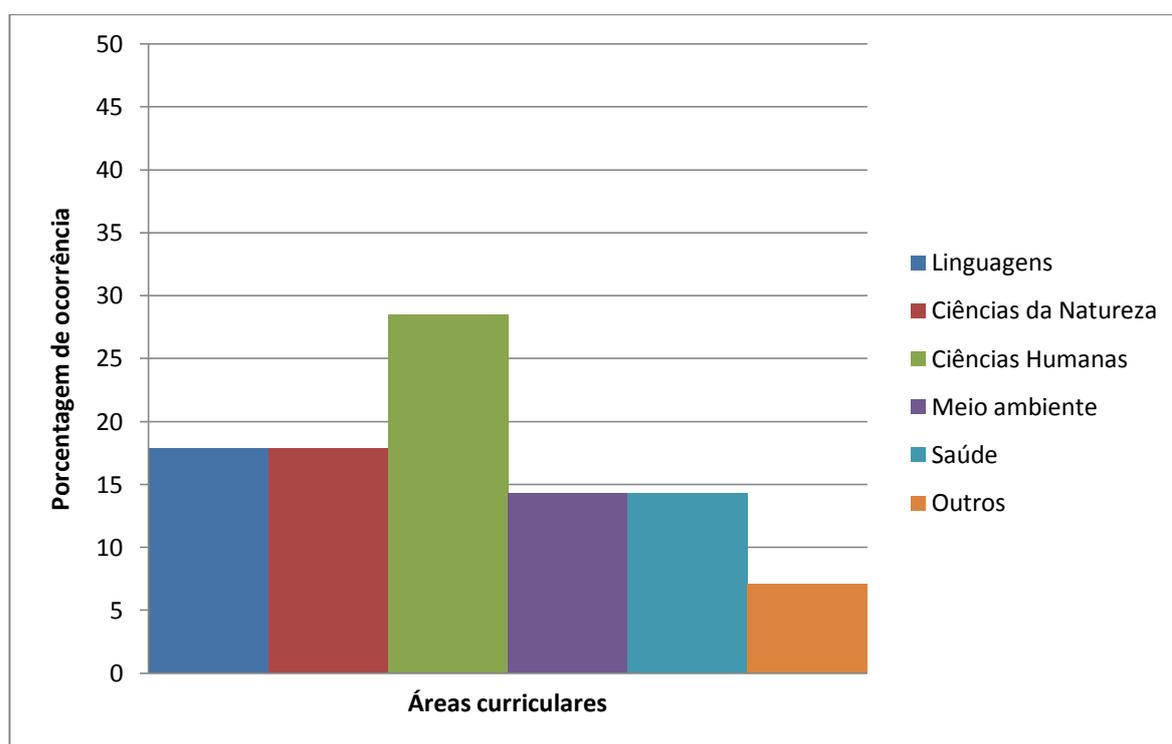


Gráfico 2 – Ocorrência das áreas curriculares nas capas de Carta na Escola – Comparação entre percentuais

O Quadro 6 classifica os conjuntos de textos quanto às relações estabelecidas em relação à manutenção da abordagem no âmbito de uma mesma disciplina e/ou tema ou, de outro lado, à inserção de uma perspectiva interdisciplinar.

Relação	Ocorrência
Conjunto de textos em uma única disciplina/tema	42 (71,2%)
Reportagem original (<i>CartaCapital</i>) e texto de <i>Carta na Escola</i> em disciplinas/temas distintos	17 (28,8%)

Quadro 6 – Relação disciplinar/temática entre reportagens originais e textos complementares de Carta na Escola

Para ilustrar esse processo de recontextualização – pautado na inserção da perspectiva interdisciplinar – apresentamos a seguir dois casos em que reportagens de *CartaCapital* identificadas com as Ciências Humanas inspiraram textos em *Carta na Escola* abordando a área das Ciências Naturais. A primeira reportagem, intitulada “Darwin no Brasil” (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 16-21), relata, a partir de anotações do diário de Charles Darwin, a viagem do naturalista inglês no *Beagle*, por ocasião dos 150 anos da publicação de “A Origem das Espécies”, celebrados em 2009. A reportagem foca a passagem de Darwin pelo Brasil, destacando sua análise da sociedade brasileira e referindo-se apenas pontualmente à Teoria da Evolução, como podemos notar no trecho reproduzido a seguir:

Na volta à cidade do Rio de Janeiro, Darwin trabalhou arduamente pelas redondezas, recolhendo espécies de animais e plantas, que eram bem acondicionadas e despachadas para a Inglaterra. Queixava-se alegremente de que um dia de coleta era tão rendoso que lhe consumia vários dias de trabalho para classificar e embalar tudo. Subiu várias vezes ao Corcovado, frequentou a boa sociedade, mas sempre tinha uma crítica ferina a fazer, como esta do dia 14 de junho: “À noite fui com o senhor Scott (o adido) ouvir um célebre executante do piano. Ele disse que as aberturas de Mozart eram fáceis demais. Imagino que na mesma proporção em que a música que tocou foi-me difícil demais de apreciar. (*Carta na Escola*, nº 35, Abril 2009, p. 20).

O texto de *Carta na Escola* (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 22-27), por sua vez, inicia propondo a leitura crítica da reportagem, alertando que

Não é possível ler os escritos, em especial anotações pessoais da época, sem ter o cuidado metodológico de incorporar o contexto histórico no qual uma trama pessoal se desenrola. A matéria especial “Darwin no Brasil”, publicada em *CartaCapital* (*reproduzida nas páginas anteriores e disponível para leitura de seus alunos em www.cartanaescola.com.br*), traz um relato detalhado, mas que deve ser interpretado à luz do método da pesquisa histórica, sob o risco de evidenciar preconceito onde talvez exista apenas alheamento. (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 22, grifos da revista).

Após uma breve introdução nesse sentido, o texto volta sua atenção à contribuição de Darwin às Ciências Biológicas, que introduz destacando que

O que Darwin produziu intelectualmente de bom, e de valor inestimável para a cultura científica, não foi uma sociologia dos trópicos [...]. Ao contrário, ele coletou muitas evidências, colecionou fatos e elaborou raciocínios verdadeiramente originais sobre o mundo biológico ao longo de muitos anos. O que, afinal, produziu Darwin de tão original? (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 23).

Assim inicia a abordagem sobre o método de trabalho de Darwin, bem como das descobertas e conceitos dele decorrentes, encerrando o texto com a apresentação de pesquisas

atuais que têm sua origem no trabalho de Darwin. Nesse exemplo, vemos uma abordagem histórica ser recontextualizada em uma perspectiva da Biologia, em uma transformação suave, porém presente.

Recontextualização mais “radical” acontece em relação à reportagem intitulada “Os donos do átomo se entendem”, que relata a primeira visita do presidente norte-americano Barack Obama à Rússia, da qual resultaram, segundo a matéria de *CartaCapital*, dois acordos concretos: o de redução do arsenal nuclear dos dois países em cerca de um terço e a liberação do espaço aéreo russo para aviões americanos a caminho do Afeganistão (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 44-45). O texto de *Carta na Escola* agregado à reportagem, intitulado “Energia atômica: use com muito cuidado” (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 46-49), não faz qualquer menção ao tema da reportagem original, tratando-se de uma retrospectiva histórica que vai desde as elocubrações do filósofo grego Tales de Mileto sobre a composição da matéria até a concretização da Bomba de Hidrogênio durante o período da Guerra Fria. Além de explicar conceitos físicos diversos relacionados a essa trajetória, o artigo traz uma reflexão sobre a relação entre Tecnologia e Ciência, da qual reproduzimos um pequeno trecho a seguir.

Foi por volta do século XVIII, entretanto, com a Revolução Industrial, que aquelas questões iniciais sobre a matéria retomaram lugar de destaque no pensamento científico. Até então, o desenvolvimento tecnológico não estava atrelado ao desenvolvimento científico. A tecnologia vinculada à prática é muito mais antiga do que a ciência, que está ligada à teoria. [...] No entanto, para o aperfeiçoamento das máquinas a vapor, pilares da Revolução Industrial, tornou-se fundamental explicar os fenômenos observados. Desde o fim do século XVIII, portanto, ciência, tecnologia e sociedade passaram a andar juntas, atreladas ao desenvolvimento industrial. (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 47).

Além do processo de recontextualização entre textos identificados com as áreas de Ciências Humanas e das Ciências Naturais, destacamos também, anteriormente, o aumento dos textos na área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias em *Carta na Escola*, em relação aos textos reproduzidos de *CartaCapital*. Isto se dá devido à utilização de reportagens originais em outras áreas do conhecimento como “modelo sintático-argumentativo da língua que escrevemos no Brasil” ou como “pretexto para a produção de textos escritos”, duas das cinco categorias de propostas didáticas identificadas por Pfeiffer (2001) relacionadas ao uso da mídia em sala de aula.

Um exemplo que combina as duas abordagens – ou seja, a utilização dos textos de *CartaCapital* como modelo sintático-argumentativo da Língua Portuguesa e pretexto para a produção de textos escritos – se dá a partir da leitura da crônica “Salsicheiros e pasteleiros”

(*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 29). Nela, o articulista (Thomaz Wood Jr.) usa metáforas gastronômicas para ironizar o modo como a pesquisa científica na área de gestão está organizada: a metáfora da fábrica de salsichas, com produção voltada apenas para consumo próprio, ainda que seguindo métodos rigorosos, nos quais apenas os eleitos são iniciados; e a de mestres pasteleiros que produzem pastéis de vento, ou seja, sem recheio, sendo que essa falta é compensada com “simpatia, pirotecnia e obviedades”. A crônica é acompanhada por dois textos de *Carta na Escola*, ambos destinados, como indicado no chapéu (palavra que indica a editoria em que está inserida uma matéria jornalística) de cada um deles, à disciplina de Redação. O primeiro deixa seu objetivo claro já em seus título e subtítulo: “Metáforas textuais – Texto que ironiza as pesquisas inúteis é bom exemplo de como usar figuras de linguagem” (*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 30-33). O primeiro parágrafo do texto resume os tópicos que são abordados em seu desenvolvimento:

O artigo de Thomaz Wood Jr., publicado em *CartaCapital*, traz uma série de elementos interessantes para refletirmos sobre interpretação de texto e redação. Em primeiro lugar, porque nos permite situar a problemática dos gêneros textuais. Em segundo, porque nos leva à questão da natureza temática e figurativa dos textos. Em terceiro, porque nos põe diante do uso das figuras de linguagem como recurso expressivo. (*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 30).

A partir daí, o texto discorre sobre as diferenças entre reportagem e artigo e entre texto temático e figurativo, além de evidenciar as figuras de linguagem utilizadas na crônica. Na seção “Em Sala”, propõe-se ao professor que, a partir de reflexão com os alunos sobre “pesquisas inúteis”, solicite a redação de um parágrafo temático sobre o assunto, um parágrafo figurativo sobre o mesmo tema, uma dissertação de 30 linhas redigida a partir desses parágrafos e uma narração.

O segundo texto também explicita suas intenções já no título: “Ironia calculada – ‘Salsicheiros e pasteleiros’ satiriza métodos de ação na área de gestão, com o intuito de chamar a atenção do leitor e provocar mudanças de opinião” (*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 34-36). Neste caso, o texto dedica-se a explicitar como a crônica em foco se estabelece como um texto que polemiza, inserindo-o no gênero “artigo de opinião”. Faz isso analisando a crônica em seu desenvolvimento, reproduzindo trechos do texto original e mostrando como o autor vai utilizando as figuras de linguagem, especialmente a ironia. Na seção “Em Sala” também é proposto ao professor que solicite aos alunos a produção de um texto.

Ainda em relação ao processo de utilização dos textos de *CartaCapital* como modelo da Língua Portuguesa e pretexto para a redação de textos, é importante notarmos que está, inclusive, subidentificado na análise das relações entre as reportagens originais e os artigos de *Carta na Escola*, pois, mesmo não sendo preponderante em parte significativa dos artigos, é frequente que os exercícios propostos limitem-se a solicitar aos alunos que redijam textos sobre o tema abordado nos textos de referência.

3.4 Da redação à sala de aula: o olhar sobre a recontextualização a partir das interfaces entre Comunicação e Educação

Neste tópico, apresentamos os resultados da análise dos 59 conjuntos de textos formados pelas reportagens reproduzidas de *CartaCapital* e pelos artigos complementares de *Carta na Escola* em relação às interfaces entre Comunicação e Educação, tal qual apresentadas no Quadro 2. Foram consideradas unidades para a investigação das relações estabelecidas entre *CartaCapital* e *Carta na Escola* as reportagens e artigos na íntegra, considerando para a classificação nas categorias adotadas a interface predominante, ainda que, na maior parte dos casos, outras abordagens também estejam presentes.

O Quadro 7, apresentado na próxima página, traz os resultados da classificação dos conjuntos de textos quanto às interfaces entre Comunicação e Educação.

Categoria/Área¹	Ling.	CH	CN	Saúde	MA	Inter	Total de conjuntos de textos em cada categoria ²
Eixo norteador de temas para discussão	0	10	2	0	4	2	18 (29%)
Leitura crítica	2	0	0	0	0	3	5 (8,06%)
Formação para uso dos meios	2	0	0	0	0	0	2 (3,225%)
Modelo sintático-argumentativo da Língua Portuguesa.	0	0	0	0	0	1	1 (1,61%)
Aplicação de conhecimentos no cotidiano	0	0	1	0	0	2	3 (4,84%)
Pretexto para a produção de textos escritos ³	0	0	0	0	0	0	0
Articulação e contextualização	11	7	2	5	0	1	26 (41,935%)
Uso dos meios como estratégia de atração	0	1	0	0	0	0	1 (1,61%)
Interações entre campos especializados e a sociedade leiga ³	0	0	0	0	0	0	0
Atualização de conhecimentos escolares	1	0	1	0	1	3	6 (9,68%)
Sistema educacional como tema e objeto de observação mediática ³	0	0	0	0	0	0	0
Total geral dos conjuntos de textos	16	18	6	5	5	12	62 (100%)

Quadro 7 – Classificação dos conjuntos de textos (compostos pelas reportagens de CartaCapital e os artigos complementares de Carta na Escola) quanto às interfaces estabelecidas entre Comunicação e Educação.

¹Legenda das áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Ling.); Ciências Humanas (CH); Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias (CN); Meio Ambiente (MA); e Interdisciplinares (Inter).

²Embora tenham sido 59 os conjuntos de textos analisados, aparecem no Quadro 62 classificações porque, nos casos em que uma reportagem original deu origem a mais de um artigo complementar, a relação de cada um desses artigos com a reportagem original foi analisada individualmente.

³Apesar de não terem sido encontradas ocorrências destas categorias como abordagens preponderantes nos conjuntos de textos analisados, optamos por mantê-las no quadro tanto devido à importância imputada à sua ausência – por retratarem relações que poderia ter sido estabelecidas mas deixaram de ser – quanto pelo fato de aparecerem como abordagens secundárias presentes nos textos analisados.

Como vemos no Quadro 7, não foram encontradas ocorrências em três das 11 categorias de análise estabelecidas. Porém, optamos por mantê-las na apresentação dos resultados porque, apesar de não configurarem abordagem preponderante em nenhuma caso, estiveram presentes de alguma forma na publicação, como comentaremos nos próximos parágrafos.

No caso da categoria “Pretexto para a produção de textos escritos”, embora de fato em nenhum dos conjuntos de textos analisados essa interface seja preponderante, como já comentamos anteriormente foi possível notar sua presença em parte significativa das atividades propostas na seção “Em Sala”. Isto acontece, por exemplo, em relação a reportagem que aborda conflitos e tensões entre o desenvolvimento econômico do Brasil e a preservação ambiental, a partir da afirmação de que uma aliança entre a “ala desenvolvimentista do governo” e os ruralistas estava provocando o questionamento das regras ambientais do País e, inclusive, tentativas de se derrubar o então ministro do Meio Ambiente, Carlos Minc (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 34-39). Já o texto de *Carta na Escola* parte do “atual debate sobre as necessidades de preservação da Amazônia e ao mesmo tempo a promoção de sua exploração econômica” para discutir o tema do “desenvolvimento sustentado”, em uma abordagem que oferece um contexto mais amplo ao assunto tratado na reportagem original – por meio da inserção da atualidade tratada na reportagem em um processo histórico e, também, pela apresentação de diferentes visões sobre o conceito de “desenvolvimento” (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 40-42). Na seção “Em Sala”, as atividades sugeridas aos professores são que levantem as representações que os alunos têm sobre a preservação da Amazônia, que “problematizem” essas representações e que, a partir dessas ações e da leitura da reportagem em sala de aula, proponham “a elaboração de um texto no qual o aluno deverá considerar os argumentos presentes na reportagem para redigir sua opinião sobre o assunto”.

