

O LIVRO DIDÁTICO EM CIÊNCIAS: CONDUTOR DOCENTE OU RECURSO PEDAGÓGICO?

THE SCIENCE TEXTBOOK: TEACHING'S LEADING FACTOR OR A PEDAGOGICAL RESOURCE?

Ana Lúcia Ossak¹ e Marta Bellini²

¹Professora de Ciências da Rede Estadual do Paraná

²Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática. Universidade Estadual de Maringá.

Resumo

Neste artigo apresentamos o resultado de uma investigação desenvolvida em setembro e outubro de 2005 em uma sala de aula de 6ª série de uma escola pública da região noroeste do Paraná. O objetivo foi examinar, em uma situação de ensino de ciências, a dinâmica argumentativa da professora/livro didático/alunos ou ethos/logos/pathos para compreender como o livro era utilizado. Nossos resultados indicam que, na situação estudada, o livro didático sobrepôs-se ao professor e aos alunos tornando a única voz da dinâmica de comunicação em sala de aula.

Palavras-chave: argumentação, ensino de ciências, comunicação em sala de aula; livro didático; ensino de nutrição das plantas.

Abstract.

Results of an investigation undertaken between September and October 2005 in the 6th grade of a government Primary School in the northwestern region of the state of Paraná, Brazil, are provided. The argumentative dynamics of the teacher/textbook/students or ethos/logos/pathos within the science teaching milieu was examined to understand the manner the textbook has been used. Results show that, within the analyzed situation, the textbook has priority over the teacher and the students. It becomes the sole voice in the dynamics of communication within the classroom.

Keywords: argumentation; teaching of the sciences; communication in the classroom; textbook; teaching plants' nutrition.

Introdução

O livro didático é uma das fontes da informação científica utilizada em sala de aula. É um recurso universalmente aceito, pois assume a função de materializar todos os saberes para “ensinar a todos” (MAZZOTTI, 2005). Compreendido desta maneira, o

livro didático deve apresentar a síntese dos modelos conceituais das ciências (e não conhecimentos desarticulados) de modo que permita as interações ou operações discursivas do professor e, assim, este possa instituir, aos poucos, o que é “importante” ensinar a seus alunos.

O professor em sala de aula, sobretudo em ciências, pode utilizar o livro didático, as práticas de experimentação e de observação, filmes ou outros instrumentais para o exercício do pensamento dos alunos. Entretanto, os livros didáticos, por uma série de dimensões políticas na escola (excesso de aulas, a não institucionalização de aulas práticas nas escolas, a supremacia política dos livros didáticos como recurso exclusivo do docente entre outras), são considerados o instrumental básico em ciências. Se isso ocorre de maneira hegemônica, podemos perguntar: o livro didático conduz o trabalho do professor ou ele é um recurso científico a mais no ensino?

Com esta pergunta temos feito pesquisa com livros didáticos desde 2003. Este artigo é um produto da investigação efetuada em 2005 na qual examinamos a dinâmica professora/ livro didático/ alunos em uma situação de ensino de ciências com o tema nutrição das plantas mediante da teoria da argumentação. Fundamentamos nossa hipótese no estudo de Mazzotti (2005), em “Dicacografia, a arte de ensinar tudo a todos”. Neste, o autor descreveu o processo histórico da inserção do livro didático na escola como definiu Comenius no século XVII. O livro didático deve tornar-se a “partitura” do professor. Um único livro dá à escola um único professor para todas as disciplinas; e para evitar que vários livros deixem os alunos perdidos em labirintos, Comenius propõe uma ordem e segmentação dos conhecimentos em um único livro. Só dessa maneira pode-se ter sucesso em uma educação de massas de crianças e jovens. O livro didático, ou a partitura do professor, deve ser uma “habilidosa repartição do tempo, da matéria e do método” (Comenius apud MAZZOTTI, 2005, p. 3). Também orientamo-nos pelas considerações feitas por Contenças (1999), ou seja, a de que os recursos retóricos do professor em sala de aula prendem-se aos livros didáticos realizando, muitas vezes, um movimento de reconstrução conceitual inadequado ou parcial.

O objetivo foi examinar as construções de sentido livro didático/professora/alunos em aulas de ciências. Delineamos como problemas da pesquisa: Como a professora de ciências reconstitui conceitos de nutrição das plantas, ou seja, como tece suas argumentações acerca do tema nutrição das plantas do livro de ciências? De que modo ela discursou sobre esses temas aos seus alunos? Como os

alunos responderam à professora em termos de modelo conceitual da nutrição das plantas? Conseguiu adesão de seus alunos às aulas de nutrição das plantas?

Para a análise dos resultados privilegiamos a teoria da argumentação dos estudos de Olivier Reboul (1975; 2004), Paula Contenças (1999), George Lakoff e Mark Johnson (2002), Phillippe Breton (2003) e de Chaïn Perelman (2004; 2005).

1. Fundamentação teórica

A teoria da argumentação visa ensinar que em uma situação de comunicação há sempre três dimensões: a *ethos* ou orador, a do *logos* ou argumento e a do *pathos* ou auditório. Perelman (2004) lista quatro condições prévias da argumentação no estudo do discurso: a existência de uma linguagem comum; o desejo do orador de se comunicar; o fato de o orador valorizar a opinião do auditório e a disposição do auditório de ouvir o orador.

Sem dúvida, o orador precisa “ter uma idéia clara e precisa da intensidade de adesão do auditório às teses, que poderiam servir de premissas para o discurso” (PERELMAN, 2004, p. 182). Só, assim, manterá a disposição argumentativa ou deverá adotar outro estilo que se adapte ao assunto e ao auditório.

O *ethos*, o *logos* e o *pathos*: o campo argumentativo.

