

O TEXTO DE GENÉTICA NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE RETÓRICA CRÍTICA

Tatiana Galieta Nascimento¹

Isabel Martins²

Programa de Pós-graduação Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde

Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo

Neste artigo, discutimos o texto de genética do livro didático de ciência a partir de um quadro teórico-metodológico da análise retórica crítica que privilegia aspectos de interação entre o texto e seu contexto na construção de sentidos pelos sujeitos. Para tanto, utilizamos categorias de análise – exigências, autoria, audiência e ausências – que exploram as relações conceituais entre leitores e autores e, entre estes e o conhecimento científico e seu ensino na escola. A partir de nossos resultados sugerimos reflexões que fundamentem o trabalho do professor com o livro didático em sala de aula.

Palavras-chave: livro didático, análise retórica, discurso, educação em ciências.

Abstract

This paper investigates the Genetics text in Brazilian school science textbooks from a critical rhetoric perspective, focussing on aspects related to the interaction between text and context in the process of meaning making. Categories of analysis used include exigence, authorship, audience and absences, and explore conceptual relationships between readers and authors, and between these participantes and scientific knowledge taught in school. Implications and suggestions of possibilities for using textbooks in the classroom are also presented.

Keywords: textbook, secondary school science, rhetorical analysis, discourse, science education.

1. Contexto e Objetivo

Apesar de sua indiscutível importância como elemento estruturante de aulas de ciências, o livro didático não tem sido objeto de estudos mais sistemáticos ou abrangentes por parte da comunidade de ensino de ciências. Os poucos estudos publicados em periódicos e anais de encontros da área de educação em ciências concentram-se na análise de conteúdos e abordagens, ou seja, abordam questões referentes à acuidade conceitual e à forma de apresentação dos conteúdos (CASSAB, 2003; FERREIRA e SELLES, 2003; FRACALANZA, 1993).

Recentemente tem-se percebido uma ampliação do escopo de interesse sobre estes materiais com a realização de estudos que investigam o texto do ponto de vista dos estudos de

¹ CAPES/DS

² Apoio CNPq

linguagem e que permitem a discussão de temas tais como: práticas de leitura do texto (verbal e imagético) do livro didático de ciências (MARTINS e GOUVÊA, 2003); leituras e critérios para escolha do livro por professores de ciências (CASSAB e MARTINS, 2003); influências histórico-culturais no texto do livro (SELLES e FERREIRA, 2004); análises de imagens e ilustrações (MARTINS *et al.*, 2003; OTERO e GRECA, 2004); representações do livro presentes nos ideários de professores e pesquisadores e nos currículos oficiais (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003); análises dos gêneros discursivos que compõem o livro didático (BRAGA, 2003).

Neste trabalho pretendemos contribuir para este debate por meio da apresentação e discussão dos resultados de uma pesquisa (NASCIMENTO, 2003) que teve como objetivo aprofundar aspectos retóricos subjacentes ao discurso científico escolar, materializado no texto do livro didático. O presente estudo analisa o texto do livro didático de ciências a partir do quadro teórico-metodológico da retórica crítica (ou contemporânea) que privilegia aspectos de interação entre o texto e seu contexto e da construção de sentidos pelos sujeitos. Esta perspectiva permite integrar discussões que se referem a dimensões fundamentais da composição do texto a considerações acerca das relações conceituais entre leitores e autores e, entre estes e o conhecimento científico e seu ensino na escola.

Por meio de nossas análises pretendemos explorar diferentes possibilidades de leitura e novos lugares sociais para autores e leitores, esclarecendo e sugerindo reflexões que potencialmente fundamentam o trabalho com o livro didático em sala de aula. Para tanto, realizamos uma análise retórica crítica do tópico Genética em quatro coleções de ciências para o ensino fundamental buscando explorar aspectos relacionados às exigências (contextos histórico-sociais que condicionam a produção do texto), à autoria (lugares sociais que os autores assumem no texto), à audiência (as imagens reais e implícitas de leitores) e às ausências (aquilo que está ausente ou é silenciado pelo texto).

2. Quadro teórico-metodológico

2.1 Quadro teórico de referência

2.1.1 A retórica crítica

Os significados associados à palavra retórica são múltiplos sendo que, na maioria das vezes, ela encontra-se relacionada à arte de se falar bem, ou à capacidade de se persuadir uma dada audiência. Ao reconhecerem a diversidade de definições de retórica, Gill e Whedbee (1997) distinguem duas correntes: uma que engloba as concepções clássicas de retórica e outra que está relacionada às visões contemporâneas de retórica crítica. No caso da primeira, as concepções encontram-se relacionadas à tradição retórica, que teve suas raízes em Platão e Aristóteles, como técnica de produção textual oral. Como a principal preocupação era a criação do discurso retórico efetivo, os escritores desenvolviam manuais, nos quais a retórica era abordada na perspectiva da composição e onde métodos e técnicas eram delineados. Muitos desses manuais de composição foram estruturados de acordo com os cânones romanos da retórica, desenvolvidos pelo filósofo e político Cícero: a invenção, a disposição, a locução, memória e produção. Esses cânones correspondem aos estágios na produção do texto retórico

ficando restritos à seleção, à ordenação e estrutura dos argumentos, aos recursos mnemônicos e à apresentação (oral) do texto.

Apesar das concepções contemporâneas de retórica se apoiarem nas teorias e referenciais de análise clássicos, as análises contemporâneas buscam expandir os modelos clássicos tendo como objeto de estudo a produção do discurso retórico. Assim, embora as atividades do retórico crítico nos últimos trinta anos tenham variado; o que elas apresentam de comum é a explicação da dinâmica de interação de um texto retórico com seu contexto, isto é, como um texto responde, reforça ou altera os entendimentos de uma audiência ou de um tecido social da comunidade (GILL e WHEDBEE, 1997). Acompanhando a visão contemporânea de que as estruturas lingüísticas ou os sistemas de discurso organizam e dão sentido à experiência humana e considerando o papel de outros sistemas simbólicos na construção de significações, a variedade de textos susceptíveis à análise retórica expande-se de forma a incluir também textos multimodais tais como filmes, páginas da *Internet*, propagandas etc. Além disso, a concepção de audiência também passa a ser problematizada pelos retóricos críticos devido à revolução dos meios de comunicação. Os computadores, por exemplo, permitem que a audiência desempenhe o papel de autor, participando da construção do texto por meio da montagem das narrativas e da determinação de quantidade de informação disponibilizada na tela do computador.

De acordo com Gill e Whedbee (1997), os objetivos específicos da retórica crítica podem ser classificados em duas grandes escolas que parecem operar simultaneamente. Na primeira, a retórica crítica tem como objetivo aumentar o reconhecimento da importância histórica dos textos retóricos: alguns críticos buscam esclarecer os efeitos políticos de discursos orais e escritos, outros examinam a estrutura de textos canônicos, e outros buscam ainda recuperar textos retóricos não apreciados do passado. A segunda escola tem como objetivo determinar como a retórica constrói e reconstrói eventos e fenômenos. Com isso, estruturas são identificadas, discutidas e em alguns casos desconstruídas para que seja determinado como elas operam para produzir entendimentos, sancionar modos particulares de visões de mundo ou silenciar pessoas ou pontos de vista. As duas escolas têm como objetivo comum aumentar o conhecimento de como a retórica opera.

2.1.2 A Retórica da Ciência e do Ensino de Ciências

A Ciência foi (e ainda é) vista por grande parte da comunidade científica como sendo uma forma de cultura que dispensa o emprego de técnicas de persuasão e convencimento. A idéia de que a divulgação de informações científicas não depende de mecanismos retóricos mas sim da apresentação de evidências experimentais irrefutáveis resiste até os dias de hoje. No entanto, essa tradição anti-retórica da Ciência vem sendo discutida por alguns estudiosos sintonizados com as teorias de Semiótica Social e da Sociologia da Ciência (BAZERMAN, 1988; MYERS, 1990; GROSS, 1996) em estudos que exploram os processos sociais de construção da autoridade do discurso científico e validação do conhecimento científico.

Os estudos que reconhecem a dimensão retórica no discurso científico foram de fundamental importância para que questões relacionadas à argumentação passassem a ser exploradas também no contexto escolar, mais especificamente, no processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos científicos. No entanto, Martins (2000a) adverte que alguns cuidados devem ser tomados ao realizarmos transposições envolvendo retórica da Ciência e

retórica do Ensino de Ciências, já que a natureza das relações sociais numa sala de aula é completamente diferente da natureza das relações sociais numa instituição de pesquisa científica, por exemplo.

