

Vozes Epistemológicas e Pedagógicas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia¹

GABRIELA BORGES¹ e FLAVIA REZENDE²

¹ Instituto de Biologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro,

gabrielaborges_bio@yahoo.com.br

² Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - Universidade Federal do Rio de Janeiro,

flaviarezende@uol.com.br

Resumo. Pesquisas na área de Educação em Ciências têm demonstrado que as concepções da natureza da ciência constituem importante dimensão da prática do professor, implicando diferentes posturas frente ao conhecimento e ao seu papel de educador. Supondo que visões epistemológicas veiculadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia influenciam a prática pedagógica dessa disciplina, investigamos aspectos epistemológicos e pedagógicos do discurso apresentado no documento. A filosofia da linguagem de Bakhtin serviu como referência para a análise. Foi possível perceber que o documento se apropria majoritariamente da voz do racionalismo contemporâneo, mas, ao incorporar também gêneros discursivos que ecoam a voz do empirismo, acaba expressando ambigüidade epistemológica. Por outro lado, a composição de gêneros discursivos coerentes com o racionalismo contemporâneo com o currículo por competências acaba por conferir ambigüidade também à sua proposta pedagógica.

Abstract. Research in science education has demonstrated that conceptions of nature of science are an important dimension of the teacher's practice, implicating different positions towards knowledge and towards his educational role. Supposing that epistemological views transmitted by the National Curricular Parameters of Biology influences pedagogical practice of this subject, we investigated epistemological and pedagogical aspects of the discourse presented in this document. The philosophy of language by Bakhtin served as a reference to the analysis. It was possible to perceive that the document appropriates most of the voice of contemporary rationalism, but, as it also incorporates discursive genres that echo the voice of empiricism, it ends by expressing epistemological ambiguity. On the other hand, the composition of discursive genres coherent with contemporary rationalism with a curriculum based on competences ends by accrediting ambiguity to the pedagogical proposal too.

Palavras-chave: epistemologia; parâmetros curriculares, ciência; Biologia.

Keywords: epistemology; curricular parameters; science; Biology.

Introdução

Atualmente a educação em ciências se encontra diante de um contexto desanimador. Como apresentado por Villani (2007), os conhecimentos trazidos pela educação em ciências parecem estar cada vez mais distantes da realidade científica e tecnológica dos estudantes, fazendo cada vez menos sentido para eles. Se por um lado constata-se que a ciência e a tecnologia evoluem em uma velocidade crescente, por outro, o conhecimento adquirido pela maior parte dos estudantes não parece auxiliá-los no sentido de atender às novas demandas advindas desse processo de transformações.

Um dos fatores envolvidos nesta problemática é o trabalho docente. De acordo com Duschl (1995), a maneira como o professor compreende o ensino de ciências está diretamente ligada à forma como ele concebe a produção e a validação do conhecimento e a sua visão a

¹ Apoio CNPq e CAPES (Edital Observatório da Educação 2008).

respeito das relações entre a Ciência Tecnologia e Sociedade. Neste sentido, a epistemologia dos professores pode ser considerada como um importante fator de sua formação profissional uma vez que esta irá influenciar sua forma de ver e de ensinar as ciências. O mapeamento de todos os elementos que contribuem para a formação de sua visão de ciência e do ensino de ciências incluiria certamente, todo o seu processo de formação familiar e educacional, suas experiências como docente e no contexto social mais amplo. Dentre as experiências docentes que contribuem para a sua formação, uma delas, que tem estado presente amplamente nas escolas desde o final da década de 90, é o contato com os documentos curriculares oficiais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) surgiram em resposta ao novo contexto no qual a educação está inserida e têm como função nortear o que deve ser aprendido pelos estudantes em cada nível de ensino e em cada disciplina de forma a orientar a formação do novo cidadão do século XXI. Assim como Lopes (2002), consideramos que muitos professores não leram e outros tantos leram com descrédito estes documentos, contudo, como a autora admite, é difícil imaginar um cotidiano escolar sem orientações oficiais.

Tendo como preocupação a formação da visão de natureza da ciência do professor de ciências, este trabalho tem como foco a dimensão epistemológica dos PCNEM. Consideramos que este foco é importante nos parâmetros curriculares estabelecidos para todas as áreas do conhecimento, mas, sobretudo nos PCNEM da área de ciências da natureza e suas tecnologias. No caso da Biologia, por exemplo, a análise epistemológica dos PCNEM é necessária, pois este documento orienta a abordagem de conteúdos como a teoria evolucionista, que pode estar em contrariedade com conteúdos de ordem religiosa, como o Criacionismo. Também são abordados conteúdos que além do âmbito religioso, se relacionam a considerações éticas como os avanços da genética, da reprodução assistida e do uso de células tronco.

