



JULIANA ALVES TAVARES

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO TEMA BIOMA MATA ATLÂNTICA
EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

**INCONFIDENTES – MG
2014**

JULIANA ALVES TAVARES

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO TEMA BIOMA MATA ATLÂNTICA
EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes, para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Ms. Nilton Luiz Souto

**INCONFIDENTES – MG
2014**

JULIANA ALVES TAVARES

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO TEMA BIOMA MATA ATLÂNTICA
EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO**

Data de aprovação: 26 de Maio de 2014.

Orientador: Prof. Ms. Nilton Luiz Souto
Instituto Federal do Sul de Minas - Campus Inconfidentes

Prof^a. Dra. Cristiane Cordeiro de Camargo
Instituto Federal do Sul de Minas - Campus Inconfidentes

Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria
Instituto Federal do Sul de Minas - Campus Inconfidentes

Dedico este trabalho à minha mãe, Voli Alves da Silva, que sempre me apoiou,
sendo minha fonte de perseverança.

Agradecimentos

Primeiramente à Deus, por ter me concedido à vida e por sempre me guiar e me dar forças em todos os momentos.

Aos meus pais Voli Alves da Silva e Hélio Tavares por sempre me apoiarem e por terem me educado de uma maneira na qual consegui sempre ter a visão de que se queremos algo temos que buscá-lo. Ao meu irmão Roberson Alves Tavares que me ajudou muito no início da faculdade. As pessoas da minha família: irmãos, cunhadas, sobrinhos, primos e tios, que sempre me apoiaram, me elogiando e me incentivando durante a caminhada acadêmica.

Ao meu orientador, professor Nilton Luiz Souto, pela atenção e constante aprendizado.

A minha colega e amiga Josiana Cristina Ribeiro pelos conselhos, inclusive na escolha do tema deste trabalho.

A minha colega e amiga Janaina de Laira, pela presença constante nos momentos difíceis, me buscando em casa todos os dias quando fracturei o pé.

A minha colega e amiga Tamires Talamonte, que mesmo estando tão longe, na Austrália, não mediu esforços me ajudando na produção do Abstract.

Aos demais colegas e amigos de sala de aula: Josiana Cristina Ribeiro, Patrícia Mapelli, Iara Souza, Janaina de Laira, Camila Veronez, Eleuza Veronez, Beto Albuquerque, Selmo Gonçalves, Jéssica Bustamante, Andrezza Rodrigues, Valéria Carmazini, Auraní Ribeiro, Rafael Clepf e Camila Ferreira, por esses quatro anos de estudo, compartilhando momentos especiais durante a graduação.

Aos verdadeiros amigos que sempre torceram para a concretização da minha formatura.

Aos professores que socializaram seus conhecimentos durante esses quatro anos.

“Quando o homem aprender a respeitar o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

Resumo

O objetivo principal deste Trabalho de Conclusão de Curso é analisar como os conceitos relacionados ao bioma Mata Atlântica estão descritos e são abordados em livros didáticos de biologia. A Mata Atlântica é considerada o bioma mais ameaçado do Brasil, com uma história de degradação que se entrelaça ao desenvolvimento do país. Nesse contexto, caracterizado pelas prescrições educacionais, os conteúdos relacionados as questões ecológicas presentes nos livros didáticos assumem grande importância para que as pessoas estejam cientes das suas relações com a natureza. Os referenciais teóricos presentes neste trabalho foram buscados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio, Vasconcelos e Souto, Nunes e Cavassan, entre outros, os quais enfatizam a importância das abordagens e a utilização de conceitos corretos e atualizados presentes nos livros didáticos. Para tanto, este trabalho utiliza-se da pesquisa qualitativa, por entendê-la como a mais adequada para esse processo, sublinhando as particularidades presentes em dois livros didáticos utilizados por alunos do 3º ano do ensino médio em escolas públicas de Inconfidentes – MG. Ao apontar os aspectos positivos, caracterizados pela proposta de atividades e textos complementares e em contrapartida pelas limitações, tais como, informações incorretas, superficiais e generalizações, procura-se evidenciar a importância da abordagem do bioma Mata Atlântica nos livros didáticos.

Palavras chave: Bioma Mata Atlântica. Livro Didático. Ensino de Biologia.