São três os elementos da teoria da argumentação: o emissor conhecido como *ethos* (em grego), a mensagem, *logos* e o receptor conhecido como *pathos*. O orador, aquele que argumenta, é o que dispõe de uma opinião e deve transportá-la a um auditório. Ele tem como recurso argumentativo as diferentes figuras de retórica como a metáfora entre outras. Além disso, o orador poderá recorrer a recursos como gestos, tom de voz e inflexões sonoras apropriadas para comover e agradar a platéia. O *logos* diz respeito à argumentação propriamente dita. É o argumento, o discurso proferido o raciocínio argumentativo e a capacidade de falar e de pensar. O *ethos* é o caráter que o orador precisa assumir perante a platéia para inspirar confiança no auditório; este muda conforme a constituição do auditório, cujas expectativas diferem conforme a profissão ou idade, por exemplo. É a maneira com a qual o orador se exprime em sua dinâmica argumentativa, demonstrando a paixão com que fala e que contagia seu auditório.

O *pathos* representa o auditório; é de caráter psicológico. É o conjunto de emoções que o orador deve despertar no auditório com seu discurso. O orador deve se adaptar à sua platéia, ao contexto de transmissão dos argumentos para despertar a paixão dos ouvintes em direção à tese apresentada.

Perelman (2004, p. 182-74) nos lembra que não é ideal “encarar o auditório sob um aspecto particular e esquemático”, porque os ouvintes apresentam diferenças de personalidade, cada um poderá reagir de maneira imprevisível, diminuindo a chance de sucesso e adesão aos argumentos. Embora o caráter do auditório seja primordial na argumentação retórica, a opinião que esse auditório tem do orador desempenha um papel de igual importância. Por outro lado, se o orador não tiver domínio de sua argumentação prejudicará sua elocução. Neste caso, “a interação entre o orador e seus juízos explica suficientemente o esforço feito por ele para granjear, em favor de sua pessoa, as simpatias do auditório”, procurando de todas as maneiras, a melhor apresentação de sua tese. Perelman lembra que, durante a argumentação retórica, “tudo sempre pode ser questionado, [...] não há coerção em retórica”. Sendo assim, o ouvinte não será coagido ou obrigado a aderir¹ ou renunciar a uma proposição (PERELMAN, 2004, p. 77). No entanto, o encanto e a emoção são essenciais à persuasão, diz Reboul (2004, p.89). A persuasão² é elemento essencial no discurso.

Quanto à elocução ou redação de um discurso (REBOUL, 2004, p. 61), observa-se que a retórica criou uma estética da prosa de modo que se apresente funcional à persuasão, excluindo o que possa ser inútil. Permite-se o uso de figuras, apresentadas de maneira clara, com ritmo e a serviço do sentido. O orador, visando a eficácia de sua elocução, adotará um estilo conveniente que se adapte ao assunto. O estilo nobre para comover (*movere*) seu auditório, o estilo simples para informar (*docere*) utilizado na narração e o estilo ameno utilizado para agradar (*delectare*) o público.

Com o *ethos* agradável, certamente o orador cativará o ouvinte conferindo ao texto “o sabor” ao discurso. A argumentação oral, em geral, é menos lógica e mais oratória que a escrita (REBOUL, 2004, p.62). No entanto, para que a argumentação retórica possa desenvolver-se, é preciso que o orador dê valor à adesão alheia e que aquele que fala tenha a atenção daqueles a quem se dirige: é preciso que aquele que

¹ Aderir ou adesão: é o assentimento àquilo que foi proposto. Manifestação de concordância a uma idéia ou a uma causa.

² Persuasão: meios irracionais que envolvem a vontade do ouvinte, que apelam a sedução como os gestos, palavras e imagens; as quais influenciarão na adesão ao discurso apresentado.

desenvolve sua tese e aquele a quem quer conquistar já forme uma comunidade e isso pelo próprio fato do compromisso das mentes em interessar-se pelo mesmo problema (PERELMAN, 2004, p.69-70).

Para evitar incorrer em erros o orador poderá seguir um modelo. O modelo retórico é um apoio analítico para se ter acesso às concepções da mente na realidade dos participantes. No caso do professor, sua condição de retórico poderá apoiar-se nas descrições e justificativas, nas explicações alternativas da tese que está sendo apresentada; estas auxiliarão a platéia/alunos a ter acesso às suas próprias concepções e do que está sendo apresentado.

Cada pessoa confere sentido àquilo que ouve. De acordo com o pensamento perelmaniano “o sentido é uma obra humana (...) um texto que parece perfeitamente claro pode deixar de sê-lo quando é preciso aplicá-lo a situações imprevistas”. Assim, não compete ao orador se responsabilizar pelos sentidos produzidos pela totalidade de sua platéia (PERELMAN, 2004, p. 26). Para Reboul (2004) o sentido está ligado à função heurística da retórica, às descobertas que o indivíduo confere ao enunciado.

Com estas dimensões teóricas apresentamos uma dinâmica professora/livro didático/alunos como *ethos/logos/pathos* enfatizando que o papel do *logos*/livro didático é preponderante à dimensão do *ethos*/professora e *pathos*/alunos, limitando a negociação dos sentidos em situação de ensino de ciências em uma escola pública do Paraná.

2. Procedimentos metodológicos

Antes de iniciar a investigação, ficamos o mês de setembro de 2005 na escola para conhecer e definir a turma com a qual trabalharíamos. Esta era constituída de alunos do período vespertino, com idade entre 11 e 13 anos, de diferentes segmentos sociais. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá, PR.

Examinamos a dinâmica estabelecida em três aulas (tempo didático para o estudo da nutrição das plantas) pela professora e seus alunos tendo como base a comunicação *ethos/logos/pathos*. O livro de Ciências adotado na escola/turma é da *Coleção Ciências Vida e Ambiente*, de Carmem Cecília Bueno Valle Machado (2004). Apresenta a nutrição das plantas como o estudo do caule (nas páginas 289 até 294).