Outro aspecto que justifica a investigação dos PCNEM de Biologia é o fato do documento orientar a abordagem de conteúdos que têm claramente uma relação com o social. A abordagem de fenômenos como o aquecimento global, a compreensão da importância da educação ambiental (Souza e Freitas, 2004) e os avanços da Biologia para a saúde humana e para o meio ambiente, que ultimamente têm estado na mídia, podem levar o aluno a uma visão crítica sobre a ciência e a sociedade ou reforçar a distância entre estes âmbitos, mantendo o conhecimento restrito a um “mundo científico” inalcançável. A importância da discussão epistemológica é cada vez maior, pois a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes na sociedade.

Neste sentido, esperamos fornecer novos elementos para o enriquecimento do debate epistemológico e pedagógico acerca dos documentos curriculares oficiais e da formação de professores na sociedade contemporânea.

Olhares sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais

Segundo o Ministério de Educação e Cultura, os PCNEM constituem um projeto governamental de reforma curricular aprovado pelo Conselho Nacional de Educação, de acordo com os princípios definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9394/96). Ou seja, os PCNEM foram criados visando orientar os professores em relação aos pressupostos filosóficos da LDB. Estes documentos refletem também um comprometimento por parte do governo em relação às dificuldades enfrentadas na área da educação e tem por finalidade apresentar um caminho a ser percorrido pela orientação escolar (Brasil, 1999).

O perfil de currículo do PCNEM está ligado às exigências contemporâneas tendo como referencial a contextualização do conhecimento no cotidiano dos alunos e professores, e a prática pedagógica que englobe qualidade da informação, história da ciência, experimentação, construção do conhecimento passo-a-passo e interdisciplinaridade (Brasil, 1999).

Diante disto, os PCNEM propõem a interdisciplinaridade e a integração do conhecimento, sendo as disciplinas agrupadas em áreas de acordo com suas semelhanças. No documento, existem especificações para cada área e para cada disciplina dentro desta. No ensino médio, as áreas são: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias (Brasil, 1999).

De um modo geral, o documento busca um aprendizado não apenas técnico, mas também uma cultura pluralista onde o aluno possa compreender a importância do que está aprendendo na sua vivência e se torne um cidadão crítico. Os PCNEM esclarecem ainda que esta proposta de um aprendizado científico e tecnológico no Ensino Médio, apesar de não ser praticada na maior parte das escolas, não é uma visão utópica (Brasil, 1999).

A importância do estudo dos PCNEM se dá pelo fato deste documento ter como intenção nortear o sistema educacional. Desta forma, a crítica de pesquisadores que investigam aspectos singulares deste documento é de grande relevância para fomentar a reflexão sobre as possíveis mudanças que podem ser provocadas no sistema educacional. Além disso, é necessário verificar se os parâmetros ali difundidos estão adequados à realidade da educação brasileira, ou se estes

devem ser modificados. E finalmente, torna-se necessário o acompanhamento de como os professores se apropriam dos PCNEM e recontextualizam as idéias ali veiculadas.

Dentre os aspectos que podem ser analisados no texto dos PCNEM, estão as visões epistemológicas que funcionam como referência para a abordagem da ciência. A epistemologia é um ramo da filosofia que procura discutir a natureza da ciência visando uma maior compreensão da atividade científica em si mesma, sua função, a função do cientista e a importância da ciência na sociedade.

A pesquisa sobre a natureza da ciência no âmbito da formação do professor e no âmbito dos documentos curriculares oficiais surge como uma medida necessária para que seja possível uma mudança na educação em ciências em sintonia com as necessidades da sociedade contemporânea. Segundo Guibert e Meloche (1993):

“O melhoramento da educação científica exige, como requisito iniludível, modificar a imagem da natureza da ciência que nós, professores, temos e transmitimos”.

Após 11 anos da publicação dos PCNEM pode-se verificar que são poucos os trabalhos com o objetivo de fazer crítica ou verificar a implementação deste documento, mais ainda na área da Biologia. A maioria dos trabalhos que realizam crítica em relação aos PCNEM estão relacionados à questão política (Pino et al., 2004).