Abstract

The main target of this course completion assignment is to analyse how the concepts that are related to Atlantic Forest biome are described and covered by biology textbooks. The Atlantic Forest is considered the most threatened biome in Brazil, its history of degradation is intertwined with the development of Brazil. Moreover, in this context, which is marked by educational requirements, the contents related to ecological issues, which are found in textbooks, are very important in making people aware of their relationship with nature. The references presented in this work were researched in the “Parâmetros Curriculares Nacionais” for High school, Vasconcelos and Souto, Nunes and Cavassan, among other authors. They emphasise the importance of the correct approach to these concepts which are present in textbooks. Therefore, this work was based on qualitative research because this method is the most suitable for this kind of research, and also the particulars present in two textbooks used by students of the 3rd year of secondary education in public schools in Inconfidentes – MG were underlined. By pointing out the positive aspects, characterised by the proposed activities and supplementary texts, and limitations such as inaccurate information and superficial generalisations, we seek to highlight the importance of dealing with the Atlantic Forest biome in textbooks.

Key words: Atlantic Forest Biome, Textbooks, Biology teaching.

Sumário

| | |
|--|----|
| Resumo | I |
| Abstract..... | II |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA..... | 2 |
| 2. METODOLOGIA | 4 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 6 |
| 3.1 MATA ATLÂNTICA..... | 7 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 10 |
| 4.1 RIQUEZA EM DIVERSIDADE DO BIOMA | 10 |
| 4.3 – ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO..... | 13 |
| 4.4 – DISTRIBUIÇÃO DO BIOMA HÁ MAIS DE UM SÉCULO | 14 |
| 4.5 – PRINCIPAIS CAUSAS DA DESTRUIÇÃO DO BIOMA..... | 15 |
| 4.6 – MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO BIOMA..... | 16 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 18 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 20 |

1. INTRODUÇÃO

Várias foram as vivências pessoais que fundamentaram o meu interesse em desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujo tema estivesse relacionado à ecologia, especificamente ao conteúdo bioma Mata Atlântica, presente em livros didáticos de biologia utilizados em escolas públicas de Inconfidentes, município localizado no Sul do Estado de Minas Gerais. As recordações de tais vivências me remetem as experiências escolares.

Enquanto estudante do ensino fundamental e principalmente no ensino médio, o livro didático era utilizado como fonte de pesquisa, para estudos relacionados as avaliações das disciplinas e para preparação de processos seletivos de ingresso ao ensino superior. Sempre manifestei interesse em trabalhar com animais, especialmente mamíferos, assim, ao final dos estudos na educação básica, decidi fazer o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o qual me possibilitaria estudar os seres vivos e as relações destes com o meio ambiente.

As vivências pré-profissionais, em especial durante o curso de licenciatura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IF Sul de Minas) - *Campus* Inconfidentes me despertaram ainda mais o interesse pelos conteúdos que abordam a relação entre os seres vivos e a natureza. Não raro, durante a realização dos estágios foi possível observar aulas expositivas, centradas no conteúdo e na memorização, sendo o livro didático utilizado como recurso metodológico. Assim, a problemática vivenciada e discutida

teoricamente em sala de aula articulava-se com atividades práticas, como por exemplo, as saídas de campo e os estágios.

As conversas formais e informais realizadas com professores e colegas na sala de aula e nas escolas durante a realização dos estágios possibilitaram-me problematizar o ensino de ecologia, caracterizado como um momento de aprendizado sobre os diversos fatores do ambiente em que vivemos, tais como as interações biológicas desenvolvidas entre os seres vivos, os impactos causados pelo ser humano e os biomas, assuntos estes que estão presentes nos livros didáticos utilizados no ensino médio.

O modelo tradicional de ensino considera os professores detentores de um saber e os alunos passíveis receptores do conhecimento, sendo o livro didático o único recurso metodológico utilizado no desenvolvimento das aulas. Tenho como pressuposto que quando relacionamos os conteúdos das disciplinas ao contexto de vida dos estudantes o aprendizado torna-se mais significativo e interessante. Isso levou-me a considerar que não podemos desprezar a influência dos livros didáticos nas questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem, em especial, as relações ecológicas estabelecidas entre o seres e o ambiente.