As três aulas foram registradas por meio de observação, de registros em cadernos de campo e gravações em outubro de 2005. Da observação e das gravações das aulas, tivemos nosso material empírico para este estudo. A professora utilizou um gravador de bolso enquanto desenvolvia as aulas, controlou o momento de ligar ou desligar o aparelho em sala de aula.

Durante o trabalho da professora com os alunos efetuamos os registros dos acontecimentos na sala de aula em ficha específica para observação. A ficha cumpriu o objetivo de evitar que a pesquisadora que acompanhava o desenvolvimento da argumentação, não interferisse durante o desenvolvimento da aula.

O Livro de Ciências adotado para a 6ª série

O livro didático adotado pela escola pesquisada, na disciplina de Ciências, foi o livro da Coleção Ciências³ *Vida e ambiente*, 6ª série, da autora Carmem Cecília Bueno Valle Machado, da Editora Posigraf (Positivo). Esse livro foi validado pelo Programa Nacional do Livro didático (PNLD) para o triênio 2005/2007.

O livro adotado é atraente pelas cores que utiliza. A capa descreve alguns seres vivos destacando a capivara, um animal típico da fauna brasileira. Sua ilustração representa o movimento do vôo da ave antecipando a presença da vida: a biosfera, tema que será desenvolvido durante o ano letivo. Trata-se de uma metáfora muito atraente: o vôo da vida que representa a biosfera. É a metáfora da vida e do movimento que vivifica. A imagem da capa busca “falar” ao professor e ao aluno, do prazer como persuasão, em busca de uma natureza acessível (presente em sala de aula com o recurso do livro).



De maneira geral, a ilustração fotográfica do livro apresenta resolução de boa qualidade, o que desperta a atenção do leitor. As ilustrações são essencialmente representadas por fotografias, com pouca quantidade de desenhos.

Há outro aspecto a ser considerado, o da publicidade. A empresa inovou e ofereceu, no momento da escolha, aos professores, um livro editado em papel revista. Com relação à apresentação dos títulos e subtítulos, eles são grandes em um tom azul

³ ver considerações do MEC a respeito da coleção. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/livro_didatico/pnld_2005_ciencias.pdf>. p. 18-26

neutro. A mensagem do conhecimento científico veiculado apresenta os seguintes aspectos quanto à tipografia das palavras: Os tipos são grandes e na cor preta; estão representados principalmente na fonte arial; há um considerável espaçamento entre as linhas e os textos (JOLY, 1996, p. 110).

Os caracteres e as fontes dos textos apresentam um tamanho grande, tomando boa parte da página. O restante do espaço é ocupado por imagens fotográficas coloridas, representando alguns espécimes em seu ambiente. A aparência geral de um livro bonito devido à quantidade gráfica das ilustrações coloridas que apresenta, sugere que esse é melhor que os outros.

3. As aulas e a dinâmica retórica entre professor, alunos e livro didático.

Nos dias 19, 20 e 21 de setembro de 2005, acompanhamos as aulas sobre nutrição das plantas, apresentado na lição *Caule* do livro da 6ª série da Coleção *Ciências Vida e Ambiente* (2004, p. 289-294). Essa lição expõe a estrutura e funcionamento do caule.

Apresentamos partes de sua transcrição das três aulas para descrever as argumentações da professora. Para indicar o momento da intervenção da professora, convencionou-se representar com a letra **P** sua fala, e com a letra **A**, as falas dos alunos. Como em alguns momentos vários alunos falavam juntos, convencionou-se a representação da fala pela letra **A**, acrescida de números que indicam a quantidade de alunos envolvidos nesse instante. Por exemplo, **A1**, **A2** indicam a interação de dois alunos com a professora em um determinado momento. Em suma, trata-se de apresentar uma situação de ensino na qual observamos a negociação de significados, ou seja, como se dá o ensino da nutrição das plantas e como os alunos receberam essas informações.

Na exposição da professora, encontramos dois gêneros discursivos: o demonstrativo e o epidíctico. O demonstrativo é próprio da pedagogia, isto é, próprio da situação de ensinar. A professora precisa conduzir seus alunos ao modelo de nutrição da planta e, para isso, ela estabelece o processo analógico como percurso de sua reconstrução conceitual da nutrição das plantas. É por isso que a professora faz muitas perguntas; ela já sabe as respostas certas, mas precisa conduzir seus alunos ao modelo científico da nutrição das plantas. Utiliza, nesse caminho de reconstrução conceitual, o recurso da sinédoque, ou seja, efetivar um modelo geral de caule para a diversidade de plantas.

O gênero epidíctico também é pedagógico e se realiza quando a professora tem que procurar a adesão de seus alunos aos conhecimentos da nutrição das plantas. Não é uma tarefa fácil, porque a professora fica centrada na busca da generalização, do modelo de nutrição de todas as plantas enquanto seus alunos buscam os aspectos singulares dos caules. Os alunos primam, assim, pelas metonímias, ou seja, comparam espécies diferentes por aspectos familiares ou similares e ficam insistindo com a professora, que tenta seguir a demonstração das lições do livro didático.

A primeira aula na 6ª série: introdução ao estudo do caule (19/09/05)

A professora faz a correção de alguns exercícios da aula anterior sobre o assunto raiz. Logo após, anuncia que começará um novo tema, ainda nesta aula. Pede aos alunos que peguem o livro.

- 1-P - Então agora, nós vamos começar a ver o caule. O caule é a região intermediária entre a raiz e as folhas.

As palavras *então* e *agora* são recursos que sinalizam a apresentação de novos argumentos. As anáforas *então* e *agora* despertam o *pathos* do auditório para a recepção dos argumentos no contexto didático. Estes argumentos iniciam a apresentação dos conhecimentos sobre a nutrição de uma planta. Para dar ânimo à apresentação/“monstração” – como diz Mazzotti – uma vez ou outra, a professora realiza uma manobra discursiva que visa motivar o aluno, as anáforas.