Souza e Freitas (2004) analisam como o cotidiano do aluno é enquadrado nos PCNEM de Biologia. Utilizando os termos *domínio vivencial*, *universo vivencial e conteúdo vivencial*; *realidade social e meio social*, os PCNEM de Biologia se enquadrariam a uma linguagem social do aluno, tanto no cotidiano familiar, tanto no pertencente ao cotidiano da vizinhança física e social. Segundo as autoras, exemplos desta linguagem seriam a questões sócio-ambientais e a intervenção humana no ambiente. O documento apresenta a importância da problematização em sala de aula, da participação social de alunos em projetos sociais interdisciplinares com base no desenvolvimento sustentável e na importância da relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Souza e Freitas, 2004).

Lopes (2004) aponta que os PCNEM de Biologia são diferenciados dos PCNEM de Física, Química e Matemática. Ela avalia a hipótese de que isso poderia ocorrer devido à diferença entre as equipes que escreveram os PCNEM, que no caso da Biologia, não é formada

por pesquisadores, mas professores que desenvolvem projetos de ensino e por estarem na sala de aula, teriam uma visão diferenciada.

As diferenças entre os PCNEM de Biologia dos demais podem ser evidenciadas, segundo Lopes (2004), quanto a temas como: contextualização, currículo, interdisciplinaridade e submissão ao mundo produtivo. Segundo a autora, os PCNEM de Biologia dão pouca ênfase à contextualização tanto na abordagem interdisciplinar com no meio ambiente, quanto na história da Biologia, revelando assim, a marca do conteúdo de Biologia como base da concepção curricular.

A autora verificou que a Biologia é a disciplina da área das ciências naturais que dá maior importância ao tema interdisciplinaridade e deu destaque a duas vertentes, uma que excede os limites da área de Ciências e Matemática, propondo relações com as Ciências Sociais, e outra que integra conceitos dentro da própria Biologia. Lopes (2004) conclui ainda que no documento de Biologia as competências e conteúdos são relacionados de forma direta. Já nos demais PCNEM de Ciências da Natureza e Matemática, as competências e conteúdos “remetem a um saber-fazer não exclusivamente disciplinar” (p. 63) que leva ao maior relacionamento com aspectos do mundo produtivo.

Lopes (2004) avalia que essas diferenças entre os PCNEM de Biologia e os PCNEM de Física, Química e Matemática se devem às distintas esferas sociais vivenciadas pelas equipes elaboradoras dos PCNEM. Dado que os membros que escreveram os PCNEM de Biologia não estão tão associados ao meio acadêmico como os demais elaboradores dos PCNEM de Ciências da Natureza e Matemática, estes apresentaram diferentes linguagens sociais e gêneros discursivos.

Considerando a importância de se empreenderem estudos das políticas curriculares na área das ciências naturais, pretendemos contribuir propondo a identificação de visões epistemológicas e pedagógicas veiculadas pelos PCNEM de Biologia a partir da análise do discurso, realizada a partir de conceitos da filosofia da linguagem de Bakhtin.

Quadro teórico-metodológico

Este estudo tem como objeto o discurso dos PCNEM de Biologia, analisado a partir de conceitos aportados da filosofia da linguagem de Bakhtin como voz, enunciado, gênero discursivo, dialogismo, linguagem social e apropriação (Bakhtin, 2003, 2006). Para Bakhtin, no discurso de sujeitos socialmente organizados realiza-se a interação de vozes. O conceito de vozes

para Bakhtin não implica apenas a comunicação oral, mas também a escrita e abrange as impressões, o conhecimento adquirido ao longo da vida e visões de mundo do sujeito.

A voz é resultado do enunciado, e a enunciação é visada para um interlocutor real, nunca para um interlocutor abstrato e varia de acordo com as relações sociais que este interlocutor está inserido. O diálogo é caracterizado por Bakhtin (2006) como uma das mais importantes interações verbais, descrito não apenas como comunicação em voz alta de pessoas em proximidade física, mas como toda forma de comunicação verbal

Bakhtin utiliza o enunciado, o ato da fala, como unidade da comunicação de um indivíduo, que expressa a voz deste sempre a partir de um contexto social. O enunciado pode ser caracterizado como unidade por ter uma estrutura com propriedades como os limites que são dados pela: troca dos falantes, a finalização (indicando o término do enunciado) e o gênero discursivo. Essas propriedades do enunciado são dependentes da esfera social a qual o sujeito está inserido, segundo a linguagem por ela praticada.