Assim, a opção pela análise dos conteúdos relacionados ao bioma Mata Atlântica presentes em livros didáticos de biologia deu-se pelo fato que, embora os livros didáticos passem por criteriosa revisão, ainda encontramos exemplos de contradições entre as informações apresentadas no conteúdo teórico, conforme trabalhos desenvolvidos por Vasconcelos & Souto (2003). No mesmo sentido, Silveira *et al.* (2013), apresenta importantes considerações ao se referir às atualizações dos conteúdos, aos graves erros conceituais, à deficiência nas informações veiculadas, à ausência da etimologia dos termos utilizados, a imagens com erros, à ausência ou excesso de ilustrações, entre outras.

1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA

Ao refletir sobre minha prática discente no ensino superior, caracterizada pelas socializações com professores do IF Sul de Minas e principalmente sobre a dinâmica da sala de aula durante o estágio, concluo que os livros didáticos assumem um importante papel no processo de ensino e aprendizagem, visto que a função dos professores até há algum tempo era restrita a transmitir os conteúdos presentes nos livros de forma preestabelecida. Atualmente os professores têm autonomia para escolher os livros didáticos que serão adotados pela escola, atuando como mediadores da aprendizagem e não como detentores do saber.

Nesse cenário, documentos utilizados como referência, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), propõem o desenvolvimento de competências como eixo central. Os temas devem ser utilizados para criar situações de aprendizagem que permitam o desenvolvimento de competências tais como saber comunicar-se, saber trabalhar em grupo, buscar e organizar informações, desenvolver pesquisas, propor soluções e relacionar os fenômenos biológicos com fenômenos de outras ciências (BRASIL, 2008).

As vivências aqui relatadas levaram-me à questão que orienta este estudo: Como as questões conceituais relacionadas ao bioma Mata Atlântica estão descritas e são abordadas em livros didáticos utilizados no ensino médio?

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar como os conceitos relacionados ao bioma Mata Atlântica estão descritos e são abordados em livros didáticos da disciplina biologia utilizados em duas escolas públicas localizadas no município de Inconfidentes, Minas Gerais.

Tomo por hipótese que os conteúdos relacionados ao bioma Mata Atlântica são tratados de forma superficial, sendo pouco explorados e enfatizando os aspectos cognitivos.

Em busca da resposta ao problema anunciado e dos objetivos descritos apresentamos a seguir os Caminhos Metodológicos, o Referencial Teórico, os Resultados, as Discussões e posteriormente as Considerações Finais.

2. METODOLOGIA

O objeto de estudo e análise desse trabalho foram dois livros didáticos de Biologia publicados no ano de 2010 e utilizados por alunos do ensino médio de duas escolas públicas de Inconfidentes, município localizado no Sul do Estado de Minas Gerais. O critério de escolha desses livros esteve baseado na utilização destes por alunos do 3º ano do ensino médio no ano de 2014. A escolha do conteúdo Bioma Mata Atlântica foi devido o bioma ser o mais degradado do Brasil e pelo fato dos alunos estarem estudando em um município inserido no Bioma Mata Atlântica. A informação sobre a utilização dos livros foi obtida junto às bibliotecárias que atuam nas instituições de ensino.

Na primeira etapa do trabalho a análise documental, caracterizada pelo contato com Diretrizes Educacionais (BRASIL, 2008), e com as orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), possibilitaram uma visão ampla sobre os principais tópicos relacionados ao bioma Mata Atlântica que devem ser trabalhados com os alunos.

Partindo dos objetivos do tema 4 Diversidade da vida, proposto pelas orientações complementares aos PCN + (BRASIL, 2002), foi analisado os seguintes tópicos do conteúdo teórico do Bioma Mata Atlântica, presentes nos livros didáticos:

- 1- Riqueza em diversidade do Bioma;
- 2- Características da fauna e da flora;
- 3- Espécies ameaçadas de extinção;
- 4- Distribuição do bioma há um século;
- 5- Principal causa da destruição do bioma;
- 6- Medidas de recuperação e preservação do bioma.

Os livros foram analisados seguindo os mesmos procedimentos e critérios, sendo feita uma análise específica do conteúdo referente ao Bioma Mata Atlântica. Como base para a análise dos conteúdos específicos de ecologia, foi utilizado o livro *Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros*, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010). E como base para a análise da abordagem dos conteúdos foi utilizado o conceito de “Competência” apresentado por Perrenoud (1999).