A primeira elocução da aula apresenta uma premissa estabelecida pelo conhecimento historicamente acumulado. Constitui, portanto, um argumento do Ensino de Ciências com relação a nutrição e fisiologia das plantas. A professora inicia sua fala com um pressuposto aceito por seu auditório (ou por todos os auditórios) e utiliza a demonstração para construir sua argumentação pedagógica. O *logos* que predomina entre o *ethos* e o *pathos* é o imperativo. Ou seja, é o que utiliza o vocativo, os verbos no imperativo como recurso retórico para chamar a atenção do auditório: “Ouçam”, “leiam”, “vejam”, “olhem aqui”, “abram o livro nesta página”. A professora opta pelo discurso do livro. A garantia de que o estudo do caule é um pressuposto aceito pelos ouvintes vem da concepção presente implicitamente no livro didático de proposição

universal. A professora tenta estabelecer uma dinâmica definindo e perguntando aos seus alunos que a seguem lendo o livro didático:

- **2-P – (...) Essa água e sais minerais, elas são chamadas de seiva bruta.**
- **3-P - Ela é chamada de seiva bruta porque é retirada (...)**
- **4-A - Professora pode ‘anotá’ isso?**
- **5-P- (...) ela é retirada do solo; é pela água que os sais minerais são absorvidos - pelas raízes e são levados para a planta. E, quem que transporta essa água e sais minerais até as folhas?**

As palavras: *retirada* localizada nas seqüências (3-P e 5-P); *levados*, *transporta* localizada em (5-P); *sobe* (20-P); *transportar* (25-P); *manda* (29-P); *desce*, *leva*, *trazem* (31-P) são exemplos de expressões que representam a *metáfora* pedagógica *do transporte*. O uso de tal recurso pressupõe a existência de movimento da seiva de um local para outro. Essa maneira de expressão representa a adequação dos argumentos, na divulgação dos conhecimentos das Ciências; estão consolidados como argumentos didáticos para facilitar a produção de sentido.

A seiva bruta chegará até as folhas e passará por transformações. Dizer, então, que ela “*é retirada*” ou “*é levada*”, representa um pensamento da *metáfora do canal* pela qual a seiva seria deslocada. Neste caso, existe a analogia a um canal para encaminhar e conduzir a seiva. É preciso que os alunos desenvolvam uma imagem a esse respeito e produzam o sentido de movimento da seiva. Ao aluno/ouvinte cabe a tarefa de produzir as significações adequadas à metáfora e entender o seu significado. De acordo com Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005, p. 195), as figuras de retórica aumentam a presença ou realizam a comunhão com o auditório.

O termo “*seiva bruta*” provocou dúvidas em um aluno. Na seqüência entre 11-P e 14-P temos:

- **11-P - Essa seiva bruta chega lá nas folhas. O quê que acontece com ela?**
- **12-A –[...] fica lá [...].**
- **13-P - Fica lá prá quê?**
- **14-A - Ela morre.**
- **15-P - Prá quê que a planta vai precisar dessa água e sais minerais?**
- **16-A1- # (vários comentários, confusão, ruídos) [...] Prá comer.**
- **17-A2 - Prá produzir seus alimentos!**
- **18-P - Para transformar essa seiva bruta em glicose que é o seu alimento. (...).**

A professora apresenta as informações de maneira conclusiva. Essa argumentação é originada do argumento de autoridade, resultante de uma competência científica anterior, que legitima a informação axiomática presente no L.D.

- **18-P - Para transformar essa seiva bruta em glicose que é o seu alimento. Como chama esse processo que acontece com a planta?**
- 19-A - Vários alunos juntos: Fotossíntese.
- **20-P - Fotossíntese. Então, a seiva bruta, ela e (...) sobe pelo caule, vai nas folhas onde ela se transforma no alimento da planta, que se chama como?**
- 21-A - Clorofila.... Fotossíntese...
- **22-P - O alimento da planta?**
- 23-A- (vários alunos ao mesmo tempo) Glicose, glicose.
- 24-A - Não, mas eu tava falando glicose...

Em 19-A e 20-P a professora utiliza como recurso, a repetição, para permitir a manutenção da ordem discursiva e até mesmo para produzir a amplificação do *ethos* do aluno frente à argumentação. Ainda, em 20-P, a professora utiliza a palavra “*transforma*”, oriunda dos argumentos didáticos. Essa palavra representa a *metáfora da conversão* ou da mudança. Assim, a seiva bruta mudará; ou seja, será convertida nas folhas, em alimento para toda a planta.

- **25-P - É um açúcar chamado de glicose. A partir do momento que a água e os sais minerais, que eram seiva bruta, são transformados em glicose, muda o nome. Passa a se chamar seiva elaborada. ... Aí, o caule tem vasinhos que vão transportar essa seiva elaborada que é o alimento. A raiz precisa de alimento?**
- 26-A - Precisa.

A professora consegue, sem se deter em exemplos outros (sem desvios ou digressões) confirmar aos alunos, o processo de nutrição de uma planta. Repetindo o caminho do livro, a professora formula outra pergunta para manter a seqüência dos argumentos dos livros.

- **27-P - Então ela vai receber a seiva elaborada. As folhas também, os galhos, os frutos, a [...]**
- 28-A - Mas como assim? [...] A raiz, ela pega a água e sais minerais e joga lá prá cima. Lá em cima eles fazem a fotossíntese e manda prá baixo de novo?

Com a resposta (28-A), verificamos que o aluno procura expressar sua adesão. O aluno/auditório refaz os argumentos (e o caminho) e conclui, faz uma descoberta –

função heurística da retórica, segundo Reboul (2004) – e pergunta à professora se esta descoberta é correta.