Segundo Bakhtin (2003), os gêneros discursivos são “tipos relativamente estáveis” (p. 279) de enunciados dos falantes, dentro de uma esfera social. Eles se referem a como as classes sociais reproduzem a si próprias.

A relação entre o enunciado do falante com outros participantes da comunicação verbal é denominada por Bakhtin de dialogismo (o diálogo entre discursos). O dialogismo é um dos temas principais do trabalho de Bakhtin, segundo o qual é possível: repetir o enunciado do outro; mencionar o enunciado do outro; pressupor em silêncio; e expressar reação no nosso próprio discurso (Bakhtin, 2003).

Outro conceito fundamental é o de linguagem social, que está relacionado a um aspecto social mais amplo do falante e a um discurso e lugar social próprios que resultam em pontos de vista e constituem diferentes linguagens de acordo com o estrato social. Um sujeito ao produzir um enunciado sempre o elabora a partir da linguagem social comum ao estrato social a que está inserido (Bakhtin, 2003) e por vezes recorre a ela para dar subsídio ao conteúdo explicitado

Bakhtin denomina de ventriloquação o ato de falar através de uma linguagem social, indicando que as palavras utilizadas são repetidas de contextos sociais que não são neutros e imparciais. Quando o sujeito se identifica e marca como sua a linguagem social de outro, adaptando-a à sua visão de mundo ele está participando de um processo de apropriação. Sendo assim, linguagens sociais diferentes podem estar no pensamento dos sujeitos, se ligando ou contrapondo-se dialogicamente

Nesse sentido, uma análise do discurso que se baseia nas idéias de Bakhtin busca identificar os gêneros discursivos, as vozes e linguagens sociais que os compõem. No presente estudo, tentaremos identificar como o texto dos PCNEM de Biologia se articula com outras vozes e linguagens sociais que expressam concepções sobre a natureza da ciência.

A análise descreveu os enunciados com respeito ao tema, à estrutura composicional e ao estilo e identificou marcadores relacionados a linguagens sociais que expressam concepções diferenciadas de natureza da ciência. Utilizamos a classificação de Praia et al. (2002) que sintetizou a concepção empirista e a concepção racionalista contemporânea da ciência, com base em três categorias: construção do conhecimento científico, teoria em ciência e observação em ciência. No Quadro 1 apresentamos uma adaptação do quadro analítico de Praia et al. (2002).

Tomar diferentes modelos epistemológicos para análise de textos científicos também foi a estratégia de Fourez (1997) para realçar a presença de aspectos ideológicos e epistemológicos no ensino de ciências. O autor traz duas versões de textos sobre a teoria da evolução de Darwin para exemplificar o objetivo de sua análise: na primeira, (versão 1), ele identificou a visão empirista indutivista do conhecimento científico e na segunda (versão 2), a visão construtivista:

“Versão 1: Darwin deduziu sua teoria da evolução de numerosos fatos dos quais foi testemunha durante sua viagem ao redor do mundo.

Versão 2: No século XIX, a idéia segundo o qual a terra, a sociedade, o universo e os seres vivos têm uma história é muito corrente. Darwin a utilizou para organizar em uma perspectiva evolucionista a informação biológica de sua época.” (p. 215) (tradução e grifos nossos)

A utilização dos termos *deduziu* e *fatos* na composição da versão 1 permitiu que o autor a classificasse como empirista indutivista. Já na versão 2, a presença do termo *idéia* e sua *utilização* por Darwin levaram o autor a classificá-la de construtivista. Este exemplo de análise nos serviu de referência para procurar, na descrição dos conteúdos curriculares nos PCNEM de Biologia, os aspectos que Praia (2002) atribui à visão empirista ou à visão racionalista contemporânea.

A análise de discurso que iremos realizar com base nas idéias de Bakhtin não pretende ser unívoca, isto é, não pretende apontar um único caminho interpretativo a ser aceito. Como alerta Silveira (2007), com este tipo de pretensão “cairíamos em novos reducionismos, em novos binômios analíticos, em nova razão única” (p. 81), o que iria de encontro aos pressupostos dialógicos de Bakhtin.

