

CIÊNCIAS E SEU ENSINO: O QUE DIZEM OS CIENTISTAS E OS LIVROS DIDÁTICOS SOBRE O HIV/AIDS?*

Science and its teaching: what scientists and textbooks say on HIV/AIDS?

Marta Bellini¹
Priscila Carozza Frasson²

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar a análise de dois discursos sobre o mesmo tema, HIV/Aids, em textos de divulgação científica e em textos didáticos destinados ao ensino de ciências. A análise dos discursos foi feita mediante os estudos sobre o papel das figuras de retórica, em especial, a metáfora nos modelos científicos e pedagógicos. A conclusão das autoras é que os dois discursos são muito distantes e o modelo pedagógico do discurso dos livros didáticos não tem vínculo com as descobertas científicas.

Palavras-chave: HIV/SIDA. análise de discurso. figuras de retórica.

Abstract: *Two discourses on the HIV/AIDS theme in newspaper texts and in scientific textbooks for secondary schools were analyzed. Investigation of the discourses suggested studies on the role of figures of speech, especially metaphors, in scientific and pedagogical models. Results showed that the discourses are wide apart since the pedagogical model of the textbook discourse does not have any link to scientific discoveries.*

Key words: *HIV/AIDS. analysis of discourses. figures of speech.*

* Parte da pesquisa *Estudo da retórica e sua aplicação na educação*, coordenada por Marta Bellini no Mestrado em Educação para a Ciência, Universidade Estadual de Maringá, e do desenvolvimento da dissertação de mestrado de Priscila Carozza Frasson.

¹ Professora, Universidade Estadual de Maringá, Mestrado em Educação para a Ciência e Ensino da Matemática; Professora, Departamento de Saúde e Educação, Fundação Faculdades Luiz Meneghel, Bandeirantes, PR. E-mail: martabellini@uol.com.br

² Professora, Departamento de Saúde e Educação, Fundação Faculdades Luiz Meneghel, Bandeirantes, PR.
E-mail: cfrasson@yaboo.com.br

1. Introdução

Conhecimento científico e conhecimento escolar são dimensões diferentes do conhecimento. São instâncias que apresentam uma constituição epistemológica e sócio-histórica próprias (Lopes, 2000). Esta é uma premissa importante para estabelecermos o objeto deste artigo: a análise de dois discursos sobre HIV/Aids, o dos cientistas e os dos livros didáticos.

Em um primeiro trabalho, analisamos a pertinência da metáfora guerra na comunicação das idéias de HIV/Aids nos livros didáticos (2006). Neste texto, retomamos as características do discurso dos livros didáticos quanto ao tema HIV/Aids, para comparar os dois discursos: dos livros didáticos e dos textos científicos (textos universitários e de revistas científicas) sobre a estrutura e funcionamento do HIV/Aids, **reconhecendo** que o conhecimento escolar, como enfatiza Lopes (2000, p. 1555), “*não têm por base apenas os conhecimentos científicos, nem sua lógica*”; “*a lógica científica no contexto escolar é sempre uma lógica recontextualizada, engendrada por interesses sociais mais amplos*”.

É importante assinalar a tese de Lopes (2000) neste artigo, pois também entendemos que não há equivalência entre o que os cientistas fazem (seu trabalho, seu sistema de constituição de hierarquias, seu pensamento etc.) e os conhecimentos escolares que tratam das Ciências. No entanto, o objetivo da proposta de análise dos dois discursos, o dos livros (que constitui uma face do conhecimento escolar) e o dos textos científicos acerca do mesmo tema, HIV/Aids, é problematizar a distância que envolve a linguagem do livro didático da linguagem dos cientistas, e indicar até que ponto a recontextualização dos conhecimentos científicos em conhecimentos didáticos leva a Ciência à escola. Como disse Lopes (1999), o questionamento dos conhecimentos escolares nos leva a compreender as contradições da escola, como as Ciências são tratadas na escola, como são formados seus currículos e como os discursos técnico-científicos são transformados em discurso escolar, às vezes, genéricos, esvaziados de seus conteúdos originais.

Os livros didáticos, em nossa visão, têm sido aceitos como o único veículo didático de tratamento dos conhecimentos escolares. Embora muitos estudiosos apontem outras formas de trabalho docente, como, por exemplo, Delizoicov *et al.* (2002), Carvalho e Gil-Perez (2003), os livros didáticos são considerados, pela maioria dos professores que atua na sala de aula, como o percurso para todos os conhecimentos. Como diz Mazzotti (2005), o livro didático é tido pelos professores como o recurso didático que mais materializa os conhecimentos escolares, pois os docentes consideram que a ordem proposta pelo livro didático significa a ordem de aprendizagem dos alunos ou de outras pessoas. “*O saber escolarizado torna-se, assim, uma expressão de lições fechadas ou dogmas, no sentido moderno, o oposto da atitude científica*” (p. 4).

