5. Análise dos materiais pedagógicos da rede – tecendo similaridades e diferenças organizacionais

Como dito em capítulo anterior, desde 2010, a secretaria de educação disponibilizou uma série de materiais com o objetivo de auxiliar o trabalho dos professores e, também, avaliar a situação acerca do ensino de ciências. Em seguida, apresento o currículo de ciências, bem como a dimensão dos conteúdos na rede, tendo um olhar transversal dos seguintes materiais: orientações curriculares, livros didáticos, cadernos pedagógicos, descritores das provas e prova da rede. A minha proposta é ver como o currículo proposto se materializa ou não nos recursos pedagógicos disponibilizados pela SME. Antes, ressalto que não farei a análise da Educopédia, apenas a apresentei no 2º capítulo porque os meus resultados de desempenho são de 2010 e, nesse ano, apenas os Ginásios Experimentais receberam essa plataforma. A mesma foi oficialmente lançada na semana de capacitação de 2011, e só a partir de então as instalações para o seu uso foram disponibilizadas ao conjunto de escolas da rede.

É necessário deixar claro que os professores recebem os materiais e são preparados por meio de capacitações para usá-los, mas não há uma obrigatoriedade legal acerca do uso dos mesmos. Vale lembrar também que na semana de capacitação da rede há uma série de opções de palestras e nem todas abordam o uso dos materiais didáticos, então o professor fica livre para escolher as que deseja participar. O que avalio em meu trabalho é o impacto da disponibilização desses materiais nas escolas e se os mesmos apresentam uma mesma direção no ensino de ciências, mas infelizmente não poderei fazer um estudo comparativo entre os resultados alcançados por professores que fazem uso dos materiais enviados pela SME e por professores que não os adotam. Esses dados não são coletados pela rede, mas acredito que se trata de uma questão extremamente relevante para ver se a intenção política é concretizada no cotidiano da rede municipal através da ação docente.

Antes de entrar na análise dos materiais, farei uma breve pausa para discorrer sobre o campo 'currículo'. Nessa pesquisa estou tomando como base a principal questão do campo de acordo com Eisner (1997) *apud* Moreira (2002) que é a discussão sobre o que é ensinado na escola. É claro que há uma forte preocupação no campo de que não basta pensar nos conteúdos, mas também em

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

quem faz a seleção do que deve ser ensinado, mas essa vertente foge dos meus objetivos.

Concordando com Feldman (1996) *apud* Moreira (2002) destaco que:

> *"A questão do currículo pode ser debatida teoricamente, mas o problema do currículo somente pode ser resolvido praticamente. Assim, se o campo do currículo avança sem preocupação maior com a prática pedagógica, gera-se um fechamento do discurso, já que um projeto cultural demanda, para concretizar-se, adequados dispositivos técnicos."* (p.71)

Dessa forma, pretendo ver o quanto os dispositivos elaborados e disponibilizados pela SME, ou seja, aquilo que é proposto para a prática pedagógica, estão ou não alinhados com os conteúdos (currículo) previstos para ser ensinados pelos docentes que atuam no sétimo ano do ensino fundamental regular.

A partir de agora, passo a apresentar separadamente o currículo e os materiais disponibilizados às escolas e, em seguida, faço a análise entre os mesmos tentando encontrar as similaridades e diferenças.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

5.1 As Orientações Curriculares

Para chegar às orientações curriculares atuais, faço um breve resgate dos materiais que serviram de base/apoio para a construção da mesma e, assim, perceber se houve uma estabilidade ou mudança no currículo da Rede.

Meu ponto de partida para análise é o terceiro fascículo da coleção Guias de Estudo – Ciências: A Vida na Terra: As Plantas e os Animais. Nesse livro, produzido em 1978, é possível resgatar quais eram os conteúdos propostos e valorizados para o ensino dessa disciplina na antiga sexta série do primeiro grau. No sumário encontramos os seguintes conteúdos: i) As plantas – as trocas gasosas (fotossíntese e respiração), a água nas plantas (transpiração, absorção e condução), o movimento nas plantas (crescimento e tropismo), a reprodução das plantas (as flores, os frutos e as sementes), o mecanismo de adaptação das plantas; ii) Populações e comunidades; iii) Os animais mais encontrados nas excursões.

Na introdução há uma clara explicitação de que o objetivo desse material era de fornecer aos docentes subsídios para o desenvolvimento de atividades práticas para deixar a sala de aula mais enriquecida, o que é uma marca do movimento de renovação do ensino de ciências, presente na década de 1970, que dava prestígio ao uso da experimentação nas escolas. Algumas das atividades, inclusive, foram adaptadas do Manual do Professor do Laboratório Básico Polivalente, produzido pelo FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) para uso no PREMEN (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino).

A segunda proposta curricular analisada está presente no Núcleo Curricular Básico – Multieducação (1996). No portal Multirio, a SME define a sua concepção de currículo, expressando que este "*representa a síntese de conhecimento e valores que caracterizam um processo social expresso pelo trabalho pedagógico no espaço concreto da sala de aula, sob a orientação de um professor*." (http://portalmultirio.rio.rj.gov.br/cime/ME04/ME04_001.html).

Nesse documento, é notável que os conteúdos propostos sofrem enorme influência do PCN, onde são valorizados o respeito à diversidade, a busca pela interação entre valores e práticas, intensificação dos cuidados com o meio ambiente, preocupação com a ética, apreciação das identidades dos seres humanos, estima da cultura, cidadania e de uma visão holística dos fenômenos e da vida (quadro 7).

Nessa mesma década, a academia também se dá conta de que o ensino das Ciências Biológicas tem valorizado procedimentos descritivos e memorísticos, sendo necessárias mudanças. Desse modo, tal disciplina passa a apresentar duas facetas: uma mais voltada para a dimensão acadêmica de sua ciência de referência e outra mais voltada a atender às demandas sociais (ex: gravidez na adolescência, transgênicos, etc). Selles e Ferreira (2005) explicam que

> "*as inúmeras pressões sociais e de ordem ética vêm alargando as fronteiras do conhecimento biológico, evidenciando que essas interfaces demandam um entendimento mais amplo das contribuições das Ciências Biológicas para o enfrentamento de questões da atualidade*." (p. 51)

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

	Meio Ambiente	Trabalho	Cultura	Linguagens
Identidade	- Percepção de que os diversos grupos de seres vivos possuem características anatômicas e fisiológicas próprias, que os identificam como um grupo único entre os demais. - Reconhecimento de que os seres vivos estão adaptados ao ambiente em que vivem. - Percepção de que os seres vivos se comportam de maneiras diferentes no meio ambiente (Etologia).	- Percepção de que a partir do conhecimento do ambiente os grupos sociais desenvolvem tecnologias que buscam a melhoria da qualidade de vida.	- Identificação das formas de apropriação pelo homem dos demais seres vivos e materiais do planeta como uma expressão da cultura dos grupos sociais.	- Percepção de que o homem usa uma linguagem própria para caracterizar os seres vivos, o que permite classificá-los e ordená-los em relação às suas semelhanças.
Espaço	- Reconhecimento de que a biodiversidade é conseqüência da grande variedade de ambientes. - Identificação dos fatores bióticos e abióticos responsáveis pela distribuição dos seres vivos nos diversos ambientes. - Identificação das diversas relações que os seres vivos mantém entre si e com o meio ambiente.	- Reconhecimento da necessidade do manejo ambiental para preservação da vida. - Reconhecimento e análise crítica do conceito de desenvolvimento sustentável.	- Reconhecimento da existência de uma dimensão ética na relação do homem com os demais seres vivos e o meio ambiente.	- Identificação das diversas linguagens que os seres vivos usam para sua sobrevivência (delimitação de território, reprodução).
Tempo	- Compreensão de que os seres vivos atuais constituem o resultado do processo contínuo de evolução de diversos caracteres ao longo do tempo (seleção natural e mutação).	- Reconhecimento e análise crítica da concepção existente nas sociedades modernas do meio ambiente com força produtiva e fonte finita de recursos.	- Reconhecimento das modificações dos modos de apropriação da natureza ao longo do tempo pelo homem.	- Percepção de que as novas tecnologias de comunicação permitem ao homem perceber a dimensão planetária da crise ambiental.
Transformação	- Percepção de que os seres vivos transformam o ambiente (sucessão ecológica). - Compreensão da importância da transferência de matéria e energia para o equilíbrio ambiental (cadeia e teia alimentar). - Compreensão de que os seres vivos sofrem transformações ao longo do tempo (evolução).	- Identificação e análise das transformações tecnológicas ocorridas ao longo da história e suas aplicações no equilíbrio ambiental e na qualidade de vida (mecanização da agricultura, biotecnologia).	- Desenvolvimento de uma postura crítica em relação ao uso atual dos materiais da Terra e dos seus seres vivos na relação ética do homem com o planeta.	- Compreensão de como as linguagens atuais possibilitam o avanço do conhecimento científico e a busca de alternativas que resultam em relações mais harmônicas com o ambiente.

Quadro 7: Princípios educativos / núcleos conceituais. Fonte: Multieducação – Núcleo Curricular Básico, 1996.