Foram analisados os seguintes livros: “Ser Protagonista”, cujos autores são Fernando Santiago dos Santos, João Batista Vicentin Aguiar e Maria Martha Argel de Oliveira, sendo identificado como (L1) e “Biologia”, dos autores Antônio Pezzi, Demétrio Ossowski Gowdak e Neide Simões de Mattos, identificado como (L2).

Consideramos, assim, que a análise possibilitou uma ampla compreensão de como a abordagem conceitual é descrita nos livros, contribuindo significativamente para a identificação com aspectos teóricos do trabalho.

Os dados obtidos nos livros garantiram a dimensão qualitativa do estudo por meio da análise de conteúdo, que tem por objetivo “compreender criticamente o sentido das comunicações, seus conteúdos manifestos ou latentes, as significações explícitas ou ocultas” (CHIZZOTTI, 2001, p. 98). Ainda, de acordo com Bogdan e Biklen (2006), a pesquisa qualitativa apresenta como característica o questionamento, a descrição, a percepção, o pesquisador como elemento chave para o desenvolvimento do trabalho, privilegiando a compreensão do objeto em estudo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Pesquisas apontam que muitos professores seguem o livro didático como recurso para ensinar os conteúdos, sendo usado durante a aula e também como uma fonte de pesquisa, como aponta Lima & Vasconcelos (2006) em estudo feito com professores de escolas da rede municipal de Recife. De acordo com a pesquisa, 93% dos professores ao serem indagados sobre o material de apoio didático usado em sala de aula, apontam o livro didático como o recurso mais utilizado. Assim, é de suma importância que os conteúdos presentes nos livros estejam corretos e atualizados, visto que

Na grande maioria das escolas públicas brasileiras, os livros didáticos são os principais materiais disponíveis aos estudantes, tanto para estudos quanto para pesquisas. São eles que, dentro da área de biologia, compõem grande parte do acervo das bibliotecas dessas escolas (SILVEIRA *et. al.*, 2013).

Para que os livros didáticos ofertados às escolas públicas do Brasil, cheguem até os estudantes e sejam de qualidade, foi criado um programa pelo Governo Federal desde 1929, no qual estão descritos as leis/regras para a distribuição dos livros. O programa vem sendo aperfeiçoado e ao longo do tempo apresentou diferentes nomes e formas de execução. Desde 1985 ficou caracterizado como Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sendo o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira (BRASIL, MEC, 2013).

O PNLD compra e distribui obras didáticas aos alunos do ensino fundamental e médio e a avaliação pedagógica do livro didático é coordenada pela Secretaria de Educação Básica (SEB), do Ministério da Educação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) definem como objeto de estudo da disciplina biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações. Neste sentido, os conteúdos relacionados às questões ecológicas assumem grande importância para que as pessoas estejam cientes das riquezas da fauna e da flora. No mesmo sentido, as diretrizes educacionais apresentam algumas tendências nas propostas do ensino médio para a construção e o desenvolvimento de competências que afetaram diretamente a abordagem dos conteúdos nos livros didáticos.

Perrenoud (1999), ciente dos diversos significados atribuídos ao termo competência, propõe que ela seja entendida como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” (PERRENOUD, 1999, p. 7). Nesse sentido, o currículo numa abordagem por competências seria capaz de adotar de significados os saberes escolares, ao relacioná-los à vida e aos contextos dos estudantes.

Nas orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) para o Ensino Médio (BRASIL, 2002) no tema 4, caracterizado como Diversidade da vida, encontram-se os conteúdos relacionados aos biomas. As orientações preveem o desenvolvimento de situações de aprendizagem que permitam aos estudantes a construção de habilidades e competências, tais como:

Identificar em um mapa as regiões onde se encontra a maior diversidade de espécie do planeta, caracterizando suas condições climáticas; Reconhecer as principais características da fauna e da flora dos grandes biomas terrestres, especialmente dos brasileiros; Assinalar em um mapa a distribuição atual dos principais ecossistemas brasileiros e compará-la com a distribuição deles há um século atrás; Fazer um levantamento das espécies dos principais ecossistemas brasileiros que se encontram ameaçadas; Debater as principais medidas propostas por cientistas, ambientalistas e administração pública para preservar o que resta dos nossos ecossistemas ou para recuperá-los; Relacionar as principais causas da destruição dos ecossistemas brasileiros (BRASIL, 2002, p. 48).