Em outro caso, parte-se de um artigo de opinião sobre as discussões acerca da utilidade ou inutilidade da Organização das Nações Unidas, que funda sua argumentação em duas ocorrências então recentes em que deliberações e reuniões da ONU tornaram-se inócuas devido ao não reconhecimento das decisões pelos Estados aos quais se dirigiam (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 35). O texto de *Carta na Escola*, também neste caso, busca inserir a atualidade retratada no artigo em um processo histórico e, além disso, apresenta – também em termos cronológicos – as diversas tentativas de reforma da Organização visando ampliar a representatividade de todas as nações no órgão e a legitimidade de suas decisões (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 36-39). Na seção “Em Sala”, os textos mencionados são ignorados, uma vez

que se propõe a apresentação aos alunos de uma nova notícia relacionada à ONU – uma nota curta de cerca de 10 linhas –, a partir da qual deverão realizar pesquisas em livros, jornais, revistas e Internet com o objetivo de redigir um texto sobre o tema. Assim como nos dois exemplos apresentados, em muitos outros casos o produto final das atividades propostas é a redação de algum gênero de texto, geralmente a partir de debates a serem realizados em sala de aula ou de pesquisas solicitadas aos alunos.

Já em relação à categoria “Interações entre campos especializados e a sociedade leiga”, a ausência de ocorrências deve-se ao fato de, em nenhum dos conjuntos de textos analisados, termos identificado como abordagem preponderante a ênfase na prestação de contas à sociedade sobre as atividades de campos especializados, que define essa categoria. No entanto, entendemos que tal interface permeia toda a revista *Carta na Escola* e, especialmente, os textos relacionados mais diretamente às Ciências Naturais e à Matemática, uma vez que, pela própria natureza da publicação, nela são colocados em diálogo a produção de diferentes campos especializados e um público leitor que poderia ser denominado leigo. Essa permeabilidade aplica-se também à categoria “Uso dos meios como estratégia de atração” que, embora tenha apresentado apenas uma ocorrência como abordagem preponderante, pode ser considerada definidora do objetivo geral de *Carta na Escola*, uma vez que a revista parte de um produto mediático – a revista *CartaCapital* – para atrair a atenção de seu público leitor – os professores, bem como, indiretamente, de seus alunos – para temas que se julga relevante serem abordados em sala de aula.

Por fim, outra categoria sem ocorrências na análise dos conjuntos de textos é aquela relacionada à interface entre Comunicação e Educação que se caracteriza pela presença do sistema educacional como tema e objeto de observação mediática. No entanto, como relatado anteriormente (no tópico 3.3), tal interface é preponderante entre os textos de *CartaCapital* reproduzidos em *Carta na Escola* sem comentários adicionais e também está presente nas seções exclusivas de *Carta na Escola*. Além disso, mesmo nos conjuntos de textos, embora tal interface não seja preponderante em nenhum dos casos analisados, encontramos sua ocorrência em textos classificados na categoria “Articulação e contextualização” em que o que se propõe é a reflexão sobre como a escola tem abordado determinados assuntos, como também já apresentado no tópico 3.3.

Passamos, agora, a discutir os resultados encontrados em cada área curricular, bem como à comparação entre essas áreas.

3.4.1 Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

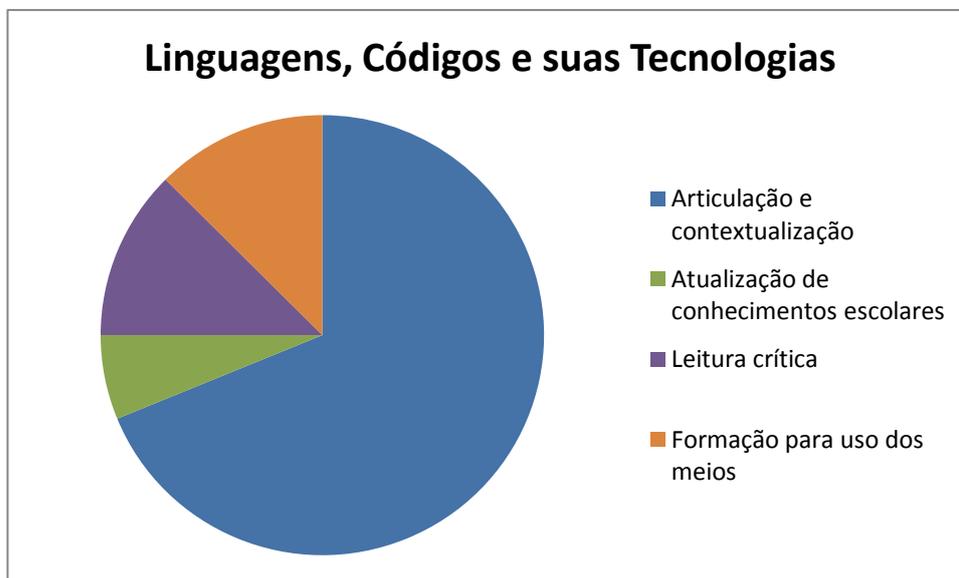


Gráfico 3 – Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

Nos conjuntos de textos identificados como concernentes à área curricular das Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, é notável – em relação às demais áreas curriculares – a preponderância da presença, em *Carta na Escola*, de artigos que trazem uma nova abordagem dos temas tratados nas reportagens de *CartaCapital* visando o tratamento sistemático e articulado dos conteúdos, competências e habilidades que caracteriza a aprendizagem escolar (representados, no Gráfico 3, pela área azul). Os conjuntos de textos dessa área curricular em que a mediação entre *CartaCapital* e *Carta na Escola* acontece pela articulação e contextualização referem-se às disciplinas de Literatura (63,6% dos conjuntos de textos da área classificados nessa categoria) e Artes (36,4%). Neles, a partir de um fato atual noticiado na reportagem original (resenha de obra literária recém-lançada, exposição artística ou homenagem a um escritor ou artista), a mediação acontece, em 45,4% dos casos, por uma contextualização do fato atual pela generalização. Essa generalização se dá pela inclusão da obra/artista mencionado em um movimento artístico, gênero literário ou no contexto de produção de um país específico – sendo que esses contextos passam a ser o tema principal do artigo de *Carta na Escola* – ou pela apresentação de características do conjunto da obra do artista ou escritor em foco.

Assim, na reportagem “A rebeldia em novo suporte” (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 40), por exemplo, temos a notícia de dois eventos culturais relacionados à arte de rua previstos

para acontecer nos dias seguintes: a abertura de uma exposição no Rio de Janeiro dos irmãos grafiteiros conhecidos como os gêmeos e o lançamento do livro de outro artista do grafite, Titi Freak. A obra de cada um dos artistas é apresentada breve e isoladamente e o único momento do texto em que são situadas em um contexto mais amplo é no parágrafo de abertura:

Quem vive nas grandes cidades está acostumado a passar por viadutos, muros e vielas grafitados. O que os olhares menos aguçados podem não perceber é que o coadjuvante das ruas vive um momento de ator principal fora das selvas de concreto. A chamada Street Art, que toma outros ambientes e é criada em torno de novos suportes, sofisticou-se sem perder a característica transgressora. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 40).

A abertura do texto de *Carta na Escola*, intitulado “A cidade como tela coletiva” (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 41-45), aponta nesse mesmo sentido, caracterizando a arte de rua como essencialmente transgressora, mesmo quando reconhecida como expressão artística contemporânea. No entanto, logo parte para uma retrospectiva histórica que transforma a “fotografia” apresentada na reportagem original – ou seja, o retrato do momento atual em que grafites e pichações são expostas em galerias e matéria para livros de arte – em mais um quadro do longo filme da Humanidade:

Para alguns, bobagens, vandalismo e sujeira; para outros, uma expressão artística contemporânea que utiliza a cidade como site specific, questionando os valores e espaços oficiais da arte. Grafite e pichação são manifestações que acompanham a formação e o crescimento das cidades. Alguns pesquisadores apontam suas origens em tempos remotos. Durante as escavações da cidade de Pompeia, por exemplo, inúmeras frases foram encontradas [...]. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 41).

De Pompeia, ou seja, de 79 d.C., o texto vai para 1979, ano em que as principais galerias de arte da cidade de São Paulo amanheceram com um X de fita crepe e um bilhete – com o texto “O que está dentro fica, o que está fora se expande” – colados na porta, em uma ação do grupo 3NÓS3, caracterizado como “uma das mais frutíferas parcerias da história do grafite brasileiro” e, também, como responsáveis, no Brasil, pelo “rompimento do grande muro que separava a chamada ‘arte erudita’ dos museus e galerias das produções urbanas que ocupavam as paredes e os muros da cidade”. O texto, além de apresentar esse panorama histórico, é constituído também por várias reflexões sobre o motivo pelo qual o está apresentando, como as que aparecem nos trechos reproduzidos a seguir:

Ao passar pela frente de escolas públicas e particulares é muito comum encontrarmos as paredes com interferências dos alunos. [...] A sensação de prato requentado ocorre a partir do momento em que a escola (seja ela representada pelo professor, seja pela direção) direciona os temas a serem retratados sempre para os mesmos portos seguros do politicamente correto [...]. [...] Essa atitude por parte de algumas escolas, de apropriação de estéticas antes questionadoras e marginais, destituindo-as de seus conceitos e mantendo unicamente a forma, é muito ilustrativa de um processo de aprendizagem no qual a escola se utiliza da expressão artística como um adorno dócil cerceado por uma ideologia imposta. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 43).

É importante que os alunos reconheçam que, ao ampliar seu conhecimento formal sobre o universo artístico, estão consolidando sua inclusão como criadores e receptores das produções culturais que os cercam. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 44).

Porém, nem sempre os objetivos do artigo de *Carta na Escola* em relação à mediação efetuada são explicitados dessa forma. Em outro conjunto de textos da área curricular de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias em que identificamos a contextualização do fato atual pela generalização, parte-se de uma reportagem em que são apresentadas vida e obra do escritor brasileiro Cristovão Tezza – caracterizado como “o crítico-escritor responsável por elevar o romance brasileiro a um novo patamar” –, que lançara livro recentemente e, no momento da elaboração da reportagem, encontrava-se em São Paulo, onde está a redação de *CartaCapital* (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 36-37). Já no artigo de *Carta na Escola* (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 38-40), Cristovão Tezza aparece apenas em breve citação no décimo parágrafo do texto, ao lado de dez outros escritores apresentados como integrantes de uma tendência pós-moderna na literatura brasileira. Isto porque o artigo dedica-se a traçar “um panorama dos temas e das formas dominantes da ficção brasileira contemporânea” e, assim, antes dos pós-modernos, são apresentados parágrafos sobre o thriller brasileiro, o neorregionalismo e o romance histórico, cada um deles acompanhado de uma lista de autores identificados como expoentes dessas tendências.

Outro processo de tratamento escolar das reportagens de *CartaCapital* frequente na área curricular de Linguagens, Códigos e Tecnologias (27,3% dos casos) se dá na contextualização pelo acréscimo, em *Carta na Escola*, de informações não presentes em *CartaCapital*; no caso, de dados biográficos sobre os autores em foco. Há, também, um conjunto de textos em que o tratamento acontece apenas por recomendações explícitas ao professor sobre como abordar o tema da reportagem original em sala de aula (que passaremos a denominar de recontextualização pela reflexão sobre metodologias de ensino); outro conjunto de textos em que o tratamento envolve o aprofundamento em apenas um dos temas abordados na reportagem original (processo que, daqui por diante, denominaremos

recontextualização por redução); e, por fim, um último conjunto de textos em que o artigo de *Carta na Escola* traz a mesma abordagem da reportagem original, porém marcada por um esforço de simplificação da linguagem utilizada.

Além da mediação por articulação e contextualização apresentada nos parágrafos anteriores, que ocorre em 68,8% dos conjuntos de textos da área curricular de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, destacamos o fato de 25% deles serem dedicados primordialmente às interfaces entre Comunicação e Educação caracterizadas pela ênfase na formação/socialização dos educandos para a sociedade mediatizada – seja pela prática da leitura crítica de seus processos e produtos (formação para a recepção), seja pela formação para uso dos meios (formação para a produção). Essa ênfase também aparece nos três conjuntos de textos classificados como interdisciplinares cuja interface acontece entre outras áreas do conhecimento e a disciplina de Redação/Produção de textos. Isto porque, nesses conjuntos de textos, as reportagens originais servem de objeto de análise voltada à compreensão dos processos envolvidos na produção e seleção de informações, bem como dos efeitos produzidos por esses processos sobre o leitor. São utilizadas também como pretexto para que, concluída essa análise, os educandos produzam os seus próprios textos.

Encontramos um exemplo de tratamento do texto de *CartaCapital* com elementos voltados à formação para a prática da leitura crítica de produtos midiáticos em um conjunto de textos que trata dos conflitos entre a indústria fonográfica e os responsáveis pela circulação gratuita de músicas na Internet. A reportagem original expõe esses conflitos a partir de fato recente em que a equipe responsável por uma comunidade de compartilhamento de músicas no Orkut resolvera fechar a comunidade devido à pressão da Associação Antipirataria Cinema e Música (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 46-48). O texto dedica-se a apresentar as posições da Associação e de outros representantes da indústria fonográfica, de artistas e dos responsáveis pela manutenção de blogs e redes virtuais dedicados ao compartilhamento gratuito. Já o texto de *Carta na Escola* (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 49-51) inicia com um comentário sobre o que são direitos autorais e suas transformações na era da Internet, em uma perspectiva claramente crítica à criminalização da distribuição gratuita de músicas na rede:

O resultado é um impasse: a circulação livre de conteúdos é algo benéfico para a formação e o lazer de indivíduos, principalmente daqueles com baixo poder aquisitivo, mas extremamente prejudicial para o sistema. E como a sociedade capitalista existe apenas como sistema, esta lógica põe em risco o modelo em vigor. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 49).

Após alguns parágrafos defendendo essa posição e reproduzindo os argumentos de grupos e indivíduos que questionam o controle das grandes companhias sobre a produção cultural – e apenas esses argumentos, ou seja, sem apresentar argumentos contrários –, o texto passa a se referir diretamente à reportagem original como exemplo de utilização da técnica do contraponto. Porém, faz isso de uma maneira que consideramos ingênua e, além disso, sem se utilizar, ele mesmo, do referido contraponto, como ilustramos com o excerto reproduzido abaixo:

O elemento narrativo que desencadeia o texto de Pedro Alexandre Sanches [autor da reportagem original] é uma onda de repressão à pirataria amadora. Uma comunidade inteira, a Discografias, é retirada do ar por seus coordenadores, que estavam sofrendo a pressão da Associação Antipirataria Cinema e Música (APCM), simbolicamente dirigida por um ex-delegado. O ato a princípio inocente de ouvir música on-line ou de baixar arquivos musicais no computador passa a ser tratado como crime.

Pedro Alexandre entrevista colecionadores, blogueiros e especialistas e ainda tenta falar com alguns dos artistas envolvidos com as sociedades arrecadadoras. A estrutura do texto não é conclusiva, mas aberta. [...] Essa técnica, conhecida como contraponto, é muito usada não apenas no jornalismo, mas também na literatura. Nela, o autor apresenta várias vozes e trajetórias que compõem um mosaico, sem optar por uma delas. Tal recurso funciona no sentido de tirar do texto a responsabilidade de emitir uma opinião. O autor não quer interpretar os fatos para o leitor, apenas apresentá-los. As conclusões são de inteira responsabilidade de quem lê. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 50).

Por fim, um conjunto de textos desencadeado a partir de uma nota sobre o Festival do Minuto oferece-nos um exemplo de ênfase na formação para uso dos meios (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 46-49). A nota apenas anuncia a realização de mostra, em São Paulo, de vídeos de um minuto produzidos em festivais de 80 países. Já o texto de *Carta na Escola* inicia descrevendo como se deve elaborar um roteiro – “seja ele de um minuto, seja de média ou longa-metragem” – para, em seguida, oferecer dicas ao professor que desejar “trabalhar com novas formas de linguagem e comunicação com seus alunos, elaborar um vídeo, ainda que seja uma gravação feita com aparelhos celulares”. A seção “Em Sala”, neste caso bastante extensa (com mais de uma página, é mais extensa que o próprio texto), apenas dá continuidade a essas dicas, sem explicitar uma atividade específica.