2. Os livros didáticos e os textos científicos

Os problemas de pesquisa

Há muitos trabalhos que analisam o papel das metáforas e da argumentação no processo de mediação das idéias científicas aos conhecimentos pedagógicos. Contenças (1999) analisou as metáforas de periódicos científicos da área de genética, publicados entre 1953 a

1966, e comparou-as com as dos manuais didáticos. Destacou o aparecimento das metáforas “hélice de DNA”, “código genético” e outras próprias deste campo de conhecimento, mostrando que estas cumprem uma função cognitiva e teórica na constituição da teoria da replicação do DNA. A mediação pedagógica do discurso científico ao contexto escolar, da teoria da replicação do DNA, no entanto, é feita recorrendo às figuras de estilo mais acessíveis, caracterizando uma retórica forçada, isto é, uma forma de comunicação que não se orienta necessariamente pelas teorias científicas (Contenças, 1999).

Outros estudos, como os de Galagovsky e Adúriz (1998), identificaram referenciais semânticos na comunicação pedagógica muito distantes dos científicos; para os autores, um impeditivo da interação de significados entre os professores e seus alunos. Na mesma direção teórica, o estudo sobre argumentação – este relacionado à retórica das imagens dos livros didáticos de Pérez de Eulate, Enrique Llorente e Amaya Andrieu (1999) –, destaca a função cognitiva das imagens para a aprendizagem, ressaltando a distância entre Ciência e as lições dos livros didáticos, e a ausência de informações relevantes, ambigüidades e deficiências gráficas.

Em relação ao valor cognitivo das metáforas, temos, ainda, o trabalho de Nubiola (2000), marcado pelo enfoque em Lakoff e Johnson (2002), e o estudo de Andrade e Ferrari (2002), sugerindo um maior preparo do professor para o uso de técnicas argumentativas, trazendo o pensamento de Bachelard sobre o uso de analogias e metáforas no Ensino de Ciências.

Estes estudos e a pesquisa de Lopes (2000) demarcam um campo importante para se pensar o discurso científico e o pedagógico na situação do ensino. Para o contexto desta reflexão, importa sublinhar, com Lopes (2000, p. 158), que “*a disciplina escolar não representa obrigatoriamente o mesmo sistema de pensamento, métodos de investigação, proposições e conceitos dos campos científicos*”. Um distanciamento que nos permite ver, também, que, muitas vezes, “*as atividades de classificação e resolução de problemas [...] não fazem dos problemas em questão no campo científico de referência [...] dado os objetivos sociais estabelecidos para o contexto pedagógico*” (Lopes, 2000, p. 159).

Pode-se, então, perguntar: As figuras de linguagem que aparecem nos textos científicos sobre HIV/Aids são as mesmas ou próximas às figuras utilizadas no campo pedagógico? O distanciamento necessário para se estabelecer o campo pedagógico dos conhecimentos escolares efetua uma educação científica não muito distante do campo das Ciências?

O referencial teórico para a análise dos discursos

O referencial para a análise dos dois discursos são os estudos de Lakoff e Johnson (2002) e Reboul (2004), uma vez que estes indicam que a linguagem evidencia, também, um modo de se entender os processos cognitivos.

O estudo de Lakoff e Johnson (2002), *Metáforas da Vida Cotidiana*, atribui à metáfora um importante papel cognitivo. Na mesma direção teórica e metodológica, Reboul (2004) apresenta-nos as figuras de retórica como recursos cognitivos para dar sentidos ao processo de comunicação. Para esses estudiosos, a cognição não se processa desvinculada da linguagem; os recursos da fala e da escrita são recursos diretamente ligados às nossas percepções de mundo, de pensamento e de ação.

Deste modo, estabelecemos, por meio do exame das figuras de retórica (ou de linguagem como chamam os gramáticos), as diferenças na comunicação das idéias de HIV/Aids

entre os dois campos, o científico e o escolar, e indagamos até que ponto esta diferença altera a compreensão do significado de HIV/Aids.

Procedimentos metodológicos

A composição dos dois campos de comunicação se deu pela seleção de vinte textos de divulgação científica (universitários e de revistas especializadas) e dez textos de livros didáticos (analisados também para a elaboração do texto sobre a metáfora GUERRA nas idéias de HIV/Aids, por Bellini e Frasson (2006). Nestes dois campos, analisamos as metáforas dos argumentos dos textos científicos e dos didáticos. No campo científico, a metáfora INTERAÇÃO está presente em todos os textos. Por conseguinte, na explicitação do modelo da estrutura e funcionamento do HIV, os autores dos textos científicos descrevem a atuação do HIV no organismo como um processo de interação, no qual vírus e linfócitos reagem bioquimicamente, o primeiro para se replicar na célula hospedeira, o segundo para impedir a replicação do vírus. Neste processo, o vírus HIV nem sempre faz a replicação de modo “tranquilo”. Nos livros didáticos, o modelo de infecção do HIV é baseado na metáfora GUERRA. O vírus HIV é descrito como agente de ataque que entra na célula/linfócito, lança-se sobre suas membranas, atacando-a e infectando o indivíduo, em um processo de luta em que o vírus vencedor é o dono de todas as estratégias.

Foram analisados os seguintes textos de divulgação científica sobre a estrutura e organização do HIV e Aids, publicados no período de 1987 a 2005.