Nesse mesmo artigo, a autora identifica alguns estudos que discutem questões relacionadas à retórica no Ensino de Ciências, tais como: análises de concepções de experimentação e demonstração em atividades de laboratório; os papéis das metáforas e analogias na construção do vocabulário científico e da argumentação dos cientistas, e as conseqüências desse fato para a sala de aula; exemplos de como as entidades científicas são construídas no discurso da sala de aula; desenvolvimentos de esquemas de análise que enfatizam o papel da interação verbal e instrumentos culturais no processo de construção de significações; análises de formas de explicação tipicamente encontradas em livros didáticos de Ciências (MARTINS, 2000a). A seguir, comentamos trabalhos que representam algumas dessas tendências.

Ogborn e colaboradores (1996), num estudo sobre explicações construídas pelos professores na sala de aula de Ciências, observaram que os mesmos não se restringem a fazer demonstrações ou a oferecer relatos verbais, ou seja, a explicação é apenas uma das muitas estratégias retóricas utilizadas por professores de Ciências. Na verdade, os professores problematizam aspectos do conteúdo, recontextualizam explicações através de metáforas, analogias e narrativas, introduzem e re-elaboram entidades científicas em seu discurso, tudo isso num esforço para que seus estudantes passem a ver o mundo de uma outra maneira. Os autores ressaltam a dimensão retórica do Ensino de Ciências ao reconhecerem que a aprendizagem de conceitos científicos não pode mais ser concebida como convicção racional, já que a persuasão e a argumentação são relevantes nesse processo.

Dando continuidade a esta investigação Kress e colaboradores (2001) buscaram relações entre a semiótica social e a retórica para dar conta dos processos de construção de sentidos que têm como palco a sala de aula de Ciências. Com isso, os autores questionaram a noção predominante na maioria dos estudos sobre o Ensino de Ciências de que a aprendizagem de conceitos científicos não requer a utilização de recursos retóricos ao mesmo tempo que contestaram a idéia de que os fatos falam por si mesmos e, que é a natureza, e não os professores, que convence os estudantes das verdades científicas. Neste tipo de visão, o papel dos professores na aprendizagem fica restrito à tarefa de aproximar estudantes dos fenômenos naturais para que eles possam aprender. Ao se considerar que a retórica está presente na sala de aula, a tarefa do professor deixa de ser apenas aquela de apresentação dos conhecimentos científicos e passa a ser pensada como uma atividade retórica que objetiva modificar as concepções de mundo dos estudantes por meio de exposições coerentes e plausíveis do mundo (visto pela lógica científica) a partir da combinação de uma variedade de meios comunicativos.

Dentro da tendência de estudos acerca de práticas argumentativas e suas implicações para o Ensino de Ciências, destacamos os trabalhos de Candela (1998) e Mortimer (1998). Candela investigou o contexto argumentativo construído e negociado em interações entre docentes e estudantes, observando a forma como eles atribuíam diferentes significados aos conteúdos científicos. A autora concluiu que, assim como os puros debates retóricos, as aulas de Ciências devem fomentar a argumentação para encontrar as diversas facetas e contradições em um problema, mesmo que não necessariamente chegando a um acordo. Já Mortimer

(1998) buscou compreender a construção de sentidos em salas de aula de ciências como resultado de interações discursivas nas quais os estudantes recorrem a diferentes tipos de discurso (autoritário e persuasivo) na construção de seus argumentos. O autor reconhece na alternância entre esses discursos um *design* retórico dos diálogos presentes na sala de aula. Finalmente, Martins e Villani (2000), analisam as explicações oferecidas por grupos de estudantes do Ensino Médio acerca da natureza da luz para públicos-alvo distintos. A análise favorece aspectos da interação entre os estudantes e suas audiências e ressalta as escolhas feitas pelos estudantes por diferentes possibilidades de organização de argumentos e emprego de recursos retóricos. Os autores concluem que os estudantes demonstraram possuir senso de audiência, sendo capazes de adaptar e moldar seu discurso de acordo com as percepções acerca dos interesses, necessidades e conhecimentos prévios desta audiência.

No caso específico do debate acerca dos mecanismos retóricos presentes em livros didáticos de Ciências, Martins (2000b) considera os elementos presentes no Ensino de Ciências por meio de uma análise dos recursos retóricos encontrados no livro didático. Antes de dar início a esta análise, a autora destaca que muitas mudanças, tanto na concepção quanto na apresentação, ocorreram nos livros didáticos de Ciências nos últimos anos. Entre elas, destacam-se: uma dependência crescente da comunicação visual, o estabelecimento de relações entre o conteúdo científico e os contextos da vida cotidiana, organização interdisciplinar e referência explícita às concepções espontâneas dos estudantes. O exemplo de análise oferecido neste artigo relaciona as maneiras como professores e estudantes são representados em livros brasileiros e ingleses com a construção da subjetividade dos mesmos nas salas de aula de Ciências. Tais representações constituem uma função retórica que se relaciona a uma estratégia de alteração da subjetividade e criação de um novo grupo de expectativas e atitudes com respeito a um domínio do conhecimento. Com isso, diferentes padrões de poder, autoridade e hierarquia são estabelecidos.

Outro exemplo de estudo sobre a retórica no livro didático de Ciências é o de Pinto e Martins (2002). São analisados textos sobre o tema Evolução Biológica em três livros de Biologia destinados ao Ensino Médio, com base nos seguintes parâmetros: fontes das principais idéias relacionadas no texto (relacionadas ao cânone *inventio* de Cícero); ordenação de argumentos (baseada no cânone *dispositio*); e utilização de recursos retóricos como metáforas e narrativas. Em suas conclusões, os autores utilizaram a análise retórica como uma importante ferramenta para a análise dos argumentos presentes no livro didático e demonstram relações entre a estrutura narrativa e questões conceituais.

2.2 Considerações metodológicas

2.2.1 Os critérios para seleção dos livros a serem analisados

A seleção dos livros didáticos cujos textos constituem o *corpus* da pesquisa teve início com uma fase exploratória na qual foram observadas dez coleções didáticas de Ensino Fundamental com edições posteriores ao ano de 1997. Observamos que todas as coleções tratavam de assuntos relacionados à Genética e, de forma mais ampla, à Hereditariedade em capítulos separados nos volumes destinados à sétima série, os quais possuem como tema o estudo do corpo humano. Notamos que os capítulos diferiam entre si de acordo com determinadas características que materializam o hibridismo do livro didático de Ciências, entre elas:

- ✍ as diferentes linguagens presentes no texto (verbal, imagética, etc.);
- ✍ estilo e formas de apresentação do conteúdo em questão (no corpo principal, leitura complementar, caixas de texto, glossário e/ou questões);
- ✍ relações com outros discursos, por exemplo, discurso pedagógico (por meio de referências a documentos de orientação curricular), discurso de divulgação científica (por meio da inserção de artigos de revistas ou jornais), etc.

Com base na presença ou ausência dessas características pudemos identificar padrões globais de apresentação dos conteúdos. Buscando contemplar a heterogeneidade dos capítulos examinados, no que diz respeito às características mencionadas acima, foram selecionados apenas quatro deles para constituírem o *corpus* de textos para a análise (ver Tabela 1). É importante ressaltar que nossa preocupação central era a constituição de um *corpus* que representasse a diversidade de textos sobre Genética nos livros didáticos e, por isso, não condicionamos a escolha dos capítulos aos resultados da avaliação feita pelo PNLD. Assim, dos quatro capítulos selecionados, dois deles integram livros cujas coleções foram recomendadas na avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2002 (CRUZ, 1999; BARROS e PAULINO, 2001)³. Os outros dois, embora não tenham sido recomendados⁴, integram coleções didáticas amplamente adotadas em escolas públicas federais e particulares do Rio de Janeiro (GEWANDSNAJDER, 2000; SILVA e FONTINHA, 199-).

Título do Livro (L)⁵	O Homem. Seu corpo. Sua história. Sua ética. (L1)	Ciências. Nosso corpo. (L2)	Ciências e Educação Ambiental. O corpo humano. (L3)	Ciências. O corpo humano. (L4)
Autor(es)	Paulo Maurício Silva e S. R. Fontinha	Fernando Gewandsnajder	Daniel Cruz	Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino
Edição	2ª edição	1ª edição	22ª edição	64ª edição
Ano	s/d	2000	1999	2001
Editora	Editores Nacionais	Editores Ática	Editores Ática	Editores Ática
Unidade ou Parte do capítulo analisado	“Transmitindo as características”	“Sexo e reprodução”	“A perpetuação da espécie”	“A vida continua”
Título do Capítulo analisado (C)	“Um pouco de genética humana” (C1)	“As bases da hereditariedade” (C2)	“Decifrando o código da vida: a genética” (C3)	“Hereditariedade” (C4)

Tabela 1: dados dos livros selecionados para a análise.