3.4.2. Ciências Humanas e suas Tecnologias

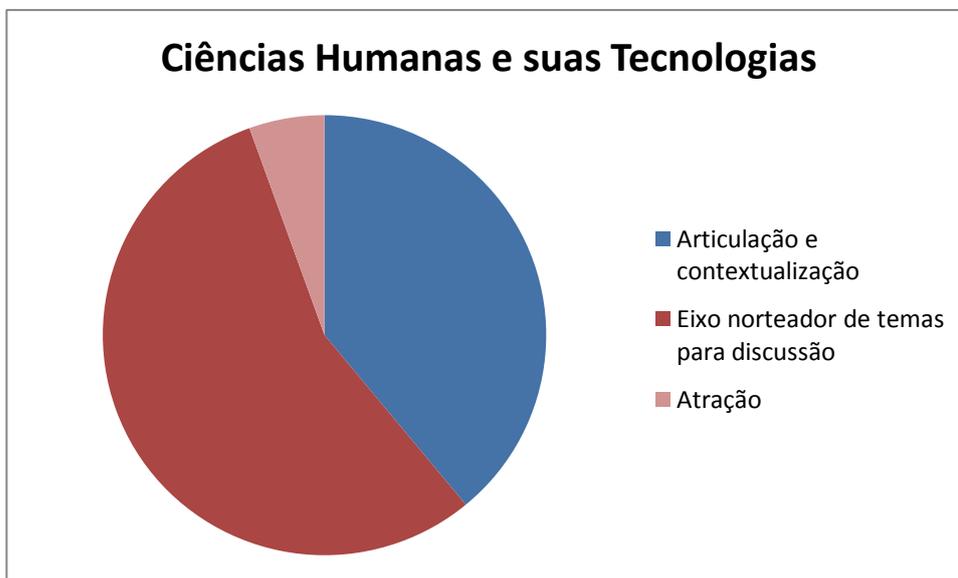


Gráfico 4 – Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Na área curricular das Ciências Humanas, a mediação mais frequente, como demonstrado no Gráfico 4, é a utilização das reportagens de *CartaCapital* como eixos norteadores de temas para debate em sala de aula (55,5% das ocorrências). Tais temas são relacionados, majoritariamente, a conflitos geopolíticos (60%), mas incluem também a abordagem panorâmica de fenômenos sociais e notícias sobre decisões tomadas ou na iminência de serem tomadas pelos poderes executivo e legislativo. Os artigos de *Carta na Escola*, em sua maioria, partem do fato atual noticiado em *CartaCapital* para apresentar o processo histórico que culminou no marco de atualidade relatado, o que caracteriza 50% dos conjuntos de textos dessa área curricular classificados na categoria de eixo norteador de temas para discussão.

Um exemplo típico de como *Carta na Escola* insere a atualidade em um processo histórico para, a partir dessa combinação, utilizá-la como eixo norteador de debates acontece a partir de entrevista publicada em *CartaCapital* com o ministro do Supremo Tribunal Federal Carlos Ayres Britto, em que o tema é a demarcação das terras indígenas Raposa-Serra do Sol, então em julgamento no STF (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 50-55). A entrevista fica restrita à atualidade, sem qualquer espécie de menção à história da questão indígena no Brasil e, tampouco, da questão em pauta. Já no texto de *Carta na Escola*, o caso da Raposa-Serra do Sol é usado como exemplo, como caso concreto para exposição de um

debate mais amplo: as dificuldades e falhas no processo de demarcação do território indígena no Brasil. A exposição inicia-se em 1998, quando a Constituição Federal “reconheceu aos povos indígenas o direito à diferença e, sobretudo, seus direitos originários às terras que tradicionalmente ocupam”, e segue apresentando os processos através dos quais, desde então – e, especialmente, após 1996, quando houve a regulamentação dos princípios inseridos na Carta Magna – são demarcadas as terras indígenas. Porém, como esclarece o próprio texto, tais processos não são livres de conflitos, e ao leitor são oferecidas então as origens e apresentados os principais atores desses conflitos:

Junto com os avanços do texto constitucional, novas situações surgiram pelo Brasil. Em diversas regiões, sobretudo no Nordeste, povos indígenas considerados desaparecidos começaram a “ressurgir” [...] encontraram espaço para declarar, recuperar e mesmo reinventar sua identidade indígena [...]. Por outro lado, povos indígenas, deslocados de suas terras de ocupação imemorial em decorrência do avanço da sociedade não-indígena, passaram a reivindicar a retomada de seus territórios. [...] Além disso, dezenas de grupos indígenas confinados em terras exíguas intensificaram as solicitações de ampliação de suas terras [...]. Esse quadro potencializou os conflitos fundiários em diversas regiões, principalmente em áreas de maior ocupação. Nestes casos, a criação e expansão das terras indígenas ferem os interesses de alguns setores da sociedade que procuram a Justiça para garanti-los, criando obstáculos ao reconhecimento dos direitos territoriais indígenas. (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 53-54).

Só então, configurado esse contexto, o caso da Raposa-Serra do Sol começa a ser apresentado, como “o mais emblemático” dos mais de 200 processos semelhantes que o texto relata existir em diversas instâncias judiciais. E, para essa apresentação, retoma-se o ano de 1917, quando o processo de reconhecimento da Raposa-Serra do Sol foi iniciado. O tom dessa parte do texto pode ser depreendido do trecho reproduzido abaixo:

Inicia-se assim uma série de ações de seus opositores na tentativa de barrar o processo. A Funai regional foi invadida, uma missão religiosa no interior da terra indígena destruída, padres foram feitos reféns, pontes e estradas bloqueadas. Finalmente, após uma série de acontecimentos e ações jurídicas, no dia 15 de abril de 2005, o presidente da República assinou o decreto homologatório reconhecendo aos ocupantes indígenas seus direitos sobre a TI Raposa-Serra do Sol. Entretanto, a efetivação desses direitos estaria longe de ocorrer. (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 54).

E, para encerrar o texto, o caso da Raposa-Serra do Sol volta a ser inserido no contexto mais amplo da questão indígena no Brasil:

A mais importante consequência desse julgamento é, entretanto, a ideia de que só são sujeitas ao reconhecimento de seus direitos territoriais as populações indígenas que estavam no local reivindicado na data da promulgação da Constituição. Esse

fato acaba com a possibilidade de retomada de áreas invadidas por povos que, devido a fatores diversos, foram expulsos de seus territórios tradicionais.

O julgamento final da questão, que se dará ainda em 2009, selará o destino da política indigenista brasileira, trazendo consequências importantes para as centenas de povos indígenas que vivem no Brasil. (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 55).

Na seção “Em Sala”, é sugerido ao professor que, a partir de uma seleção de notícias e artigos sobre a questão indígena, promova um debate com seus alunos, no qual os estudantes “façam uma análise crítica dos argumentos apresentados”. Sugere-se também o trabalho com textos legais e de viés antropológico. O objetivo é, segundo habilidade descrita no próprio Guia de Atividades Didáticas, “confrontar interpretações diversas de fatos de natureza histórico-geográfica, analisando a validade dos argumentos apresentados”.

Além dos conjuntos de textos similares ao exemplo apresentado – ou seja, que utilizam a reportagem de *CartaCapital* para propor debates sobre temas controversos a partir da abordagem, no texto de *Carta na Escola*, do contexto histórico em que está inserida a atualidade em foco –, a outra metade dos conjuntos de textos da área das Ciências Humanas classificados na categoria de eixos norteadores de temas para debate é caracterizada pela explicitação, em *Carta na Escola*, de controvérsias que permeiam as reportagens de *CartaCapital*, seja pela explicitação dos diferentes pontos de vista presentes no assunto noticiado, pela inserção de um novo ponto de vista ou pela defesa de um dentre vários pontos de vista mencionados na reportagem original.

Um exemplo desse processo de recontextualização por meio do trabalho com a explicitação da diversidade de interpretações para o mesmo fato aparece em conjunto de textos sobre conflitos na fronteira entre os Estados Unidos e o México (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 20-27). Neste caso, reportagem original e texto complementar de *Carta na Escola* compartilham uma mesma estrutura: de um lado, são apresentados os alertas do governo estadunidense de que o México estaria à beira de um colapso, devido à violência crescente relacionado ao narcotráfico, que não estaria sendo eficazmente combatido pelos governantes do país vizinho e, de outro, as acusações do governo mexicano de que as origens da crise estariam do outro lado da fronteira, onde residiriam os grandes consumidores da droga comercializada pelos traficantes mexicanos e, também, estariam sediadas as lojas que vendem as armas para esses criminosos. No entanto, o foco da reportagem original não é essa controvérsia, sendo o texto caracterizado principalmente por um tom descritivo, em que são apresentadas as possíveis causas da escalada de violência, estejam elas localizadas no México ou nos Estados Unidos. O texto de *Carta na Escola* é, de certa forma, complementar a essa abordagem, fazendo, como nos exemplos apresentados anteriormente, uma retrospectiva

histórica visando situar as relações de causa e efeito apresentadas na reportagem original em uma perspectiva da atualidade em relação, principalmente, à política estadunidense de interações no país vizinho ao longo dos anos. Porém, ao fazê-lo, o texto acaba ganhando, como principal característica, um tom questionador dos discursos tanto do governo dos Estados Unidos quanto dos dirigentes mexicanos, tom este que podemos identificar nos trechos reproduzidos a seguir:

Diante desse quadro, entende-se melhor como a violência e o narcotráfico avançaram na região fronteira entre México e Estados Unidos nos últimos anos. Eles acompanharam, de certa forma, a crescente desigualdade e miséria locais, que terminam por empurrar muito gente para atividades ilegais, ainda mais em tempos de recessão e crise econômica. Some-se a isso um vizinho que é responsável, como disse o presidente Calderón, pelo maior consumo de drogas do mundo, pelo fornecimento ilegal e legal de armas e veja-se o corredor criado entre os dois países a partir da assinatura do Nafta. Pronto! Percebe-se que nada do que reclamam os norte-americanos caiu do céu. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 27).

Isso certamente não isenta o governo Calderón e seus antecessores de terem se aproximado mais do que o necessário dos EUA, como no Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta). [...] Empresas americanas foram transferidas para a região da fronteira, a fim de explorar mão de obra barata e desorganizada, constituída de mulheres e crianças, que recebem cerca de dez vezes menos do que receberiam nos EUA. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 26).

No entanto, neste exemplo, é na seção “Em Sala” que fica mais evidente a proposta de se utilizar os textos como subsídio a atividades que promovam o debate a partir da identificação de diferentes pontos de vista presentes em uma controvérsia. Isto porque o Guia de Atividades Didáticas sugere, como primeira atividade a ser realizada em sala, esta cujo enunciado reproduzimos a seguir:

Para mostrar ao estudante como um mesmo fato pode ser registrado e interpretado de várias maneiras, divida a sala em grupos e solicite que cada um leia e apresente um resumo para a sala de uma fonte histórica, livro ou autor, com interpretações diferentes acerca de três momentos importantes na história das relações entre México e Estados Unidos: a guerra de 1846-1848, a Revolução Mexicana e o Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta). Os grupos devem trabalhar com materiais diferentes, a fim de que se percebam as diferenças no tratamento do assunto. No final, pede-se para os alunos passarem para o papel suas reflexões e conclusões. (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 27).

As demais atividades propostas também envolvem a comparação entre diferentes posições frente ao conflito em pauta, como, por exemplo, as dos presidentes Barack Obama e Felipe Calderón e as de movimentos sociais mexicanos.

Para finalizar essa breve análise dos conjuntos de textos da área curricular das Ciências Humanas, julgamos relevante destacar que, embora nenhum deles tenha apresentado as interfaces de leitura crítica e de aplicação do conhecimento escolar ao cotidiano como preponderantes, tais mediações permeiam grande parte dos textos, uma vez que, como comentado anteriormente, alguns artigos de *Carta na Escola* inserem no debate pontos de vista não presentes nas reportagens originais (o que julgamos contribuir para leitura crítica das reportagens) e, além disso, as temáticas privilegiadas nessa área curricular dizem respeito à compreensão do mundo em que vivemos, com seus conflitos e controvérsias.

3.4.3 Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias

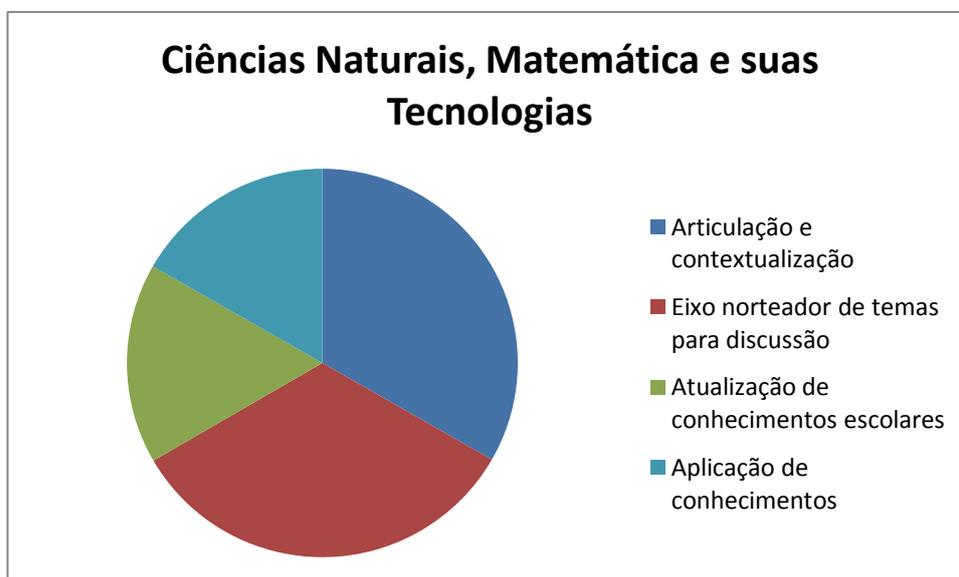


Gráfico 5 – Distribuição das interfaces entre Comunicação e Educação presentes nos conjuntos de textos da área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias.

Em relação à área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, a identificação de tendências, como as apontadas para as demais áreas curriculares, foi dificultada na primeira etapa da análise pela quantidade reduzida de conjuntos de textos disponíveis. No entanto, a observação dos conjuntos de textos classificados como interdisciplinares sugere uma abordagem predominante em relação às Ciências Naturais e à Matemática, uma vez que, como já comentado anteriormente, em metade desses conjuntos (seis conjuntos) a relação estabelecida entre os textos foi a complementação de reportagens originais em outras áreas do conhecimento com artigos de *Carta na Escola* voltados a temas inseridos nessa área curricular. Nesses conjuntos de textos interdisciplinares relacionados à área das Ciências Naturais e Matemática, as reportagens originais ofereceram contextos relevantes socialmente para a aplicação de conceitos científicos (50% das ocorrências) ou para a aplicação de ferramentas matemáticas (33,3% do total). Assim, em apenas um desses conjuntos – aquele já comentado anteriormente, no tópico 3.3.1, dedicado ao trabalho de Charles Darwin – a relação estabelecida entre a reportagem original e o texto de *Carta na Escola* não foi caracterizada preponderantemente pela tentativa de vincular conceitos científicos ao contexto social.

Dois exemplos muito significativos desse processo – de utilização da atualidade noticiada em *CartaCapital* como contexto social para aplicação de conceitos científicos e

matemáticos – têm em comum o fato da reportagem original referir-se ao agronegócio brasileiro. O primeiro desses conjuntos de textos parte de notícia sobre baixa na produção nacional de grãos, devido a estiagem no Sul do País, e conseqüente alta nos preços (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 38-39). A reportagem segue com entrevista com vários atores do agronegócio brasileiro, que comentam o cenário apresentado, evidenciando os inúmeros fatores – climáticos, econômicos e políticos – que poderiam afetá-lo. O texto de *Carta na Escola*, intitulado “Como se formam os preços” (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 40-43), é iniciado com referência explícita à reportagem original:

O texto de André Siqueira publicado em *CartaCapital*, “Sorte no final” (reproduzido nas páginas anteriores), traz no subtítulo uma sentença contraditória: “A mesma seca que castigou a lavoura de grãos no Sul é responsável por garantir melhores preços ao setor”. É certo que esta contradição pode ser entendida na simples relação lógica entre oferta e demanda: a seca diminuiu a oferta de grãos e, em decorrência disso, o preço do produto aumentou. Contudo, a leitura da matéria nos mostra uma complexidade na formação do preço dos grãos para além dessa lógica da oferta-demanda. Nela, somos levados a relacionar variáveis políticas, econômicas, climáticas e conjunturais, para compreender o tal fenômeno. (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 40).