Dimensões epistemológicas	Atributos da tendência Empirista	Atributos da tendência racionalista contemporânea
Construção do conhecimento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Os discursos científicos aparecem como verdades absolutas e libertos de toda a contingência; • O conhecimento científico é dotado de exterioridade – descrição do mundo real; • O desenvolvimento da ciência dá-se por acumulação e justaposição de conhecimentos; • Não são tidas em conta as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Têm em conta as rupturas entre o tratamento científico dos problemas e o pensamento do senso comum; • Nasce da crítica e reformulação de hipóteses, partindo de situações não explicadas pela teoria; • Questiona a exigência única de princípios objetivos, lógicos, de rigor e universais para a construção do conhecimento científico, que não é definitivo, nem absoluto; • Evidencia os múltiplos fatores contingentes: filosóficos, culturais, éticos, religiosos, políticos, econômicos e tecnológicos que condicionam a atividade de pesquisa; • Concebe-o como empreendimento humano e cultural que procura ser mais acessível aos cidadãos ajudando-os a uma maior conscientização nas suas opções e tomadas de decisão.
Teoria em Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • É induzida das observações, que ditam os fatos; • Consta de verdades descobertas através de experiências rigorosas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Tem um papel primordial na seleção e mesmo na avaliação dos dados; • Possui sentido preditivo; a partir das teorias são feitas deduções orientadas para prognosticar acontecimentos;
Observação em Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • É enunciado um conjunto de regras precisas de observação; • É objetiva e neutra; registro passivo de dados; fatos destituídos da componente teórica; • É a observação de fatos que confere significado às idéias e que conduz ao conhecimento objetivo da realidade; • A indução surge como o tipo de raciocínio utilizado; 	<ul style="list-style-type: none"> • É guiada por uma hipótese que não se submete apenas à confirmação positiva, mas deve funcionar, também, como tentativa de retificação da(s) hipótese(s); • Uma das suas funções é conduzir à formulação de novas hipóteses; • Traduz-se por um diálogo complexo e permanente com a teoria, no que se influenciam e enriquecem mutuamente;

Quadro 1. Adaptação das perspectivas empirista e racionalista contemporânea apresentadas por Praia et al. (2002).

Sendo assim, também vale a pena ressaltar que o quadro analítico proposto servirá mais como uma orientação geral de identificação de duas tendências epistemológicas diferenciadas, do que como uma lista de afirmativas que buscaremos encontrar reproduzidas no documento a ser analisado. Também é importante deixar claro que, apesar de termos como corpus todo o documento dos PCNEM de Biologia, não iremos apresentar como resultado, uma análise exaustiva, mas alguns trechos do documento que pareceram exibir mais claramente os aspectos que procurávamos.

A análise dos aspectos pedagógicos está relacionada com a identificação de vozes epistemológicas. Algumas pesquisas sobre a epistemologia do professor demonstram que é comum entre os professores das ciências, uma visão empirista/indutivista, embora seja pensamento comum entre a maior parte dos pesquisadores do ensino de ciências, a rejeição a esta corrente epistemológica (Cunha, 2003). A visão empirista da ciência está associada a práticas tradicionais de ensino. Já a concepção racionalista contemporânea construtivista estaria ligada a mudanças nas práticas pedagógicas ligadas a metodologias alternativas de ensino-aprendizagem, por exemplo, de cunho construtivista, ou com ênfase nas relações ciência-tecnologia-sociedade. Assim, seria desejável que os professores das ciências exibissem concepções de ciência e do trabalho dos cientistas de acordo com a epistemologia contemporânea.

Resultados da análise

Os resultados são apresentados em duas seções: a primeira descreve a análise dos conteúdos curriculares de Biologia recomendados pelos PCNEM e a segunda se detém aos aspectos pedagógicos dos parâmetros, ou seja, às orientações de como os conteúdos devem ser ensinados.

Conteúdos curriculares

A análise dos conteúdos curriculares apresentados nos PCNEM de Biologia mostrou que o documento se apropria majoritariamente da voz racionalista contemporânea, porém, apresenta instabilidades desse gênero discursivo. A expressão *modelos científicos* aparece várias vezes no documento, mas nem sempre este conceito é apropriado de forma coerente para compor uma única posição epistemológica. Quando são considerados *produtos da mente humana*, o

documento chama atenção para o caráter humano da construção científica, se aproximando do racionalismo contemporâneo, mas a justaposição deste conceito com outros em um mesmo enunciado, pode apagar este sentido.