- **31-P** - [...] e desce [...] Então, o caule tem: vasinhos que leva a seiva bruta, e vasinhos que trazem a seiva elaborada, tá. (apresenta uma ilustração esquemática de árvore no quadro-degiz. Esta ilustração apresenta setas ascendentes e descendentes que representam o caminho da seiva bruta e da seiva elaborada).
- **32-A** - Professora? ‘corta’... um pedaço da árvore? (a professora não ouviu a pergunta)

A professora continua e termina sua aula:

- **39-P** - Isso. Água e sais minerais, que a planta retira de onde?
- **40-A** - Do solo.
- **41-P** - Do solo. Por onde?
- **42-A1** - Pela raiz.
- **43-A2** - Pela zona pilífera da raiz.
[...]
- **46-P** - Aí o caule transporta para as folhas ...
- **47-A** - Fazem a fotossíntese...
- **48-P** - Elas fazem a fotossíntese ...
- **49-A** - Aí vira a seiva elaborada e...
- **50-P** - E se transforma em ...
- **51-A** - (vários alunos juntos) Em glicose!
- **52-P** - Em glicose. Que é a seiva elaborada.
- **53-A** - Que manda pra raiz, ... ela cresce também

Após o comentário da professora, (em 50-P), ouve-se a resposta de alguns alunos em coro; ao responderem à professora, reproduzem um argumento de onipotência do L.D. Tanto a professora quanto os alunos utilizaram o recurso de determinadas figuras retóricas de acordo com aquelas empregadas nos argumentos do livro didático.

A segunda aula na 6ª série: o estudo do caule com o LD (20/09/05)

As seqüências discursivas abrangem a elocução 59-P, quando a professora ligou o gravador de áudio e iniciou a aula, até 153-P, quando a professora desligou o gravador.

- **59-P** - Abram o livro na página 289!

“Abram o livro” é um argumento frequentemente utilizado nas aulas, porque os professores querem despertar a unidade efetiva dos alunos em direção à sua proposta de aula. Sugere, dessa maneira, a prontidão para receber os argumentos.

- **64-P - Nós vamos ... estudar agora, o caule. Nós já estudamos a raiz da planta... Essa água e sais minerais têm que ser levada prá onde?**
- **65-A1 -** Pras folhas.
- **66-A2 -** Pro caule.
- **67-P -** Pras folhas.

O esforço da professora é de manter o seu auditório atento às definições/argumentos sobre a nutrição das plantas. Retoma os argumentos da aula anterior, a respeito da função da raiz e da nutrição da planta. Expressa seus argumentos recorrendo à autoridade do livro para estabelecer as premissas de sua aula. Dessa maneira, há maior chance do aumento da adesão do auditório para a apresentação de novos aspectos do *logos*. A repetição deixará o auditório propenso à aceitação de novos argumentos.

- **80-P - Pelo caule. Da raiz sobem e vão para o caule. Então o caule serve para transportar a água e os sais minerais da raiz até as folhas. Quando chega lá nas folhas, essa água e sais minerais, nós chamamos de seiva bruta. E ela sofre a transformação na fotossíntese. ...o alimento da planta. Esse açúcar tem um nome. Quem lembra o nome?**
- **81-A -** Clorofila.
- **82-P -** Não.
- **83-A -** Esqueci o nome. Era...
- **84-P -** Como são chamados o quê?
- **85-A -** Araçoa...
- **86-P -** É o açúcar chamado gli...?

Na fala 86-P, a professora sugere a inicial do termo específico; o aluno busca o sentido anteriormente estabelecido. Com esse movimento, vários alunos respondem:

- **87-A -** Glicose! (Vários alunos ao mesmo tempo.)
- **88-A -** Tá lindo...
- **89-P -** Aí a glicose é chamada de seiva elaborada...
- **90-A1 -** Professora?
- **91-P -** E essa glicose, vai voltar para a planta e ser distribuída por toda a planta. E aí vem o caule de novo. ... prá alimentar as raízes, para as folhas, para as frutas, para todas as partes. (A professora desenha no quadro o esquema de seiva descendo através do caule até as raízes enquanto fala.)
- **92-A1 -** Professora é verdade mesmo que dentro do cacto tem água?
- **93-A2 -** O cacto, o cacto. Professora? Do cacto?

- **94-P - Dentro do cacto tem água porque é uma folha que armazena água....**
- **95-A3 - 'Dexa' eu ir no 'banheiro'[sic].**

Nas seqüências 90 até 94, os alunos tentam encaminhar a aula para seus interesses. Porém, o objetivo ou plano-tipo do discurso da professora não privilegia a participação dos alunos. A proposta persuasiva da professora está centrada e delimitada de acordo com os objetivos propostos pelo LD/editora.

- **98-P - Então vejam bem. Essa é uma das funções do caule.**
(desenha no quadro enquanto fala) **Transportar a seiva bruta até as folhas. E depois levar a seiva elaborada para alimentar toda a planta. Prá que mais serve o caule?**
- **99-A - Prá sustentar a planta.**
- **100-P - Para sustentar o quê?**

Com o estilo de questionamentos sucessivos, a professora busca reenquadrar o real fazendo perguntas. Assim, os alunos demonstram a adesão ao seu questionamento e respondem:

- **101-A - (vários ao mesmo tempo): As folhas, as flores, os frutos...**
- **102-P - Então vamos escrever estas funções do caule?**
- **103-A - Vamos!**
- **104-A - É no caderno de linha, professora?**

A professora continuará o repasse do *logos* do livro didático, os alunos precisam seguir a disposição do seu discurso.

- **105-P - Tem caule que serve de alimento.**
- **106-A - A cana professora. A cana serve de alimento...**
- **107-A - Professora dá licença[...]**
(Alguns alunos copiam.)

Um aluno procura interagir com a professora em 106-A; porém, o exemplo apresentado é o que está na lição do livro didático. Não é pensamento seu.