A partir dessas constatações, o texto afirma que, para o acompanhamento do grande número de variáveis envolvidos na formação dos preços, são aplicados modelos matemáticos e conclui afirmando que “de posse do texto de *CartaCapital* [...] o professor desta série [segundo ano do Ensino Médio] pode propiciar ao aluno uma valorização e uma aplicação destes conceitos matemáticos [Sistemas Lineares e Matrizes], que, por vezes, carecem de significado no livro didático” (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 40).

A esta breve introdução sucede-se a seção “Em Sala” que, neste caso, ocupa duas páginas da revista. Inicialmente, sugere-se ao professor que solicite aos alunos a leitura da reportagem, registrando alguns componentes que concorrem para a formação do preço dos grãos. Em seguida, o professor deverá discutir com os alunos que a aplicação de modelos matemáticos permite “aos produtores e órgãos de investimento, como os bancos centrais, fazerem projeções de custos e investimentos de modo a conduzir melhor suas decisões” (*CnE*, nº 35, Abril 2009, p. 40). Introduz-se, então, um modelo econômico específico – o Modelo de Leontief – para, em seguida, apresentar situação hipotética à qual os estudantes deverão aplicar o modelo, exercitando assim noções de Matriz.

Em outro conjunto de textos, o ponto de partida é uma reportagem sobre dados recém-divulgados relativos ao Censo Agropecuário 2006, que traça um retrato da atividade agropecuária brasileira a partir da apresentação de uma série de estatísticas presentes no

Censo (CnE, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 12-13). O texto de *Carta na Escola* busca justamente trabalhar com conceitos matemáticos envolvidos nesses dados estatísticos, com o objetivo de conferir sentido às pesquisas estatísticas (CnE, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 14-17). Neste caso, também há várias menções diretas à reportagem original e, da mesma forma que no exemplo anterior, o texto de *Carta na Escola* é apenas uma introdução à série de exercícios propostos na seção “Em Sala”, assim anunciada:

Com as atividades propostas a seguir, você perceberá, caro professor, que esse tema pode ser explorado de forma interdisciplinar com as áreas de Química, Geografia e Biologia, uma vez que toca em pontos bastante polêmicos e atuais, como posse, distribuição e manejo de terras, além do uso de sementes geneticamente modificadas, transgênicos e agrotóxicos, entre outros. (CnE, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 15).

As sugestões de atividades apresentadas são coerentes com essa apresentação, uma vez que, além do trabalho específico com o conceito de proporcionalidade e com cálculos de índices estatísticos, são propostos exercícios voltados à leitura crítica das informações apresentadas na reportagem original, por meio da reflexão sobre contradições presentes nos argumentos dos diferentes atores envolvidos com a temática em foco.

Na análise dos conjuntos de textos restritos às Ciências Naturais e à Matemática, essa busca por abordagens favorecedoras da vinculação entre conceitos científicos, ferramentas matemáticas e contextos socialmente relevantes também pôde ser observada em quatro dos seis conjuntos analisados. Em dois deles, caracterizados pela interface em que a atualidade noticiada em *CartaCapital* é usada como eixo norteador de debates propostos para a sala de aula, aquilo que se buscou contextualizar socialmente não foi exatamente algum conceito científico, mas sim a ciência em si. No primeiro (CnE, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 12-21), partiu-se de reportagem sobre o estado da arte da pesquisa com células-tronco no Brasil que, além de relatar os avanços de diferentes grupos de pesquisa, abordava também questões relacionadas a decisões jurídicas e aos investimentos na área. A partir desse tema – que no momento da publicação da reportagem, semanas após o Supremo Tribunal Federal aprovar a continuidade dos estudos com células-tronco embrionárias no Brasil, e ainda hoje, atraía e atrai facilmente a atenção pública e, assim, também a dos estudantes –, o artigo complementar de *Carta na Escola* dedicou-se à reflexão sobre três aspectos: “a necessidade cada vez maior de informações científicas para que as pessoas tomem decisões em sua vida cotidiana, a interferência crescente da sociedade nos processos científicos e a maneira coletiva que o conhecimento científico vem sendo construído” (CnE, nº 32, Dezembro

2008/Janeiro 2009, p. 19). Ou seja, nesse caso, a atualidade foi utilizada como exemplo concreto – e próximo ao cotidiano dos alunos – de questões mais gerais e abstratas que se pretendia abordar em sala de aula.

Já no segundo caso em que a reportagem é proposta como eixo norteador de temas para debate em sala de aula (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 38-45), o ponto de partida foi a notícia sobre o lançamento de biografia de Joseph Priestley, a quem é atribuída a “descoberta do oxigênio”, apesar desta ter sido creditada a Lavoisier. A partir da narrativa quase romanceada da vida de Priestley presente na reportagem, o artigo de *Carta na Escola* começa propondo o questionamento da prática que

reforça a ideologia de que a História é feita por heróis e, mais do que isso, que a ciência só pode ser desenvolvida por personagens malucos, com longas barbas, descabelados, alienados da realidade e do convívio social. Essa visão de mundo suprime da história todos aqueles que também contribuíram para o desenvolvimento científico, alguns pagando com a própria vida, como Giordano Bruno, defensor do sistema heliocêntrico, que morreu queimado numa fogueira da Inquisição medieval. Personagens como ele, Nicolau Oresme, Gilbert, Cesar Lattes [...], entre outros, são exemplos de cientistas que realizaram grandes descobertas, mas nem sempre tiveram a oportunidade de entrar para essa história construída apenas por heróis, por vencedores do Prêmio Nobel. É o caso também do cientista inglês Joseph Priestley [...]. Os estudos de Priestley foram fundamentais para o entendimento do ar, do calor e da combustão. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 41).

A partir dessa introdução, o texto de *Carta na Escola* continua detalhando a “epopeia” desse entendimento, desde os cosmólogos gregos até Lavoisier, abordando, nesse processo, não apenas o tema da construção coletiva do conhecimento científico, mas também diversos conceitos envolvidos no “entendimento do ar, do calor e da combustão”. Nesse caso, é a biografia dos cientistas que visa conferir significado, atração e concretude aos conceitos científicos em pauta.

Porém, é em dois outros conjuntos de textos que o processo de inserção dos conteúdos escolares em contextos socialmente relevantes, atrativos e/ou próximos do cotidiano dos estudantes fica mais evidente. Um deles parte de uma pequena nota publicada originalmente em *CartaCapital*, cujo texto está reproduzido abaixo na íntegra.

Perdas e Ganhos – Interessante cálculo financeiro feito por um especialista (em ações e bebidas): se você tivesse investido mil reais em janeiro de 2005 nos papéis da AIG, hoje teria 59 reais. Se tivesse comprado mil reais em latas de cerveja, teria bebido bastante e, hoje, ao vender as latinhas, embolsaria 80 reais. (*CnE*, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 24).

A partir dela, o artigo de *Carta na Escola* (CnE, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 24-28) é iniciado com as seguintes observações:

Um dos critérios que nós, professores, podemos adotar para a seleção de um tema na aula de Matemática é, sem dúvida, sua relevância social. Nesse sentido, o trabalho apoiado na compreensão de assuntos atuais implica a construção de uma aprendizagem significativa e a ampliação do conhecimento do mundo. O texto acima, publicado em *CartaCapital*, compara “perdas e ganhos” na crise mundial que se apresenta. Em sua provocante explicitação da irracionalidade do mercado financeiro, a “tira” usa uma argumentação lógica, econômica e matemática julgando, no presente, opções que foram feitas no passado. (CnE, nº 32, Dezembro 2008/Janeiro 2009, p. 24).

Nessa perspectiva, o artigo, em sua continuidade, sugere ao professor diferentes formas de abordar o conceito de custo de oportunidade em sala, fazendo a consideração de que “análise de informações matemáticas, escolha e autonomia são temas muito próximos”. Trata-se, assim, de um conjunto de textos caracterizado pela interface de aplicação de conhecimentos no cotidiano. Já o quarto conjunto de textos em que identificamos o processo de utilização das reportagens de *CartaCapital* para a promoção de aprendizagens de conceitos científicos por meio de sua vinculação a contextos dotados de sentido para os alunos parte de reportagem sobre os avanços da Astronomia na busca por planetas com condições semelhantes às da Terra, intitulada “À procura de iguais” (CnE, nº 40, Outubro 2009, p. 28-31). O artigo correspondente de *Carta na Escola* (CnE, nº 40, Outubro 2009, p. 32-36) parte desse questionamento sobre a possibilidade de existência de seres vivos em outros planetas para abordar conceitos relacionados às distâncias astronômicas e às tecnologias mais recentes desenvolvidas para vencer essas distâncias, o que faz com que o conjunto esteja incluído na interface de relação entre Comunicação e Educação caracterizada pelo esforço de atualização dos conhecimentos escolares. No entanto, também nesse caso notamos a tentativa de conferir sentido aos conceitos abordados, considerando o poder de atração exercido pelas notícias sobre a possibilidade de existência de vida além da Terra.

3.4.4 Temas transversais – Saúde e Meio Ambiente

Em relação aos temas transversais Saúde e Meio Ambiente, foi possível identificar tratamentos bastante distintos no que diz respeito a cada um deles. Isto porque, enquanto a temática ambiental parece ser o foco para abordagens pautadas na reflexão sobre as relações

entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente por excelência (dos cinco conjuntos de textos analisados, quatro foram identificados com a interface caracterizada pelo uso de produtos midiáticos como eixos norteadores de debates em ambiente escolar), as reportagens sobre temas da área da Saúde podem ser descritas, em sua quase totalidade, como alertas ao professor sobre o seu papel na formação dos jovens em relação a questões relacionadas ao seu próprio corpo.

Dos cinco conjuntos de textos identificados com essa última área (Saúde), três apresentaram, nos artigos de *Carta na Escola*, recontextualizações em relação às reportagens originais caracterizadas pela tentativa de tratamento escolar das temáticas abordadas por meio da reflexão sobre metodologias de ensino. Em dois deles, a partir de reportagens relatando resultados de pesquisas sobre o fumo (*CnE*, nº 33, Fevereiro 2009, p. 30-35) e sobre o aumento do consumo do álcool entre os jovens (*CnE*, nº 36, Maio 2009, p. 12-19), os artigos complementares de *Carta na Escola* dedicaram-se a propor ao professor a reflexão sobre a melhor maneira de lidar com esses problemas na escola. Esta também foi a tônica no conjunto de textos – já abordado anteriormente, no tópico 3.3 – em que, a partir de notícia sobre restrições legais à publicidade de alimentos direcionada a crianças e jovens, o artigo de *Carta na Escola* propõe aos professores a reflexão sobre o papel de diferentes atores – família, governo e escola – na educação dessas crianças e jovens (*CnE*, nº 38, Agosto 2009, p. 50-57).

Em outro dos conjuntos de textos analisados na área da Saúde, o ponto de partida é uma reportagem sobre a gripe suína caracterizada pela crítica à forma como a mídia em geral vinha abordando a epidemia naquele momento e, também, às medidas adotadas por diferentes governos (*CnE*, nº 37, Junho/Julho 2009, p. 35-36). A partir dela, o artigo de *Carta na Escola* é caracterizado por um processo de generalização, uma vez que apresenta e aprofunda conceitos sobre os mecanismos envolvidos nas gripes em geral (*CnE*, nº 37, Junho/Julho 2009, p. 37-41). No entanto, apesar da abordagem não ser preponderantemente voltada ao fomento da reflexão do professor sobre o seu papel na formação dos estudantes em relação a questões relacionadas à sua saúde – como nos exemplos relatados anteriormente –, podemos afirmar que, ao elucidar conceitos relacionados à gripe justamente no momento da epidemia, o texto também parece buscar que o professor faça a mediação do contato de seus alunos com as informações sobre a gripe que, naquele momento, eram abundantes em todos os meios de comunicação, bem como em outros espaços sociais.

Já no caso dos conjuntos de textos identificados com a temática ambiental, como destacado anteriormente, em quatro dos cinco conjuntos analisados, os artigos de *Carta na*

Escola buscaram – em relação a reportagens originais sobre a escassez de recursos hídricos, o aquecimento global e a tensão entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental – evidenciar os diferentes pontos de vista presentes nos debates em questão e, conseqüentemente, fomentar o protagonismo dos estudantes em relação a esses debates. No quinto conjunto, partiu-se de reportagem sobre inovações tecnológicas relacionadas à produção de bioplásticos (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 30-31) para a apresentação de conceitos da área da Química relacionados aos plásticos e aos problemas decorrentes de sua utilização indiscriminada, bem como às pesquisas visando o desenvolvimento de produtos a partir de matérias-primas renováveis e com tempo de degradação mais curtos (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 32-35). No entanto, embora esse processo de recontextualização tenha sido classificado, em nossa análise, como preponderantemente inserido na interface de atualização de conhecimentos escolares, também nesse caso aparece a proposta de debate pautado nas relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, uma vez que o artigo de *Carta na Escola* faz um alerta sobre a importância de não se entender as inovações tecnológicas abordadas na reportagem original como solução para todos os problemas ambientais da atualidade que, como destaca o próprio artigo, exigem também mudanças de comportamento relacionadas ao consumo desenfreado.

No próximo tópico, alguns dos exemplos das áreas curriculares de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, bem como dos temas transversais, serão retomados à luz da análise de como são estabelecidas – ou deixam de ser – as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, o que auxiliará a compreensão de sua configuração em termos das interfaces entre Comunicação e Educação abordada nas páginas anteriores.

3.5 Análise das dimensões científica, tecnológica e social e suas inter-relações nos textos da área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias

No Capítulo 2 desta dissertação, vimos como um dos principais obstáculos à consolidação de uma cultura científica no Brasil – por meio tanto do ensino formal das ciências quanto das atividades de divulgação científica voltadas a públicos diversificados – tem sido a polarização entre abordagens que enfatizam, de um lado, a especificidade do conhecimento científico e, de outro, a função social da atividade científica. Podemos identificar a primeira abordagem – aquela que prioriza a especificidade do conhecimento

científico – com a exposição internalista da produção científica e tecnológica, pautada na apresentação dos conhecimentos e processos de investigação científicos sem que se considere Ciência e Tecnologia enquanto processos sociais. De outro lado, a abordagem que prioriza a função social da atividade científica pode ser identificada com exposições externalistas da produção científica e tecnológica, pautadas na apresentação de contextos, protagonismos, processos e impactos sociais da Ciência e Tecnologia, que, algumas vezes, acaba relegando a compreensão do conteúdo científico a planos inferiores.

Vimos também como as abordagens do ensino de ciências e da divulgação científica pautadas nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente propõem a superação dessa dicotomia por meio da articulação entre as exposições internalista e externalista; da abordagem de temas de relevância social que, concomitantemente, confirmam sentido aos conteúdos científicos e tecnológicos e permitam sua aplicação na resolução de problemas cotidianos; do tratamento interdisciplinar desses conhecimentos; e, por fim, de uma prática pautada na busca pela democratização dos processos de tomada de decisão em Ciência e Tecnologia, pelo exercício da capacidade de argumentar, avaliar diferentes opiniões e negociar soluções de interesse comum.

Assim, neste tópico apresentaremos os resultados da análise dos conjuntos de textos de *Carta na Escola* identificados com a área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias e, também, com os temas transversais Saúde e Meio Ambiente, em relação à concretização dos princípios da abordagem CTS. Para tanto, utilizamos, além dos aportes e reflexões apresentados no Capítulo 2, também o trabalho de Silva e Cruz (2004) que, a partir dos objetivos e pressupostos teóricos da abordagem CTS no ensino de ciências, estabeleceram critérios relacionados aos atributos necessários a artigos de divulgação científica a serem utilizados visando a realização de discussões e atividades na perspectiva das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Tais critérios estão apresentados Quadro 8 (na próxima página), utilizado de maneira complementar em nosso processo de análise.