- Texto 1: **Uma década de pesquisas sobre usuários de drogas injetáveis & HIV/Aids no Rio de Janeiro.** F. I. Bastos; P. Telles e M. Hacker. 2005.
- Texto 2: **Os truques do HIV.** Francisco Bicudo. Boletim Fapesp. 2006.
- Texto 3: **O não dito da Aids.** F. I. Bastos *et al.* 1993.
- Texto 4: **AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada.** A. M. de Brito; E. A. de Castilho e C. L. Szwarcwald. 2001.
- Texto 5: **Scienza e Democrazia.** M. M. Capria. 2003.
- Texto 6: **O papel dos co-receptores CCR5 e CXCR4 na infecção pelo vírus HIV.** L. S. Delicato. 2005.
- Texto 7: **O inferno africano.** G. Faria. 2005.
- Texto 8: **Práticas educativas para a prevenção da HIV/Aids: aspectos conceituais.** João Cláudio Fernandes. 1994.
- Texto 9: **Imunobiologia. O sistema imune na saúde e na doença** C. A. Janeway, P. Travers, M. Walport e M. Shlomchik. 2002.
- Texto 10: **HIV não existe. É possível? Muitos acreditam que sim.** J. Lanzarini. 2005.
- Texto 11: **Fuzeon, o primeiro medicamento de uma nova classe anti-HIV denominada inibidores de fusão.** Marcus Vinícius Nora de Souza. 2006.
- Texto 12: **Controle de Infecções e a prática Odontológica em tempos de Aids.** Manual de Condutas. Ministério da Saúde. Brasília, 2000.
- Texto 13: **Representações associadas à AIDS na escola básica.** J. G. Martini. 2002.
- Texto 14: **Aids Acquired by drug consumption and other noncontagious risk factors.** P. H. Duesberg. 1992.

Texto 15: **Aids atinge 600 mil no Brasil, mais de 200 mil são mulheres.** Petrobrás. 2005.

Texto 16: **Imunologia.** Roitt, Brostoff e Male. 2003.

Texto 17: **Histórico da AIDS: Uma História de Lutas, Decepções, Guerra de Vaidades e Coragem.** A. Santos e L. M. Santos. 1999.

Texto 18: **O prazer com risco de vida.** R. Shilts. 1987.

Texto 19: **Discriminações aos portadores do vírus da AIDS.** S. H. Siemons. 2005.

Texto 20: **UNAIDS.** 2005.

Os textos didáticos foram:

Livro 1: **Biologia Essencial.** Sonia Lopes. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

Livro 2: **Biologia.** José Arnaldo Favaretto e Clarinda Mercadante. São Paulo: Editora Moderna, 2003. Volume único.

Livro 3: **Biologia.** José Luiz Soares. São Paulo: Editora Scipione, 1999. Volume único.

Livro 4: **Biologia.** Fonseca, Albino. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1999.

Livro 5: **Biologia.** Wilson Roberto. Paulino. São Paulo: Ática, 2003.

Livro 6: **Biologia – de olho no mundo do Trabalho.** Sídio Machado. São Paulo: Editora Scipione. 2003.

Livro 7: **Fundamentos da Biologia Moderna.** José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. São Paulo: Editora Moderna, 1998.

Livro 8: **Biologia integrada.** Luiz Eduardo Cheida São Paulo: Editora FTD, 2003.

Livro 9: **Biologia.** Sérgio Linhares; Fernando Gewandszneider, Fernando. São Paulo: Ática, 1993.

Livro 10: **Desafios do Conhecimento 1.** Apostila Positivo. Curitiba: Editora Posigraf, 2004.

3. Ciência e livros didáticos: uma comunicação truncada?

A metáfora INTERAÇÃO para o HIV/organismo nos textos científicos

Os vinte textos de divulgação científica expõem o modelo conceitual de infecção ao HIV ressaltando as interações bioquímicas e as mudanças estruturais entre o vírus e a célula T. Todos os estudos da área referem-se aos dois tipos de vírus: o HIV-1 e o HIV-2, e às suas diferenciações. O vírus HIV-1 causa mais mortes do que o HIV-2. O HIV-2 é endêmico na África Ocidental e o HIV-1 está presente em todo o Ocidente (Delicato, 2005).

Um texto de Bicudo (2006), publicado pelo site da Agência Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp, ressalta que, neste início de século XXI, já se conhecem nove subtipos de vírus HIV, identificados como A, B, C, E, F, G, H, J e K. Estes subtipos são variações genéticas que apareceram devido às recombinações que o HIV é capaz de fazer. Essas recombinações significam, atualmente, outros 27 subtipos que se distinguem pela seqüência maior ou menor de genes.