2.2.2 Categorias para análise

A análise dos textos que constituem nosso *corpus* considera sua dimensão retórica e destaca relações entre a estrutura e organização dos textos e suas condições de produção, com

³ A coleção “Ciências”, de Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino (Editora Ática), foi a campeã em distribuição às escolas públicas do município do RJ (de acordo com dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação em <<http://www.fnnde.gov.br>>), seguida pela coleção “Ciências. Entendendo a natureza”, de Daniel Cruz (Editora Ática).

⁴ De fato, não consta no Guia do Livro Didático, tampouco nas páginas oficiais da *Internet* do MEC, a informação se essas duas coleções foram reprovadas ou simplesmente não foram submetidas à avaliação feita pelo PNLD de 2002.

⁵ Os capítulos analisados integram livros cujos exemplares destinam-se ao professor.

ênfase nas imagens feitas sobre a audiência. De modo a contemplar esse pressuposto foram adaptadas algumas categorias inicialmente propostas por Gill e Whedbee (1997) (ver Tabela 2). Tais categorias tiveram como papel direcionar e organizar um olhar para os textos de modo a dar sentido a sua materialidade, isto é, significar as formas e expressões existentes na sua superfície. Com isso, buscava-se uma melhor compreensão acerca das distintas formas de engajamento de diferentes sujeitos com o texto e as conseqüentes diferentes possibilidades de entendimento.

Categorias de análise crítica		Descrição
Exigências		Identificação dos eventos históricos e das questões sociais que influenciam o autor e tornam-se determinantes na seleção de aspectos composicionais do texto retórico. O texto passa a ser compreendido na medida que identificamos os eventos aos quais ele se dirige ou responde.
Audiência	Audiência real	Busca identificar por meio de marcas textuais a audiência real atingida pelo texto.
	Audiência implícita	Difere da audiência real por não ser declarada como sendo público-alvo do autor. A audiência implícita é criada pelo autor com base na imagem que ele possui de sua audiência, existindo somente no mundo simbólico do texto. Portanto, trata-se da identificação da imagem que o autor constrói de sua audiência.
Autoria	Credibilidade	A credibilidade das informações apresentadas no texto retórico pode estar baseada em fatores distintos: na figura do autor; em resultados consolidados do campo de conhecimento (Ciência); em fontes conceituadas (jornal, livro, revista); na figura de cientistas e instituições de pesquisa e ensino.
	Persona retórica	A <i>persona</i> retórica, diferente do verdadeiro autor, consiste numa representação de sua imagem que é criada no mundo simbólico do texto. Busca-se identificar a forma com que a figura do autor é colocada ou ausentada do texto.
Ausências		Busca-se identificar o que está ausente ou o que é silenciado pelo texto, discutindo-se as escolhas feitas pelo autor durante a elaboração do texto retórico.

Tabela 2: Categorias de análise retórica crítica (adaptado de GILL e WHEDBEE, 1997).

3. Análise

3.1 Exigências

As exigências estão diretamente relacionadas às condições de produção dos textos em questão. Tais condições compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação que, num sentido estrito, remetem para as condições de enunciação e, num sentido amplo, incluem o contexto sócio-histórico, ideológico (ORLANDI, 1999). Com isso, o contexto no qual o texto encontrava-se inserido durante sua produção estabelece, de forma direta ou indireta, determinadas características textuais. Buscamos, nessa categoria de análise, identificar contextos de exigências amplos e restritos que constituíram condições de produção dos textos em questão. Os primeiros dizem respeito a relações conceituais entre os campos da Educação e da Comunicação, em particular aquelas que analisam padrões mais gerais de comunicação na sociedade e que exploram a contribuição das abordagens comunicativas para o ensino. Já os contextos restritos se referem a influências do discurso contemporâneo sobre o ensino de

ciências na escola, materializado nos documentos oficiais que reúnem recomendações para o desenvolvimento de currículos e para a avaliação de materiais educativos.

3.1.1 Contextos amplos de exigência: Padrões de comunicação na sociedade

A comunicação científica em espaços escolares ou extra-escolares, não pode ser entendida fora do contexto de uma discussão mais abrangente acerca da comunicação na sociedade. Um exemplo simples é a constatação de que o livro didático de ciências segue tendências, cada vez mais generalizadas na sociedade contemporânea, de utilizar uma variedade de recursos gráficos na sua apresentação. As interações entre os campos da Educação e da Comunicação vêm tornando-se cada vez mais estreitas pois *“a cada invenção tecnológica, a sociedade atribui aos processos comunicacionais, desenvolvidos em torno da invenção, uma expectativa educacional”* (BRAGA e CALAZANS, 2001, p.10). Segundo estes autores, esses dois campos adentram-se mutuamente e desenvolvem forte relação de fluxo, gerando diferentes possibilidades de articulações. Um dos possíveis ângulos de interface corresponde ao *“encontro entre o sistema escolar e a própria ‘sociedade de comunicação’ – e é relacionado à necessidade educacional de formar e socializar os estudantes para esta”* (op. cit., p.59; grifo dos autores), no sentido de que a escola passa a ser solicitada a fornecer conhecimentos e competências para que seus estudantes participem eficazmente na sociedade. Neste caso, a escola passa a assumir um papel decisivo na leitura crítica das informações veiculadas pelos meios de comunicação e no desenvolvimento da capacidade dos estudantes de trabalhar com a lógica das tecnologias midiáticas.

Dentro de uma segunda possibilidade de articulação, considera-se o fato de que os meios modernos passaram a abranger assuntos que não estão tradicionalmente presentes no livro didático mas que se apresentam como de grande apelo para estudantes. Assim, estes temas penetram nos processos escolares de forma assistemática e por meio de discussões superficiais, demandando outros tratamentos. A inclusividade e a penetrabilidade dos processos midiáticos independe de decisões da escola pois a sociedade impõe sua presença; no entanto, o sistema educacional certamente atua nessa interface

“resistindo, criticando, revendo seus próprios conceitos e processos, desenvolvendo ajustes, elaborando novas perspectivas pedagógicas e interpretativas para resistir, absorver, ou enfrentar a situação” (BRAGA e CALAZANS, 2001, p.61).

A escola atualmente encontra-se num cenário no qual seus principais sujeitos, os estudantes, têm contato com entidades, conceitos e processos científicos em ambientes extra-escolares. Ou seja, a sala de aula de Ciências deixa de ser aquele local privilegiado onde os estudantes "aprendem" ciências e passa a dividir com a mídia o papel de divulgadora de conhecimentos científicos e tecnológicos; muito embora devamos reconhecer que cada um desses espaços possui finalidades específicas já que a escola visa o ensino formal destes conhecimentos enquanto que os meios de comunicação não objetivam a aprendizagem de conceitos científicos.

Além dessa questão da circulação de temas antes exclusivos de campos específicos e agora presentes na mídia, existe a questão da atualização dos temas dentro do sistema

educacional e dos meios de comunicação, questão esta que se encontra mais relacionada ao livro didático de Ciências. Esse outro espaço de interface relaciona-se aos modos diferenciados de disponibilizar atualizações de conhecimentos, decorrentes de um rearranjo dos conhecimentos sociais. A mídia disponibiliza de forma assistemática, com muita agilidade e rapidez, informações sobre os diversos campos de atividade humana. Já a escola, “*absorve conhecimentos de campos restritos de modo refletido e sistematizado, mas com uma certa lentidão*” (BRAGA e CALAZANS, 2001, p.67). No caso específico da Genética, notamos o papel dos meios de comunicação na formação de opiniões e atualização da população frente aos avanços científicos e tecnológicos na área. Um marco nessa área foi a clonagem da ovelha Dolly em 1997, que teve enorme repercussão na mídia. Desde então reportagens de divulgação científica, relacionadas à Biotecnologia são quase que diariamente veiculadas em jornais impressos e televisivos, revistas, programas (científicos ou não) da televisão aberta e paga, notas em páginas da *Internet*, fazendo com que o cidadão não especialista esteja em contato com as atualidades do campo de conhecimento. Com isso, cria-se uma demanda no contexto escolar para que professores e os próprios materiais didáticos estejam sempre atualizados. Por outro lado, caso a escola tente sintonizar com o ritmo acelerado dos meios de comunicação, ela arrisca-se a desenvolver um enfoque marcado pelo modismo e pela informação mais chamativa ou espetacular. Qual seria então a saída para esse impasse?