Nesse contexto, fica evidente a incorporação da discussão sobre o papel do ensino de ciências em incluir questões ligadas à cidadania e agir na formação da responsabilidade sócio-ambiental. Então, de forma complementar, em 2008, a SME lança o Multieducação – Temas em debate: O ensino de Ciências. Nesse fascículo são apresentados os objetivos para o ensino de ciências para os três ciclos de formação, que estão explicitados no quadro 8:

1º Ciclo de Formação:
• Identificação dos diferentes ambientes existentes, relacionados ao espaço cotidiano, suas características, as relações comuns observadas (seres vivos, ar, água, solo, luz e calor) e as variações possíveis. • Reconhecimento das relações entre os diferentes seres vivos existentes no universo dos alunos e das diversas características, comportamentos e ambientes em que vivem. • Identificação das características próprias de cada indivíduo, correlacionadas aos conceitos de corpo humano para a compreensão da diversidade existente. • Identificação dos hábitos de vida saudável e das relações interpessoais para melhoria da qualidade de vida.
2º Ciclo de Formação:
• Identificação dos seres vivos a partir da observação das características comuns existentes relacionando-as aos diferentes critérios de classificação utilizados pela Ciência. • Compreensão da localização do planeta Terra no Sistema Solar. • Percepção da energia como agente de transformação do ambiente, dos seres humanos e demais seres do planeta. • Reconhecimento das mudanças de estado físico da matéria e de sua relação com a energia das moléculas. • Compreensão das ações implementadas pelos seres humanos e de suas relações com o meio ambiente. • Compreensão de que a existência de diferentes materiais que compõem o meio ambiente faz parte de ciclos de substâncias e energia a serem preservados. • Reconhecimento da relação entre o eixo inclinado da Terra e as variações de luz e calor, energias que chegam do Sol, que caracterizam as estações climáticas da Terra, assim como as diversas regiões do planeta.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

• Reconhecimento de que a biodiversidade está presente em todos os ambientes.

• Reconhecimento da importância da integração dos sistemas do corpo dos seres humanos e dos demais seres vivos e das alterações causadas pelo impacto de diferentes estímulos.

• Reconhecimento de que a alimentação, a respiração e a circulação são funções preponderantes na manutenção da energia química para as atividades dos seres vivos.

• Compreensão dos fatores sócio-ambientais que influenciam na qualidade de vida.

• Compreensão da utilização dos recursos tecnológicos na indústria para produção e conservação dos alimentos, seus efeitos e consequências.

• Compreensão das alterações que ocorrem ao longo do ciclo vital dos seres humano e dos demais seres vivos.

3º Ciclo de Formação:

• Reconhecimento de que os vários ciclos da natureza são um conjunto de transformações que permitem a continuidade da matéria, da energia e da vida no nosso planeta, sendo responsável pela manutenção do equilíbrio ecológico.

• Identificação das transformações tecnológicas ocorridas ao longo da história da humanidade, suas implicações no equilíbrio ambiental e a busca de alternativas que resultem em relações mais harmônicas com o planeta.

• Reconhecimento das diferentes fontes energéticas e dos materiais nelas utilizados para produção de energia.

• Reconhecimento das formas de apropriação, pelos seres humanos, dos demais seres vivos e materiais do planeta e as consequências para a qualidade de vida.

• Análise crítica das diversas relações existentes entre os seres humanos e demais seres vivos modificando o ambiente ao construir seu próprio ecossistema urbano.

• Identificação da influência dos fatores bióticos e abióticos nos diversos ambientes do planeta.

• Compreensão da evolução das espécies.

• Reconhecimento de que os seres vivos se comportam de maneiras diferentes no ambiente, transformando-o através da sucessão ecológica, utilizando linguagens próprias para sua sobrevivência.

• Leitura crítica das informações que influenciam o comportamento do ser humano na relação com meio ambiente.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

• Reconhecimento da investigação científica como fator de transformação que interfere no processo de formação humana.

Quadro 8: O ensino de Ciências. Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Multieducação: Rio de Janeiro, 2008. (Série Temas em Debate)

Na proposta de 2008 (p. 16-17), a SME esclarece que

> "*o desenvolvimento do currículo de Ciências pressupõe: aproximação da leitura de mundo que o aluno possui de outros mundos que aparentemente parecem ainda distantes; o desvelamento do processo da construção do saber científico, através da análise das influências da história e das diferenças culturais; a identificação da rede conceitual e a característica dinâmica e inter-relacional dos conteúdos de Ciências; o aprimoramento da análise, avaliação e reformulação de modelos explicativos e suas possíveis variações históricas e culturais; a reflexão sobre o processo científico e sua modificação a cada surgimento de novas questões e abordagens teóricas, revelando a impossibilidade de um único caminhar; a garantia de um espaço de observação, análise, reflexão, constituição de conhecimento e transformação da realidade que auxilia o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico*."

Tais pressupostos continuam a colocar a experimentação em papel de destaque, com grande ênfase na problematização, na contextualização e no desenvolvimento de novos conhecimentos formais.

No ano em que Claudia Costim chegou à rede, a Secretaria Municipal de Educação enviou para as escolas as Orientações Curriculares: Áreas Específicas. O fascículo acerca das Orientações Curriculares de Ciências traz como foco as seguintes reflexões: "Como potencializar o sentido social da aprendizagem em Ciências ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental? Quais são os saberes em Ciências já constituídos pelos alunos? Quais novos conhecimentos podem ser trabalhados na "alfabetização científica" dos estudantes? Para qual tipo de cidadania contribuímos quando nos comprometemos em efetivar a "alfabetização científica" na rede pública de educação?" (SME, 2009, p.79).

Como metodologia básica, tais orientações incorporam preocupações com a abordagem histórica a ser trabalhada na construção do conceito de Ciências. Para que essa proposta seja efetivada é preciso vencer alguns desafios, tais como: reflexão sobre avanços técnico-científicos e princípios éticos e suas consequências nas questões sociais e políticas; aperfeiçoamento dos processos de análise e

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

avaliação de modelos explicativos; assimilação das redes conceituais das ciências e de seu fluxo interdependente; reconhecimento da necessidade do trabalho científico-pedagógico de Ciências em torno de um Mapa Conceitual de Ciências do Ensino Fundamental. O Mapa Conceitual do sétimo ano é apresentado da seguinte forma (quadro 9):

7º ANO
Eras da Terra. Surgimento da vida na Terra.
Reinos: Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae.
Estudo dos Fósseis. Seleção Natural e Evolução das espécies
Características gerais dos seres vivos. Vírus e suas características básicas.
Características morfo-fisiológicas do reino Animália,
diferenciando vertebrados e invertebrados.
Doenças: Dengue, cólera e leptospirose - Controle biológico.
Intervenção dos seres humanos na dinâmica dos animais.
Características morfo-fisiológicas do reino Plantae,
diferenciando gimnospermas e angiospermas.
Importância medicinal, econômica e ambiental das plantas.
Intervenção do homem na dinâmica ecológica das plantas.
Desafios Atuais: Alimentos e tecnologia. Transgênicos. Orgânicos.
Princípios ativos farmacológicos

Quadro 9: Mapas Conceituais de Ciências por série. Fonte: Secretaria Municipal de Educação. Orientações Curriculares: Áreas Específicas. Rio de Janeiro, 2009.

Mais uma vez, a disciplina ciências apresenta-se de forma amalgamada entre os saberes valorizados pela ciência de referência e as demandas provenientes dos percursos da sociedade atual. Ao mesmo tempo em que é valorizada a caracterização e classificação dos seres vivos, também estão presentes situações ligadas ao cotidiano (ex: doenças) e aos avanços tecnológicos (ex:transgênicos).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

5.2 O livro didático de 2010

Os livros didáticos são instrumentos em que podemos ver características e concepções acerca do ensino de ciências, já que os mesmos revelam: *i)* um método de organização e seleção dos conteúdos a serem trabalhados pelo professor; *ii*) embates em torno da incorporação de algumas temáticas, revelando as disputas de interesses; *iii)* incentivam alguns métodos de ensino como, por exemplo, a experimentação, influenciando a ação docente.

Grande parte dos artigos referentes à temática 'livros didáticos' no ensino de ciências recai sobre erros conceituais presentes nas coleções. Tais autores os comparam com os saberes presentes nas ciências de referência e se afastam da perspectiva de que a escola é geradora de um conhecimento escolar com finalidades próprias e não mera simplificação das produções acadêmicas. Esse não é o meu objetivo ao analisar a coleção presente na rede municipal em 2010, mas sim tentar perceber quais conteúdos são valorizados. Tento me aprofundar mais no contexto produtivo e organizacional desses materiais, até porque, o fato de um determinado saber estar presente num livro didático não garante que ele alcance, fundamentalmente, o aluno.

Em trabalho publicado por Ferreira e Selles (2003), são apresentadas algumas tendências teóricas dos livros didáticos. A primeira delas é a incorporação das 'Concepções Alternativas', trazendo os estudantes para o foco da relação de ensino-aprendizagem, valorizando o conhecimento trazido pelos estudantes. A segunda trata-se da abordagem 'Histórica e Filosófica da Ciência', mostrando que o aluno pode apresentar alguns passos que foram realizados pelos cientistas no processo de construção do conhecimento. Outra tendência evidente é a presença dos 'Modelos Mentais', trabalhando com analogias para viabilizar a concretização do ensino.