Por exemplo, no primeiro parágrafo do texto é possível identificar tanto a perspectiva empirista quanto a racionalista contemporânea:

“Cada ciência particular possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo.” (p. 14)

O destaque dado ao conjunto de regras precisas e à lógica interna da ciência confere ao texto, traços da corrente empirista. Além disso, o fato de ter a ciência como o sujeito da frase contribui para o apagamento do seu aspecto humano, dando idéia de algo que se faz e se move com autonomia. Entretanto, fazer referência a *modelos construídos*, supondo-se que sejam construídos pelas pessoas, parece aproximar a concepção de ciência à caracterização da perspectiva racionalista contemporânea. Além dessa ambigüidade, a relação ciência, tecnologia e sociedade, apesar de mencionada, parece vir apartada do fazer ciência e se referir apenas à compreensão pelo aluno, de uma ciência pronta e acabada que se relaciona com estas outras entidades.

Em outro ponto do documento, logo após mencionar a hereditariedade como um conhecimento estabelecido (“o modo como a hereditariedade acontece”), o documento sugere um trabalho com o aluno “no sentido de ele perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição”. Aqui percebe-se, novamente, a justaposição da voz empirista da ciência com um posicionamento epistemologicamente claro que admite a ciência como construção humana, o que imprime incoerência e ambigüidade ao documento.

Em mais uma menção aos modelos científicos, desta vez mostrando claramente que os modelos são produtos da mente humana, o documento chama atenção para o caráter humano da construção científica, porém, ao afirmar que tais modelos procuram manter a realidade

observada como critério de legitimação, nota-se uma postura epistemológica coerente com o racionalismo popperiano:

“Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência [...] são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.” (p. 14).

Outro exemplo de enunciado onde se torna possível observar construções ambíguas na composição de enunciados com o uso do termo *modelos* seria:

“A física dos átomos e moléculas desenvolveu representações que permitem compreender a estrutura microscópica da vida”. Na Biologia estabelecem-se modelos para as microscópicas estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento” (p. 15)

O apagamento da construção humana da ciência aparece na primeira parte do enunciado, onde a Física é apresentada como sujeito da oração, o que leva à idéia de autonomia da ciência, afastando sua percepção enquanto empreendimento humano. Na segunda parte, a construção da sentença colocando como sujeito *modelos para as microscópicas estruturas* leva a uma visão contrária a anterior. Entretanto, a justaposição destes dois tipos de construção sintática acaba por expressar uma voz epistemológica híbrida.

Assim como observado em relação ao termo *modelo*, o uso do termo *hipótese*, no documento, também pode levar a construções epistemológicas diferenciadas. Por exemplo, a composição do termo *hipótese* com o termo *prováveis*, na construção do enunciado “Essa hipótese se assenta em prováveis interações entre os elementos e fenômenos físico-químicos do planeta” expressa uma visão epistemológica racionalista contemporânea.

Outras vezes, o termo *hipótese* compõe a expressão *verificar hipótese*, passando a expressar o racionalismo crítico, que tem por fim o falseamento de hipóteses e não leva em conta a relação complexa entre teoria e empiria defendida pelo racionalismo contemporâneo. Por exemplo, no enunciado “procurando verificar hipóteses sobre a reprodução e evolução de peixes, samambaias ou seres humanos”, a expressão traz a voz do racionalismo popperiano, afastando-se do papel atribuído pelo racionalismo contemporâneo à hipótese.

Outro indício da instabilidade do gênero discursivo racionalista contemporâneo foi identificado na forma em que o documento lida com a relação entre o desenvolvimento científico e seu contexto histórico. Apesar de esse tema ser recorrente no documento, em nenhum momento ele é desenvolvido. Por exemplo, no enunciado “É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico”, não são explicitados que tipos de relações poderiam estar envolvidas entre o sucesso e fracasso das teorias e o momento histórico.

Também identificamos enunciados que evidenciam claramente a presença de premissas empiristas. Por exemplo, quando o documento menciona, em dois momentos, o *caráter da verdade científica*. O uso da expressão *verdade científica* leva a uma visão de que a ciência alcança a verdade absoluta. A não explicitação de qual seria o caráter da verdade científica e a repetição desta expressão em aberto atribuem ao documento enorme ambigüidade epistemológica.