A terceira aula da 6ª série: os tipos de caule (21/09/05)

- **154-P** - Abram o livro na página 289... Vamos lembrar ... Nós aprendemos ... que a planta, ela retira água e sais minerais do solo através da raiz. Como chama essa seiva formada por água e sais minerais?
- **155-A** - (vários alunos): Seiva bruta.
 - **156-P** - **Aí a seiva bruta sobe através de quem?**
- **157-A** - (vários alunos): Do caule.
- **158-P** - **Do caule, e vai atingir as folhas. Nas folhas, ela sofre uma transformação. Ela sofre a fotossíntese e vai se transformar em glicose. Que é o alimento da planta. Que seiva que é elaborada pela planta?**
- **159-A** - (vários alunos): Seiva elaborada.
- **160-P** - **Como se chamam os vasos que levam a seiva bruta?**
- **161-A** - Le...
- **162-A** - Açúcar?
- **163-P** - **Os vasos? Olhem no caderninho. Como que chamam os vasos que levam a seiva bruta?**

A seqüência 158-P representa uma repetição dos argumentos previamente apresentados tanto pela professora, quanto pelo L.D. A professora procura reforçar sua interação com o auditório.

A dúvida dos alunos, em 161-A e 162-A, sugere a fragilidade da apresentação abstrata dos argumentos da Biologia. Por tentativa e erro, o aluno expõe uma possível resposta. No entanto, não tem noção do que precisa responder. Na aula anterior, a professora fez a apresentação da relação entre seiva/açúcar. Nesse sentido, os alunos são conduzidos aos argumentos do livro, sem construir um significado. Aqui está instaurado um conflito: o livro (*logos*) insiste na generalização; o aluno necessita das particularidades, ou seja, do uso de analogias e metáforas para chegar ao significado do processo biológico.

- **168-P** - **Vamos olhar no caderno. Ontem vocês fizeram o desenho, esqueceram?**
- **169-A** - Vasos 'liberados'.
- **171-A** - Ah, eu coloquei liberado.
- **172-P** - **Agora, acompanhem a leitura comigo: O Caule...**
- **173-A** - (Aluno X): "O caule é uma estrutura responsável pela sustentação das folhas, frutos e flores. É no interior..."
- **174-P** - **No seu interior...**
- **175-A** - "É no seu interior que circula a seiva bruta. Das raízes às folhas, e a seiva elaborada, em sentido contrário."
- **176-P** - **Deixa eu ver. Aqui o livro fala: "A seiva elaborada em sentido contrário" dá impressão que é: das folhas até às raízes, só. Mas, são só as raízes que vão precisar da seiva elaborada?**
- **177-A** - (Vários alunos) Não, [...] não [...] os frutos, as flores, [...]
- **178-P** - **As flores. Toda a planta. Então, a seiva elaborada, ela tem que ser levada para toda a planta e não só das folhas para as raízes, tá? Continuando agora.**

Um colega intervém para que a leitura possa fluir:

- 179-A - No meio do parágrafo!
- 180-A - (Aluno y): “O caule apresenta as seguintes regiões: nó, ‘entreno’ [...]”.
- 181-P - **Entrenó!**
- 182-A - [...] Entrenó, gemas axilas [...]
- 183-P - **Axilares!**
- 184-A - [...] E gema especial.
- 185-P - **Apical! Agora o (aluno M)!**
- 186-A - (aluno M, lendo o livro): “Na região da gema apical as células dividem-se rapidamente, permitindo o alongamento do caule para cima”.
- 187-P – **Então, vamos olhar aqui no livro.** [referindo-se a estrutura de um caule representado na ilustração do livro]
Onde fica a gema apical?
- 188-A - Na ponta.... lá no ‘ponterinho’.
- 189-P - **Lá no ‘ponterinho’, muito bem. Prá que servem estas células que têm aqui na gema apical?**
- 190 -A - Prá permitir que a planta cresça.
- 191-P - **Isso! E o que aconteceria se cortasse essa pontinha?**
- 192-A - (vários alunos): Ela não ia crescer [...] A planta ia crescer.
- 193-P - **A planta não iria crescer para cima. Ela poderia crescer para os lados? Poderia, mas aí, ela não ia mais crescer para cima. Não é? Então, hoje é o dia da árvore. Aí, não tem uma coisa mais maldosa prá gente fazer do que passar na rua e tem aquelas arvorezinhas que estão crescendo, e as crianças vão lá e cortam a pontinha. Tem alguma coisa pior?**

A professora interrompe seu comentário e pede ao aluno que retome os argumentos do livro.

- 196-A - Quem eu? “As gemas axilares são formadas por tecido meristemático e estão localizadas nos nós do caule.”
- 197-P - **Isso! Tecido meristemático é aquele tecido que tem células que estão se reproduzindo rapidamente.** (Mostra a ilustração do livro): **Olhem aqui no ‘desenhinho’ do livro, onde ficam as gemas axilares. Não é prá desenhar. Ouçam. Bem no ‘lugarzinho’ onde cresce o galho. ... Então, essas daqui, já são as gemas axilares e elas ficam nos ‘nozinhos’ ... no caule. Elas vão determinar o crescimento de folhas; ramos que vão sair daí, e depois vão engrossar e ficar galhos grossos. Então sai tudo desses ‘pontinhos’ que chamam gemas axilares. Continua agora [...]**
- 198-A - “Elas dão origem aos ramos laterais e às folhas. A região entre um nó e outro é denominada de ‘entreno’”.
- 199-P- **Entrenó!**
- 200-A- Entrenó.
- 201-P - **Então, olhem aqui o desenho, óh. Estão vendo uma ‘geminha’ aqui? ...**

Nesse caso, forçar novamente a situação para transformar as informações do L.D. em realidade, desgasta a professora e os alunos, porém, quando a professora refere-se ao caule da cana-de-açúcar, imediatamente o aluno compara com outro exemplo de seu conhecimento e apresenta-o para a sala:

- 202-A - O bambu.
- 203-P - **O bambu. Muito bem. Ali dá prá ver, os nós e depois aquele espaço entre eles, que é chamado entrenó. Vai [...]** (pedindo com um gesto que o aluno da seqüência de leitura, continue).