A Secretaria Municipal de Educação (SME) segue o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Esta política visa à distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica, após avaliação e aprovação realizada pelo Ministério da Educação (MEC), que publica o Guia de Livros Didáticos para que a equipe pedagógica de cada escola faça a escolha da coleção que julgar mais apropriada ao seu contexto. No caso da SME, cada escola vota nas três coleções

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

que mais gostou, em cada disciplina, e a rede tenta aderir à coleção mais votada pelos docentes.

As mudanças de livros ocorrem em ciclos trienais. A cada três anos o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos da educação básica e os mesmos deverão ser preservados e devolvidos em bom estado pelos alunos, ao final de cada ano, para utilização por outros alunos nos anos seguintes.

O Ministério da Educação, no PNLD/2008, conveniou a Universidade de São Paulo para realizar a avaliação dos livros didáticos de Ciências elaborados para o segundo segmento do Ensino Fundamental, contando com cinquenta e um professores com diferentes áreas de formação – Ciências Biológicas, Física, Geologia e Química – e atuantes em diferentes níveis de ensino nos estados do Ceará, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e Distrito Federal. Nessa equipe, também estavam presentes professores atuantes no ensino superior e pesquisadores do ensino de ciências, mas também com experiências na educação básica.

As diferentes coleções foram avaliadas por dois membros da equipe, sendo um deles obrigatoriamente biólogo de formação, já que há uma dominância desta área nos conteúdos de Ciências desse nível de ensino. Foi elaborada uma ficha de avaliação para que houvesse um eixo comum nas análises realizadas em todas as obras, sendo composta por seis categorias gerais: proposta pedagógica, conhecimentos e conceitos; pesquisa, experimentação e prática; cidadania e ética; ilustrações, diagramas e figuras; manual do professor. Após a avaliação individual, os dois avaliadores encontravam-se para discutir coletivamente as análises feitas na mesma coleção.

No guia 2008 PNLD Ciências, foi divulgada uma tabela da avaliação das coleções aprovadas. Para representar a qualidade, há uma gradação do tom de azul em sete níveis, sendo que, quanto mais intensa a tonalidade azul, mais a coleção está de acordo com os critérios solicitados no edital (o nível mais claro chamarei de um e o de cor mais intensa de sete). Em 2008, e, portanto, permanecendo na rede até 2010, chegou às escolas da Rede Municipal do Rio de Janeiro, a coleção do Projeto Araribá – Ciências, cuja organizadora é a Editora Moderna. O editor responsável foi José Luiz Carvalho Cruz, apresentado como licenciado em Ciências pela Universidade de São Paulo. Tal coleção apresentou a seguinte

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

avaliação: proposta pedagógica: 5º nível; conhecimentos e conceitos: 4º nível; pesquisa, experimentação e prática: 5º nível; cidadania e ética: 6º nível; ilustrações, diagramas e figuras: 5º nível e manual do professor: 6º nível.

Na síntese avaliativa da coleção, o PNLD 2008 afirma que há uma preocupação por parte dos autores em

> "*apresentar o conhecimento científico como resultado de um empreendimento laborioso e dinâmico, sujeito a constantes reformulações. Destaca vários eventos importantes na história da ciência, o que possibilita ao professor abordar o conhecimento científico numa perspectiva histórica e como produto de um trabalho coletivo. A proposta pedagógica da coleção é coerente com o conteúdo programático e está em consonância com as teorias atuais da educação em ciências. A coleção proporciona um tratamento adequado às diversas áreas temáticas, embora haja prevalência de algumas delas. Em termos gerais, a abordagem dos conceitos científicos é realizada a partir da perspectiva macroscópica e sensorial em direção a uma perspectiva microscópica. A terminologia científica é utilizada de forma pertinente, sem aproximações que possam ferir o princípio de correção conceitual. De modo geral, a coleção propicia ao professor oportunidades de explorar conteúdos atitudinais e procedimentais, além dos conceituais. Discute termos que têm diferentes significados em contextos diversos e utiliza exemplos do senso comum para esclarecer a terminologia científica, evidenciando as diferenças entre o uso cotidiano e o uso técnico-científico de alguns termos. As atividades propostas permitem ao professor estimular os alunos a buscar informações por si próprios, a realizar experimentos e práticas, a trabalhar em equipe, a questionar textos e falas, a observar situações, fenômenos e processos, a propor hipóteses para situações-problema, a sistematizar os conhecimentos e resultados de análises realizadas e a apresentá-los de forma variada. A pesquisa, a experimentação e a prática são estimuladas e orientadas mediante atividades seguras que favorecem a utilização de procedimentos da ciência para a construção do conhecimento. No entanto, muitas vezes a forma de desenvolvimento das atividades segue um roteiro muito rígido e fechado, o que pode dificultar uma aprendizagem autônoma e criativa. Posturas adequadas sobre conservação, uso e manejo correto do ambiente permeiam todo o texto, sendo que em vários momentos os alunos são solicitados e/ou estimulados a se posicionarem a respeito de questões sócio-ambientais. As ilustrações estão abundantemente distribuídas nos quatro volumes e articulam-se bem com o texto, contribuindo para a formação de conceitos cientificamente válidos. O Manual do Professor contém uma minuta de sugestões específicas para cada Unidade, com indicações de livros, revistas, endereços na Internet e artigos relacionados com o tema central da unidade correspondente. Também traz referências bibliográficas de*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

> *qualidade que podem estar disponíveis em bibliotecas de algumas escolas e universidades. Os endereços na Internet são, em sua maioria, de institutos de pesquisa e universidades. Destacam-se apresentações de atividades como: a) Mapa de Conceitos, que identifica, organiza e relaciona os conceitos-chave da unidade; b) Dificuldades do tema, que indica algumas dificuldades que podem surgir no desenvolvimento do assunto; c) Desenvolvimento didático, que faz sugestões para a introdução do novo tema. A proposta de avaliação é relativamente sucinta, trazendo breves comentários sobre as formas de avaliar e suas funções."*

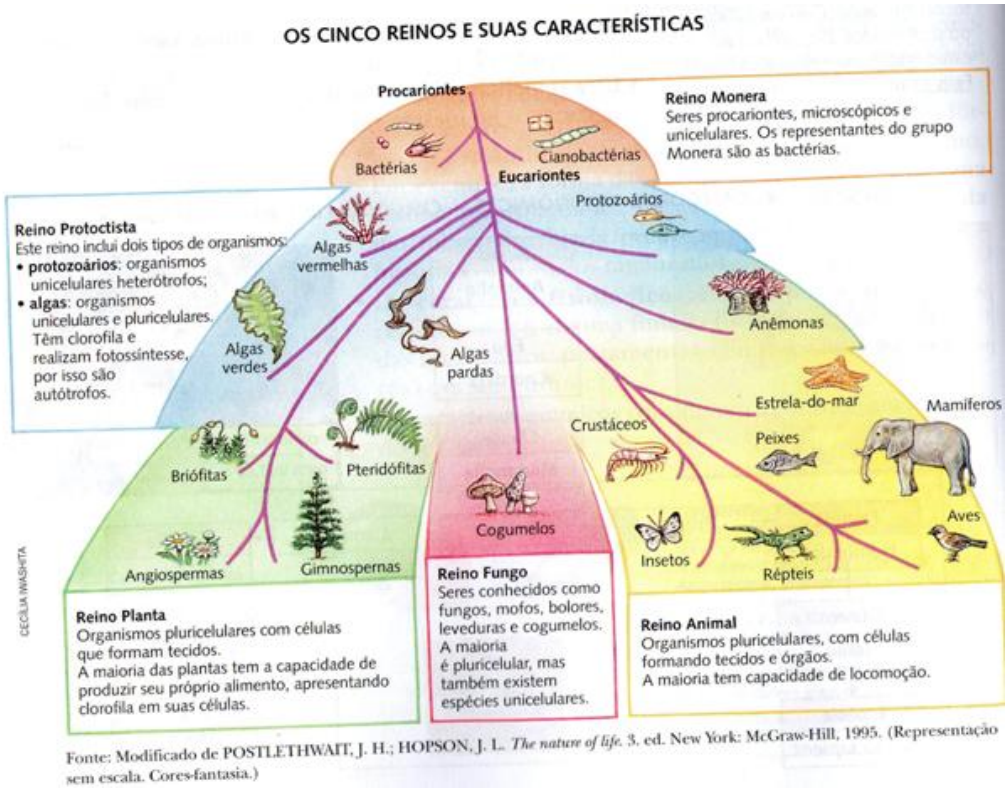
O livro do Projeto Araribá para a sexta série (como está na capa) demonstra dois focos: um primeiro marcado pela ênfase nas questões ecológicas e o segundo na ênfase das questões evolutivas. As questões iniciais trazidas pelo livro trabalham conceitos básicos em ecologia, tais como: definição de população, tipos de relações ecológicas, formação dos ecossistemas e as estratégias dos seres vivos nos diferentes ambientes. Posteriormente, os autores trazem a seguinte pergunta: "Como e de onde surgiu a vida?", que é a norteadora das demandas evolucionistas. A partir desse ponto, trabalham as características da célula, a organização dos seres vivos e também as características da Terra primitiva e a formação dos primeiros oceanos, fazendo a conexão com as condições que permitiram a origem da vida. Em diversos momentos são explorados aspectos da história da ciência, trazendo discussões e experimentos que auxiliaram a comunidade científica, após longos anos de entrave, chegar ao consenso acerca da origem da vida. Em seguida, abordam o modo de organizar a biodiversidade a partir de um sistema de classificação desenvolvido por especialistas denominados taxonomistas e sistematas, culminando na classificação em cinco reinos.