Dimensão	Atributos
Científica	Destacar conceitos científicos Apresentar de forma implícita ou explícita aspectos relativos à natureza da Ciência Apresentar aportes para discussões relativas a aplicações da Ciência Destacar opiniões de diferentes especialistas
Tecnológica	Apresentar siglas, códigos e gráficos (formas de representação e análise de resultados) Apresentar aporte para discussões sobre o papel da tecnologia enquanto atividade econômica e industrial Destacar especificações técnicas sobre o funcionamento de equipamentos Destacar o papel dos profissionais na manipulação dos diversos equipamentos de pesquisa Explicitar alguns aspectos legais sobre a regulamentação e padrões de qualidade relacionados com a temática tratada Apresentar aporte para discussões sobre valores e os códigos éticos da atividade tecnológica Destacar produtos, dejetos e resíduos obtidos a partir da prática tecnológica
Social	Indicar o público-alvo, ou seja, os maiores interessados naqueles resultados que estão sendo divulgados Contrapor a posição de grupos sociais diversos que representem diferentes segmentos da sociedade
Interações CTS	Destacar recursos públicos ou privados aplicados no desenvolvimento da pesquisa divulgada Indicar aspectos da relação custo/benefício social das atividades científica e tecnológica Apresentar indicativos sobre a relação entre desenvolvimento científico-tecnológico e bem-estar social Destacar possíveis reflexos dos diversos produtos tecnológicos sobre a saúde e o comportamento humano

Quadro 8: Critérios para avaliação de atributos desejáveis a artigos de divulgação científica a serem utilizados como subsídios a debates fundados na perspectiva CTS, conforme Silva e Cruz (2004, p. 11)

Em relação às relações possíveis entre abordagens internalistas e externalistas da atividade de Ciência e Tecnologia, encontramos em um conjunto de textos já citado anteriormente nesta dissertação, sobre as contribuições de Joseph Priestley à compreensão do ar, do calor e da combustão (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 38-45), exemplo significativo de ênfase a uma exposição externalista de questões científicas e tecnológicas, pautada na apresentação de contextos e protagonismos do desenvolvimento científico e tecnológico. O texto original publicado em *CartaCapital* – intitulada “O Zelig iluminista” – trata-se de resenha de biografia então recém-lançada do filósofo, naturalista, teólogo e inventor britânico que viveu entre os anos de 1733 a 1804. A resenha destaca como, apesar de ter “inventado” o oxigênio, descrito o óxido nitroso e, até mesmo, “descoberto a ‘água com gás’”, Priestley teve seu nome obscurecido, na História da Ciência, por alguns de seus contemporâneos,

especialmente Lavoisier – no caso da descoberta do oxigênio – e Johann Schweppes – em se tratando da água com gás. Comentando a biografia, a resenha destaca a importância de, para se compreender as contribuições de Priestley, bem como os motivos que levaram a que outros tivessem mais visibilidade em relação às mesmas descobertas, considerar-se as características pessoais do biografado, o contexto histórico em que viveu e suas filiações políticas e religiosas, como mostram os excertos do texto reproduzidos a seguir:

A abordagem biográfica mais tradicional da história das ciências insiste em extrair de uma vida inteira de pesquisas apenas o que seria científico, eliminando como anedótico todo o resto, ou seja, tudo aquilo que contribui, afinal, para tornar uma vida inteligível. Talvez seja por isso que, até aqui, Priestley tem sido tratado como “o que poderia ter sido, mas não foi”, ou relegado a mais uma controversa nota de rodapé à geração iluminista [...]. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 38).

Como seus amigos Benjamin Franklin ou Thomas Jefferson, Priestley se recusava a compartimentar ciência, fé e política. Todos eles viam esses três sistemas não como feudos intelectuais separados, mas como fios conectados numa mesma teia. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 39).

A resenha não expõe, no entanto, os processos de investigação e resultados de Priestley e seus contemporâneos, restringindo-se, em suas duas páginas, à apresentação do personagem e do contexto histórico em que viveu, destacando suas características políticas e religiosas. É neste ponto que reside sua principal distinção em relação ao artigo produzido para *Carta na Escola*, intitulado “O triunfo da fama”, que mantém a reflexão crítica sobre como são estabelecidos os heróis – partindo, para isto, de um questionamento sobre como é contada a história do Brasil, até chegar à história da Ciência e, particularmente, às contribuições de Priestley – mas dedica a maior parte do texto ao relato cronológico do desenvolvimento do conhecimento sobre o ar e a combustão, retornando até a cosmologia grega.

Apesar dessa distinção de abordagem em relação ao texto original, o artigo de *Carta na Escola* compartilha com a resenha a abordagem externalista da Ciência, uma vez que são poucos os conhecimentos científicos apresentados. Ou seja, os personagens envolvidos com o desenvolvimento do conhecimento sobre o ar e a combustão são apresentados ao leitor, bem como suas principais ideias, mas isto é feito de forma superficial, privilegiando-se a extensão cronológica do relato em detrimento de explicações sobre os conceitos científicos envolvidos, como podemos notar na passagem reproduzida a seguir:

De forma contraditória, coube a Shelle e Priestley, defensores da teoria do flogisto, descobrir um forte argumento para sua derrocada. Apesar de ser conhecido apenas pela descoberta do cloro, Shelle teria descoberto vários outros elementos, como o flúor, o bário, o tungstênio e, inclusive, o oxigênio, cuja descoberta a história reservou para Priestley (ou mesmo Lavoisier), que o chamou de ar deflogisticado, devido à sua enorme capacidade de combustão. Nessa mesma época, estudando os metais sob a ação de ácidos, Cavendish isolou o “ar inflamável”, que ele pensava ser o próprio flogisto (hoje sabemos que era o hidrogênio) e estabeleceu definitivamente que o ar era composto de vários ares, fragilizando por completo a teoria dos quatro elementos. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 44).

A referência à teoria do flogisto que aparece no fragmento destacado nos oferece uma chave de leitura relevante à compreensão de como o conjunto de textos aborda a dimensão científica do assunto em pauta. Isto porque, na resenha original, a menção ao flogisto aparece apenas em uma breve citação, na primeira frase do texto:

Ele inventou o oxigênio, em 1774, mas apegou-se de tal forma à tese de que todas as substâncias inflamáveis possuíam um misterioso elemento flogístico que a fama pela descoberta acabou sendo creditada ao seu contemporâneo Lavoisier. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 38).

Já no artigo produzido para *Carta na Escola*, metade do texto é dedicada à apresentação do desenvolvimento da teoria do flogisto, desde o fim do século XVII – quando a ideia da existência de uma substância que estaria presente em todos os materiais combustíveis e seria liberada durante a combustão foi proposta pela primeira vez – até a demolição da teoria por Lavoisier. É por meio dessa apresentação que se concretiza, no artigo, uma abordagem da Ciência como construção coletiva, não necessariamente linear e cumulativa e, também, relacionada às possibilidades e limites de cada época, como destacado nesta passagem do texto:

Entretanto, aqui residia um grande problema para essa teoria: se o corpo perde flogisto, então sua massa deve diminuir. Isso era observado com a madeira, por exemplo: as cinzas pesam menos do que o carvão. Mas, no caso dos metais, ocorria exatamente o contrário: o metal (cheio de flogisto) pesa menos do que o mineral (destituído do flogisto). Stahl resolveu essa discordância lançando mão de um argumento bastante válido para a época: as teorias que se aplicam ao mundo animado (seres vivos) não são as mesmas que se aplicam ao mundo inanimado. Isso também explicava que os metais pudessem ser calcinados e retomar ao seu estado original de metais (inanimados), mas que o mesmo processo de reversão não acontece com materiais orgânicos (animados). (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 44).

Também na seção “Em Sala”, as atividades propostas estão estruturadas sobre a teoria do flogisto. Primeiramente, propõe-se ao professor que apresente a seus alunos a teoria e, subsequentemente, promova a discussão em pequenos grupos sobre o que aconteceria na

combustão de um pedaço de papel, de uma vela e de um pedaço de palha de aço em relação à sua massa. Em seguida, propõe-se a realização desses experimentos de combustão e a pesagem dos materiais em uma balança. Como conclusão, é proposto o debate sobre os resultados dos experimentos, a apresentação das explicações atuais para esses resultados e que o professor:

Conclua a atividade apontando que o método científico incorpora as etapas desenvolvidas nesta aula: observação do fenômeno (queima de materiais), levantamento de hipóteses e previsões, experimentação e conclusões baseadas nos experimentos, como aquelas que levaram ao desenvolvimento da química moderna e à elucidação das questões de Lavoisier, Stahl e Priestley. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 45).

Nesta proposta de atividades para realização em sala de aula, podemos notar que um dos elementos principais dos textos não é abordado – a construção coletiva da Ciência –, e consideramos, inclusive, que o debate sugerido, tal como apresentado, pode reforçar a ideia do processo de produção de conhecimento como linear, cumulativo e desvelador de verdades. Isto porque, além de sugerir que o método científico, tal como estruturado na atualidade, evita que sejam cometidos “equivocos” como aqueles da teoria do flogisto, a atividade proposta – assim como os textos que a motivam – circunscrevem as controvérsias e a diversidade de proposições para elucidação dos fenômenos apresentados no passado, no âmbito da história da Ciência, sem qualquer menção a possíveis controvérsias atuais relacionadas, de algum modo, aos conceitos abordados, bem como a problemas relacionados ao cotidiano dos estudantes. Ou seja, podemos considerar que a dimensão social não é enfatizada no conjunto de textos analisado – ainda que apareça de alguma forma na resenha, ao relacionar o trabalho de Priestley ao contexto histórico em que viveu, e também no artigo de *Carta na Escola*, com seu questionamento sobre a construção de heróis. Finalmente, em relação à dimensão tecnológica, esta aparece já no texto original, quando pondera que:

Priestley criou um ambiente para si próprio no qual esses palpites de longo prazo podiam prosperar sem nenhuma pressão. Isto, obviamente, representa alguma dificuldade nos ambientes de trabalho de hoje, com prazos de entrega, relatórios trimestrais ou avaliações anuais. O típico administrador de hoje não se mostra favorável à notícia de que algum empregado tem uma intuição sobre alguma coisa que só dará certo daqui a uns vinte anos. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 39).

Também no artigo produzido para *Carta na Escola* verificamos a menção à relação entre Ciência e Tecnologia e seus determinantes sociais e econômicos:

Tal concepção persistiu por quase 2 mil anos, sendo modificada a partir do século XVIII, quando o desenvolvimento industrial impôs a necessidade de produção em grande escala de equipamentos, máquinas, navios, canhões, armas etc. Para isso, era necessário entender melhor a combustão e a produção de calor. [...] Não é à toa que o século XVIII é tão rico em produção científico-tecnológica. O desenvolvimento da metalurgia, particularmente importante nessa época, dependia de se entender melhor a combustão e a “calcinação” dos metais. (*CnE*, nº 41, Novembro 2009, p. 42).

No entanto, essas relações aparecem apenas nessas abordagens pontuais, e tampouco são exploradas nas atividades propostas para realização em sala de aula.

Um outro conjunto de textos – que aborda avanços recentes da Astronomia na busca por planetas com condições semelhantes às da Terra (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 28-36), também já apresentado em tópicos anteriores – oferece-nos, de outro lado, exemplo de uma abordagem internalista da Ciência, com ênfase na dimensão tecnológica. A reportagem original – intitulada “À procura de iguais” – relata resultados anunciados por diferentes pesquisadores na reunião da União Astronômica Internacional que acontecera pouco antes no Rio de Janeiro. O texto pode ser descrito como uma enumeração das novas técnicas de observação responsáveis pelos avanços e promessas da ciência astronômica: telescópios terrestres com espelhos gigantes; detecção de ondas gravitacionais; detecção de feixes de neutrinos, dentre outras. Em relação ao aspecto técnico da dimensão tecnológica, destacamos que alguns desses procedimentos de observação são detalhados ao leitor, como nos parágrafos abaixo:

Mayor disse na reunião que a missão francesa, chamada CoRoT, já encontrou 80 exoplanetas. Ela faz isso observando pequenas diminuições na quantidade de luz de uma estrela quando o planeta em questão passa na frente dela, um fenômeno conhecido tecnicamente como trânsito. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 29).

Enquanto isso, David Bennet, da Universidade de Notre-Dame em Indiana, quer usar uma técnica chamada microlentes gravitacionais para localizar planetas que possam não ser notados por outros métodos. [...] A ideia seria observar uma estrela distante e relatar casos em que sua luminosidade foi modificada pela gravidade de um planeta que passou na sua frente. Esses sinais seriam rápidos e raros, mas também fortes e inconfundíveis. Mais cedo ou mais tarde, portanto, surgirá um planeta do tamanho da Terra. Resta ver se ele será parecido em outros aspectos. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 30).

É o aspecto organizacional, no entanto, que estrutura a narrativa da reportagem. Isto porque, ao apresentar as diferentes técnicas utilizadas na observação astronômica, o texto tem a intenção de retratar uma tensão entre a “grande ciência” – ou seja, aquela que requer investimentos milionários em equipamentos de última geração – e métodos mais modestos,

cujo sucesso depende mais da competência dos pesquisadores do que dos investimentos em tecnologia, como demonstrado nos excertos do texto reproduzidos a seguir.

Mas os astrônomos continuam certos em querer espaço para o pequeno. As duas descobertas recentes mais animadoras [...] foram feitas com equipamentos modestos. É o próprio sucesso do pequeno que promove o crescimento do grande. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 29).

Na mesma reunião da União Astronômica Internacional discutiu-se a necessidade de os pesquisadores gastarem parte de seu tempo na observação direta do espaço. Atualmente, os observatórios que captam a luz são dirigidos por robôs que não sujam os instrumentos nem cochilam durante a noite. Isso importa? Alguns dos astrônomos que participaram do encontro acham que sim. Eles discutiram o que se pode fazer para conter a tendência de seus integrantes a garimpar os dados coletados por computadores, em vez de espiar pessoalmente nos telescópios. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 30).

O ritmo das descobertas tem aumentado, assim como os meios para acompanhar os detalhes. Isso, por sua vez, levou a telescópios maiores e mais caros e à adoção de técnicas de gerenciamento destinadas a garantir a operação tranquila de grandes projetos. Mas esse “gerencialismo” começa a preocupar alguns dos integrantes mais sérios da união. Eles temem que, embora traga benefícios em curto prazo, ele possa em prazo mais longo esmagar o talento individual. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 31).

Os fragmentos destacados refletem, concomitantemente, uma presença e uma ausência do texto em análise. Isto porque, embora exponha conflitos e contradições internos ao campo de estudos retratado, o texto não estabelece a relação desses fatores internos a contextos externos ao universo científico, relacionados, por exemplo, ao volume de investimentos necessários à pesquisa astronômica nas diferentes configurações apresentadas. Essa relação ofereceria uma oportunidade para a abordagem das inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, que não é estabelecida na reportagem original e, tampouco, no artigo produzido para *Carta na Escola*, intitulado “Tem alguém aí? – A procura por vida extraterrestre inteligente esbarra nas distâncias envolvidas nessa aventura”. O artigo, como indicado pelo título, parte da pergunta sobre a existência de vida em outros locais do Universo como motivação para a abordagem de conceitos escolares relacionados às distâncias astronômicas, mantendo, portanto, a abordagem internalista adotada pela reportagem original. Assim, a relação estabelecida entre o artigo de *CnE* e a reportagem original da qual ele deriva é de complementação. Primeiramente, uma complementação conceitual, que, de certa forma, justifica a necessidade dos equipamentos de alto custo abordados na reportagem. As questões abordadas são introduzidas pelos parágrafos reproduzidos a seguir, que abrem a matéria:

Há, além de nós, terráqueos, outros seres vivos no universo? Esta pergunta, apesar de muito antiga, foi relegada a planos inferiores pela Astronomia até há pouco tempo. O motivo desse desprezo não foi a falta de importância da questão, mas sim as dificuldades, aparentemente intransponíveis, para procurar sua resposta. Entre os maiores problemas a serem resolvidos na procura de vida extraterrestre, está a observação desses locais. As distâncias astronômicas envolvidas dão uma ideia do porquê dessa dificuldade. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 32).

O artigo continua com a apresentação de uma série de analogias que visam a compreensão das distâncias astronômicas e, também, das possibilidades e limitações das tecnologias atualmente disponíveis ou em desenvolvimento.

Assim, um raio de luz daria a volta na Terra em cerca de 4 centésimos de segundo, ou, dito de outra forma, em 1 segundo a luz circundaria a Terra perto de 24 vezes na região equatorial.