Antes que o aluno avance, a professora diz:

- 205-P - **Peraí [sic]. Os caules podem ser aéreos, aquáticos ou subterrâneos. Então vamos ver primeiro os aéreos!**
- 206-A - (Retomando a leitura): “Os caules, na sua grande maioria, são aéreos e eretos. Existem, porém, caules rastejantes e trepadores”.
- 207-P - **O quê que é aéreo?**
- 208-A - (vários ao mesmo tempo): Ar!
- 209-P - **Ar. Então, todo caule fica no ar?**
- 208-A - (vários ao mesmo tempo): Ar!
- 209-P - **Ar. Então, todo caule fica no ar? Quer dizer: sai da terra e vem para o ar? Todos eles são eretos? Ereto quer dizer em pé! Todos os caules saem da terra e ficam em pé?**
[...]
- 212-A - E... a melancia...
- 213-P - **A melancia. Mas como é o caule da melancia?**
- 214-A - É ‘rastero’ [sic].

Na tentativa de reelaborar a comunicação, a professora recorre a uma alegoria: conta uma história de Monteiro Lobato.

- 217-P - **Ele cresce ‘pertinho’ do chão. Da abóbora também é, né?. Então, quem leu aquele livro da Emília, ou assistiu no Sítio do pica-pau, que a Emilia falava assim: ‘Olha que dó! Esse caule aí no chão, molinho, segurando uma ‘baita’ duma melancia. E a ‘jabuticabera’ tão forte tão ‘grandona’. Né?!, e segurando umas jabuticabinhas tão pequenininhas. Aí ela queria trocar né? ... ela trocou: pos as jabuticabas no caule da melancia. E as melancias lá na jabuticabeira. ... As jabuticabinhas reclamavam prá ela que elas acabavam ficando sujas, que elas não gostavam de ficar no chão. ... E as melancias... Ninguém passava em baixo do pé, de medo de cair uma melancia na cabeça, não é verdade?**

O recurso dos diminutivos empregados pela professora visa a afetividade para despertar o *pathos*. O exemplo permite a associação dos dois tipos de caules. No entanto, essa maneira de apresentar as informações provocou uma adesão parcial. O auditório ficou em silêncio. Como ressalta Perelman (2004, p.75), “uma argumentação fraca ou desastrada diminui a autoridade do orador”. Restou à professora seguir o L.D. O aluno continua a ler.

- **222-A** - “Tronco: Apresenta várias ramificações, sendo os nós e entrenós pouco visíveis. É o tipo de caule mais comum, típico de dicotiledôneas e de gimnospermas. ...
- **223-P** - **Isso. Então o tronco é aquele caule grosso, ereto, grande. Que apresenta vários ramos e não dá pra gente ver os nós e entrenós com facilidade. ... Então vamos ver: estipe.**
- **224-A** - “Estipe: Possui forma cilíndrica e não é ramificado, pois não possui gemas axilares”.
- **225-P** - **Então, a estipe é aquele caule que não tem ramos, não tem galhos. Só tem folhas em cima. Na ponta. ...**

Um aluno continua:

- **232-A** - “Colmo: Caule mais ou menos cilíndrico, com nós e entrenós bem visíveis... Pode ser oco, como no bambu, ou cheio, como na cana de açúcar.”
- **233-P** - **Então veja bem. O colmo, ele é diferente da estipe...: ele também é um caule que é cilíndrico, também tem nós e entrenós, só que ele pode apresentar ramos fininhos...Então é por isso. Então os caules são diferentes.**

Dois alunos voltam aos exemplos:

- **239-A1** - Professora, só existe Cana-de-açúcar, não tem outro tipo de planta?
- **240-A2** - Só o bambu e a Cana-de-açúcar? Não tem outro caule?

Um aluno contribui dizendo:

- **241-A3** – Napiê [...] (a professora não ouve a contribuição)
- **242-P** - **Tem uma cana-da-índia. Ela é um tipo de bambuzinho usada pra fazer cadeira, móveis estas coisas.**
- **243-A4** - Professora...
- **244-P** - **Vai trançando [...] é um tipo de bambuzinho [...]**
- **245-A4** – Professora [...] ele tem um mato que parece planta [...]
- **246-P** - **Que mato que parece planta?**
- **247-A4** - Sei lá!

Esse momento representa o quão delicado é para o professor apresentar o modelo do livro; a dificuldade do aluno em adaptar seus argumentos (metonímia e metáforas) e conhecimentos ao modelo de conhecimento. Representa ainda, a falta de garantia de que esta é a melhor maneira de se apresentar a comunicação científica aos alunos.

- 252-P - **Então vamos ver outro tipo de caule que é a haste.**
- 253-A - “Haste: é um tipo de caule fino e ramificado desde a base. ... Ocorre em hortaliças, como a salsinha e a couve.”
- 254-P - **Então, oh, que interessante. O caule da salsinha, da couve é verde. Se ele é verde, então ele tem clorofila. Se ele tem clorofila, ele faz o quê?**
- 255-A - (Vários ao mesmo tempo): Fotossíntese.
- 256-P - **Fotossíntese. Então, na salsinha e na couve, acontece a fotossíntese até no caule. ...**
- 257-A - E o repolho, professora?
- 258-P - **O repolho, ele tem caule. Então, agora, vamos ver os caules aéreos não eretos.**

O auditório chama o *ethos* ao seu lugar. A professora consente com o auditório, utilizando a repetição. Com o auxílio da anáfora (então), inicia a frase que reenquadra o real por meio da associação e apresenta outra característica (256-P): *a haste é aquele caule bem fininho*. Esta característica representa a figura sinédoque, pois seu significado é transferido a todas as hastes.