Recentemente, temos observado nas salas de aula de Ciências a crescente tendência da utilização de textos de divulgação científica, desempenhando diferentes funções além da atualização de conteúdos (TERRAZAN, 2000; HALKIA, 2003; ROCHA, 2003; MARTINS *et al*, 2004). Uma vertente que se encontra relacionada à nossa pesquisa, diz respeito à inserção de assuntos, que tipicamente encontrados na mídia, no livro didático de Ciências. Apesar da estrutura do livro didático ser em geral consolidada e pouco maleável, a maioria dos autores encontrou num elemento composicional a solução para esse problema: a inclusão de caixas de texto e de imagens que circulam nos meios de comunicação.

Nesse sentido, identificamos exemplos nos quais assuntos como testes de paternidade, o Projeto Genoma Humano e alimentos transgênicos foram inseridos a partir de textos adaptados em jornais e revistas de divulgação científica. Mais especificamente observamos, em três dos quatro textos analisados, adaptações de textos e reprodução de imagens oriundas de revistas, jornais e artigos de divulgação (focalizando a clonagem da ovelha Dolly e o desenvolvimento de plantas e animais transgênicos) e de comentários sobre filmes (mais especificamente a utilização de técnicas de engenharia genética no filme “Parque dos dinossauros”). No entanto, em apenas um dos textos analisados, estas referências apareceram no corpo principal do texto. Esta escolha, se por um lado destaca a informação proveniente dos textos midiáticos do ponto de vista de diagramação, por outro não contribui para sua integração com os conteúdos curriculares relacionados e acaba por lhes conferir um papel acessório.

3.1.2 Contextos restritos: recomendações para o Ensino de Ciências na Escola

Todos os textos que compõem nosso *corpus* de análise são capítulos de livros cujas edições são posteriores ao ano de 1999. Portanto, todos os textos foram produzidos após a elaboração e divulgação de dois documentos oficiais do MEC que constituíram marcos na

Educação brasileira: os PCN (publicados em 1998) e os cadernos de avaliação do PNLD (implementado em 1996).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais

O tema em questão nesta pesquisa, a Genética, é enquadrado pelos PCN no eixo “Ser humano e Saúde”, o qual se encontra orientado por uma “concepção de corpo humano como um todo [...] que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito” (BRASIL, 1998, p.45). Os PCN sugerem que esse eixo temático seja trabalhado a cada ciclo, não ficando restrito a apenas um ano letivo – conforme a divisão temática feita na maioria das coleções de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. Assim, conteúdos relacionados à reprodução e sexualidade devem ser explorados no 3º ciclo (5ª e 6ª séries), sendo retomados no 4º ciclo (7ª e 8ª séries) no contexto de uma discussão sobre hereditariedade.

Os PCN sugerem ainda que, dentro de cada conteúdo, sejam contemplados aspectos como a interdisciplinaridade, o cotidiano do estudante e a construção da cidadania.

O que observamos nos livros analisados é um esforço, por parte dos autores, em incorporar esses aspectos, porém geralmente isso acontece pela inserção de seções e caixas de texto que muitas vezes encontram-se desvinculadas do restante do capítulo. No caso específico da Genética, a interdisciplinaridade encontra-se contemplada, por exemplo, pela inserção de elementos de cálculo de probabilidade de formação de determinados genótipos ou pela discussão de tópicos como radioatividade e elementos químicos no contexto das explicações sobre agentes mutagênicos (por exemplo, caixa de texto em C3). Já o cotidiano do estudante encontra-se representado por meio de exemplos de imagens familiares, características hereditárias facilmente visualizadas (como cor de olhos e tipo de lobo de orelha), e de metáforas, cujos domínios conceituais encontram-se baseados em algo relacionado à vida cotidiana do estudante (exemplo: “... os genes contêm ‘receitas’ ou ‘instruções’ para fabricar proteínas”, C2, p. 226).

No caso do papel do Ensino de Ciências na formação de cidadãos, observamos que os textos promovem a relação da aquisição de conhecimento científico com o posicionamento do estudante na sociedade, uma vez que os livros promovem questionamentos acerca das aplicações tecnológicas dos conhecimentos científicos (veja os exemplos a seguir).

Além de provocar uma revolução na biologia, essas descobertas levantam uma série de questões de ordem moral, social, econômica e política. É importante que todos nós estejamos bem informados sobre os avanços dessas técnicas, para que nossa sociedade possa tomar decisões a respeito de como o conhecimento científico deve ser utilizado (C2, p. 235).

Notamos ainda que, na maioria dos livros didáticos analisados, existe uma valorização das recomendações dos PCN uma vez que observamos destaque das informações sobre a adequação e conformidade dos livros aos parâmetros. Tal fato é constatado pela presença em suas folhas de rosto e sumários de frases como “De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais” (presente em C3), “Reformulado de acordo com os PCN” (C2) e “Os conteúdos de Programas de Saúde encontram-se distribuídos ao longo dos capítulos” (C4). A presença

dessas frases nos livros didáticos pode estar dirigida aos professores e às suas necessidades de elaborar atividades e conduzir o ensino de forma coerente com os PCN. Além disso, a inserção de tais frases indica tentativas por parte das editoras das coleções didáticas em agregar valor ao produto; isso está relacionado ao interesse econômico das editoras em fazerem com que seus livros sejam escolhidos por professores das escolas públicas que recebem livros comprados e distribuídos pelo Governo Federal. O mesmo se aplica à realidade das escolas particulares, nas quais os professores responsáveis pela seleção e indicação dos livros didáticos aos seus estudantes podem, neste processo, valorizar o atendimento às sugestões dos PCN.

O Programa Nacional do Livro Didático⁶

O PNLD foi instituído em 1985 sob coordenação da Fundação de Assistência ao Estudante (do Ministério da Educação) tendo como objetivo central promover a aquisição e distribuição de livros às escolas públicas brasileiras. Em 1995, após uma reformulação das políticas do programa, o PNLD assume a função de avaliar os livros didáticos de modo a promover uma melhoria na qualidade destes materiais. As avaliações do programa tiveram início com a análise de livros destinados aos primeiro e segundo ciclos (1ª a 4ª séries) do ensino fundamental no ano de 1997. A primeira avaliação de livros didáticos destinados às disciplinas básicas de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental (História, Ciências, Geografia, Língua Portuguesa e Matemática) aconteceu somente no ano de 1999. Nesta avaliação foram adotados os seguintes critérios eliminatórios comuns a todas as disciplinas: correção dos conceitos e informações básicas; correção e pertinência metodológicas; contribuição para a construção da cidadania. Existiam ainda critérios de classificação relacionados aos aspectos visuais (que continham observações relativas à disposição de texto e ilustrações, ao *layout* da página, à tipologia de letras e aos diferentes tipos de linguagens visuais) e ao livro com orientações para o professor.

Em 2002, nova edição do PNLD avaliou livros didáticos de 5ª a 8ª série das cinco disciplinas básicas do Ensino Fundamental (BRASIL, 2002). Foram acrescentados quatro outros critérios àqueles três já determinados no PNLD anterior. São eles: inscrição de uma única versão ou variante de uma obra; ausência de erros de impressão e de revisão; adequada reformulação pedagógica das obras excluídas no PNLD/99; articulação pedagógica dos volumes que integram uma coleção didática.

No caso específico da área de Ciências figuram entre os motivos para a eliminação de uma dada coleção: incorreção dos conceitos, informações básicas e terminologia científica; pertinência e adequação metodológicas; riscos à construção da cidadania; riscos à integridade física do estudante.

O PNLD pode ser considerado um marco histórico na Educação brasileira pelo fato de instâncias oficiais terem reconhecido o papel do livro didático no ensino e na própria atualização do professor e a necessidade de se melhorar a qualidade desse material pedagógico. Com base nas considerações tecidas acima, destacamos a função seletiva – em termos de conteúdo e metodologia – do PNLD no contexto de produção do livro didático de

⁶ A maioria das informações sobre o PNLD que constam nesta seção foi retirada da página do MEC <http://www.mec.gov.br>. Acesso em outubro de 2003.