Em outra comparação, com 361 quilômetros, a distância, em linha reta, entre São Paulo e Rio de Janeiro, a luz faria 831 vezes a viagem entre as duas cidades no intervalo de 1 segundo. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 32).

Imagine que o colocássemos [o Telescópio Espacial Hubble] a observar a Lua para poder verificar se realmente existe um dragão ali! O poder de resolução do Hubble é de 0,01". Isso significa que ele só pode "ver" algo se esse objeto tiver tamanho suficiente para ser visto sob um ângulo maior que 0,01". Na Lua, isso significa que o objeto deve ter mais de 100 metros de comprimento. Assim, se houvesse um dragão na Lua, para podermos vê-lo com o Hubble, esse dragão teria de ser do tamanho de um prédio de 30 andares, ocupando um quarteirão inteiro! Este seria o menor ser vivo que o Hubble poderia detectar na Lua! (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 34).

Outra complementação do artigo em relação à reportagem original diz respeito à inserção de uma abordagem interdisciplinar, relacionada a aspectos biológicos envolvidos na busca por vida fora da Terra, introduzida pelo parágrafo reproduzido a seguir:

Descartada a observação direta, temos de assumir que a detecção, desde a Terra, de possíveis formas de vida extraterrestre deve ser feita por meios indiretos: através de fenômenos ligados aos processos de vida e que possam ser detectados daqui da Terra. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 34).

Por fim, destacamos que o conjunto de textos analisado pode favorecer a consolidação de uma visão da Ciência como atividade neutra, com caráter linear, contínuo e cumulativo, uma vez que, além de silenciar sobre as decisões relativas aos recursos investidos nas pesquisas – como já destacado anteriormente –, também pode passar a impressão de que o sucesso da busca por planetas com condições propícias à vida e, conseqüentemente, de vida fora da Terra, depende apenas de mais tempo para que os astrônomos possam avançar em suas observações. Ou seja, os textos não abordam os "fracassos" ou equívocos na história da

Astronomia, ainda que haja índices nos textos do caráter provisório e, muitas vezes, hipotético, do conhecimento produzido por essa ciência, como na seguinte passagem, retirada da reportagem original:

Há vários projetos em curso para detectar ondas gravitacionais (marolas no próprio tecido do espaço-tempo), embora nenhum ainda tenha apanhado sua presa. Se eles ou seus sucessores um dia o fizerem, abrirão uma nova janela para o universo, permitindo que os astrônomos estudem objetos maciços, como os buracos negros em colisão, com detalhes sem precedentes. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 28).

No entanto, para que tais reflexões possam ser fomentadas entre os alunos – bem como aquelas relacionadas às inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade já comentadas anteriormente – é necessária a mediação do professor que, neste caso, não encontra amparo nas atividades propostas na seção “Em Sala”, que se limita a propor exercício destinado ao cálculo do tempo necessário para que um ônibus espacial percorra determinadas distâncias e, também, enunciado que reforça a ideia de que o único limite ao avanço do conhecimento astronômico diz respeito às tecnologias disponíveis, como demonstrado a seguir:

Qual a resolução dos celulares dos alunos? Determinar um ponto a ser observado e um mesmo ângulo de captação e analisar o que é possível observar em cada uma das imagens obtidas. Discutir os limites que a tecnologia impõe à observação. (*CnE*, nº 40, Outubro 2009, p. 35).

Finalmente, apresentaremos agora um conjunto de textos em que as abordagens internalista e externalista da Ciência e Tecnologia aparecem mais equilibradas e articuladas, o que favorece o trabalho com as inter-relações CTS. Neste conjunto – também já abordado em tópicos anteriores –, a reportagem original – intitulada “Os donos do átomo se entendem” – trata da primeira viagem oficial do Presidente Barack Obama à Rússia (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 44-49). A reportagem apresenta como resultados da viagem dois acordos concretos: um voltado à redução do arsenal de ambos os países e outro à autorização de uso do espaço aéreo russo para vôos militares norte-americanos. Não se trata, portanto, de reportagem destinada à divulgação científica, mas sim única e exclusivamente à abordagem de questões geopolíticas.

Já o artigo produzido para *Carta na Escola* – intitulado “Energia atômica: use com muito cuidado” – pode ser decomposto em três partes: na primeira é feita uma retrospectiva histórica até a Grécia Antiga, quando as primeiras respostas científicas teriam sido dadas à pergunta “Do que é feita a matéria?”; a segunda parte do texto é dedicada à apresentação de

conceitos relacionados à fusão e à fissão nuclear; e, em seu terço final, o texto dedica-se ao relato do desenvolvimento e aplicação da bomba atômica e da bomba de hidrogênio, encerrando com a frase que estabelece mais diretamente a relação com a reportagem original:

Felizmente, a partir dos anos 70 entrou em vigor um Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares e, a partir daí, muitos esforços vêm sendo realizados no sentido de diminuir o arsenal nuclear na face da Terra. (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 29).

Essa estruturação do conjunto de textos parece uma tentativa de contemplar as dimensões científica, tecnológica e social da temática em foco, bem como as inter-relações entre elas. Além disso, notamos também a presença da interdisciplinaridade – entre Física e Geopolítica – e da busca por fomentar nos estudantes a participação em decisões envolvendo Ciência e Tecnologia. Esse último aspecto é reforçado pela atividade proposta na seção “Em Sala”, que sugere ao professor que peça aos alunos para pesquisarem os usos e aplicações da tecnologia nuclear, bem como suas consequências, e que, posteriormente, divida a sala em dois grupos, um para defender e outro para criticar o uso da energia nuclear.

Porém, apesar dessa intenção explícita, a efetiva articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade fica comprometida tanto pela maneira fragmentada como cada um desses aspectos é apresentado, quanto por algumas afirmações que parecem corroborar o modelo linear de progresso. Por exemplo, na primeira parte do artigo de *Carta na Escola*, após passarmos pelos gregos, pela Idade Média – quando “as tentativas de entender o mundo ganharam um caráter mais religioso e tudo seria obra divina e as explicações dos naturalistas perderam sentido” (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 47) – e pelo Renascimento, lemos que:

Desde o fim do século XVIII, portanto, ciência, tecnologia e sociedade passaram a andar juntas, atreladas ao desenvolvimento industrial. Não é à toa que nessa época multiplicam-se as universidades, os centros de pesquisa, as publicações científicas, etc. Vários países passam a financiar as pesquisas em ciência e tecnologia, visando aumentar a produção de conhecimento, capital e poder. A partir dessa época, é possível estabelecer uma forte relação entre investimento em ciência e tecnologia e desenvolvimento econômico e social. Não foi por acaso que os países livres do jugo religioso, como Inglaterra, França e Estados Unidos, desenvolveram-se mais rapidamente do que aqueles mais influenciados pela Igreja Católica. (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 47).

Logo após esse parágrafo, o texto entra na exposição de conceitos científicos relacionados aos processos de fusão e fissão nuclear, sem mencionar, em nenhum dos quatro parágrafos dedicados à apresentação de conceitos e processos internos ao desenvolvimento científico e tecnológico, o contexto histórico do período em que foram desenvolvidos,

tampouco sua importância para o desenvolvimento das armas atômicas. É possível depreender, dessa leitura, que a Ciência é neutra, quem a “corrompe” é a sociedade, compreensão que ilustramos a seguir com mais algumas passagens do artigo:

No período entre guerras, muitas descobertas foram realizadas referentes ao núcleo atômico e às reações nucleares. Elas só foram possíveis graças à grande cooperação entre cientistas de diversos países. Mas isso modificou-se a partir dos anos 30, com a implementação de políticas nazi-fascistas em parte da Europa. [...] Em 1938, pesquisadores alemães conseguiram dividir um átomo, bombardeando o núcleo do urânio com nêutrons.

Essa notícia, com o fato de que os nazistas interromperam as exportações de minério de urânio, inaugurou a corrida pela bomba nuclear. Os aliados perceberam que a questão não era mais se a bomba seria possível, mas quem a construiria primeiro. (*CnE*, nº 39, Setembro 2009, p. 49).

Na edição nº 42 de *Carta na Escola* (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 30-35), o conjunto de textos sobre desenvolvimentos científico e tecnológicos envolvendo a produção de plásticos a partir de matérias-primas renováveis e/ou que sejam biodegradáveis ilustra, por sua vez, as diferenças entre uma abordagem que privilegia apenas uma das dimensões da atividade de Ciência e Tecnologia e outra que busca estabelecer relações entre as dimensões científica, tecnológica e social. Isto porque, enquanto a reportagem original, publicada em *CartaCapital*, restringe-se a apresentar os resultados – identificados como extremamente positivos e benéficos – de quatro pesquisas distintas relacionadas à temática abordada, sem sequer diferenciar a pesquisa realizada com recursos públicos em universidades e centros de pesquisa públicos e aquela desenvolvida no interior do setor industrial, o artigo de *Carta na Escola* situa o problema ambiental decorrente do uso indiscriminado do plástico no âmbito da própria atividade industrial e do desenvolvimento tecnológico, além de aprofundar conceitos científicos envolvidos no debate e de apontar outras transformações sociais necessárias – para além do desenvolvimento de novos materiais – ao equacionamento do problema.

A diferença entre as duas abordagens aparece já nos parágrafos iniciais dos textos em análise. A reportagem original – intitulada “Imagem reciclada” –, como destacado anteriormente, inicia com a apresentação de uma visão que muito se aproxima do modelo linear de progresso, em que o desenvolvimento científico e tecnológico necessariamente resultaria em benefícios econômicos e sociais:

Parece estar perto do fim a era do plástico inimigo da natureza, que leva mais de um século para se decompor. Pesquisas baseadas em alta tecnologia e inovação têm sido capazes de criar uma nova geração de biopolímeros, com características “ambientalmente amigáveis” e que serão a base da química não-poluente do futuro. Companhias gigantes, entre elas a alemã Basf e a brasileira Braskem, e centros de excelência em conhecimento, como a Universidade de São Paulo, fazem parcerias e investem na busca de fibras derivadas de vegetais que substituam os poliuretanos. Pois o mundo giram em torno do aço, mas também da cadeia produtiva do plástico e seus derivados.

Conheça algumas das novidades descobertas [...]. (CnE, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 30).

A partir daí, a reportagem limita-se a relatar os avanços das quatro pesquisas mencionadas. Já o artigo de *Carta na Escola* – cujo título é “Os plásticos da nova geração” – inicia, como apontamos, situando historicamente e economicamente a presença dos plásticos na sociedade contemporânea, como ilustramos com os excertos dos dois primeiros parágrafos reproduzidos a seguir:

Observe o ambiente ao seu redor e comprove que hoje é impossível prescindir da presença do plásticos na vida moderna. Extremamente versáteis, podem adquirir as mais diversas formas, cores e texturas. Os primeiros relatos sobre materiais plásticos surgiram na segunda metade do século XIX [...]. [...] As pesquisas científicas levaram ao desenvolvimento, especialmente a partir da Segunda Guerra Mundial, de uma indústria representando a terceira geração da cadeia produtiva do petróleo, que envolve o emprego de plásticos nos mais diversos setores da economia, atendendo tanto o mercado de consumo intermediário quanto o consumidor final.

A produção mundial de plásticos atingiu o patamar de 230 milhões de toneladas em 2005 [...]. O Brasil [...] movimentou, em 2008, cerca de 22,3 bilhões de dólares, e pode ser incluído no grupo de países com potencial para crescimento do consumo [...]. (CnE, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 32).

Após essa introdução, o texto continua com a apresentação de uma série de conceitos científicos que buscam responder à questão “Mas o que é o plástico?”, contextualizar os processos que resultam nos prejuízos ambientais e à saúde humana decorrentes de seu uso indiscriminado e, também, elucidar as diferenças entre plásticos produzidos a partir de matérias-primas oriundas de fontes renováveis e aqueles com a característica de serem biodegradáveis. Por fim, outra característica do artigo de *Carta na Escola* é a ampliação da abrangência do problema em debate e, conseqüentemente, das possibilidades de solução, para além do desenvolvimento científico e tecnológico, como demonstramos nas passagens a seguir.

Visando minimizar esses problemas, tem-se apostado em processos de reciclagem, cada vez mais importantes como parte da indústria de transformação do plástico, apresentando também vantagens sociais. [...] Ações de conscientização quanto ao consumo e descarte adequados são também muito importantes. (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 34).

Muito ainda precisa ser feito para que o plástico deixe de ser um problema ambiental e de saúde pública quando inadequadamente descartado, e a questão não passa apenas pela pesquisa científica, mas também por políticas públicas de reciclagem e educação socioambiental. Além disso, começa a surgir a preocupação de que produtos feitos com plásticos de origem verde ou que sejam biodegradáveis, no lugar de reduzir, aumente o seu consumo e descarte inadequados, com base numa atitude teoricamente consciente. (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 35).

Vale destacar que, no caso do conjunto de textos em análise, as atividades didáticas propostas na seção “Em Sala” são coerentes com a recontextualização realizada entre a reportagem original e o artigo de *Carta na Escola*, ao indicarem, como competências a serem desenvolvidas: “Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a ações científico-tecnológicas. Apropriar-se de conhecimentos da química em situações-problema” (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 35). Para isto, propõe-se que os alunos criem um quadro explicativo dos principais tipos de polímeros empregados na indústria plástica; que discutam os diferentes processos de reciclagem; as diferenças entre polímeros produzidos a partir de fontes renováveis, mas ainda assim não biodegradáveis, e aqueles que têm como principal característica o fato de serem biodegradáveis; e, por fim, que discutam as questões socioambientais do descarte inadequado do lixo plástico. Nota-se, nessas instruções, a ausência da reflexão sobre as relações entre a pesquisa científica e tecnológica e a atividade econômica e industrial ou, em outras palavras, sobre a Ciência e Tecnologia como possíveis causadoras de problemas, e não apenas como fontes de soluções, discussão esta que uma vez mais fica a cargo do professor propor a seus alunos.

Em um outro conjunto de textos – relacionado ao desafio tecnológico de criar baterias cada vez menores e mais potentes para automóveis (*CnE*, no 36, Maio 2009, p. 30-34) – também encontramos, na reportagem original – intitulada “Recarregado – ainda há vida na tecnologia de 150 anos das baterias antigas de chumbo-ácido, que passam por uma modernização” – abordagem caracterizada pela ênfase na dimensão tecnológica. A reportagem parte do contraponto entre as baterias de chumbo-ácido – inventadas em 1959 – e os dispositivos mais recentes – baterias de hidreto de níquel e íon-lítio que, “por serem mais leves, [...] transformaram-se em escolhas óbvias para veículos elétricos de verdade, em contraste com aqueles que se arrastam em armazéns” (*CnE*, no 36, Maio 2009, p. 30). A

partir dele, afirma que “é um erro descartar alguma coisa só porque está velha” e relata inovações recentes de uma empresa norte-americana que buscam revitalizar a bateria de chumbo-ácido. A reportagem – uma nota rápida, de apenas uma página – continua descrevendo essas inovações, explicando a tecnologia envolvida e os prós e contras de sua utilização.

Porém, diferentemente do exemplo anterior, neste caso o artigo produzido para *Carta na Escola* – intitulado “Bombas de elétrons portáteis” – não enfatiza a inserção da dimensão social do tema tratado e, tampouco, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, usando a estratégia motivacional de, a partir de um assunto presente no cotidiano dos educandos, introduzir a explicação de conceitos científicos a ele relacionados. Tal estratégia fica clara não apenas na relação estabelecida entre o artigo e a reportagem original, mas também na própria introdução do artigo:

Armazenar energia elétrica sempre foi uma provocação ao intelecto do ser humano. Desde que se descobriu o fenômeno eletricidade, e todas as suas maravilhas aos poucos se revelaram, a necessidade de guardar energia elétrica e torná-la portátil desafia nossa engenhosidade. Aliás, não é exagero afirmar que as baterias são o grande gargalo da miniaturização. Os celulares, laptops, iPods, iPhones e toda a parafernália tecnológica que tanto nos hipnotiza poderiam ser ainda menores se não fosse a dificuldade em fabricar dispositivos mínimos que armazenem o máximo de energia elétrica com o maior tempo possível entre cargas. Nos carros elétricos esse problema salta aos olhos. (*CnE*, no 36, Maio 2009, p. 31).