O auditório indica sua força argumentativa (257-A) querendo diálogo; mas a professora abdica-se e mantém o *logos* do livro, mais uma vez. A professora não entendeu o momento ideal para dialogar com seus alunos. O *ethos* perdeu força. A professora muda o assunto. Entre o desejo dos alunos e o poder do livro redireciona a aula aos argumentos do livro.

- 259-A- “Os caules aéreos não eretos podem ser rastejantes ou trepadores...”

Um aluno insiste nas particularidades de sua experiência:

- 266-A - Professora, eu vi uma ‘arve’ que dum lado era manga coração de boi e do outro lado era coquinho.

Outro aluno se anima e comenta:

- 269-A2 - Eu vi um pé de laranja que uma parte era laranja lima e a outra parte era limão.
- 270-P - **É porque às vezes há o enxerto ... Voltemos à página 282.**
- 275-A- “Caules aquáticos: Geralmente possuem clorofila...”

Outro aluno quer trazer seu conhecimento:

- 277-A - Oê, professora, eu vi uma fruta tipo maracujá...
- 278-P - **Mas é maracujá mesmo ou é alguma outra planta?**
- 279-A - Maracujá. É igual maracujá. Só que ... ele é bem amargo.
- 281-P - **Não, esse daí não é amargo. ... Então vamos ver primeiro os rizomas.**

A leitura continua:

- 282-A- “Rizoma: crescem debaixo do solo, junto à superfície.
- 294-A - “Tubérculo: caule que acumula substâncias nutritivas...
- 332-A- “As gavinhas são ramos em forma de mola...
- 333-P - **Estão vendo aqui. Os caules possuem modificações na forma de molinha como no chuchuzeiro. ... Agora, vamos fazer alguns exercícios.**

4. Conclusão

As três aulas representam a tentativa de inserção do modelo de nutrição em plantas. Nota-se que na primeira aula, os três elementos da retórica mantiveram-se em ação: o orador, o logos e o auditório. Todavia, a partir da segunda aula, a professora abandona seu papel e repassa ao livro didático essa função. Ethos/professor cede lugar ao logos/livro didático. Pathos/alunos tentam se comunicar, realizar a adesão às lições da professora/livro. Na terceira aula extinguíram-se os três componentes da retórica: o orador, o logos e o auditório. O ethos/orador/professor perdeu sua eficácia quando permitiu que o logos/livro didático orientasse a comunicação com seus alunos. O auditório/alunos/pathos tenta construir sentidos; mas os desejos do auditório, as descobertas não movimentam livros didáticos, e nem sempre, são movimentados por eles.

Em nossa visão a professora cumpriu o papel de animar o livro didático; acrescentou muito pouco à demonstração do saber escolarizado presente no livro. Seu objetivo foi o de garantir que todos os alunos tivessem acesso ao conhecimento disponível no livro. Os alunos, a princípio, concordaram em seguir o curso com a chave argumentativa do livro didático, porém em algum momento, para nós, na terceira aula, à dinâmica do ethos/logos/pathos cedeu espaço à voz do logos. O logos tornou-se ethos e pathos. As interações entre os alunos (*pathos*) e a professora (*ethos*) não progrediram.

A professora despertou paixão dos alunos, no entanto, foi difícil mantê-la. As aulas conduzidas pelo livro didático impõem limite à negociação/produção de sentidos. O livro didático interpõe-se na comunicação entre professores e alunos conduzindo o ensino.

Referências

BRETON, Philippe. *A argumentação na comunicação*. Tradução de Viviane Ribeiro. 2ª ed. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2003.

CONTENÇAS, Paula. *A Eficácia da Metáfora na Produção da Ciência: o caso da genética*. Coleção: Epistemologia e sociedade. 1ª ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

JOLY, Martini. *Introdução à análise da imagem*. 6. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

LAKOFF, George ; JOHNSON, Mark. *Metáforas da Vida Cotidiana*. Campinas: Mercado de Letras, 2002.

MACHADO, Carmem Cecília Bueno Valle. *Coleção Ciências* Editora Ediouro, 2004. p. 18 - 25. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sef/fundamental/avaliv.shtm>>. Acesso em: 08 out. 05.

MAZZOTTI, Marlene Adorni. *O livro didático como categoria de investigação da realidade escolar*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, 1986.

MAZZOTTI, Tarso. *A verdade como consenso determinado pelas técnicas argumentativas*. GT Pragmatismo Encontro: Verdade: da Metafísica moderna ao pragmatismo. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2005. Comunicação on-line: "Tarso Mazzotti" <tmazzotti@mac.com>. Ago. 2005.

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

MEC Livro Didático- Guia PNLD/2005 (5ª a 8ª série). Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/livro_didatico/pnld2005_ciencias.pdf>. p. 18-26. Acesso em 15 dez. 2005.

PERELMAN, Chaïn. *Retóricas*. Tradução de Maria Hermanita de Almeida Prado Galvão. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

PERELMAN, Chaïn ; OLBRECHTS-TYTECA, Lucie. *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, Paris, janeiro-março 1950. In: PERELMAN, Chaïn. *Retóricas*. Tradução Maria Hermanita de Almeida Prado Galvão. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

PERELMAN, Chaïn ; OLBRECHTS-TYTECA, Lucie. *Tratado da argumentação: A nova retórica*. Tradução Maria Hermanita de Almeida Prado Galvão. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

REBOUL, Olivier. *A Filosofia da Educação*. Tradução António Rocha e Artur Mourão. 2. ed. Lisboa - Portugal: Edições 70, 1984.

REBOUL, Olivier. *Introdução à Retórica*. Tradução Ivone Castilho Benedetti. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 241 p.

VALLE, Cecília. *Ciências Vida e Ambiente, 6ª série: Manual do professor*. Curitiba: Nova Didática, 2004. p.289-294.

UNESCO. *O Perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam...* Ministério da Educação. 2002. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/eu000027.pdf>> Acesso em 09/01/06.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Tradução Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.