Consequentemente, apresenta uma perspectiva do ponto de vista filogenético, ou seja, leva em consideração os conceitos de ancestralidade e descendência, a partir do olhar evolutivo de Darwin. A filogenia surgiu em 1966, com Willi Henning, estabelecendo as relações de grau de parentesco entre as espécies levando em consideração as características morfológicas, comportamentais, moleculares, etc. Há uma preocupação bem marcada quanto às questões morfológicas e fisiológicas de cada grupo, ressaltando as modificações ocorridas em cada um deles. O livro contém, até mesmo, árvores filogenéticas, ou seja, diagramas que mostram a evolução a partir de bifurcações que levam em consideração o ancestral comum de dois grupos (nó entre dois grupos), bem como

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

a divergência entre eles. A figura 2 é um exemplo que ilustra o ponto de vista evolucionista, abordando a divisão dos cinco reinos dos seres vivos.

Concluindo, o livro didático aproxima-se das orientações curriculares quando estimulam a abordagem do olhar evolutivo no processo de identificação do aparecimento do primeiro ser vivo até a classificação geral dos seres vivos, mas distancia-se no sentido ecológico porque as orientações enfatizam muito mais os impactos ambientais, as ações preservacionistas e o equilíbrio ambiental, enquanto o livro volta-se mais para os conceitos ecológicos clássicos (ex: estudo das populações, relações ecológicas, etc).



Fonte: Modificado de POSTLETHWAIT, J. H.; HOPSON, J. L. *The nature of life*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1995. (Representação sem escala. Cores-fantasia.)

Figura 2: Os cinco reinos e suas características. Fonte: Projeto Araribá Ciências, 2006.

5.3 Os cadernos pedagógicos em 2010

Os cadernos pedagógicos de ciências chegaram às escolas da rede em abril (fim do 1º bimestre de 2010), em duas versões: uma para os alunos e outra para o professor. Na versão enviada aos professores não são apresentadas respostas/soluções dos problemas, mas sim propostas de como trabalhar os temas com os alunos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

No primeiro caderno pedagógico, ficou evidente a preocupação da equipe da rede em deixar os professores à vontade quanto ao uso desse recurso e de como o professor poderia explorar os diferentes conteúdos presentes no mesmo, não o impedindo de utilizar outros materiais didáticos que julgasse apropriado para seus alunos. O caderno de apoio pedagógico foi produzido e disponibilizado como mais uma ferramenta que visa viabilizar o processo de ensino-aprendizagem, adequando as atividades propostas com o planejamento e as necessidades de cada escola.

Tais cadernos são elaborados a partir de alguns conteúdos e habilidades contidos na Matriz de Referência de Ciências. A equipe técnica que elabora os cadernos ressalta, no interior da primeira versão, que questões como a problematização dos conceitos tratados, a experimentação sempre que possível e a contextualização dos temas na sociedade atual devem estar contempladas no planejamento das aulas. Além disso, afirmam que o ensino de ciências, precisou passar por transformações, tratando não só das questões científicas e tecnológicas, mas também da perspectiva ambiental, da cidadania, da cultura, dos valores, das identidades, das diferenças.

Em 2010, os cadernos pedagógicos eram mais simples, muito pequenos, abordavam pouquíssimos conteúdos e possuiu apenas três volumes (1º – abril, 2º – julho e 3º – meados do segundo semestre). Contudo, desde a sua primeira versão, já estava presente uma visão de integração com recursos tecnológicos. Em diversos momentos há indicações de *links* interessantes para complementar os assuntos abordados. Outra característica marcante é a presença constante de textos extraídos de veículos de divulgação científica, tais como a Revista Ciência Hoje das Crianças, SOS Mata Atlântica, etc.

É notável um grande enfoque nas questões voltadas à ecologia, preservação ambiental e medidas profiláticas. Além disso, há uma tentativa de mobilização de hábitos de investigação e produção por parte dos alunos. Em muitas situações são incentivadas pesquisas, elaboração de cartas, jornais e revistas, comparação de situações problemas diferentes, momentos de reflexão acerca de atitudes em relação ao meio ambiente. Desse modo, os cadernos pedagógicos estão em consonância com as perspectivas presentes nas Orientações

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Curriculares da rede, no entanto afastam-se da perspectiva evolucionista presente tanto nas orientações quanto no livro didático.

Para finalizar este item, faço uma crítica aos cadernos pedagógicos não apenas como pesquisadora, mas como professora da rede que fez uso dos mesmos em 2010. Há algumas seções desse material didático que pressupõem a presença de determinados recursos de infraestrutura na escola (ex: laboratório de ciências para a realização de práticas, ida à sala de leitura/biblioteca para que o aluno consulte determinados livros, acesso à rede para a busca de sítios), no entanto mostrarei no capítulo seguinte que a distribuição desses recursos não se dá de forma homogênea na rede municipal carioca e, por isso, os professores precisam buscar medidas alternativas para o cumprimento do que é solicitado ou, simplesmente, não conseguem realizar a tarefa proposta por uma impossibilidade estrutural.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

5.4 As provas de ciências do sétimo ano de 2010 e seus descritores

Cada uma das provas é composta por 15 questões de múltipla escolha, contendo quatro possibilidades de resposta em cada. As questões são, em grande parte, contextualizadas e podem conter interpretações de textos, análise de gráficos e imagens, correlacione, e algumas são mais ligadas a definições conceituais. No início de cada bimestre, chegam às escolas, via Intranet, os descritores das habilidades que serão necessárias que os alunos dominem para a realização das avaliações. Inclusive, nos descritores do 2º bimestre de 2010, havia a quantidade de questões referente a cada habilidade que seria exigida na avaliação.

5.5 A análise transversal dos materiais

Nesse momento, apresento um eixo comparativo (quadro 10), que mostra em que momento do ano escolar os conteúdos do 7º ano são abordados nos diferentes materiais. Essa leitura permitiu a percepção de que em alguns materiais são mais valorizados conteúdos ligados à evolução dos seres vivos (ex: livro) e em outros os conteúdos mais ligados à problemática ambiental (ex: caderno