3.1 MATA ATLÂNTICA

Bioma é definido como uma comunidade ecológica regional importante de vegetais e animais (BARRETT & ODUM, 2011), sendo assim, torna-se importante que nos livros didáticos os biomas estejam sendo expressos de uma forma na qual os alunos entendam claramente o quanto é preciso que os biomas sejam cada vez mais preservados, conhecendo as

riquezas dos biomas de seu país, para que assim se tornem cidadãos que venham preservar estes bens nacionais.

Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica é considerada o segundo conjunto de ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo, perdendo apenas para a quase extinta floresta da Ilha de Madagascar, na costa da África (BRASIL, 2010). Esta ameaça de extinção do bioma é devido à degradação e utilização irracional dos recursos naturais com o início dos setores industriais, agropecuários e madeireiro, conforme descrevem (STEINBERGER & RODRIGUES, 2010).

A Mata Atlântica é considerada o bioma mais ameaçado do Brasil, com uma história de degradação que se entrelaça ao desenvolvimento do país. Sendo assim é de suma importância que os estudantes aprendam de forma clara sobre o referido bioma, a fim de despertar a sensibilização, a conscientização e a mobilização pela preservação.

Apesar de o Bioma abrigar a maior biodiversidade do planeta, as espécies estão desaparecendo e este Bioma vem sendo cada vez mais degradado, conforme estudos desenvolvidos por pesquisadores, entre eles as descrições de Peres (2010). Entre as causas para o desaparecimento das espécies destacam-se as atividades predatórias, a introdução de animais exóticos aos ecossistemas e sobretudo, a supressão dos habitats naturais, causados pela expansão agrícola, bem como pela urbanização e práticas mal planejadas de obras de infraestrutura (PERES, 2010).

Os dados relacionados à extinção da fauna e da flora fornecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2010 nos permitem constatar a importância dos livros didáticos abordarem aspectos relacionados à conscientização, à sensibilização e à mobilização frente à preservação ambiental

A lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente e divulgada em 2008, relaciona 472 espécies, quatro vezes mais que na lista anterior de 1992. Das 472 espécies da flora brasileira da lista oficial, 276 espécies (mais de 50 %) são da Mata Atlântica [...] Entre os animais terrestres ameaçados na Mata Atlântica, são 185 espécies de vertebrados (69, 8 % do total de espécies ameaçadas no Brasil), dos quais 118 aves, 16 anfíbios, 38 mamíferos e 13 répteis (BRASIL, 2010, págs.74 e 77).

O Bioma Mata Atlântica é muito importante para a população brasileira, pois abriga muitas pessoas em seu território, e além disto é importante no abastecimento de águas de muitas cidades e na regulação do clima. Porém este bem precioso esta cada vez mais desaparecendo devido a abranger milhões de pessoas, indústrias, agropecuária, entre outros.

Ao falar de Mata Atlântica é necessário lembrar que estamos tratando de um bioma que cobria originalmente total ou parcialmente 17 estados brasileiros, abrangendo aproximadamente 123 milhões de pessoas (67% dos habitantes do país) que moram, trabalham e se divertem em lugares antes totalmente cobertos com a vegetação da Mata Atlântica [...] A qualidade de vida desses quase 67% da população brasileira depende da preservação dos remanescentes, os quais mantêm nascentes e fontes, regulando o fluxo dos mananciais de água que abastecem as cidades e comunidades do interior, ajudam a regular o clima, a temperatura do solo e protegem escarpas e encostas de morros (BRASIL, 2010, p. 16).

Em termos nacionais, muito se tem escrito sobre a crescente destruição de grandes regiões naturais do país, como a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado (COUTINHO, 2006), porém como relata Peres (2010) não obstante a enorme devastação, a Mata Atlântica, ou o que restou dela, ainda abriga umas das maiores biodiversidades de todo o planeta (PERES, 2010)

Há uma grande riqueza em números de espécies da fauna presentes no bioma Mata Atlântica. Os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 espécies de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes. Uma outra característica marcante do Bioma é o grande número de espécies endêmicas, ou seja, espécies que não são encontradas em outro lugar do mundo, (BRASIL, 2010).