A partir dessa introdução, o restante do artigo dedica-se a apresentar e explicar, com linguagem e estrutura bastante próximas às da sala de aula, uma série de conceitos relacionados ao tema, começando pela definição de corrente elétrica: “A corrente elétrica pode ser definida, de modo simplificado, como um fluxo de cargas que percorre um condutor. Considerando-se um metal, esse fluxo é formado por elétrons que caminham entre os átomos” (*CnE*, no 36, Maio 2009, p. 31). Da corrente elétrica passa-se à ideia de “mar de elétrons” e, dela, à de “bomba de elétrons”, com a qual as baterias são identificadas:

As pilhas e baterias, portanto, podem ser classificadas como “bombas de elétrons”. Nos rádios e lanternas, por exemplo, o movimento dos elétrons livres presentes nos metais que constituem os circuitos é ordenado através de uma pilha. Note que não é a pilha que coloca os elétrons em movimento, eles já estão se movendo. A pilha somente organiza-os, estabelecendo uma corrente, um fluxo. (*CnE*, no 36, Maio 2009, p. 31)

Desse ponto, o artigo afasta-se cada vez mais do cotidiano e das aplicações tecnológicas do conhecimento científico, passando à explicação das reações químicas de oxirredução. O perfil didático do artigo é reforçado pela apresentação de um conjunto grande de figuras que ilustram os conceitos que vão sendo apresentados. Também neste caso a seção “Em Sala” é coerente com o conteúdo do artigo, pois todos os exercícios propostos limitam-se a propor ao professor que construa, junto com seus alunos, uma “minibateria” de chumbo-ácido, discutindo com eles, a partir desse dispositivo, de uma pilha recarregável e das células combustíveis (sendo que informações sobre estas duas últimas são fornecidas na própria seção), as reações químicas envolvidas.

Como apontado anteriormente, na apresentação dos resultados da análise dos textos de *CartaCapital* e *Carta na Escola* em relação às interfaces estabelecidas entre Comunicação e Educação, os conjuntos de textos identificados com a temática do Meio Ambiente aparecem como foco principal para abordagens pautadas na reflexão sobre as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a partir do uso das reportagens de *CartaCapital* como eixo norteador de debates no ambiente escolar. Assim, apresentamos agora um exemplo de como são construídas essas relações que, além de evidenciar esse processo, ilustra também uma recontextualização entre as abordagens de *CartaCapital* e *Carta na Escola* que transforma significativamente a dimensão científica da temática em pauta. Trata-se de um conjunto de textos em que a reportagem original, a partir da iminência de realização da Convenção do Clima de Copenhague, apresenta as principais deliberações que se espera serem concretizadas na Convenção e os conflitos entre os atores envolvidos nessas decisões, notadamente aqueles existentes entre países desenvolvidos e em desenvolvimento e entre ambientalistas e defensores da primazia do desenvolvimento econômico (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 18-25).

Apesar de expor os argumentos e interesses dos diferentes grupos, a reportagem claramente adota um lado da contenda, aquele que pode ser identificado com os argumentos ambientalistas de que está comprovado que o aquecimento global é causado pela atividade humana e que os países desenvolvidos são os principais responsáveis por tomar medidas para mitigar o problema, como podemos depreender dos excertos reproduzidos abaixo:

Como em toda boa contenda, argumentos sólidos respaldam os dois blocos divergentes. De um lado, os países industrializados e, do outro, os países em desenvolvimento, os menos desenvolvidos e os mais vulneráveis (como as nações insulares, que podem sumir do mapa com a elevação do nível do mar).

Obrigados pelo Protocolo de Kyoto a reduzir suas emissões em 5,2% em relação a 1990, os integrantes do chamado Anexo 1 (uma relação de 40 países mais a Comunidade Europeia) mal cumpriram essa meta – que deve ser atingida até 2012. Meta, convenhamos, bastante tímida. [...] Cálculos baseados em receitas, responsabilidade histórica – os desenvolvidos vêm emitindo GEE [gases de efeito estufa] desde 1850 – e emissões per capita também indicam que os países ricos deveriam aceitar reduzir as emissões entre 60% e 80%, dos níveis de 1990, até 2050. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 21).

A última chance de se aparem arestas para que Copenhague seja mais efetiva acontece no início de novembro, em Barcelona, na Espanha. Mas isso é só o recomeço, pois a verdadeira discussão passa por uma nova estratégia de desenvolvimento, um novo perfil de consumo, uma redefinição na matriz energética do planeta. É isso ou “o cenário de Blade Runner em 2050”, como prevê Antonio Nobre. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 25).

Para defender o seu posicionamento, a reportagem apresenta vários dados científicos, o que poderia ser considerada como postura favorecedora das relações CTS. Porém, ao fazê-lo, a Ciência é apresentada como atividade desinteressada e portadora de verdades absolutas que não poderiam ser ignoradas, o que é reforçado pela apresentação de argumentos declaradamente embasados no conhecimento científico sem que esse conhecimento seja apresentado, como exemplificado nos vários trechos reproduzidos a seguir:

“As geleiras estão desaparecendo. As neves ‘eternas’ do Kilimanjaro, na Tanzânia, sumirão em, no máximo, vinte anos”, alerta Carlos Nobre, integrante do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), *organismo composto de 2,5 mil cientistas de 130 países*, que avaliam os diversos cenários das mudanças climáticas. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 19, grifo nosso).

Essa *avalanche de demonstrações científicas* dá à Convenção do Clima de Copenhague, que acontece em dezembro, uma responsabilidade inescapável: a de *reorientar nossos passos*, sugerindo um conjunto de ações estruturantes rumo a uma economia bem menos dependente dos combustíveis fósseis. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 19, grifo nosso).

O temor da maioria dos cientistas, negociadores, ONGs, diplomatas e analistas é que, sem um bom acordo em Copenhague, a mudança climática fuja do controle. Um consenso ao menos existe: o de que é imprescindível fixar um patamar máximo de 2 graus centígrados (em relação à era pré-industrial) para o aumento de temperatura até o fim do século. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 20).

As pesquisas científicas continuam registrando o agravamento do efeito estufa. O climatologista Carlos Nobre – irmão de Antonio – *garante* que o nível do mar vai subir mais do que o previsto no relatório do IPCC. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 25, grifo nosso).

O texto de *Carta na Escola*, por sua vez, traz elementos que permitem, de um lado, uma análise mais equilibrada dos interesses e argumentos de cada um dos grupos envolvidos na contenda e, de outro, o contato com mais detalhes das pesquisas que estão sendo utilizadas para subsidiar o debate (*CnE*, no 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 26-29). O tom do artigo é dado já em seu parágrafo inicial, que podemos considerar como uma ressalva em relação à reportagem original:

Aquecimento global é um dos temas mais presentes nos debates atuais. Não é para menos. Ele apresenta muitas variáveis que o tornam uma atração fatal para a imprensa, pesquisadores e a opinião pública: é polêmico, pode gerar catástrofes e entrou na agenda política internacional e do Brasil nas escalas federal, estadual e municipal. (*CnE*, n° 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 26).

O texto passa, então, a apresentar o que identifica como quatro grupos passíveis de serem identificados quando se analisam os discursos sobre o aquecimento global: os que assumem as posições do IPCC, os céticos do aquecimento global, os céticos da ação humana no aquecimento global e os críticos a todos eles. Na apresentação de cada um dos grupos, podemos notar como a Ciência aparece como ferramenta importante para as decisões a serem tomadas e, ao mesmo tempo, como atividade humana que, como tal, não é desinteressada ou neutra e pode ser utilizada da maneira como melhor convier a cada um dos grupos. Na descrição da reportagem original, por exemplo, registramos que afirmava-se existir ao menos um consenso: “o de que é imprescindível fixar um patamar máximo de 2 graus centígrados [...] para o aumento de temperatura até o fim do século”. Já no texto de *Carta na Escola*, esse “consenso” é relativizado:

Diante de suas projeções, o IPCC admite que seria importante controlar o aquecimento global para cerca de 2 graus Celsius, limite para que as alterações possam ser compreendidas a tempo de ainda ser possível implementar ações para aliviar as reações que ele trará. (*CnE*, n° 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 26).

Tratamento similar, em relação à apresentação de subsídios advindos da pesquisa científica, é dado na apresentação dos demais grupos, como retratamos a seguir:

Na visão oposta estão os chamados céticos do aquecimento global, para os quais a Terra não está aquecendo. Eles afirmam que, nos últimos anos, o planeta está se resfriando e criticam os modelos usados pelo IPCC que, para eles, carecem de mais dados do Hemisfério Sul. (*CnE*, n° 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 26).

Para os céticos da ação humana no aquecimento, o volume de gases de efeito estufa lançado na atmosfera pelo homem não seria expressivo para influenciar um evento de tamanha magnitude. Porém, eles são duramente criticados por pesquisadores que concordam com o IPCC com base no seguinte argumento: a atmosfera possui um equilíbrio frágil a ponto de a pequena quantidade de gases de efeito estufa lançada pela espécie humana ser suficiente para desequilibrá-la. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 26-27).

E, por fim, o texto apresenta o Protocolo de Kyoto como uma possibilidade de, a partir de todos esses argumentos, chegar-se a uma alternativa que possa ser uma solução de interesse comum:

Dessa polêmica é possível tirar algumas conclusões: a maioria concorda que a Terra está aquecendo, embora não haja consenso em relação à ação humana como fator importante no processo. Entretanto, como é impossível controlar eventos naturais [...] surgiu a ideia de controlar os gases lançados pela espécie humana, a única variável passível de controle. Isso ficou estabelecido no Protocolo de Kyoto [...]. (*CnE*, nº 42, Dezembro 2009/Janeiro 2010, p. 27-28).

Na seção “Em Sala”, essa postura de superação de alternativas dicotômicas é mantida e, também, consideramos que as atividades propostas favorecem a participação dos alunos no debate. Isto porque, inicialmente, é sugerido que a sala seja dividida em quatro grupos, cada um representando os interesses de um dos grupos apresentados no texto. Para o debate, os estudantes deverão realizar pesquisas sobre cada uma dessas posições e, ao final, com os grupos desfeitos, deverão elaborar a opinião do próprio grupo de estudantes sobre o tema. Como conclusão da atividade, é sugerida a reflexão sobre alternativas para diminuir o aquecimento tanto no âmbito individual quanto no âmbito coletivo, o que consideramos aproximar os alunos do debate proposto e, também, favorecer que se sintam co-responsáveis pelas decisões e ações relativas ao tema em pauta.

4 Considerações finais

Na Apresentação desta dissertação, justificamos a trajetória de pesquisa realizada pela intenção de contribuirmos – a partir da abordagem sistemática de nossas próprias indagações sobre as relações entre Comunicação e Educação – com a compreensão das interfaces entre esses dois campos, em uma perspectiva de superação de uma visão utilitarista dos meios de comunicação, ou seja, de uma abordagem unidirecional do campo da Educação que olha para esses meios, bem como para as tecnologias de informação e comunicação, como ferramentas passíveis de serem utilizadas no apoio ao ensino ou, em uma visão mais pessimista, que concorrem e prejudicam a aprendizagem escolar.

A partir dessa motivação original, nosso objetivo, com a análise empreendida, não foi o de estabelecermos um veredito acerca da qualidade de nosso objeto de pesquisa, ou seja, o de classificarmos a revista *Carta na Escola* como um produto bom ou ruim, pior ou melhor que seus congêneres na promoção de aprendizagens que possam contribuir para o fortalecimento de uma cultura científica no Brasil e para a promoção da reflexão sobre as inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. O que buscamos foi, primeiramente, enriquecer, a partir de sua análise, nossa própria compreensão das relações possíveis e produtivas entre os campos da Comunicação Social e da Educação; dos limites e potencialidades do uso de materiais de divulgação científica no ensino de ciências e, de modo mais abrangente, na formação científica em ambientes formais e não formais de públicos com características diferenciadas; e do papel que o uso de materiais midiáticos voltados à veiculação de informações sobre Ciência e Tecnologia pode exercer na superação de desafios relacionados a abordagens de ensino de ciências pautadas nas inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Acreditamos, nesse processo, termos conseguido atingir, além dos objetivos relacionados à nossa própria formação, alguns resultados que podem contribuir não apenas com aquilo que classificávamos como característica de nosso trabalho no início de sua execução, qual seja, a superação de uma etapa intermediária após a qual pudéssemos contar com indicadores que facilitassem a avaliação da qualidade de produtos midiáticos voltados à disseminação do conhecimento científico e tecnológico. Isto porque, além de avaliarmos que conseguimos avançar no sentido da construção desses indicadores – especialmente por meio dos resultados alcançados com a utilização de princípios e diretrizes da abordagem CTS na análise dos textos afetos à área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas

Tecnologias –, entendemos que o estudo das transformações, das recontextualizações operantes entre *CartaCapital* e *Carta na Escola* pôde contribuir também com a compreensão do papel da escola e dos professores na mediação do contato entre os educandos e as informações sobre Ciência e Tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação.

Em relação ao primeiro ponto, ou seja, a busca pela elaboração de indicadores de avaliação da qualidade de textos de divulgação científica, vimos como a análise desses textos à luz das contribuições das abordagens CTS para o ensino das ciências nos permite identificar a forma como as dimensões científica, tecnológica e social da produção de conhecimento científico e tecnológico – e, especialmente, das inter-relações entre elas – são tratadas nesses textos. Com a utilização desses indicadores podemos não apenas buscar contribuir com o aprimoramento da atividade de divulgação científica, independentemente da utilização de seus produtos como ferramentas de apoio às aprendizagens escolares. Entendemos que eles podem servir também como suporte à seleção dos materiais de divulgação científica passíveis de contribuir com um ensino de ciências dotado de sentido e vinculado aos contextos social, político, econômico e ambiental em que o conhecimento científico e tecnológico é produzido. Entendemos, inclusive, que não apenas os materiais classificados como de boa qualidade devam ser selecionados. Isto porque compreendemos que ao exercer seu papel de mediador entre as informações sobre Ciência e Tecnologia veiculadas nos meios de comunicação o professor pode, inclusive, fomentar a formação para a leitura crítica da mídia entre seus alunos, e essa formação passa também por evidenciar visões distorcidas da natureza da Ciência e Tecnologia presentes nos produtos midiáticos, esclarecer informações equivocadas e preparar os futuros leitores para a compreensão daquilo que é veiculado como recorte e interpretação da realidade, e não como a realidade em si.

O segundo ponto – qual seja, a compreensão do papel da escola e dos professores na mediação do contato entre os educandos e as informações sobre Ciência e Tecnologia veiculadas pelos meios de comunicação – está, claramente, vinculado à reflexão que acabamos de apresentar. Isto porque, na análise de como as interfaces entre Comunicação e Educação se concretizaram na revista *Carta na Escola*, pudemos evidenciar, de um lado, características próprias das aprendizagens difusas oportunizadas pelos meios de comunicação e, de outro, aquilo que a revista entende como transformações necessárias para que essas aprendizagens difusas possam contribuir com as aprendizagens escolares. Ao fazermos essa análise, entendemos ter iluminado não apenas parte das diferenças entre essas aprendizagens – o que, talvez, tenha relevância apenas no âmbito de nossa própria formação –, mas também carências e estratégias próprias das empresas de comunicação que, ao serem objeto de

reflexão por parte das instituições e agentes educacionais, podem permitir que se supere a compreensão unicamente utilitarista da Comunicação no sentido de sua compreensão enquanto processo social que, em diálogo com outras instituições socializadoras – especialmente, neste caso, a própria escola – determina como são construídos o pensamento e o conhecimento nos dias atuais.

Ainda em relação à identificação das características próprias dos meios de comunicação, de um lado, e das aprendizagens escolares, de outro, julgamos relevante para a discussão dos resultados de nossa trajetória de pesquisa destacarmos o trabalho de Ribeiro e Kawamura (2008) que, em reflexão sobre o papel e as potencialidades do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências, identificam três características como sintetizadoras dos principais alvos de crítica às informações sobre Ciência e Tecnologia veiculadas na mídia: o sensacionalismo, a simplificação e a fragmentação.