pedagógico). Além disso, não houve tanta linearidade entre os conteúdos e habilidades presentes nos materiais didáticos disponibilizados aos professores e alunos e os que foram exigidos nas Provas da Rede. Em seguido, faço a análise, por bimestre, desses encontros e desencontros.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Reconhecimento do conceito de vida no universo e no Planeta Terra, em escalas diferenciadas de tempo e espaço. Compreensão do processo da evolução da Terra em Eras.	- Eras da Terra - Surgimento da vida na Terra - Estudo dos fósseis - Seleção natural e evolução das espécies.	- Ordenar os fatos relacionados à origem e evolução do planeta, identificando o aparecimento dos primeiros seres vivos.	1º bim	1º bim	X	Unidade 3	1º bim
		- Explicar o fenômeno da evolução, associando-o aos processos de seleção natural e adaptação evolutiva, no contexto das contribuições darwinianas.	1º bim	1º bim	X	X	1º bim
Classificação dos seres vivos e caracterização dos mesmos em seus respectivos ecossistemas.	- Características gerais dos seres vivos. - Reino Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae.	- Caracterizar os seres vivos, distinguindo-os pelos padrões morfológicos e fisiológicos organizadores dos grandes reinos	1º bim	1º bim	2º caderno	Unidade 4	1º bim 2º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Reconhecimento das transformações ambientais, em níveis micro e macro à partir da ação dos organismos	- Vírus e suas características básicas. - Reinos: Monera, Protista e Fungi.	- Vincular a existência de vida à presença de condições específicas: água, alimentos, oxigênio e temperatura adequada.	2º bim	1º bim	1º caderno	Unidade 2	1º bim 2º bim
		- Reconhecer as características de vírus, bactérias, fungos e protozoários, através da importância trófica dos mesmos.	2º bim	2º bim 3º bim	1º caderno 3º caderno	Unidade 4	2º bim 3º bim
		- Reconhecer a importância dos reinos Monera, Protista e Fungi como elementos promotores de vida e evolução.	2º bim	2º bim	X	X	X
		- Identificar os microrganismos, suas doenças e seus agentes transmissores.	2º bim	2º bim	1º caderno	Unidade 4	2º bim 3º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Compreensão da diversidade e interação dos animais dentro dos ecossistemas do planeta.	- Características morfológicas e fisiológicas do reino animália, diferenciando-os em vertebrados e invertebrados. - Invertebrados e vertebrados e doenças: dengue, cólera, e leptospirose – controle biológico. - Intervenção dos seres humanos na dinâmica dos animais.	- Caracterizar o reino animália agrupando as especificidades dos seres vertebrados e invertebrados.	3º bim	3º bim	2º caderno	Unidades 7 e 8	3º bim
		- Sensibilizar os seres humanos sobre suas ações predatórias no ambiente planetário (caça e pesca ilegais, destruição dos habitats e nicho ecológicos).	3º bim	3º bim	2º caderno	Unidade 1	3º bim
Compreensão da diversidade e interação dos vegetais dentro dos ecossistemas do planeta.	- Características morfológicas e fisiológicas do reino Plantae, diferenciando-os em gimnospermas e angiospermas. - Importância medicinal, econômica e ambiental das plantas. - Intervenção do homem na dinâmica ecológica das plantas. - Desafios Atuais: Alimentos e tecnologia Transgênicos Orgânicos Princípios ativos Farmacológicos.	- Caracterizar o reino Plantae agrupando as especificidades dos seres gimnospermas e angiospermas.	4º bim	4º bim	3º caderno	Unidade 5	4º bim
		- Sensibilizar os seres humanos sobre suas ações predatórias no ambiente planetário (desmatamento de florestas, destruição dos habitats e nichos ecológicos).	4º bim	4º bim	2º caderno	Unidade 1	4º bim
		- Identificar nos ecossistemas brasileiros as formações vegetais típicas dos mesmos.	4º bim	4º bim	3º caderno	X	4º bim
		- Reconhecer as funções de raiz, caule e folha e, ainda, a semente, sua proteção e disseminação (flor e fruto) como estruturas determinantes da classificação das plantas.	4º bim	4º bim	3º caderno	Unidade 6	4º bim
		- Identificar a fotossíntese como processo metabólico produtor de alimento a partir da energia solar, gás carbônico e água.	4º bim	4º bim	3º caderno	Unidade 2	1º bim 4º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
X	Reprodução	- Diferenciar reprodução sexuada e assexuada.	X	1º bim 2º bim	X	Unidade 3	1º bim 2º bim
		- Compreender o papel da reprodução sexuada na evolução e diversidade das espécies.	X	1º bim	X	Unidade 3	1º bim
X	Biodiversidade	- Demonstrar conhecimento e compreensão do conceito de biodiversidade aliado à evolução.	X	1º bim	X	X	1º bim
	Preservação ambiental	- Relacionar o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas às ações de preservação tais como: reciclagem do lixo, reaproveitamento de materiais, a redução do consumo, uso responsável dos recursos naturais, entre outras.	X	1º bim 4º bim	2º caderno	Unidade 1	1º bim
X	Ecossistemas	- Demonstrar conhecimento e compreensão do conceito de ecossistema.	X	1º bim	1º caderno	Unidade 1	1º bim 4º bim
		- Identificar ambientes aquáticos e terrestres, a partir de características de animais e vegetais presentes nesses ambientes.	X	1º bim	2º caderno	Unidade 1	1º bim
X	Extinção	- Identificar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies	X	1º bim	1º caderno 2º caderno	X	1º bim 3º bim
		- Diferenciar a extinção natural das espécies da provocada pela ação humana.	X	1º bim	1º caderno	X	1º bim 3º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
X	Espécie e Nome Científico.	- Definir o que é espécie.	X	X	1º caderno	Unidade 4	X
		- Reconhecer a importância de se usar o nome científico.	X	X	1º caderno	Unidade 4	X
		- Reconhecer as regras básicas da nomenclatura científica.	X	X	1º caderno	Unidade 4	X
X	Medidas profiláticas	- Relacionar o uso das vacinas na prevenção de doenças em situações-problema.	X	2º bim	1º caderno	X	2º bim 3º bim
		- Reconhecer a importância das medidas profiláticas contra os agentes patológicos, visando à manutenção da saúde.	X	2º bim 3º bim	1º caderno 2º caderno	X	2º bim
X	Tipos de células	- Diferenciar os dois tipos celulares que formam os seres vivos: células procariontes e eucariontes.	X	X	X	X	X
X	Clonagem	- Identificar que o clone é uma planta idêntica geneticamente à planta original.	X	X	X	X	X

Quadro 10: Análise transversal dos materiais didáticos disponibilizados em 2010.

A avaliação do primeiro bimestre de 2010 aborda os seguintes conteúdos: os fatos ocorridos nas eras geológicas da Terra, ambientes de fossilização, as características dos primeiros seres vivos, as adaptações necessárias para que um organismo viva em determinados ambientes, processos de extinção, conceito de reprodução sexuada e suas consequências, teorias da evolução, classificação dos seres vivos em seus reinos, biodiversidade, noções básicas em ecologia (ex: comunidade, ecossistema, cadeia alimentar, degradação ambiental, uso responsável dos recursos). Nesse sentido, a prova está elaborada em consonância com o que é proposto para esse nível de ensino nas orientações curriculares: "Eras da Terra. Surgimento da vida na Terra. Reinos: Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae. Estudo dos Fósseis. Seleção Natural e Evolução das espécies. Características gerais dos seres vivos. Vírus e suas características básicas". No entanto, são explorados muitos conceitos biológicos que não estão explicitados nos objetivos gerais. Além disso, é proposto para o primeiro bimestre, o estudo dos vírus, mas tal conteúdo não foi abordado na prova, apesar de ter sido encontrado tanto no 1º caderno pedagógico quanto no livro didático.

Para o segundo bimestre, os conteúdos recomendados nas orientações são: estudo dos reinos Monera, Protoctista e Fungi. Características morfo-fisiológicas do reino Animália, diferenciando vertebrados e invertebrados. Doenças: Dengue, cólera e leptospirose - Controle biológico. Intervenção dos seres humanos na dinâmica dos animais. Já na prova, aparece uma questão acerca da caracterização dos vírus, conteúdo que deveria ter sido abordado no primeiro bimestre. Além disso, são avaliados os seguintes conteúdos: identificar bactérias, fungos, protozoários e vírus, a partir de descrições de suas características e atividades; aplicar o conceito de decomposição pela atividade de bactérias e fungos para explicar situações naturais ou experimentais de apodrecimento de alimentos ou restos de seres vivos; identificar condições de vida e de reprodução de micro-organismos, a partir de resultados de experimentos. Em contrapartida, não aparecem nas provas questões acerca do estudo dos invertebrados (poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos e nem as relações entre os vermes e cuidados com a higiene), ou seja, conteúdos que são propostos para o segundo bimestre e que aparecem tanto no 2º caderno pedagógico quanto no livro não foram avaliados.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Em seguida, no terceiro bimestre, as orientações trazem o estudo dos demais invertebrados (anelídeos, moluscos, artrópodes e equinodermos) e também de todas as classes de vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Na prova da rede são cobradas as diferenças entre os invertebrados e vertebrados, a identificação das características de cada grupo de vertebrados, decomposição da matéria orgânica, algumas doenças (dengue, leptospirose, malária), desequilíbrio ambiental por meio de alterações na cadeia alimentar e derramamento de petróleo, classificação quanto ao tipo de nutrição. Já no caderno pedagógico, não há nada sobre distinção de invertebrados e vertebrados e nem classificação dos grupos de vertebrados, mas estão presentes as verminoses, a temática ambiental e as regras da nomenclatura científica. Novamente, há um desequilíbrio entre o que é proposto pelas orientações, o conteúdo presente no caderno pedagógico e o que é exigido do aluno nas provas da rede.

De acordo com as orientações curriculares, para o quarto bimestre, é proposto o reconhecimento da diversidade vegetal e suas relações com o meio ambiente, bem como a compreensão da importância dos vegetais com relação aos demais seres vivos, além dos seguintes desafios atuais: Alimentos e tecnologia, Transgênicos e Orgânicos, Princípios ativos farmacológicos. Na prova são exigidas as seguintes competências e habilidades: estabelecer diferenças entre as duas divisões botânicas - angiospermas e gimnospermas; exemplificar as duas divisões botânicas – angiospermas e gimnospermas; correlacionar a derrubada das matas com o aquecimento global; reconhecer a função da flor nas angiospermas; sequenciar as etapas do processo de polinização; correlacionar a importância da mata atlântica e os recursos naturais; reconhecer a importância do fruto para a disseminação das sementes; associar a ação de animais no processo de polinização e da disseminação de sementes; relacionar a estrutura e função das folhas, do caule e da raiz com a realização da fotossíntese; identificar a importância da floresta amazônica para a biodiversidade do planeta; correlacionar a dependência dos produtores com o solo fértil e sua importância na cadeia alimentar de um ecossistema terrestre; identificar os elementos necessários ao processo de fotossíntese e seus produtos; reconhecer que as plantas são importantes para os demais seres vivos (inclusive o Homem); identificar o que são organismos transgênicos; correlacionar os seres vivos produtores da cadeia alimentar com os vegetais que fazem a fotossíntese. No 3º caderno pedagógico são trabalhados

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

conteúdos ligados aos aspectos do reino vegetal, aos transgênicos, ecossistemas brasileiros (Floresta Amazônica) e fertilidade do solo. Tais conteúdos também estão presentes no livro didático. Dessa forma, é no 4º bimestre, que percebo uma maior convergência entre os diferentes materiais didáticos.