Todos os textos analisados referem-se ao tamanho e estrutura do HIV como algo complexo, diferente da definição dos textos didáticos. É que se sabe que o RNA do HIV apresenta larga variabilidade evolutiva. Delicato (2005) descreve a estrutura das membranas do HIV. A membrana do HIV-1 tem um diâmetro de 100 nm (um nanômetro é igual a 10^{-9} metro) e é constituída por uma membrana lipoproteica. Embora os livros didáticos descrevam-na como simples, a membrana do HIV é formada por 72 complexos glicoproteicos integrados a lipídeos. Cada um destes 72 complexos é formado por trómeros de uma glicoproteína externa, a gp120, e por uma proteína transmembranar, a gp41. Estas proteínas estão ligadas, mas esta ligação entre a gp120 e a gp41 não é definitiva, porque a proteína gp120 muda sua estrutura de acordo com as mudanças do ambiente. Assim sendo, ela apresenta uma variabilidade evolutiva de acordo com o ambiente. É esta proteína gp120 que, geralmente, é encontrada no soro e no tecido linfático de pacientes infectados por HIV-1.

Como vemos, a descrição da membrana do HIV indica uma complexidade bioquímica. O HIV apresenta, de seu lado interno, outra membrana lipoprotéica em cuja constituição há uma proteína denominada p17. Esta membrana delimita o espaço que abriga a cápsula protéica que contém um antígeno denominado p24. No interior dessa cápsula, há outro complexo proteína-ácido, formado por duas moléculas de RNA associadas à nucleoproteína denominada p7 e à enzima transcriptase reversa. A partícula viral processa a replicação do HIV pelas enzimas transcriptase reversa, a integrase p12 e a protease p11 (Delicato, 2005).

O HIV introduz-se em um organismo pelas células T ou linfócitos T auxiliares (Helper), células que controlam a resposta às infecções. Este controle imunológico ocorre graças à bioquímica das células T e da molécula CD4, ou receptor CD4, uma glicoproteína monomérica de 58 kDa (quilodáltons, unidade usada para medir massa atômica), situada na superfície da célula T.

Quando o HIV entra em uma célula T, a primeira disfunção que provoca é na molécula CD4 do linfócito (Roitt *et al.*, 2003). De acordo com esses autores, ainda hoje não conhecemos claramente qual o mecanismo pelo qual o HIV atinge e destrói os linfócitos. Há vários modelos para explicitar este mecanismo. O mais aceito é o da ligação intracelular entre o receptor CD4 da célula T e a proteína gp120 do HIV (Roitt *et al.*, 2003). Este modelo apresenta o HIV-1 realizando o processo de adsorção e fusão de sua estrutura com a membrana citoplasmática do linfócito, um processo de interação da glicoproteína gp120 com os receptores CD4, CCR5 ou CXCR4 (co-receptores) (Delicato, 2005). Esta interação/fusão entre HIV e o linfócito altera a estrutura e a função das células T, leva à mudança nos receptores do linfócito, daí a infecção por HIV (Janeway *et al.*, 2002).

Dada a interação/fusão entre HIV/linfócito, ocorrerá a replicação. O genoma do HIV apresenta nove genes com longas seqüências terminais repetitivas (LTRs), que se integram ao DNA do linfócito. Este linfócito contém sítios de ligação para proteínas reguladoras dos genes que controlam os genes virais. O HIV tem três genes principais – *gag*, *pol* e *env*. O gene *gag* codifica as proteínas estruturais do cerne viral, o gene *pol* codifica as enzimas envolvidas na replicação e integração do vírus, e o gene *env* codifica as glicoproteínas do envelope (Janeway *et al.*, 2002).

Nesta interação, um aspecto muito importante a ressaltar é a resistência do organismo ao vírus HIV. De acordo com Delicato (2005), os estudos sobre o HIV indicam que a replicação viral é dinâmica; os linfócitos e os vírus interagem em um processo de auto-regulação. Os

linfócitos reagem ao HIV e, às vezes, o próprio genoma do HIV “erra” em sua replicação. Para Janeway *et al.* (2002), a fusão entre o RNA do vírus e o DNA do linfócito não é tão fácil de ser realizada. Este é um aspecto muito interessante que encontramos na literatura analisada sobre o HIV. Os linfócitos, resistindo ao vírus, criam mecanismos que evitam a exportação de mRNA processados incompletamente em seu núcleo. Isso pode ser um problema para um retrovírus, pois ele depende da exportação de mRNA não processados para traduzir todas as proteínas virais. Uma proteína denominada Rev é a solução viral para esse problema. Ela exporta e traduz três proteínas do HIV: Tat, Nef e Rev, que são codificadas pelo mRNA viral (Janeway *et al.*, 2002).

Todos os textos ressaltam que a capacidade de infecção de um organismo pelo HIV depende dos fatores de risco biológicos e comportamentais. Os primeiros são aqueles que dizem respeito à concentração do HIV no fluido biológico, integridade e vulnerabilidade da mucosa (anal, oral e vaginal), assim como a duração da exposição ao vírus. A transmissão do vírus HIV pode ocorrer pelo ato sexual, sangue e vertical, ou seja, de mãe para filho, por meio de uma infecção durante a gestação, perinatal, pós-natal, ou durante o aleitamento. O HIV tem acesso ao organismo pelas mucosas que são ricas em células de Langerhans (células que capturam antígenos e partículas virais). Após 18 horas de infecção, os vírus se encontram em células dendríticas e células T da mucosa genital e, em poucos dias, detectam-se vírus em linfócitos e monócitos próximos ao local da infecção e, em seguida, nos tecidos linfóides regionais (Delicato, 2005).