O sensacionalismo – apelidado pelos autores de “armadilha do entretenimento” – é definido como um conceito polêmico, que “apresenta graduações e facetas. Pode englobar desde a utilização de recursos, como suspense e adjetivação, em manchete ou chamadas, por exemplo, até a extrapolação do real e espetacularização dos fatos” (RIBEIRO; KAWAMURA, 2008, p. 7). Ao propor a reflexão sobre o que significa falar em espetacularização e, também, o questionamento sobre se é impreterivelmente negativa a busca por despertar emoções, sensações, medos, ansiedades, curiosidades etc. nas atividades de ensino e divulgação das ciências, os autores nos alertam que, em vez de descartamos o trabalho com os meios de comunicação por seu caráter sensacionalista, talvez seja mais produtivo utilizá-los inclusive como desencadeadores de um processo de formação para o olhar crítico não apenas para os próprios meios de comunicação – por meio do desvelamento dos recursos utilizados para a atração de leitores – mas também para a própria atividade de produção do conhecimento científico e tecnológico. Isto porque, muitas vezes, a própria comunidade científica se vale de recursos do sensacionalismo ao divulgar os resultados de seu trabalho, visando, por exemplo, obter legitimidade social para suas atividades.

Em nossa análise de *Carta na Escola*, apresentamos alguns exemplos em que as reportagens originalmente publicadas em *CartaCapital* são utilizadas como material para que os professores possam realizar atividades com seus alunos que favoreçam a compreensão dos mecanismos e recursos de linguagem e tratamento de informações utilizados em diferentes gêneros textuais visando provocar diferentes efeitos nos seus leitores. Porém, além de estarem restritas aos conjuntos de textos identificados com a área curricular de Linguagens, Códigos e Tecnologias, essas abordagens não chegam a fazer a crítica explícita a eventuais

tratamentos sensacionalistas presentes em *CartaCapital*. Além disso, consideramos que *Carta na Escola* também se vale de recursos que poderiam ser classificados como sensacionalistas por alguns, como, por exemplo, nos textos em que se confere destaque à busca por vida em outros planetas para a abordagem de conceitos relacionados às distâncias e tecnologias envolvidas na pesquisa em Astronomia. Porém, vale perguntar: não seria ingênuo imaginar que a própria mídia promoverá iniciativas voltadas à formação de consumidores críticos ao próprio produto que almejam vender? Além disso, onde estão localizados os limites entre o uso de recursos que motivem os estudantes à aprendizagem e abordagens que promovem a espetacularização do real?

Já em relação à simplificação, Ribeiro e Kawamura (2008) descrevem o processo como redução do complexo. Porém, mais uma vez, podemos estabelecer visões antagônicas em relação à prática de buscar tornar compreensível a audiências mais amplas o conhecimento científico: podemos compreender que qualquer tentativa de simplificação da linguagem e de conceitos científicos acarretará o comprometimento de sua precisão e, portanto, deve ser descartada *a priori*; de outro lado, podemos partir do pressuposto de que a crescente especialização da atividade científica exige que se busquem maneiras de transformar seus resultados acessíveis a parcelas amplas da sociedade para que possam, inclusive, participar das decisões envolvendo essa atividade e seus impactos e consequências na vida de cada cidadão e da Humanidade como um todo. Surge, então, um desafio: como superar essa dicotomia entre precisão e acessibilidade e, assim, viabilizar a reinserção da Ciência na Cultura, ou seja, a promoção de uma cultura científica e consequente democratização dos processos decisórios envolvendo Ciência e Tecnologia, bem como a possibilidade de aplicação, por parte dos educandos, dos conhecimentos científicos e tecnológicos na solução de problemas cotidianos e na compreensão do mundo em que vivem?

Mas é a característica da fragmentação que nos parece, neste momento, após a trajetória de pesquisa empreendida e relatada nesta dissertação, o principal elemento iluminado na análise das recontextualizações, em *Carta na Escola*, das diferentes temáticas abordadas em *CartaCapital*. A fragmentação é apresentada pelos autores citados como a ausência de linearidade própria dos veículos midiáticos, devido ao “poder de reprodução dos fatos pela mídia, [à] agilidade com que os acontecimentos são relatados e [à] velocidade de circulação de informações” (RIBEIRO; KAWAMURA, 2008, p. 9).

Nesse sentido, a realidade social é percebida e, portanto, constituída como uma sucessão de acontecimentos independentes (perde-se a conexão entre os fatos, e com isso, sua história). Exemplos dessa fragmentação são variados e, no campo da ciência, incluem principalmente a divulgação de descobertas científicas e de inovações tecnológicas recentes sem a apresentação de seus antecedentes e dos processos e procedimentos de investigação que deram origem a esses resultados. O acontecimento é destacado do contexto que o originou. Também são consequências dessa fragmentação a ausência de profundidade dos fatos noticiados e a unilateralidade peculiar das matérias jornalísticas e dos textos de divulgação sobre ciência, nos quais as fontes são consultadas para referenciar um acontecimento, o que traz como consequência a consolidação de uma visão única, sem contraponto, referente ao assunto veiculado. (RIBEIRO; KAWAMURA, 2008, p. 9).

Apresentados os resultados encontrados em cada uma das áreas curriculares – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; e Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias –, bem como nos conjuntos de textos relacionados aos temas transversais Saúde e Meio Ambiente, notamos, para além das diferentes abordagens preponderantes em cada uma dessas áreas, uma tendência à presença hegemônica de processos de recontextualização que visam oferecer, em *Carta na Escola*, justamente uma abordagem articulada, contextualizada e histórica às atualidades noticiadas em *CartaCapital* de forma fragmentada. Essa “recomposição” da realidade se dá, como vimos, de diferentes formas: pela inserção da atualidade em um contexto mais abrangente do que o fato “recortado” na notícia; pela complementação da notícia com informações adicionais sobre o tema abordado; pelo aprofundamento em um dos assuntos abordados na reportagem; pela apresentação de conceitos relevantes para a compreensão do fato relatado; pela reflexão sobre metodologias de ensino mais adequadas ao tratamento escolar de determinados assuntos; e, mais raramente, pela simplificação da linguagem utilizada, visando facilitar o acesso ao conhecimento científico. A preponderância desses processos parece corroborar as distinções destacadas por Braga e Calazans (2001) – abordadas no Capítulo 2 – entre as aprendizagens decorrentes do espaço mediático – caracterizado por informações dispersas, topicalizadas, em suma, fragmentadas e, de certa forma, “reféns” de sua atualidade – e aquelas pretendidas pelo sistema escolar – frutos da apresentação do conhecimento de modo mais formalizado em conjuntos coerentes.

Sobre esse pano de fundo comum de uma tentativa de contextualização das informações fragmentadas apresentadas nas reportagens de *CartaCapital*, notamos, por outro lado, diferentes papéis exercidos pela atualidade nas propostas didáticas apresentadas para as diferentes áreas curriculares em *Carta na Escola*. Na área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, a atualidade oferece um caso particular a partir do qual introduzir uma abordagem mais geral, contextual, de um determinado tema. Nas Ciências Humanas, a

atualidade aparece como marco temporal, acontecimento presente a partir do qual é feita a abordagem do processo histórico que resultou no fato relatado na notícia. Por fim, na área curricular das Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, a atualidade parece cumprir, primordialmente, o papel de oferecer um contexto socialmente relevante para a aplicação de conhecimentos escolares, visando conferir sentido a conteúdos e procedimentos científicos.

Esta é, porém, uma compreensão oriunda do campo da Comunicação e, mais especificamente, de uma empresa de comunicação com objetivos e estratégias próprios, sobre como a escola deveria superar o desafio a ela apresentado – tal como elaborado por Braga e Calazans (2001) – de encontrar modos próprios de interagir com o que chama de “atualidade acelerada”. Esperamos, com os resultados de nosso trabalho, poder contribuir com compreensões e soluções gestadas no próprio campo da Educação e, também, com o enriquecimento do diálogo entre Educação e Comunicação, enriquecimento este que colabore também com o desafio colocado para a mídia, também na análise de Braga e Calazans (2001): o de “inscrever essa atualidade em referências de percepção pública geral e leiga que, entretanto, viabilizem a construção de relacionamentos e sistematizações” (p. 67).

Não temos, no entanto, condições de apresentar neste momento avaliações seguras sobre o valor de nossa contribuição aos campos da Educação e da Comunicação e às pesquisas dedicadas à investigação e compreensão de suas interfaces. No entanto, considerando as questões com as quais iniciamos nossa trajetória de pesquisa, não temos dúvidas das transformações provocadas pelas análises realizadas no âmbito pessoal. Isto porque, no início de nossa trajetória de pesquisa, parece-nos que partíamos de uma visão ingênua de possibilidade de auto-suficiência da mídia na promoção de uma formação voltada à leitura crítica da própria mídia, da produção científica e tecnológica e, em última instância, do mundo. Neste momento, tornou-se evidente, a partir das reflexões e análises empreendidas, a importância de considerarmos a busca pela promoção da cultura científica em toda a sua complexidade e de compreendermos e valorizarmos os papéis dos diferentes agentes e instituições socializadoras nessa empreitada.

Assim, compreendemos que, além da superação dessa visão ingênua, o trabalho empreendido evidenciou também como os resultados, consequências e impactos tanto da atividade de veiculação de informações sobre Ciência e Tecnologia nos meios de comunicação quanto da inserção dos produtos dessa atividade no ambiente escolar dependem de uma postura crítica permanente, por parte de todos esses agentes, em relação aos fluxos de saberes cada vez mais intensos em nossa sociedade entre meios e veículos midiáticos e o

ambiente escolar. Assim, vemos este trabalho como apenas um caso dessa busca pela compreensão crítica dos significados sociais da Ciência e Tecnologia, dos meios de comunicação que veiculam informações sobre Ciência e Tecnologia e das instituições escolares em seu trabalho com o ensino de ciências.

5 Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. O. A vulgarização do saber. Em: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. (Org.). *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – UFRJ, 2002. p. 65-72.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 1, número especial, 2007. Disponível em: <<http://geo25.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109>>. Acesso em: 29 mar. 2011. Não paginado.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: < <http://www.cultura.ufpa.br/ensinofts/artigo4/ctsbrasil.pdf> >. Acesso em: 29 mar. 2011.

BERNSTEIN, B. *A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*. Petrópolis: Vozes, 1996.

BERNSTEIN, B. *Pedagogy symbolic control and identity: theory, research, critique*. Londres: Taylor and Francis, 1996.

BRAGA, J. L. B.; CALAZANS, R. *Comunicação e Educação: questões delicadas na interface*. São Paulo: Hacker, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Parecer CEB nº 15/98*. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: 1998b.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica do Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

CONCEIÇÃO, C. P. Modos de promoção da cultura científica: Explorando a diversidade e a complementaridade. Em: MASSARANI, L. (Coord.). *Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana*. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC/Museu da Vida, 2010. p. 23-30.

DIMENSTEIN, G.; ALVES, R. *Fomos maus alunos*. Campinas: Papyrus, 2003.

FALK, J.; DIERKING, L. D. *Lessons without limit – how free-choice learning is transforming education*. California: Altamira Press, 2002.

KENSKI, V.M. Educação e Comunicação: Interconexões e Convergências. *Educ. Soc.*, Campinas, v.29, n.104 – Especial, p.647-665, out. 2008.

GUARÁ, I. M. F. R. Ciência, educação e inclusão social. Em: MATOS, C. (Org.). *Ciência e inclusão social*. São Paulo: Terceira Margem, 2002. p.83-90.

LÉVY-LEBLOND, J. M. About misunderstandings about misunderstandings. *Public Understanding of Science*, Londres, v. 1, n. 1, p. 17-21, 1992. Disponível em: <<http://pus.sagepub.com/content/1/1/17>>. Acesso em: 23 mar. 2011.

LÉVY-LEBLOND, J. M. Cultura Científica: Impossível e Necessária. Em: VOGT, C. (Org.). *Cultura Científica: Desafios*. São Paulo: EdUSP; Fapesp, 2006. p. 28-43.

MACEDO, B.; KATZKOWICZ, R. Educação científica: sim, mas qual e como? Em: UNESCO. *Cultura Científica: Um Direito de Todos*. Brasília: Unesco, 2003. p. 67-86.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, s/v, n.26, p.95-108, maio/jun/jul/ago. 2004.

MASTROCOLA, M. R. Aventuras na História: intermediários culturais, mercado editorial e cultura de consumo. *Revista Anagrama – Revista Científica Interdisciplinar da Graduação*, São Paulo, Ano 2, Edição 1, p. 1-14, set/nov. 2008. Disponível em: <http://www.usp.br/anagrama/Mastrocola_Historia.pdf>. Acesso em: 14 outubro 2011.

MIRA, M. C. Cultura e Segmentação: um olhar através das revistas. Em: SILVA, A. A. da; CHAIA, M. W. (Org.). *Sociedade, cultura e política: ensaios críticos*. São Paulo: Educ, 2004. p. 247-259.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. *Análise textual discursiva*. Unijuí, 2007.

MOREIRA, S.V. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, J.; BARROS, A. (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em Comunicação*. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009. p.269-279.

OLIVEIRA, A. J. S.; FALTAY, P. Breve relato da política de divulgação científica no Brasil. Em: PAVÃO, A.C.; FREITAS, D. (Org.). *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências?* São Carlos: EdUFSCar, 2008. p. 181-188.

ORLANDI, E. P. Divulgação científica e efeito leitor: uma política social urbana. Em: _____. *Discurso e texto – formulação e articulação de sentidos*. Campinas: Pontes Editores, 2008. p. 149-162.

PAVÃO, A.C. Descobrir, educar, divulgar: uma trilogia para a transformação social. Em: PAVÃO, A.C.; FREITAS, D. (Org.). *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências?* São Carlos: EdUFSCar, 2008. p.189-194.

PFEIFFER, C. Escola e divulgação científica. Em: GUIMARÃES, E. (Org.). *Produção e Circulação do Conhecimento: Estado, Mídia e Sociedade*. Campinas: Pontes Editores, 2001. p. 41-58.

PRAZERES, M. Educação não escolar de adultos e comunicação: um estado da arte 1999 a 2006. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v.5, n.1, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/ecurriculum>>. Acesso em: 1 março 2010.

PRAZERES, M. Mídias e tecnologias na educação paulista: uma mirada sobre a moderna socialização escolar. Em: 33ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 17 a 20 de outubro de 2010, Caxambu/MG. Disponível em <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT14-6406--Int.pdf>. Acesso em: 12 outubro 2011.

PRETTO, N. Educação, Comunicação e Informação: uma das tantas histórias. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 17-33, 2009. Disponível em: <http://200.19.105.203/index.php/linhas/article/viewFile/1874/1467>. Acesso em: 8 abr. 2011.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, vol. 10, n. 2, 2005, p. 2-34.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Ensino de Física e a formação do espírito crítico: reflexões sobre o papel da divulgação científica. Em: Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), 2008, Curitiba/PR.

SANTOS, M. E. V. M. dos. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, v. 2, n. 6, p. 137-174, dez. 2005. Disponível em: <http://www.revistacts.net/index.php?option=com_content&view=article&id=117:cidadania-

conhecimento-ciencia-e-educacao-cts-rumo-a-novas-dimensoes-epistemologicas&catid=50:dossier&Itemid=53>. Acesso em: 29 mar. 2011.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 mar. 2011.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=342&article=115&mode=pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2011.

SASSON, A. A renovação do ensino das ciências no contexto da reforma da educação secundária. Em: UNESCO. *Cultura Científica: Um Direito de Todos*. Brasília: Unesco, 2003. p. 15-38.

SILVA, M. J. da; CRUZ, S. M. S. C. de S. A inserção do enfoque CTS através de revistas de divulgação científica. Em: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 26 a 30 de outubro de 2004, Jaboticatubas/MG. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/atas/comunicacoes/co61-2.pdf>. Acesso em: 16 outubro 2011.

SNOW, C. P. *As Duas Culturas e uma Segunda Leitura* – uma versão ampliada das Duas Culturas e a Revolução Científica. São Paulo: EdUSP, 1995.

SOARES, I. de O. Educomunicação: um campo de mediações. *Comunicação & Educação*, São Paulo, vol.7, n.19, set./dez. 2000, p.12-24.

SOUZA, K. A. F. D. de; CARDOSO, A. A. Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 28, n. 2, p. 275-284, junho de 2010. CD-ROM.

VERMELHO, S. C.; AREU, G. I. P. Estado da arte da área de Educação & Comunicação em periódicos brasileiros. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1413-1434, Set./Dez. 2005. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 29. mar. 2011.

VOGT, C. A Espiral da Cultura Científica. *Com Ciência*, Campinas, n. 45, julho de 2003. Não paginado. Disponível em: < <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2011.

VOGT, C. Ciência, Comunicação e Cultura Científica. Em: _____ (Org.). *Cultura Científica: Desafios*. São Paulo: EdUSP; Fapesp, 2006. p. 19-26.