Assim, fica notório que o perfil das provas da rede de 2010 é mais elaborado de acordo com os descritores que chegam às escolas em cada um dos bimestres do que com aquilo que é determinado pelas próprias orientações curriculares e o que é proposto nos cadernos pedagógicos. Talvez as diferentes tomadas de decisão frente às distintas propostas possa ser uma das explicações para os baixos desempenhos escolares em ciências que serão apresentados no capítulo seguinte. Infelizmente, na base da SME não há dados sobre o uso que os docentes fazem dos materiais da rede. Seria muito interessante comparar os resultados alcançados, num mesmo bimestre, pelos alunos de professores que seguiram as orientações, pelos alunos de professores que seguiram os cadernos, pelos alunos de professores que seguiram o livro didático e pelos alunos de professores que seguiram os descritores ou por quaisquer combinações possíveis entre esses materiais que os professores possam ter optado para orientar as suas ações. Assim, poderíamos ver o que traz mais ganhos na aprendizagem e se as novas políticas estão cumprindo e o objetivo de gerar um salto na qualidade da educação.

Quando analiso os materiais de 2011 (quadro 11), apenas para ver se foram feitas alterações após o primeiro ano de avaliação em ciências, fica claro que houve uma preocupação da SME em realizar alguns ajustes necessários tanto na seleção dos conteúdos quanto na sequência anual, o que demonstra maior linearidade entre os materiais em cada um dos bimestres.

Outra modificação é que foram enviados quatro volumes dos cadernos pedagógicos, um por bimestre e, além disso, nas versões dos professores não são mais apresentadas as propostas de trabalho, e sim as respostas das questões presentes no caderno dos alunos, ou seja, tornou-se a versão dos alunos com gabarito. Outra novidade foi a recomendação de que os alunos visitem a Educopédia, páginas na internet e o livro didáticos em determinados pontos, demonstrando que a complementação com diferentes recursos é valorizada na rede municipal. Adicionalmente, o caderno tornou-se mais amplo e mais aprofundado também, com mais exercícios, leituras e pesquisas. No entanto,

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

permanece a crítica de que algumas seções do mesmo pressupõem a existência de alguns recursos de infraestrutura que nem todas as escolas possuem.

No que tange aos conteúdos, a perspectiva foi tornando-se cada vez mais voltada à evolução dos seres vivos (quadro 11). Há uma abordagem acerca da origem da vida e um respeito à sequência cronológica da origem das espécies, ou seja, ao longo do ano é percorrido o caminho evolutivo dos seres vivos no ambiente, bem como as estratégias adaptativas de cada grupo e os cuidados necessários à preservação das espécies e conservação da saúde, deixando de lado o ensino de ciências que priorizava uma série de nomes científicos e conceitos sem conexão entre si.

Tais modificações foram vistas por muitos professores como ações de maior controle do trabalho docente e muitos afirmavam que os cadernos pedagógicos funcionam como uma espécie de treino para a prova bimestral da rede. No entanto, mesmo com as alterações percebidas em 2011, é possível notar que as avaliações não são elaboradas exclusivamente a partir dos cadernos pedagógicos, mas sim orientadas pelos descritores enviados a cada bimestre às escolas e abarcam conteúdos também encontrados nos diferentes materiais como, por exemplo, no livro didático. Dessa forma, são abertos caminhos alternativos que podem ser explorados pelos docentes no sentido de abarcar todos os itens propostos nas Orientações Curriculares e nos descritores, que são norteadores dos conteúdos que serão exigidos nas provas, sem ficarem restritos ao uso dos cadernos pedagógicos.

Essas avaliações bimestrais enviadas pela SME e as avaliações externas, de modo geral, acabam problematizando o papel social do professor no sentido de que ele é um agente que presta um serviço a sociedade e, como qualquer outro, precisa ser avaliado, mesmo que de modo indireto através do desempenho alcançado por seus alunos. Esvazia a “autoridade absoluta” que era arraigada à docência e sua prática é repensada porque necessita explicar a performance dos estudantes, já que a sua função maior é ensinar uma disciplina propedêutica.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Reconhecimento do conceito de vida no universo e no Planeta Terra, em escalas diferenciadas de tempo e espaço. Compreensão do processo da evolução da Terra em Eras.	- Eras da Terra - Surgimento da vida na Terra - Estudo dos fósseis - Seleção natural e evolução das espécies.	- Ordenar os fatos relacionados à origem e evolução do planeta, identificando o aparecimento dos primeiros seres vivos.	1º bim	1º bim	1º bim	Capítulo 17	1º bim
		- Explicar o fenômeno da evolução, associando-o aos processos de seleção natural e adaptação evolutiva, no contexto das contribuições darwinianas.	1º bim	1º bim 3º bim	1º bim 3º bim	Capítulo 17, 19, 20	3º bim
Classificação dos seres vivos e caracterização dos mesmos em seus respectivos ecossistemas.	- Características gerais dos seres vivos. - Reino Monera, Protista, Fungi, Animalia e Plantae.	- Caracterizar os seres vivos, distinguindo-os pelos padrões morfológicos e fisiológicos organizadores dos grandes reinos	1º bim	1º bim	1º bim	Capítulo 1	1º bim
Reconhecimento das transformações ambientais, em níveis micro e macro à partir da ação dos organismos	- Vírus e suas características básicas. - Reinos: Monera, Protista e Fungi.	- Vincular a existência de vida à presença de condições específicas: água, alimentos, oxigênio e temperatura adequada.	2º bim	2º bim 3º bim 4º bim	3º bim 4º bim	Capítulo 5, 16	2º bim 3º bim
		- Reconhecer as características de vírus, bactérias, fungos e protozoários, através da importância trófica dos mesmos.	2º bim	1º bim 2º bim	2º bim	Capítulo 2, 3, 8, 10	1º bim 2º bim
		- Reconhecer a importância dos reinos Monera, Protista e Fungi como elementos promotores de vida e evolução.	2º bim	2º bim	2º bim	Capítulo 2	2º bim
		- Identificar os microrganismos, suas doenças e seus agentes transmissores.	2º bim	2º bim	2º bim	Capítulo 2, 8, 10	2º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Compreensão da diversidade e interação dos animais dentro dos ecossistemas do planeta.	- Características morfológicas e fisiológicas do reino animália, diferenciando-os em vertebrados e invertebrados. - Invertebrados e vertebrados e doenças: dengue, cólera, e leptospirose – controle biológico. - Intervenção dos seres humanos na dinâmica dos animais.	- Caracterizar o reino animália agrupando as especificidades dos seres vertebrados e invertebrados.	3º bim	2º bim 3º bim	2º bim 3º bim	Capítulo 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	2º bim 3º bim
		- Sensibilizar os seres humanos sobre suas ações predatórias no ambiente planetário (caça e pesca ilegais, destruição dos habitats e nicho ecológicos).	3º bim	3º bim	1º bim 3º bim	X	3º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
Compreensão da diversidade e interação dos vegetais dentro dos ecossistemas do planeta.	- Características morfológicas e fisiológicas do reino Plantae, diferenciando-os em gimnospermas e angiospermas. - Importância medicinal, econômica e ambiental das plantas. - Intervenção do homem na dinâmica ecológica das plantas. - Desafios Atuais: Alimentos e tecnologia Transgênicos Orgânicos Princípios ativos Farmacológicos.	- Caracterizar o reino Plantae agrupando as especificidades dos seres gimnospermas e angiospermas.	4º bim	4º bim	4º bim	Capítulo 4	4º bim
		- Sensibilizar os seres humanos sobre suas ações predatórias no ambiente planetário (desmatamento de florestas, destruição dos habitats e nichos ecológicos).	4º bim	4º bim	1º bim	X	1º bim
		- Identificar nos ecossistemas brasileiros as formações vegetais típicas dos mesmos.	4º bim	X	X	X	X
		- Reconhecer as funções de raiz, caule e folha e, ainda, a semente, sua proteção e disseminação (flor e fruto) como estruturas determinantes da classificação das plantas.	4º bim	4º bim	4º bim	Capítulo 5	4º bim
		- Identificar a fotossíntese como processo metabólico produtor de alimento a partir da energia solar, gás carbônico e água.	4º bim	1º bim 2º bim 4º bim	1º bim 2º bim 4º bim	Capítulo 5	1º bim 2º bim 4º bim

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
X	Reprodução	- Diferenciar reprodução sexuada e assexuada.	X	3º bim	3º bim	Capítulo 3	
		- Compreender o papel da reprodução sexuada na evolução e diversidade das espécies.	X	3º bim	3º bim	Capítulo 17	3º bim
X	Biodiversidade	- Demonstrar conhecimento e compreensão do conceito de biodiversidade aliado à evolução.	X	1º bim	1º bim	Capítulo 20	X
	Preservação ambiental	- Relacionar o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas às ações de preservação tais como: reciclagem do lixo, reaproveitamento de materiais, a redução do consumo, uso responsável dos recursos naturais, entre outras.	X	4º bim	1º bim 4º bim	Capítulo 7	X
X	Ecossistemas	- Demonstrar conhecimento e compreensão do conceito de ecossistema.	X	1º bim	X	X	X
		- Identificar ambientes aquáticos e terrestres, a partir de características de animais e vegetais presentes nesses ambientes.	X	X	3º bim	Capítulo 13	X
X	Extinção	- Identificar causas e efeitos da extinção de determinadas espécies	X	X	X	Capítulo 20	X
		- Diferenciar a extinção natural das espécies da provocada pela ação humana.	X	1º bim	X	X	X

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Objetivos	Conteúdo	Habilidades	Orientações curriculares	Descritores	Caderno Pedagógico	Livro didático	Prova da Rede
X	Espécie e Nome Científico.	- Definir o que é espécie.	X	1º bim	1º bim	Capítulo 1	1º bim
		- Reconhecer a importância de se usar o nome científico.	X	1º bim	1º bim	Capítulo 1	1º bim
		- Reconhecer as regras básicas da nomenclatura científica.	X	1º bim	1º bim	Capítulo 1	1º bim
X	Medidas profiláticas	- Relacionar o uso das vacinas na prevenção de doenças em situações-problema.	X	2º bim	2º bim 3º bim	Capítulo 10, 14	2º bim
		- Reconhecer a importância das medidas profiláticas contra os agentes patológicos, visando à manutenção da saúde.	X	2º bim	2º bim 3º bim	Capítulo 10, 15	2º bim
X	Tipos de células	- Diferenciar os dois tipos celulares que formam os seres vivos: células procariontes e eucariontes.	X	1º bim	1º bim	Capítulo 2	1º bim
X	Clonagem	- Identificar que o clone é uma planta idêntica geneticamente à planta original.	X	4º bim	4º bim	X	X

Quadro 11: Análise transversal dos materiais didáticos disponibilizados em 2011.