Janeway *et al.* (2002) descrevem que, a partir do momento em que há redução no número de células T CD4 no organismo, pela entrada do HIV, pode-se falar em três mecanismos: no primeiro, há a morte direta das células infectadas pelo vírus. No segundo, há aumento da suscetibilidade do organismo; no terceiro, a morte das células T CD4. Quando o número de células T CD4 fica abaixo de um nível crítico, o corpo humano perde a imunidade celular. É quando aparecem os mais variados sintomas, como febre, sudorese noturna, diarreia e perda de peso, abrindo caminho para as chamadas de oportunistas provocadas pela *Candida oral* ou *Candida albicans* e ao *Mycobacterium tuberculosis*. Também há a manifestação do *Herpes zoster*, linfomas e sarcoma de Kaposi, são doenças que aparecem no indivíduo (Janeway *et al.*, 2002; Roitt *et al.*, 2003).

Os anticorpos contra o HIV aparecem no sangue de indivíduos de 3 a 12 semanas após a infecção, no período denominado de “janela imunológica”. Neste ocorre o aparecimento de anticorpos anti-HIV em concentração suficiente para permitir a sua detecção pelas técnicas laboratoriais correntes (Brasil, 2000). Os testes utilizados com maior frequência para a detecção de anticorpos anti-HIV são os ensaios imunoenzimáticos (*ELISA = Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), por sua facilidade de automação e custo relativamente baixo. Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2000), outras técnicas detectam diretamente o vírus ou suas partículas e são utilizadas em situações específicas.

Para o tratamento da Aids, desde 1987, usa-se a zidovudina (AZT), medicamento análogo ao nucleosídeo do linfócito, que inibe a transcriptase reversa, a enzima do HIV usada para sua replicação no linfócito. Atualmente, de acordo com Souza (2005), uma nova droga considerada mais eficiente é o fuzeon. O período ideal para o início da terapia ainda é controverso, mas, geralmente, ocorre quando há uma contagem repetida de células CD4 em torno de 200-400 células/ μ L-1 e em todos os pacientes sintomáticos (Roitt *et al.*, 2003). Segundo Ja-

neway *et al.* (2002), já nas duas primeiras semanas após o início do tratamento, há queda na produção do vírus. Após esse período, a taxa de declínio do vírus é mais lenta.

O fuzeon faz parte de uma nova classe de anti-HIV e interfere no processo de fusão do HIV e linfócito, logo, na interação da proteína gp 20 do HIV com o receptor CD4 e com os co-receptores CXCR4 ou CCR5 do linfócito. Deste modo, tenta-se barrar a fusão bioquímica no âmbito da membrana externa, o que facilita a intervenção no início do processo de infecção.

Em relação aos aspectos de pesquisa, prevenção e éticos, Janeway *et al.* (2002) dizem que o objetivo das pesquisas atuais é o desenvolvimento de vacinas. No entanto, os obstáculos encontrados nesses estudos é a própria natureza da infecção por HIV, pois o vírus se replica e se recombina rapidamente. Além disso, o HIV persiste de forma latente no organismo. Também não se pode deixar de levantar os aspectos éticos dos testes com vacinas, uma vez que a população vacinada se exporia aos riscos do HIV.

Apesar do avanço das pesquisas, o tema HIV/Aids é polêmico para Capria (2003) e Lanzarini (2005). Para esses estudiosos, nas pesquisas sobre HIV/Aids, há uma percentagem muito elevada de reações cruzadas falso-positivas, pois muitas pessoas soropositivas foram expostas anteriormente à tuberculose, à *Chlamídia* sp, à pneumonia, malária, e outras 50 doenças. Capria (2003) não deixa de ressaltar que o HIV está ligado às situações sociopolíticas da economia global. Preocupa-se com a África, pois antes de 1980, o HIV não era incluído como vírus da Aids na África. Depois de 1985, todas as moléstias, como febre, diarreia, tosse persistente e perda de peso, foram consideradas como características da Aids, dando ao continente africano uma dimensão de preconceito, distorção nos índices locais da doença e, até mesmo, seu abandono político e econômico por outros países.

A metáfora GUERRA para o HIV/organismo nos livros didáticos

O modelo científico elaborado pelos estudiosos da síndrome Aids quando chega aos livros didáticos recebe outro tratamento quanto à linguagem. Iniciam por uma inversão da definição científica de vírus, ou seja, de vírus como complexidade bioquímica e larga variabilidade evolutiva, o HIV passa a ser uma “estrutura simples”. Os dez textos didáticos analisados definem vírus pela figura de retórica hipérbole: vírus são “estruturas extremamente simples”, pois não apresentam organização celular. Dois dos dez textos didáticos definem vírus como “veneno”, origem etimológica da palavra vírus.