Ciências. Braga (2003) caracteriza a seleção de livros feita pelo PNLD como sendo uma “política de censura positiva” uma vez que soluciona certos problemas textuais eliminando alguns erros de interpretação do conhecimento científico mas que, no entanto, “contribui para a permanência de um modelo de livro que não discute o caráter provisório da ‘verdade’ científica” (*op. cit.*, p.67/68). A autora adverte ainda que esta mesma avaliação não contempla determinados parâmetros que dizem respeito à organização de conteúdos e acaba por reforçar aspectos indesejáveis dos livros como a tradicional divisão temática adotada na maioria das coleções didáticas. Ao observarmos nosso *corpus*, notamos que todos os quatro livros têm como temática central o “Corpo Humano”, apresentando nos demais volumes da coleção a distribuição tradicional de “Ar, água e solo” (5ª série), “Zoologia e Botânica” (6ª série) e “Física e Química” (8ª série). Em outras palavras, não encontramos nos livros analisados propostas de organização de conteúdo presentes nos PCN, por exemplo, por meio de temas transversais às áreas de conhecimento e eixos temáticos a serem abordados em todos os ciclos não têm tanta influência nos livros didáticos⁷.

Por outro lado, notamos a influência positiva da avaliação, sobretudo a ausência de erros conceituais, de atividades que apresentam riscos aos estudantes e de preconceitos, este último de fundamental importância dentro de um tópico como a Genética. Esta influência também se faz notar pelo atendimento aos critérios específicos para avaliação dos livros da área de Ciências na própria organização do texto e seleção dos conteúdos. Destacamos entre eles a discussão de conteúdos ligada a contextos da realidade brasileira e a sugestão de leituras complementares.

3.2 Audiência do texto

✍ Audiência real

Buscamos, nessa categoria, analisar marcas discursivas específicas que nos permitem identificar a audiência real a qual os autores dos capítulos analisados se dirigem. Nessa pesquisa, consideramos que a audiência real dos textos constitui-se de leitores empíricos, ou seja, leitores que têm contato direto com o texto. Dessa forma, entendemos que a prática social discursiva na qual circula o livro didático de Ciências inclui determinados atores aos quais o livro didático encontra-se endereçado. Buscamos, então, identificar os atores sociais que têm maior possibilidade de interagirem empiricamente com o livro didático, isto é, os leitores preferenciais desse texto. Logo de início, percebemos que não poderíamos restringir a audiência real dos textos analisados nesta pesquisa aos estudantes de Ensino Fundamental, pois estaríamos delegando a segundo plano as ideologias e os interesses políticos e econômicos que perpassam a produção e a própria divulgação do livro. É nesse sentido que a audiência real dos textos encontra-se intimamente relacionada às exigências que constituem condições de produção dos livros analisados. Por conta do que foi discutido na seção anterior, identificamos três atores sociais preferenciais que integram a audiência real dos capítulos analisados, são eles: os estudantes de Ensino Fundamental, os professores e os avaliadores do PNLD.

⁷ Estas considerações dizem respeito à avaliação realizada em 2002 na qual já aparecia uma referência à distribuição tradicional de conteúdos. Esta era encontrada no item “Tipologia”, mais especificamente na seção “Características gerais da coleção” da ficha de avaliação do PNLD (BRASIL, 2002). Este item encontra-se destacado dos critérios eliminatórios e classificatórios da avaliação.

O livro didático serve como material de apoio no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e, muitas vezes dirige-se diretamente a ele por meio de textos de apresentação presentes nas primeiras páginas do livro.

Caro aluno. Você vem estudando Ciências desde os primeiros anos escolares. Com este livro você vai avançar ainda mais nesse caminho (C3, texto de apresentação do autor).

Da mesma forma, concluímos que os professores também constituem parte dessa audiência uma vez que são eles os que analisam e escolhem os livros que serão adotados ao longo do ano letivo de acordo com o perfil de seu alunado. Notamos que a maioria dos livros analisados inclui um manual dedicado ao professor (veja o primeiro exemplo a seguir) e, por vezes, inclui um texto de apresentação em suas páginas iniciais ao professor (observe o segundo exemplo abaixo). Essas são algumas evidências de que o autor também estrutura o livro didático de acordo com as expectativas que ele acredita que os professores possuam enquanto audiência.

Nós, professores, somos também estudantes, permanentemente aprendendo sobre as novas descobertas em ciências e sobre as novas maneiras de ensinar (C2, p.5 do Manual do Professor).

Ao Professor. Estamos lançando a 2ª edição do nosso livro, que passou por cuidadoso processo de revisão, atualização e aprofundamento, além da inclusão de novos conteúdos. Os novos exercícios incluem questões que exigem raciocínio mais elaborado e conhecimentos mais consolidados. Esperamos ter atendido aos desejos dos nossos colegas (C1, texto de apresentação dos autores).

É de certa forma esperado encontrar falas dirigidas aos professores nestas partes do livro destinadas exclusivamente ao professor – a qual o estudante não tem acesso. Apesar da existência deste espaço, o autor também fala ao professor no texto principal (mesmo que não diretamente) por meio da (de):

- i. seleção de tópicos e abordagens;
- ii. introdução de explicações que vão ao encontro de necessidades de trabalhar os conteúdos em sala de aula;
- iii. respostas a perguntas freqüentemente feitas pelos estudantes;
- iv. inclusão de atividades dimensionadas ao tempo de aula, como por exemplo a presença de exercícios de fixação de conteúdo que incluem questões cujas respostas são facilmente localizadas no texto.

Finalmente, também compõem a audiência real dos livros didáticos os avaliadores do PNLD. Antes mesmo de serem submetidos a esse programa, os autores têm conhecimento dos critérios eliminatórios e classificatórios pelos quais o livro será avaliado para ter sua indicação assegurada pelo MEC e, conseqüentemente, a possibilidade de ser reconhecido pelos professores como sendo um recurso didático de qualidade garantida. De acordo com o que foi discutido na seção anterior, conteúdos são inseridos ou excluídos, formas de apresentação das informações são normatizadas, relações com outras áreas do conhecimento são propostas, etc. Esses e demais ajustes passam a ser feitos nos textos dos livros didáticos de modo que as exigências da avaliação do PNLD possam ser atendidas.

✍ Audiência implícita

A audiência implícita pode ser entendida como a imagem de audiência que o autor cria apenas no mundo simbólico do texto. Buscamos fundamentos no conceito de *formações imaginárias* da Análise de Discurso de escola francesa para melhor conceituar essa categoria. De acordo com Orlandi (1993), todo texto possui um leitor virtual inscrito nele, um leitor que é constituído no próprio ato da escrita. Essa imagem que o autor faz de seu leitor corresponde à formação imaginária de um leitor virtual. O leitor virtual é aquele que o autor imagina para seu texto e para quem ele se dirige.

Dessa forma observamos, nos capítulos selecionados, marcas textuais que nos permitem identificar as representações que os autores possuem de seus leitores, isto é, a imagem que os autores têm de suas audiências.

Os resultados referentes a presente categoria de análise encontram-se organizados na forma de respostas a quatro perguntas principais:

– *Quais habilidades de leitura os leitores devem possuir para que os conteúdos sejam compreendidos?*

As habilidades dizem respeito às especificidades dos textos relacionados ao discurso científico, em particular, à necessidade de lidar com abstrações, de relacionar níveis microscópicos e macroscópicos na descrição e explicação de fenômenos. Além disso, consideramos também características típicas dos diferentes modos e as finalidades da leitura no espaço escolar. Desta forma, identificamos três habilidades de leituras que estão relacionadas à capacidade do leitor e que podem ser entendidas como produtos desejáveis desenvolvidos a partir da interação do leitor com o texto didático. São elas:

- a) realizar leituras intertextuais, como as notas explicativas de C2 e as referências às imagens ou conteúdos apresentados em capítulos anteriores:

Esquema de fecundação de um óvulo. No capítulo 2 você pode rever a foto de um óvulo sendo fecundado (C4, p. 205, texto de legenda de figura).

- b) Interpretar e compreender imagens características do discurso científico (como por exemplo um esquema que representa a clonagem do gene para insulina em bactérias, apresentado no C2).
- c) Compreender textos com alta densidade léxica (grande concentração de termos léxicos numa mesma sentença) (HALLIDAY, 1993):

Células presentes na derme (camada inferior da pele) produzem uma substância de cor castanha, chamada melanina (C1, p. 56).

As habilidades de leitura podem ser entendidas como sendo produtos desejáveis desenvolvidos a partir da interação do leitor com o texto didático. Assim, a construção de uma audiência idealizada pelo autor também reflete aspectos retóricos inerentes ao texto do livro didático (MARTINS, 2000a, b).