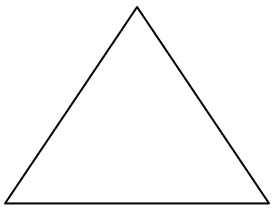
Infelizmente, ainda não foi possível ter acesso ao desempenho dessas mesmas escolas em 2011 para vermos se a maior estruturação e linearidade nos conteúdos presentes nesses materiais fizeram com que, em cada bimestre, as escolas apresentassem melhores resultados e com menor desvio-padrão entre elas (anexo 1).

Em 2011 houve um encontro entre a Equipe Central da CED, coordenado pela equipe de Ciências e com a participação dos professores regentes que elaboram os cadernos pedagógicos (2011) e a participação especial da consultora da Área de Ciências para reavaliar a consonância das Orientações Curriculares com os documentos oficiais (PCN, Descritores da Prova Brasil e PISA) e criar uma proposta de ajustes nas Orientações Curriculares e futuras discussões ao longo de 2012. Na semana de capacitação da Rede, em fevereiro de 2012, a nova proposta foi apresentada na mesa-redonda "Currículo e estratégias para o ensino de Ciências". Nesse evento, a professora doutora Tania Goldbach (consultora da SME na área de ciências e pesquisadora da IFRJ) falou sobre os alicerces do novo currículo e descreve que o mesmo foi inspirado em três bases legais: *i*) o artigo 210 da Constituição Federal de 1988, que diz que "*serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais*"; *ii*) os PCNs e *iii*) as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica proposta pelo Conselho Nacional de Educação em 2010. Outras fontes de inspiração foram as reflexões propostas pela coleção "Indagações sobre o Currículo (MEC, 2008), em especial o fascículo escrito por Antônio Flavio Barbosa Moreira e Vera Maria Candau. Esses autores relatam que o currículo não deveria ser tratado como conteúdos prontos a serem passados aos alunos, mas sim conteúdos selecionados e construídos socialmente e historicamente.

Então, as discussões para a elaboração das novas orientações incorporam: *i*) os conhecimentos escolares; *ii*) os procedimentos e as relações sociais; *iii*) as transformações que a SME deseja. Em seguida, exponho o tripé relacionado ao tema que a pesquisadora apresentou durante a sua fala (figura 3):

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

Princípios/objetivos (eixos estruturantes)



Autonomia/criatividade/estratégia Realidade de trabalho/escola

Figura 3: Aspectos das novas Orientações Curriculares. Fonte: SME, 2012.

Tais ajustes nas Orientações Curriculares visam rever a coerência da mesma com os documentos oficiais: internacionais - PISA (OCDE): a) Conhecimentos de Ciências (sistemas físicos; sistemas vivos; Terra e sistemas espaciais); b) Conhecimentos sobre Ciências (Investigação científica; Explicações científicas); nacionais – PCNs: Terra e universo; vida e ambiente; ser humano e saúde, tecnologia e sociedade; temas transversais; municipais – Fundamentos para elaboração do Currículo Básico das unidades escolares da rede pública (1984) e os Guias de Estudo (1978) – "Livros Azuis"; Multieducação (1996); Multieducação (2008).

Assim, a nova versão (figura 4) visa desenvolver estratégias diversificadas de ensino; comunicação entre os diferentes saberes; transformar os contextos de vivência/existência dos alunos e os problemas da contemporaneidade; reconhecer a importância do conhecimento prévio. Além disso, a consultora Tania Goldbach relata que as novas orientações mantêm a autonomia de trabalho do professor e continuam a contar com o compromisso profissional de cada um em não deixar de considerar as orientações curriculares municipais.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

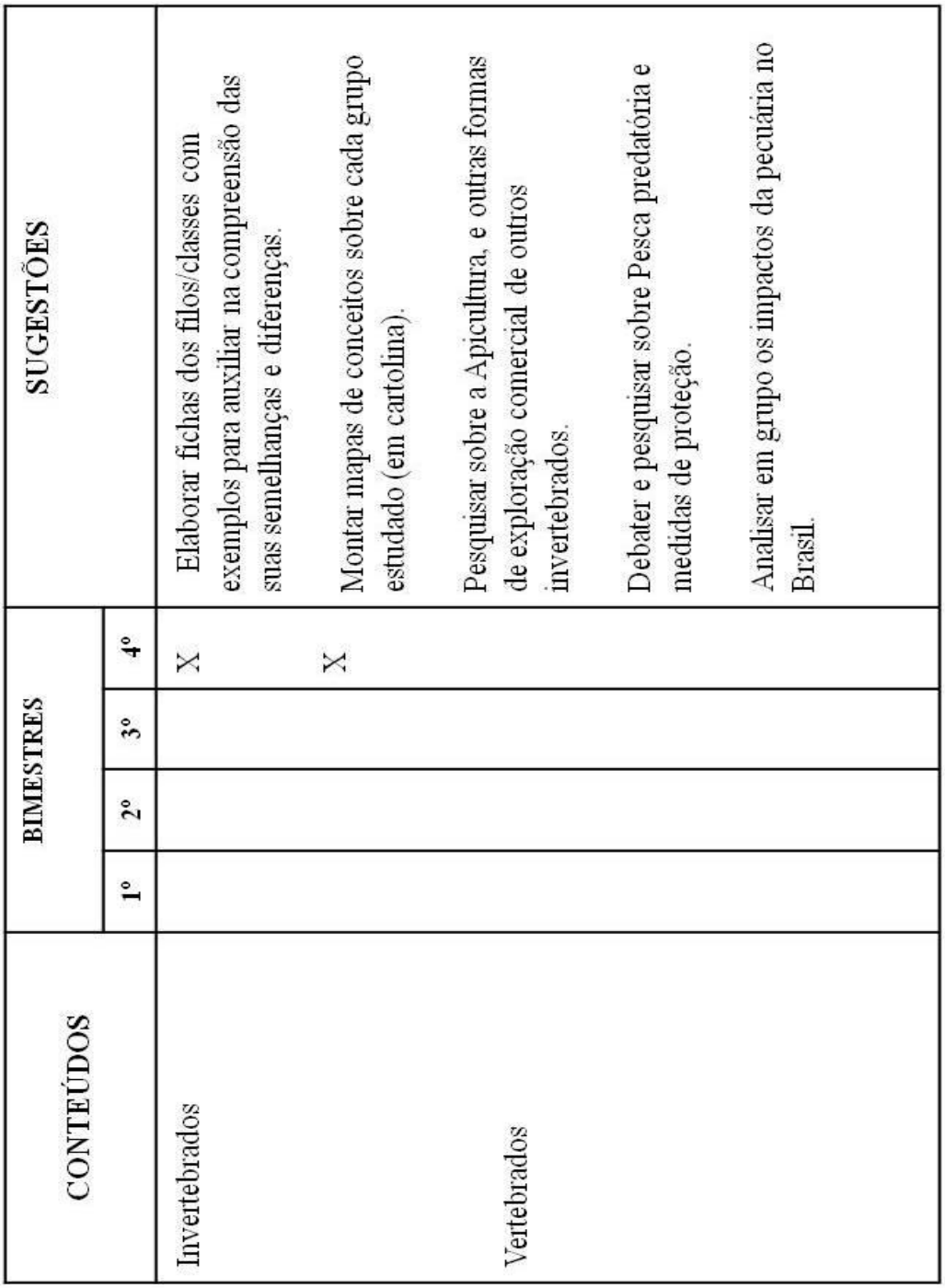
CONTEÚDOS	BIMESTRES				SUGESTÕES
	1º	2º	3º	4º	
A Célula e os Processos de obtenção e transformação de energia.	X				Discutir sobre as teorias de origem da vida, levando o aluno a perceber que, em Ciências, não existem verdades absolutas. (descrever o significado de palavras como teoria, hipótese, etc).
A Reprodução Celular	X				Elaborar atividade de classificação de objetos do dia a dia, e também com figuras de diferentes seres vivos para que os alunos agrupem segundo os critérios que cada grupo de alunos pensar.
A origem da vida, a evolução dos seres vivos e o Tempo Geológico					Elaborar fichas dos reinos com exemplos para auxiliar na compreensão das suas semelhanças e diferenças.
Biodiversidade	X				Debater sobre a coevolução, em especial dos vírus que causam a AIDS, Dengue e outras doenças de interesse.
Classificação dos Seres Vivos	X				Explicar a produção de vacinas e soros e suas formas de utilização.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