Para todos os textos didáticos, os vírus são “agentes infectantes” de células vivas; são “entidades infecciosas” que não possuem metabolismo próprio, não têm sistemas para produzir energia nem para sintetizar proteínas, por isso precisam multiplicar-se no interior das células hospedeiras. Esta “estrutura simples”, de dimensões variando entre 17 nm (nm é a milionésima parte de um milímetro) e 300 nm (uma molécula de hemoglobina mede 6,4 nm de diâmetro), são “parasitas intracelulares obrigatórios”. Dois livros apresentam os dois tipos de HIV: o HIV₁ e o HIV₂.

Todos os textos didáticos indicam que o material genético dos vírus são o DNA ou RNA. Apresentam os vírus envolvidos pelo capsídeo, o chamado “envelope externo”, e o nucléocapsídeo.

Dois livros definem a Aids como um “mal” que ora é tratado como doença ora como uma síndrome. Os outros oito textos a definem como doença e síndrome. A Aids é caracteri-

zada por vários sinais ou sintomas, produtos da deficiência do sistema imunológico (ou de defesa). Dois livros didáticos descrevem os linfócitos T4 e como as células atacam os “micróbios invasores”; os linfócitos B produzem substâncias denominadas anticorpos. Os dez livros descrevem que o vírus HIV “ataca”, preferencialmente, os linfócitos T4, inserindo nessas células seu RNA. Como esses dois programas, RNA e DNA, são incompatíveis, o vírus HIV transforma o código genético de seu RNA em um código de DNA pela ação da enzima transcriptase reversa. Uma vez implantado seu código genético no interior dos linfócitos T4, o HIV duplica seu material genético e destrói o sistema imunológico do organismo “atacado”.

Dois livros didáticos explicitam mais claramente o funcionamento do HIV com seu receptor. O HIV liga-se ao receptor CD4 na superfície do linfócito T auxiliar e libera seu nucleocapsídeo no interior da célula. Este se desfaz liberando as duas fitas de RNA e suas enzimas. Deste modo, o RNA do HIV é transcrito em DNA pela ação da transcriptase reversa. Inicialmente, forma-se o híbrido RNA-viral e, depois, o DNA viral duplo. A enzima insere o DNA viral duplo no cromossomo humano, caracterizando o provírus. Para originar novos HIV, o provírus transcreve RNA viral, sintetiza as enzimas transcriptase reversa, integrase e protease. Ao mesmo tempo, sintetiza uma poliproteína que, desdobrada pela protease viral em pequenas proteínas denominadas gp 41 e gp 120, farão parte dos envelopes que envolverão os novos vírus HIV. Estes dois livros didáticos descrevem a relação bioquímica de natureza molecular, de cada tipo de vírus com os receptores da membrana das células, como o fenômeno de tropismo em que cada espécie de vírus interage com determinados tecidos. O vírus da gripe “ataca” as células das vias respiratórias e o da Aids destrói os linfócitos T4 do sistema imunológico.

As metonímias explicam os termos: há a “cápsula” protéica do vírus e há “miolo” de ácido nucléico, pode ser de DNA (vírus do herpes, adenovírus, bacteriófago) ou de RNA (vírus da gripe, poliomielite, AIDS e mosaico do tabaco). Os vírus bacteriófagos “atacam as células injetando-lhes o seu ácido nucléico” (Lopes, 2003). Todos os dez livros descrevem que, no citoplasma da “célula atacada”, o DNA ou RNA viral se reproduz, utilizando os nucleotídeos da célula.

Os livros de Linhares e Gewnadsznadger (1993) e de Cheida (2003) apontam que cuidados devemos ter para evitar a infecção por HIV: relações sexuais, transfusão de sangue, utilização de agulhas e seringas contaminadas, uso de instrumentos cirúrgicos não esterilizados, via placentária ou durante a amamentação. Esses autores enfatizam que os sintomas da AIDS aparecem de 2 a 6 semanas após a infecção do vírus: inflamação dos gânglios linfáticos, manchas avermelhadas na pele, febre. E, às vezes, em muitos indivíduos contaminados, esses sintomas desaparecem após 10 dias. Mais tarde, reaparecem outros sintomas, como: perda de peso, micoses, faringite, até mesmo o sarcoma de Kaposi, e outros problemas. Em algumas pessoas contaminadas, essa situação não aparece; o vírus pode permanecer no organismo sem se manifestar por um período de 6 meses a 5 anos ou mais.

Ainda para esses autores, o tratamento da Aids é feito pelo coquetel anti-HIV, uma combinação de várias medicações que permite a regressão dos sintomas. Todos os textos enfatizam que a prevenção é o único modo eficaz contra a AIDS. Algumas drogas (AZT) têm efeito paliativo, sem possibilidades de cura. Nenhuma vacina ainda foi descoberta para imunizar o vírus da AIDS, pois ele é muito suscetível a mutações.

4. É possível conciliar as duas formas de comunicar as idéias HIV/Aids?