– *Quais elementos textuais constituiriam atrativos para o leitor?*

Ao fazermos esta pergunta estamos discutindo questões relacionadas à manipulação de aspectos composicionais pelos autores no sentido de capturar a atenção e o interesse de seus leitores. Notamos que os elementos textuais dizem respeito, sobretudo, aos recursos visuais como a presença de cores nos títulos de seções e subseções e nas imagens. Além disso, a presença de determinados tipos de imagens (desenhos e fotos) presentes no cotidiano do leitor pode despertar a curiosidade e deter sua atenção, por exemplo, desenhos presentes em histórias em quadrinhos ou que se parecem com adesivos de cadernos e agendas para adolescentes (observados em C2 e C3).

– *Quais informações são interessantes/fundamentais para o leitor?*

Esta pergunta diz respeito à seleção dos conteúdos e, no caso dos textos analisados, às suposições feitas pelos autores acerca dos interesses e necessidades dos leitores por informações sobre Genética. Dessa forma, vimos que as informações presentes nos capítulos encontram-se relacionadas:

- a) Ao conteúdo em Biologia, isto é, informações que dizem respeito ao repertório fundamental de conhecimentos científicos para um estudante que esteja aprendendo Genética nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental. Neste caso, informações relacionadas, por exemplo, à localização do material genético, aos tipos de cromossomos e às notações científicas empregadas na Genética são encontradas na maioria dos capítulos analisados.
- b) À promoção de discussões interdisciplinares, como por exemplo, aquelas que discutem o efeito da radioatividade sobre a estrutura do material genético.
- c) Às aplicações dos conhecimentos científicos no que diz respeito a situações cotidianas. Neste caso, são discutidas questões como a relação da idade das mães com o aumento do número de bebês com Síndrome de Down e a possibilidade de realização de terapias gênicas em pessoas que possuam alguma doença genética.

Observamos que o tipo de informação relacionado ao item (a) é encontrado no corpo do texto principal, sendo apresentado num formato mais conservador (descritivo e conceitual) enquanto que as informações relacionadas aos itens (b) e (c) são prioritariamente reconhecidas nas caixas de texto.

– *Que impacto/repercussão as informações oferecidas terão na vida do leitor?*

Ao propormos tal pergunta estamos tratando da relação entre a aquisição de conceitos científicos e a formação do estudante. Além do impacto das informações na formação escolar do leitor – que inclui o exercício da cidadania – este tem a possibilidade de aplicar os conhecimentos científicos em sua vida cotidiana por meio de um entendimento ampliado de situações do seu dia a dia. Assim, o leitor passa a compreender por que um albino tem pele mais clara, por que o filho de um casal com olhos castanhos pode nascer com olhos azuis, como descobrir se uma criança possui alguma doença genética antes mesmo do seu nascimento, etc.

Além disso, as informações podem funcionar como alertas ou medidas preventivas para o leitor. Neste caso observamos informações que discutem, por exemplo, os possíveis problemas no nascimento de uma criança que possua fator Rh diferente do fator de sua mãe

(veja o primeiro exemplo abaixo) e os cuidados a serem tomados ao se incluir na alimentação frutas ou legumes modificados geneticamente (veja o segundo exemplo a seguir). A inclusão de tais informações no texto do livro didático pode contribuir para o exercício da cidadania por meio de críticas éticas e morais a situações reais presentes no cotidiano de pessoas comuns.

Observamos, assim, dentro desta categoria de análise que os autores têm a imagem de um tipo de leitor que possui necessidades por adquirir informações científicas, provavelmente pelo fato dele encontrar-se inserido numa estrutura formal de ensino. Tais informações encontram-se relacionadas ao conteúdo em Biologia (dizem respeito a um repertório mínimo de conhecimentos da área da Genética), à promoção de discussões interdisciplinares e a aspectos relacionados às aplicações dos conhecimentos científicos e ao cotidiano. A valorização destas informações reflete tanto o *status* de que goza o conhecimento científico em nossa sociedade quanto a necessidade de que o leitor compreenda e se posicione a favor ou contra às aplicações tecnológicas que tais conhecimentos podem assumir em seu cotidiano.

Além disso, o leitor do texto de Genética deve possuir determinadas habilidades de leitura que o permitam compreender esse texto. Tais habilidades encontram-se relacionadas à compreensão de determinadas características textuais verbais ou imagéticas. Em ambos os casos, a presença das características demonstra a manutenção no texto do livro didático de Ciências de propriedades textuais específicas do discurso científico. Em outras palavras, a audiência dos textos analisados deve compartilhar determinadas habilidades de leitura próprias ao discurso científico.

3.3 *Autoria*

✍ Credibilidade

Essa categoria de análise diz respeito à credibilidade das informações fornecidas pelo texto retórico, ou seja, buscamos identificar em quais fatores contextuais o autor se baseia para elaborar um texto que tenha impacto e que seja ao mesmo tempo convincente para a audiência. Identificamos aqueles fatores que consideramos que servem como base da credibilidade das informações e caracterizamos a seguir cada um deles por meio de exemplos destacados dos capítulos analisados.

No primeiro deles a credibilidade da informação está associada à autoridade do enunciador (autor). De acordo com Gill e Whedbee (1997, p. 165), “a autoridade que oradores e escritores possuem devido ao seu *status* no governo ou na sociedade, ações anteriores, ou reputação enquanto sábio cria expectativas e afeta a operacionalidade do texto”. Ao observarmos o livro didático identificamos um elemento que sustenta a autoridade do autor: dados sobre sua formação, atuação e produção. Todos os quatro livros didáticos analisados apresentam em sua folha de rosto informações sobre o(s) autor(es) nas quais os autores identificam-se como professores de escolas públicas e particulares, bacharéis, autores de livros didáticos e paradidáticos desde o Ensino Fundamental até o Superior, membros de órgãos do governo, mestres e doutores. Além disso, todos os autores têm em comum a formação em licenciatura no curso de Biologia ou História Natural e a atuação em escolas públicas e particulares. Notamos ainda que, para alguns autores, não basta que esses pontos estejam evidenciados pois alguns deles incluem informações adicionais que envolvem

legitimação social (“professor concursado” ou “professor-coordenador”). Ao destacarem tais posições, os autores mostram-se à audiência como pessoas que possuem experiência na área, falam com conhecimento de causa e possuem embasamento teórico, isto é, pessoas qualificadas para desempenhar a tarefa de escrever livros didáticos de Ciências.

Todas essas informações sobre os autores dos livros didáticos ajudam a construir uma autoridade que confere credibilidade às informações que são fornecidas por eles na parte textual e pós-textual (como no Manual do Professor, onde os autores comentam suas concepções teórico-metodológicas acerca do Ensino de Ciências).

O segundo fator que confere credibilidade às informações apresentadas no texto está associado ao próprio conhecimento científico. Devido ao *status* que o conhecimento científico possui em nossa sociedade, os livros didáticos freqüentemente destacam seu potencial na solução de problemas cotidianos e sua capacidade de generalização (por meio da formulação de teorias e leis, e da caracterização de mecanismos e processos). Por vezes, os autores dos livros didáticos destacam conteúdos consolidados no campo de conhecimento e utilizam como recurso de visualização a apresentação de imagens obtidas por meio de técnicas bem estabelecidas e amplamente empregadas em laboratórios de citologia, como por exemplo fotos de cariótipos e de células durante o processo de divisão celular. Neste último caso, o processo de divisão celular é relacionado à visualização (evidência empírica) dos cromossomos e passa a ser representado por esquemas que mostram o posicionamento dos cromossomos dentro das células. Em ambos os exemplos, o autor busca, através da apresentação de imagens científicas a credibilidade para as informações que ele está oferecendo.

Além disso, a credibilidade das informações também pode estar baseada nas referências feitas a cientistas e a instituições de pesquisa e ensino responsáveis pela produção do conhecimento científico.

Finalmente, notamos que as informações podem ser retiradas de fontes – como jornais, livros, revistas – que possuem diferentes graus de circulação e de reconhecimento no grupo de leitores alvo.

✍ **Persona retórica**

Na crítica literária é comum a distinção entre o autor de um trabalho literário e um autor fictício criado dentro desse trabalho. Gill e Whedbee (1997) comentam que, da mesma forma, os analistas críticos distinguem com freqüência um orador (ou escritor) e a pessoa criada no texto retórico. Essa pessoa nada mais é do que uma representação que o autor cria de sua imagem que passa a existir apenas no mundo simbólico do texto. A figura do autor pode encontrar-se representada no texto não apenas por aquilo que ele se declara ser (conforme foi discutido na categoria “Credibilidade”), mas também, por aquilo que se encontra implícito no texto, ou seja, pelas posições que o autor assume ou pelos momentos em que ele tem sua figura ausentada no texto.