Em outras partes do documento, o conteúdo de Biologia é enunciado lançando-se mão de um discurso de autoridade que tem como conseqüência estabelecê-lo como verdade absoluta e apagar a idéia da ciência como construção humana de um melhor entendimento da realidade, afastando assim a voz racionalista contemporânea. Este tipo de enunciado é construído com o uso do presente do indicativo, de artigos definidos e de advérbios de tempo como *sempre*. Por exemplo, nos seguintes enunciados:

“Um sistema vivo é sempre fruto da interação entre seus elementos constituintes e da interação entre esse mesmo sistema e demais componentes de seu meio.” (p. 14)

“o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.” (p.14)

“Conhecer a estrutura molecular da vida” (p.14)

“compreensão do modo como a hereditariedade acontece.” (p.19)

A composição destes enunciados apresenta o conhecimento biológico como estavelmente estabelecido, o que induz a uma idéia de verdade absoluta.

Há momentos, entretanto, em que o documento se apropria claramente de uma voz epistemológica racionalista contemporânea. Como por exemplo, ao afirmar que “a ciência não tem respostas definitivas para tudo” e ao mencionar a história e filosofia da ciência relacionados, aspectos sociais, econômicos e políticos. Assim como quando é mencionada a existência de

limites dos sistemas explicativos, o que leva a uma visão de ciência como tentativa e não como verdade absoluta.

Outro exemplo do gênero discursivo racionalista contemporâneo foi expresso pelo emprego do verbo *supor*: “Uma análise primeira permite supor que a vida surge, se expande, se diversifica e se fixa nas águas”. Esse enunciado transparece o posicionamento epistemológico que encara a ciência como suposição teórica sobre a realidade.

Com relação aos conteúdos curriculares, o discurso dos PCNEM de Biologia estabelece uma relação com a visão racionalista contemporânea, mas esta postura não se mantém ao longo de todo o documento. Ao final, quando são listados conteúdos específicos, o gênero discursivo usado explicita conhecimentos prontos e acabados, o que também pode comprometer o posicionamento pedagógico construtivista defendido em outros momentos.

Aspectos pedagógicos

Do ponto de vista pedagógico, o documento critica o modelo de educação atual, aparentemente caracterizado como tradicional e empirista e apresenta propostas para o ensino de Biologia, coerentes com a perspectiva epistemológica racionalista contemporânea. Assim, é possível perceber a voz do construtivismo, como no trecho “para promover um aprendizado ativo”, que dialoga com a abordagem racionalista contemporânea. Também é proposta uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade de uma parte da Biologia, o que se coaduna com a postura epistemológica do racionalismo contemporâneo. Também é mencionada a noção de cidadania, o que se aproximaria de uma proposta de alfabetização científica.

No entanto, a relação de competências e habilidades ao final do documento, como nos documentos das demais ciências naturais, vincula o ensino de Biologia “ao processo formativo capaz de inserir as pessoas na estrutura social vigente e em seus processos produtivos” (Lopes, 2004, p. 56) Assim, temos que concordar com a autora quando assinala que a concepção curricular dos PCNEM da área de ciências naturais e suas tecnologias é uma construção híbrida, fruto da associação contraditória entre o discurso sobre as habilidades e competências e perspectivas cognitivistas do ensino de ciências. Nossa análise sugere que, no caso da Biologia, a submissão do ensino dessa disciplina ao mundo produtivo seja menos acentuado pelo fato das competências remeterem mais diretamente aos conteúdos do que as outras áreas (Lopes, 2004) e por não haver menção explícita ao mundo trabalho no documento.

Conclusões

Na análise que realizamos, foi possível verificar que os PCNEM de Biologia se expressam majoritariamente por meio de um gênero discursivo racionalista contemporâneo. Entre as características desse gênero, está principalmente a consideração de que a ciência não apresenta respostas definitivas e é limitada pelo fato de ser uma construção humana. Todavia, em outros momentos a natureza da ciência é mediada por um gênero discursivo no qual ecoa a visão empirista, como por exemplo, em expressões que dão a entender que os conteúdos em ciência já estão prontos e que a ciência é possuidora da verdade absoluta, como no uso do termo *verdade científica*.

De um modo geral, assim como Pino et al. (2004), constatamos a falta de referenciais teóricos explícitos, o que é descrito por Praia et al. (2002) como um aspecto empirista. No nosso entender, o documento acabaria por ser obrigatoriamente mais coerente do ponto de vista epistemológico, se os autores citassem explicitamente os filósofos da ciência que teriam servido de referência para a sua concepção.