Os vinte textos de divulgação científica tratam o modelo conceitual da área com a metáfora INTERAÇÃO. Os estudiosos descrevem o modelo de fusão do HIV/linfócito seguindo os padrões das idéias da área, isto é, noções já consolidadas e aceitas pelos cientistas, como: RNA mensageiro, transcrição, código genético, fusão, interação. São metáforas conceituais, são termos das discussões próprias da genética e evolução. Lakoff e Johnson (2002) chamam essas metáforas de conceitos metafóricos sistematizados. “*O conceito metafórico é sistemático, a linguagem usada para falarmos sobre aquele aspecto do conceito é sistemática*” (p. 49). Isso quer dizer que essas metáforas conferem sentido aos argumentos científicos e proporcionam coesão e coerência à linguagem científica.

Podemos afirmar que, nos textos de divulgação científica, por nós examinados, há manutenção da estruturação dos conceitos metafóricos da área. Podemos, também, afirmar que o discurso dos textos de divulgação científica não é propriamente “pedagógico”, mas mantém a função heurística que pode ser resgatada para o ensino de Ciências, uma vez que mantém as metáforas da área, ou melhor dizendo, os conceitos da área.

A recontextualização do tema HIV/Aids nos livros didáticos é apresentada pela metáfora GUERRA e outras figuras de retórica, como a hipérbole, que mudam o modelo científico do funcionamento do HIV no corpo humano e do desenvolvimento da Aids, a começar pela definição de vírus. Os livros didáticos carregam na definição de vírus com o uso de hipérbolos: o HIV é definido como “extremamente” simples, com estrutura “simplíssima”, “sofreu simplificação estrutural”, ou tem a estrutura “mais simples que se conhece”.

Esta definição contrasta com a dos textos científicos. Nesses o HIV apresenta uma estrutura complexa e uma larga variabilidade evolutiva, o que não significa, de forma alguma, que o HIV é um ser simples. Pode apresentar uma estrutura simples diante de outras estruturas, mas não é simples. Pelo contrário. Os textos didáticos conferem ao leitor a idéia do *simples que é letal*, uma antítese que implica um modelo bem distante do modelo científico. Para nós, o modelo apresentado nos textos científicos é o de um organismo auto-regulado, cujo sistema imunológico interage com a HIV em um tempo e com uma complexidade estrutural e evolutiva.

O contexto pedagógico do tema HIV/Aids traduz-se como metáfora GUERRA, retirando do estudante não só o modelo mais próximo da metáfora INTERAÇÃO utilizada pelos cientistas, mas impondo uma série de noções não científicas, como: a guerra dos “vírus como entidades infecciosas” contra o homem; dos “vírus parasitas das células humanas”; do HIV que “invade o organismo”, que “ataca” os linfócitos T_4 , “inserindo seu código genético composto de RNA”, ou de um vírus e de uma síndrome para a qual “não existe quimioterapia”, pois “o organismo se encarrega” de “eliminar os parasitas”. Além disso, encontramos receitas como: “*O que melhora é uma boa alimentação, repouso e o cuidado para que não surjam doenças que se aproveitem do corpo já debilitado*” (Cheida, 2003, p. 111). Ou, ainda: “*Suas vítimas se tornam incapazes de se defenderem de outros agentes oportunistas, como certos tipos de vírus e certas espécies de bactérias, protozoários e fungos que, normalmente, seriam eliminados rapidamente em indivíduos até então saudáveis*” (Apostila Positivo, 2004, p. 15-16). Desse modo, o sentido dado pelos livros didáticos ao discurso científico acerca do HIV/Aids muda o modelo científico de interação

entre HIV e sistema imunológico, rico e complexo, para um modelo de luta entre um “ser simples” que produz uma “doença fatal”.

A análise do tema HIV/Aids é um pequeno fragmento dos livros didáticos. Certamente, há muitas dimensões a serem pensadas nesses livros, ainda tão hegemônicos entre os professores. Mas, no que se refere ao saber sobre um tema relevante hoje, a Aids e o HIV, os livros didáticos têm um papel bastante precário, por que não dizer estereotipado, chegando, inclusive, à vulgaridade.

Se o conhecimento científico não chega aos bancos escolares senão mediado por muitas dimensões, como a política, a didática, a sociológica (Lopes, 1999), há que se pensar, também, neste processo de mediação didática, o papel da retórica e dos problemas de linguagem na comunicação de temas e pesquisas científicas. Uma perspectiva apenas facilitadora dos temas científicos, como nos apresentaram os textos didáticos analisados, retira do aluno (ou não lhe fornece) o movimento cognitivo em direção ao modelo - o mais próximo possível - da teoria ou dos conceitos científicos. Uma primeira medida para esta aproximação entre o discurso da Ciência e o discurso para o ensino de Ciências é, em nosso entendimento, também uma aproximação da didática das Ciências ao estudo da retórica. Os erros que apontamos cotidianamente nos livros didáticos não advêm do “prestigiado” jeito de administrar a linguagem científica às crianças? Não será o modo pedagógico “fácil” e “rápido”, da linguagem dos livros didáticos, uma maneira de liquidar os temas das Ciências destinados às crianças e jovens?

Referências

ANDRADE, B. L.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no Ensino de Ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v2_2/beatrice.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2006.