Observamos que, no texto principal dos capítulos analisados por esta pesquisa, os autores não fazem referências a experiências pessoais ou a sua atuação como professores ou pesquisadores. No entanto, os autores por vezes assumem uma determinada posição social sinalizada por frases na primeira pessoa do plural (exemplo: “O conhecimento que

acumulamos ao longo do tempo sobre os genes nos deu uma ferramenta com aplicações incríveis: a engenharia genética”, C2, p233) e se incluem no grupo dos pesquisadores ao se apresentarem como aqueles que detêm a capacidade de aplicação de conhecimentos acumulados durante anos pela Ciência e de realização de classificações.

Em alguns casos, o autor identifica o grupo social dos cientistas excluindo-se dele (exemplo: “Trata-se de um recurso que facilita o trabalho de cientistas e estudantes, pois dispensa o uso de muitas palavras ou expressões”, C3, p. 194), enquanto em outros o autor pode ainda juntar-se aos leitores, como observamos no exemplo abaixo, reproduzindo uma forma de interação típica das salas de aula na qual o professor promove situações que sugerem a possibilidade de compartilhar etapas do processo de construção de sentidos com o estudante. No entanto, a diferença de posições entre eles é clara, ou seja, o exemplo é escolhido para que o estudante possa dar sentido e aplicar conhecimentos anteriormente explicados pelo professor. No exemplo em questão, ainda é incluído um questionamento dirigido aos estudantes no sentido de verificar se houve o entendimento correto daquilo que foi explicado.

Veremos apenas dois exemplos para você ter uma idéia de como isso pode ser feito. Vamos supor que um homem com dois genes para lobos soltos [...] case-se com uma mulher com dois genes para lobos presos [...]. Em outras palavras, tanto o homem quanto a mulher têm pares de genes iguais. Como poderia ser um filho desse casal em relação ao lobo da orelha?⁸ (C2, p. 229).

Finalmente, notamos que, na maioria das vezes, o autor encontra-se completamente ausente do texto. Tal exclusão pode ser operacionalizada por meio da presença do pronome “se” – assumindo a função de indeterminador do sujeito (exemplo: “diz-se que o gene para olhos castanhos é dominante, e o gene para olhos azuis é recessivo”⁹, C3, p.193) – ou do emprego de frases cujos verbos encontram-se conjugados na voz passiva (exemplo: “As características que se transmitem de pais para filhos são denominadas características hereditárias...”, C4, p. 207).

O emprego de tais formas – que são as mais freqüentemente encontradas nos textos dos capítulos analisados pela pesquisa – tem como principal consequência uma visão de objetividade do conhecimento. Com isso, são excluídas quaisquer referências aos atores sociais envolvidos na produção do conhecimento científico, apresentando os conteúdos de maneira objetiva.

3.4 Ausências

Gill e Whedbee (1997) entendem que ao privilegiarmos determinados aspectos de um evento quando fazemos uso da linguagem estamos também negando ou silenciando outros muitos. Com base nesta consideração, buscamos identificar o que “não é dito” nos capítulos analisados. Essa categoria de análise está também relacionada a um conceito bastante explorado pela Análise de Discurso francesa: o *silêncio*. Orlandi (1995, p.23) afirma que a

⁸ É importante ressaltar que esta passagem do texto contém um erro conceitual uma vez que existe um gene (com dois alelos herdados do pai e da mãe) que determina o formato do lóbulo das orelhas e não dois genes para cada pessoa.

⁹ Nesta passagem do texto de C3 observamos um erro conceitual frequentemente cometido nos capítulos sobre Genética: a simplificação de características que são determinadas por vários genes (herança multifatorial) para um modelo de herança mendeliana simples, caso da característica cor de olhos.

linguagem implica silêncio e este, por sua vez, “é o não dito do interior da linguagem”. O silêncio não é o nada, não é o vazio sem história. É silêncio significante. Assim, numa tarefa de análise de textos, não é apenas o conjunto de palavras enunciadas em uma sentença o condicionante na atribuição dos sentidos que os sujeitos do discurso estabelecem, pois o silêncio é igualmente necessário à significação.

Ao analisarmos os capítulos selecionados, identificamos que as ausências dizem respeito a diferentes aspectos que compõem o texto sobre Genética do livro didático de Ciências. O primeiro deles está relacionado à própria seleção de conteúdos dos capítulos, que é necessariamente resultado de uma seleção feita *a priori*. Ao contemplarem conteúdos que vêm sendo mantidos nos livros didáticos há anos (como os processos de divisão celular, os defeitos cromossômicos, etc.), os autores ausentam outras tantas questões, tais como: o risco de casamentos consanguíneos, a divisão da espécie humana em raças com base na sequência do genoma, a interação entre genes, a possibilidade de genes afetarem múltiplos traços ao mesmo tempo, a idéia de que a evolução das espécies encontra-se relacionada à seleção de genes e o debate em torno de das heranças epigenéticas. A ausência de assuntos como estes nos remetem para uma discussão que envolve a questão do poder na seleção e manutenção dos conteúdos no currículo de Ciências. Esta se encontra relacionada não apenas às disputas entre classes sociais pelo controle do que é ensinado ou não nas aulas de Ciências (LOPES, 1999), mas também a documentos que recomendam parte dos conhecimentos científicos a serem tratados nestas aulas.

O segundo aspecto diz respeito à forma com que os conteúdos que estão presentes nos capítulos são abordados, ou seja, à própria metodologia adotada pelos autores dos livros ao tratar dos conteúdos referentes à Genética. Em nossa análise composicional, pudemos constatar que os capítulos analisados abordam os conteúdos de forma similar: conceitos, mecanismos e processos científicos são apresentados; em seguida estes são exemplificados em contextos nos quais eles funcionam; finalmente, os autores confirmam a “aprendizagem” do estudante por meio de exercícios que servem como reforço para a apreensão das informações oferecidas ao longo do capítulo. Além disso, os conteúdos geralmente são apresentados de maneira objetiva excluindo os atores sociais responsáveis pela produção do conhecimento científico e confundindo as afirmações da ciência com descrições exatas da realidade concreta (MEDEIROS e MEDEIROS, 2001).

Este formato de apresentação silencia outras formas de abordagens como, por exemplo, aquelas nas quais aspectos da História e da Filosofia da Ciência desempenham um papel central de eixos organizadores do currículo em contraposição àquelas abordagens onde estes são apenas informação contextual na discussão de conteúdos científicos, que são apresentados de forma desarticulada dos seus processos sociais de produção. Da mesma forma, não se encontra presente, de modo sistemático, aspectos que contemplem uma abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) de educação em ciências em qualquer dos livros analisados; a única iniciativa que podemos considerar como sendo um enxerto CTS seria a discussão em uma caixa de texto do efeito da radioatividade sobre o material genético.

Tal opção encontra-se relacionada às tendências educacionais e às concepções de ensino-aprendizagem de fato adotadas pelos autores dos livros. Estas, muitas vezes, não estão em sintonia com o que está declarado nos Manuais do Professor, especificamente na parte destinada aos pressupostos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências, como ilustram as passagens de textos abaixo:

Outros importantes aspectos do ensino fundamental de ciências de 5^a a 8^a série: [...] apresentar os conceitos e as descobertas científicas dentro de um contexto histórico, para que o aluno desmistifique a figura do cientista como alguém que tudo sabe ou que descobre as coisas como num passe de mágica (Manual do Professor, C3, p.III).

Desse modo, o ensino de ciências deverá se organizar de forma que o aluno possa desenvolver as seguintes capacidades: [...] relacionar descobertas e invenções humanas com mudanças sociais, políticas, ambientais e vice-versa; [...] perceber a construção histórica do conhecimento científico (Manual do Professor, C4, p.II).

Por isso, esta coleção pretende ajudar o estudante a: [...] compreender que o conhecimento científico é construído pela cooperação dos membros de toda uma comunidade de pesquisadores, onde idéias são discutidas e criticadas, devendo-se respeitar os indivíduos que as formularam, sem preconceitos ou discriminação de qualquer ordem (Manual do Professor, C2, p.8).

Dessa forma, os discursos dos autores mantêm-se atualizados, por meio da incorporação de discussões atuais promovidas por pesquisas em Educação em Ciências. Porém, esta apresentação contrasta com o texto principal que, de forma geral, preserva formatos e conteúdos tradicionais, entre eles conteúdos de Genética clássica.

4. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar o texto de Genética do livro didático de Ciências com base no referencial da análise retórica de modo a ressaltar as relações existentes entre texto, contextos, sujeitos e discursos. Para tanto, a discussão de aspectos relacionados às exigências e ausências, assim como à autoria e audiência faz-se fundamental para uma melhor compreensão do livro didático enquanto texto que materializa o discurso científico escolar.