Também identificamos ambiguidade no emprego dos termos *modelo* e *hipótese*. Mencionar *modelos construídos* leva a uma noção racionalista contemporânea da ciência, por considerar que são construções humanas. A associação do termo *prováveis* a hipóteses também corrobora esta orientação. Porém, ao estarem associados a enunciados que expressam uma noção empirista da ciência, ou uma visão racionalista crítica, estes termos compõem gêneros discursivos híbridos no que diz respeito à voz epistemológica que transmitem.

Do ponto de vista pedagógico, a crítica ao modelo de educação tradicional trazendo propostas pedagógicas em sintonia com o construtivismo, a ênfase à contextualização do conhecimento biológico no meio ambiente e a preocupação com os aspectos filosóficos, culturais, éticos, religiosos, políticos, econômicos e tecnológicos do conteúdo parecem coerentes com o racionalismo contemporâneo. No entanto, a composição do documento com o currículo por competências acaba por conferir ambigüidade também à sua proposta pedagógica, embora a análise sugira que sua proposta pedagógica esteja menos sujeita à submissão ao mercado do que as outras disciplinas científicas.

Assim, concluímos que os PCNEM de Biologia transmitem uma visão epistemológica e pedagógica ambígua, o que pode levar o professor que se orienta por este documento a assumir uma posição epistemológica igualmente ambígua ou a permanecer com concepções empiristas, o

que por sua vez irá possivelmente levá-lo a uma prática pedagógica tradicional e a um posicionamento estreito em relação à ciência ensinada.

Referências Bibliográficas

BAKHTIN, M. (2003). *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes.

BAKHTIN, M. (2006). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec.

BRASIL (1999). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio* (MEC/SENTEC), Brasília.

CUNHA, A. M. O. (2003). A Mudança Epistemológica do Professor de Ciências e de Biologia. *Educação e Filosofia*, vol. 17, nº 33, jan/jun pp. 93-110.

DUSCHL, R. A. (1995). Más allá Del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante El cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, v.13, n.1.

FOUREZ, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica – Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.

GUILBERT, L. ; MELOCHE, D. (1993). L'Idée de Science chez des Enseignants en Formation: un Lien entre L'Histoire des Science et L'Hétérogénéité de Visions? *Didaskalia*, 2,7-30

LOPES, A. C. (2002). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 23, n. 80, setembro, p. 386-400.

_____ (2004). Políticas de Currículo: Mediação por Grupos Disciplinares de Ensino de Ciências e Matemática. In MACEDO, E.; LOPES, A. C. (Eds.) *Currículo de Ciências em debate*. São Paulo: Editora Papirus.

PINO, P. V.; OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A.; (2004). *Concepções Epistemológicas Veiculadas pelos PCNs na Área de Ciências Naturais de 5º a 8º série do Ensino Fundamental*. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas, MG.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. (2002). Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145.

SOUZA, M. L.; FREITAS, D. (2004). *O Cotidiano de Educandos Trabalhados na Prática Educativa de Professores de Biologia*. Atas do II Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, setembro de 2004.

SILVEIRA, R. M. H. (2007). Olha quem está falando agora! A escuta de vozes na educação. In COSTA, M. V. (Org.) *Caminhos Investigativos I*. Rio de Janeiro: Lamparina Editora.

VILLANI, C. E. P. (2007). *O Papel das Atividades Experimentais na Educação em Ciências: Análise da Ontogênese dos Dados Empíricos nas Práticas Discursivas no Laboratório Didático de Física do Ensino Superior* (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais.

GABRIELA BORGES é graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e realiza estágio de Iniciação Científica como bolsista PIBIC/CNPQ, no Laboratório de Tecnologias Cognitivas do Núcleo de Tecnologia Educacional para Saúde. No ensino médio, foi selecionada para participar do projeto Jovens Talentos (CECIERJ), onde realizou estágio de pré-iniciação científica, como bolsista. Na graduação, foi monitora em projetos governamentais de divulgação científica como Lona da Ciência (CECIERJ) e Ciência Móvel (FIOCRUZ).

FLAVIA REZENDE licenciou-se em Física pela UFRJ em 1980 e atuou no ensino médio público e privado por 10 anos. Concluiu o mestrado em Educação na UFRJ em 1988 e o Doutorado em Educação pela PUC-RJ em 1996. Atualmente, como professora associada do Programa de Pós-Graduação “Educação em Ciências e Saúde” do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro pesquisa a educação em ciências na perspectiva sociocultural, o que permite problematizar a relação entre agentes, ferramentas culturais (com ênfase na linguagem) e os cenários onde os processos educativos estão situados.