CONTEÚDOS	BIMESTRES				SUGESTÕES
	1º	2º	3º	4º	
Vírus	X				Assistir vídeos sobre os vírus. Montar um terrário. Observar a presença de microrganismos por microscopia, utilizando alimentos como o Yakult (que tem lactobacilos) Fazer pão. Elaborar fichas dos filos/classes com exemplos para auxiliar na compreensão das suas semelhanças e diferenças. Montar mapas de conceitos sobre cada grupo estudado (em cartolina).
Reinos Monera		X			
Reino Protista					
Reino Fungi					

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

CONTEÚDOS	BIMESTRES				SUGESTÕES
	1º	2º	3º	4º	
Reino Vegetal		x			Elaborar, em sala, uma mostra de imagens de vegetais obtidas a partir do cotidiano dos alunos (fotos de máquina, celular, etc). Montar modelos de plantas com massinha de modelar ou argila. Dissecar flores. Visitar o Jardim Botânico, Sítio de Burle Marx, ou a Floresta da Tijuca.
Fotossíntese			X		Teatralizar informações sobre agentes polinizadores. Montar experimento com *Elódea sp.*, para demonstrar a fotossíntese e alguns de seus fatores de influência.
Importância econômica, medicinal e ambiental dos vegetais.			X		Montar um herbário e utilizar dados coletados para comprovar a produção de matéria orgânica pela planta Montar grupos de estudo sobre Transgênicos e Biocombustíveis Debater sobre Reintrodução de espécies e reflorestamento.



CONTEÚDOS	BIMESTRES				SUGESTÕES
	1º	2º	3º	4º	
Invertebrados				X	Elaborar fichas dos filos/classes com exemplos para auxiliar na compreensão das suas semelhanças e diferenças.
Vertebrados				X	Montar mapas de conceitos sobre cada grupo estudado (em cartolina). Pesquisar sobre a Apicultura, e outras formas de exploração comercial de outros invertebrados. Debater e pesquisar sobre Pesca predatória e medidas de proteção. Analisar em grupo os impactos da pecuária no Brasil.

Figura 4: Proposta para as novas Orientações Curriculares do ensino de ciências. Fonte: SME, 2011.

Concluindo essa análise, a minha percepção é de que, apesar dos termos "material estruturado" e "sala de aula estruturada" não serem abordados pela rede, os mesmos são perseguidos pela SME numa tentativa de melhoria da qualidade do ensino através do alinhamento dos conteúdos e disponibilização de materiais

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

uniformizados distribuídos aos professores e alunos das escolas da rede. Como várias outras iniciativas, apresentam vantagens e desvantagens que estão frequentemente presentes nos debates suscitados nas salas dos professores a cada chegada dos cadernos pedagógicos, descritores e Provas da Rede.

O estudo da Fundação Lemann, liderado por Paula Louzano, concluiu que tais materiais trazem impactos positivos no contexto escolar, pois otimizam o tempo em sala de aula, diminuindo a necessidade de copiar textos e exercícios do quadro negro; trazem orientações claras para os professores, auxiliando principalmente aqueles inexperientes ou com lacunas na formação inicial; visam a equidade, já que todos os alunos vão ter os conteúdos mais relevantes presentes nas apostilas; há a possibilidade de acesso à portais eletrônicos de recursos pedagógicos; os alunos podem escrever nos materiais e levá-los para casa, facilitando o controle da aprendizagem por parte dos pais; os gestores também ficam mais situados sobre a evolução do trabalhão docente.

Como professora da rede, concordo que a adoção de um modelo de aula estruturada traz muito dos ganhos citados acima tanto para alunos quanto para os professores, mas não posso deixar de trazer as problematizações presentes acerca desse mecanismo. Os cadernos pedagógicos disponibilizados pela SME apresentam alguns erros e são divulgadas erratas na rede a partir da atuação dos professores que, ao perceberem, enviam e-mail para a SME comunicando-os; os cadernos pedagógicos não passam por uma avaliação governamental, como acontece tradicionalmente com os livros didáticos no PNLD; não posso deixar de lado a questão dos custos na produção e preciso dizer que, muitas vezes, há sobras excessivas desses materiais, caracterizando uma situação de alto desperdício de recursos materiais e financeiros; muitos professores queixam-se da falta de autonomia no desenvolvimento de suas práticas, já que o crescente alinhamento entre os materiais disponibilizados e as Provas da Rede não deixam muita abertura para seguir caminhos alternativos por conta do pouco tempo e tamanho que os cadernos pedagógicos assumiram, despertando um sentimento de que os docentes estão treinando os alunos para as avaliações, mesmo reconhecendo que os conteúdos avaliados estão presentes em outros recursos pedagógicos.

É muito relevante a preocupação da SME em alinhar seu currículo com as bases legais, com os materiais didáticos e a avaliação. Avaliar, de fato, pressupõe a existência de uma estrutura de ensino com um currículo comum e isso a rede

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

está viabilizando através dos materiais didáticos que estão chegando às escolas. Vale lembrar de que os materiais didáticos, com exceção do livro didático, são produzidos por profissionais pertencentes à SME, o que difere o caso carioca do que acontece em outros municípios, principalmente os paulistas, que compram sistemas de ensino apostilados produzidos por empresas privadas.

O que está em jogo nesse debate é a concepção de ensino presente nos sistemas educacionais. Em entrevista à Revista Educação do portal Uol, o professor da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP) Romualdo Portela, diz que:

> "*o material proposto pelos sistemas de ensino não dá conta de dimensões da educação que ultrapassam a transmissão de conteúdos, como a educação para os valores e para a cidadania. Dessa maneira, há um empobrecimento do que se entende por educação seja ela pública ou privada*".

É claro que ele não trata diretamente do modelo adotado pela SME, mas traz à tona críticas importantes de serem pensadas. Nessa mesma matéria, o diretor-geral da editora Positivo, Emerson Walter dos Santos, relata que os sistemas estruturados fornecem "soluções educacionais completas", já que suprem o problema da má formação docente, padronizam o currículo e oferecem materiais consumíveis aos alunos. Por outro lado, o diretor de Políticas de Formação, Materiais Didáticos e de Tecnologias para Educação Básica do MEC, Marcelo Soares, expõe que esses sistemas concebem professores e escolas como entidades desqualificadas. Dessa forma, defende que a concepção de educação deve ser outra: "Partimos do princípio de que a escola tem um nível de qualidade. O trabalho a ser realizado é disponibilizar ferramentas que favoreçam o aprimoramento dessa qualidade."

De fato, nos encontros promovidos pela SME, tais como as capacitações oferecidas no início do ano letivo, os materiais pedagógicos são apresentados como instrumentos que auxiliam o trabalho docente. No caderno pedagógico do 4º bimestre de 2011, por exemplo, há uma mensagem aos professores relatando o objetivo da estruturação desses materiais:

> "*Constitui-se em suporte à elaboração de suas aulas. Para que fosse possível dar concretude a essa empreitada, contamos com a participação efetiva de professores regentes da Rede e da equipe da E/SUBE/CED, sob a supervisão de professores*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA

> *doutores da UFRJ, UERJ e PUC. No entanto, para que esse trabalho tenha legitimidade e êxito, torna-se imprescindível a sua avaliação criteriosa, já que é você, PROFESSOR/A, que o estará utilizando no cotidiano da sala de aula.*" (SME,2011).

Nessa primeira análise concluo que, em relação à organização entre o currículo ensinado e o avaliado, o ensino de ciências melhorou. Apesar de não ter disponível a taxa de rotatividade do alunado na rede, como professora da mesma, percebo que a movimentação dos alunos é muito grande tanto dentro de uma mesma escola (ex: mudança de turma e turno) quanto entre as escolas por diversas razões (ex: alteração de moradia, questões disciplinares) e o maior alinhamento entre os diferentes materiais pedagógicos gera maiores benefícios para os alunos, já que há mais chances dos docentes estarem trabalhando numa mesma ótica. Com isso, há o aluno tende a sofrer menos com as diferentes escolhas curriculares dos docentes, já que a rede tem buscado maior convergência entre as políticas, os materiais e as avaliações.

De qualquer forma, os temas 'currículo', 'material didático' e 'avaliação' não estão encerrados, são bastante atuais e alvos das discussões que permeiam a qualidade da educação. Por isso, de modo complementar a essa primeira análise, no próximo capítulo apresento aspectos mais quantitativos através dos dados de desempenho das escolas que contemplam o 7º ano do ensino regular, tanto no IDERio quanto nas Provas de Ciências da Rede, bem como quando trato de alguns dados acerca da infraestrutura, disponibilidade de atividades complementares, índice de desenvolvimento social (IDS) e perfil docente.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1011726/CA