BASTOS, F. I.; TELLES, P.; HACKER, M. **Uma década de pesquisas sobre usuários de drogas injetáveis & HIV/AIDS no Rio de Janeiro**, 2005. Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/final/biblioteca/avalia8/rio/parte%20I/brasil.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2005.

BASTOS, F. I.; BOSCHI-PINTO, C.; TELLES, P. R.; LIMA, E. O não dito da Aids. **Cad. Saúde Pública**, v. 9, n. 1, p. 90-96, 1993.

BELLINI, M.; FRASSON, P. C. A metáfora GUERRA na comunicação das idéias de HIV/Aids em livros didáticos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, n. 217, p. 1-16, dez. 2006.

BICUDO, F. Os truques do HIV. **Boletim Agência Fapesp**, São Paulo, mar. 2006. Disponível em: <http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php?data%5Bid_materia_boletim%5D=5216>. Acesso em: 16 mar. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e Aids. **Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de aids**. Manual de Condutas. Brasília. Ministério da Saúde, 2000. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/dab/saudebucal/publicacoes/manual_odonto1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2005.

BRITO, A. M.; CASTILHO, E. A.; SZWARCOWALD, C. L. AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 207-217, 2001.

CAPRIA, M. M. **Scienza e Democrazia**. Nápoles: Liguori Editore, 2003.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CONTENÇAS, P. **A eficácia da metáfora na produção da Ciência**. O caso da Genética. Lisboa: Editora Instituto Piaget, 1999.

DELICATO, L. S. **O papel dos co-receptores CCR5 e CXCR4 na infecção pelo vírus HIV**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Enfermagem) – Curso de Enfermagem, Fundação Faculdades Luiz Meneghel, Bandeirantes, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DUESBERG, P. H. Aids acquired by drug consumption and other noncontagious risk factors. **Pharmac. Ther.**, v. 55, p. 201-277, 1992.

FARIA, G. O inferno africano. **Revista Fórum**, nº 5, 2002. Disponível em: <<http://www.revistaforum.com.br/revista/5/africa.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2005.

FERNANDES, J. C. Práticas educativas para a prevenção da HIV/Aids: aspectos conceituais. **Cad. Saúde Pública**, v. 10, n. 2, p. 171-180, 1994.

GALAGOVSKY, L. R.; BÓNAN, L.; ADÚRIZ-BRAVO, A.. Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 315-321, 1998. Disponível em: <<http://www.bib.uab.es/pub/enseñanzadelasciencias/02124521v16n2p315.pdf>>. Acesso em 02 set. 2005.

JANEWAY, C. A.; TRAVERS, P.; WALPORT, M.; SHLOMCHIK, M. **Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença**. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2002.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Metáforas de vida cotidiana**. Campinas: Mercado das Letras/EDUC, 2002.

LANZARINI, J. HIV não existe. É possível? Muitos acreditam que sim. **Revista Viração e Projeto Agente Jovem**, 2005. Disponível em: http://www.revistaviracao.com.br/forum/materia_02_02_2. Acesso em: 13 nov. 2005.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: Ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999.

LOPES, A. R. C. Organização do conhecimento escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2000.

MARTINI, J. G. **Representações associadas à AIDS na escola básica**. UNISINOS, 2002. Disponível em: <<http://170.210.130.8/completos/corredor/corredef/comid/GUEMARTI.HTM>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

MAZZOTTI, T. **Didacografia, a arte de ensinar tudo a todos**. Comunicação on-line <tmazzotti@mac.com> em 26 set. 2005.

NUBIOLA, J. El valor cognitivo de las metáforas. **Cuadernos de Anuario Filosófico**, n. 103, p. 73-84, Pamplona, 2000. Disponível em: <http://www.unav.es/users/valor_cognitivo-metaforas.html>. Acesso em: 23 set. 2005.

PETROBRÁS. **Aids atinge 600 mil no Brasil, mais de 200 mil são mulheres**, 2005. Disponível em: <<http://ouvidoria.petrobras.com.br/PaginaDinamica.asp?Grupo=253&Publicacao=648&APRES=PUBL>>. Acesso em: 30 nov. 2005.

REBOUL, O. **Introdução à retórica**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

ROITT, I.; BROSTOFF, J.; MALE, D.. **Imunologia**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2003.

SANTOS, A.; SANTOS, L. M. **Histórico da AIDS: uma história de lutas, decepções, guerra de vaidades e coragem**, 1999. Disponível em: <<http://www.boasaude.uol.com.br/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3838&ReturnCatID=59>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

SHILTS, R. **O prazer com risco de vida**. Record: Rio de Janeiro, 1987.

SIEMONS, H. S. **Discriminações aos portadores do vírus da AIDS**, 2005. Disponível em: <<http://www.pge.sp.gov.br/centrodeestudos/revistaspge/revista2/artigo4.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2005.

SOUZA, M. V. N. Fuzeon, o primeiro medicamento anti-HIV denominada inibidores de fusão. **Rev. Bras. Farm.**, v. 86, n. 3, p.112-116, 2005.

UNAIDS. Disponível em: <http://www.unaids.org/wad2004/EPI_1204_pdf_en/Chapter11_maps_en.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2005.