Nosso estudo constata a heterogeneidade do texto do livro didático de ciências, observando ainda que seu sentido é construído a partir das relações que podem ser estabelecidas com outros textos. Nossas considerações sobre exigências revelam que o livro didático se constitui e se relaciona com outros discursos além do discurso da ciência de referência transposta para o contexto escolar. Entre eles, observamos que o discurso dos meios comunicativos influencia, em última instância, a inserção de conteúdos que possuem forte apelo midiático. O discurso das políticas pedagógicas oficiais também é um importante condicionante da produção desses textos uma vez que tanto os PCN quanto o PNLD mostram-se determinantes na seleção e apresentação dos conteúdos de Genética.

Outras marcas discursivas nos fornecem pistas da pluralidade da audiência desse texto refletindo as imagens dos autores com relação ao uso e a circulação de seus livros. Pudemos observar a existência de vários leitores implícitos, o que demanda um esforço por parte dos autores em atender diferentes expectativas devido às diferentes possibilidades de engajamento em diferentes sujeitos os quais construirão diferentes sentidos no processo de interação com o texto. Com isso, são ampliados e explicitados aspectos do ensino de Genética na escola passando a incluir aspectos relacionados ao conteúdo científico, a aspectos da natureza da ciência e aos aspectos da organização do cotidiano escolar e do trabalho em sala de aula.

Da mesma forma que o mundo simbólico do texto inclui imagens reais e virtuais de leitores, os autores apresentam-se direta e indiretamente à audiência criando a figura de uma *persona* retórica exclusiva desse texto. Esse aspecto que diz respeito à autoria revela que a leitura do livro é de fato um diálogo entre pessoas e que a leitura está relacionada às diferentes compreensões e interpretações que os sujeitos assumem na medida que interagem com o texto ou, melhor ainda, com outros sujeitos (leitor virtual, autor, etc.) já que as relações (sociais e históricas) sempre se dão entre homens (ORLANDI, 1993). Portanto, é a partir da consideração de seu interlocutor que os autores incluem-se em diferentes grupos sociais ou, na maioria das vezes, ausentam-se do texto.

Outras ausências podem ser sentidas no texto, principalmente aquelas que dizem respeito à opção por determinados conteúdos que acabam por excluir outros. Com isso, deixa-se de abordar questões mais atuais da Genética como, por exemplo, a polêmica em torno do conceito de gene – o que ressaltaria aspectos da natureza da ciência –, além de discussões acerca da História da Genética de forma contextualizada e não apenas de caráter ilustrativo. Notamos, então, que tais ausências se relacionam a graus de legitimidade ou adesão de determinados discursos na sociedade, sobretudo quando se considera sua relevância para o discurso científico escolar.

Finalmente, gostaríamos que os resultados e as discussões oriundas nesta pesquisa não se encerrassem aqui. Nossa principal idéia ao propô-lo era contribuir para o trabalho docente no sentido de que os professores exercitem um olhar crítico com relação ao livro didático de modo a perceber a representação de diferentes discursos que certamente condicionam (de maneira intencional) a inserção dos conteúdos e a adoção de determinadas abordagens. Além disso, perceber as diferentes imagens de autores e estudantes que perpassam o texto e que estão na maioria das vezes associadas à persuasão do professor responsável pela escolha das coleções didáticas. Esses aspectos contribuem para a reflexão de que o livro é um texto que veicula interesses e ideologias e, em última instância, para a desconstrução do uso mecânico do livro didático pelo professor em sala de aula.

Referências

- BARROS, C. e PAULINO, W. R. *O corpo humano*. 64 ed. São Paulo: Ática, 2001.
- BAZERMAN, C. *Shaping written knowledge*. Madison: University of Wisconsin, 1988.
- BRAGA, S. A. M. *O texto do livro didático de ciências: um gênero discursivo*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- BRAGA, J. L. e CALAZANS, M. R. Z. *Comunicação e educação: questões delicadas na interface*. São Paulo: Hacker, 2001.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. *Guia do Programa Nacional do Livro Didático*. Brasília: MEC/SEF, 2002.
- CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, C. e EDWARDS, D. (Orgs.) *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

- CASSAB, M. *Significando o livro didático: com a palavra, os professores de ciências*. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- CASSAB, M. e MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003. (CD-ROM)
- CRUZ, D. *Ciências e Educação Ambiental*. O corpo humano. 22 ed. São Paulo: Ática, 1999.
- FERREIRA, M. S. e SELLES, S. E. A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências: uma análise em periódicos nacionais. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003. (CD-ROM)
- FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP: 1993.
- GEWANDSZNAJDER, F. *Ciências*. Nosso corpo. 7ª série. 1 ed. São Paulo: Ática, 2000.
- GILL, A. M. e WHEDBEE, K. Rhetoric. In: van DIJK, T. *A Discourse as structure and process: a multidisciplinary introduction*. Vol. 1. London: SAGE, 1997.
- GROSS, A. *The rhetoric of science*. 2. ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.
- HALKIA, K. Teachers' views and attitudes towards the communication code and rhetoric used in press science articles. In: PSILLOS, D. *et al. Science education research in the knowledge-based society*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2003.
- HALLIDAY, M. A. K. e MARTIN, J. R. *Writing science: literacy and discursive power*. London: The Falmer Press, 1993.
- KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J. e TSATSARELIS, C. *Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom*. London e NY: Continuum, 2001.
- LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.
- MARTINS, I. Retórica, ciência e ensino de ciências. In: ALMEIDA, M. J. P. M. & SILVA, H. C. (Orgs.) *Linguagens, leituras e ensino da ciência*. Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2000a.
- _____. Rhetorics of school science textbooks. In: *Proceedings of the VII Interamerican Conference on Physics Education*. Vol. 1. Canela, RS, 2000b. (CD-ROM)
- MARTINS, I. e GOUVÊA, G. Práticas de leitura de imagens em livros didáticos de ciências. *Atas do I Encontro Redes de Conhecimento e Tecnologia*, Rio de Janeiro, RJ, 2003. (em CD-ROM)
- MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; BUENO, T.; LENTO, C.; PEDRO, T.; PAULO, N. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003. (CD-ROM)
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G. e ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo de uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.9, n.1, mar., 2004.
- MARTINS, I. e VILLANI, C. E. P. Onda ou partícula: argumentação e retórica na aprendizagem da natureza da luz. *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis, 27-31 de mar., 2000. (CD-ROM)

- MEDEIROS, A. e MEDEIROS, C. Questões epistemológicas nas iconicidades de representações visuais em livros didáticos de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.1. n.1. Porto Alegre: ABRAPEC, p.103-117, 2001.
- MEGID NETO, J. e FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p.147-157, 2003.
- MORTIMER, E. F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, v. 20, n.1, p. 67-82, 1998.
- MYERS, G. *Writing biology: texts in the social construction of knowledge*. Madison: University of Wisconsin, 1990.
- NASCIMENTO, T. G. *O texto de Genética no livro didático de ciências: uma análise retórica*. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- OGBORN, J.; KRESS, G.; MARTINS, I. & MCGILLICUDDY, K. *Explaining science in the classroom*. Buckingham: The Open University Press, 1996.
- ORLANDI, E. P. *Discurso e leitura*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- _____. *As formas do silêncio: no movimento dos sentidos*. 3. ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.
- _____. *Análise de discurso: princípio e procedimentos*. Campinas, SP: Pontes, 1999.
- OTERO, M. R. e GRECA, I. M. Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.21, n.1, p.37-67, 2004.
- PINTO, G. A. e MARTINS, I. Evolução nos livros didáticos de Biologia: uma análise retórica. *Atas do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. São Paulo, 20-22 de fev., 2002.
- ROCHA, M. B. *O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências*. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
- SELLES, S. E. e FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*, v.10, n.1, p.101-110, 2004.
- SILVA, P. M. e FONTINHA, S. R. *O Homem. Seu corpo. Sua história. Sua ética*. Vol.3. 2 ed. São Paulo: Ed. Nacional, 199-.
- TERRAZAN, E. A. O potencial didático dos textos de divulgação científica: um exemplo em física. In: ALMEIDA, M. J. P. M. e SILVA, H. C. (Orgs.) *Textos de palestras e sessões temáticas. III Encontro Linguagens, Leitura e Ensino da Ciência*. Campinas, SP: Graf. FE / UNICAMP, 2000.

Recebido em: 09.12.2004

Aceito em: 09.09.2005