O Bioma da Mata Atlântica contempla uma grande riqueza da flora, possuindo somente neste bioma 20.000 espécies de angiospermas das quase 60.000 que possui no Brasil

Não há dados precisos sobre a diversidade total de plantas da Mata Atlântica, contudo considerando-se apenas o grupo das angiospermas (vegetais que apresentam suas sementes protegidas dentro do fruto), acredita-se que o Brasil possua 55.000 e 60.000 espécies, ou seja, de 22% a 24 % do total que se estima existir no mundo. Desse total, as projeções são de que a Mata Atlântica possua cerca de 20.000 espécies. BRASIL (2010)

Neste sentido, é imprescindível que os conteúdos estejam corretos e atualizados, afim de que os alunos realizem pesquisas em fontes seguras. Assim pensando, voltamos nosso olhar para os livros didáticos, retomando a pergunta enunciada: Como as questões conceituais relacionadas ao Bioma Mata Atlântica estão descritas e são abordadas em livros didáticos utilizados no ensino médio?

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca de respostas à questão formulada, nosso olhar recai sobre os capítulos relacionados ao bioma Mata Atlântica presentes nos livros didáticos analisados. Este item está organizado pela apresentação, pela análise e pela discussão dos dados. Ressaltamos que foi adotada a pesquisa qualitativa, elaborando um estudo descritivo, analítico e interpretativo dos conteúdos relacionados ao bioma.

4.1 RIQUEZA EM DIVERSIDADE DO BIOMA

A riqueza em diversidade do bioma Mata Atlântica é pouco trabalhada no L1, sendo descrita somente em um quadro alguns organismos e o número estimado de espécies. O quadro está sem legenda, sem fonte e também não se encontra inserida no corpo do texto referências sobre o quadro, o que acaba por dificultar a interpretação e a contextualização das informações por parte dos alunos.

Importantes contribuições para este trabalho foram encontradas em Vasconcelos & Souto (2003), ao ressaltarem que uma figura adequada deve ser compreensível, possuir legenda auto explicativa, ter relação direta com o texto, e ser inserida à medida que a informação é apresentada.

As informações sobre a diversidade poderiam ser mais bem trabalhadas, visto que conforme descrito pelo Ministério do Meio Ambiente o bioma Mata Atlântica contém uma grande riqueza em números de espécies da fauna e da flora e também um grande número de espécies endêmicas (espécies que não existem em outro lugar do planeta), (BRASIL, 2010).

No L2 a riqueza em diversidade da flora está descrita como “cerca de 20 mil espécies de plantas”, na Mata Atlântica, ou seja, os autores afirmam que o quantitativo de espécies da flora é de 20 mil, porém, a estimativa deste número é somente para o grupo das angiospermas, conforme apontam documentos do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Não há dados precisos sobre a diversidade total de plantas da Mata Atlântica, contudo considerando-se apenas o grupo das angiospermas (vegetais que apresentam suas sementes protegidas dentro do fruto), acredita-se que o Brasil possua 55.000 e 60.000 espécies, ou seja, de 22% a 24 % do total que se estima existir no mundo. Desse total, as projeções são de que a Mata Atlântica possua cerca de 20.000 espécies (BRASIL, 2010, p.72).

Tal constatação nos remete ao entendimento de que é preciso, detalhar melhor as informações com vistas a não generalizar e fornecer informações incorretas.

Ainda, em relação à diversidade da fauna, o L2 apresenta a seguinte informação: “existem 1631 espécies de animais, levando-se em conta apenas, aves, mamíferos e peixes.” Estudos feitos pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010), indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 270 espécies de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes, totalizando 1469 espécies, diferentemente do descrito no L2. Evidenciou-se que os autores desconsideraram a riqueza de espécies de anfíbios e répteis, não levando em consideração a quantidade de espécies, caracterizadas com 370 espécies de anfíbios e 200 espécies de répteis.

As informações acima nos permitem considerar que a teoria manifestada através de dados numéricos e a prática não devem ser interpretadas com polos distintos na formação. Os autores usam somente dados numéricos para caracterizar a diversidade da fauna e da flora.

As prescrições educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) chamam a atenção sobre as possibilidades de trabalhar os conteúdos relacionados aos biomas, como por exemplo, possibilitando aos alunos a identificação e a comparação da maior diversidade de espécies em mapas de diferentes épocas, assim priorizando momentos de ação, tornando os alunos sujeitos participativos na aquisição do conhecimento.

4.2 – CARACTERÍSTICAS DA FAUNA E DA FLORA

No L1, a característica da flora do bioma Mata Atlântica é apresentada da seguinte maneira: “A Mata Atlântica apresenta biodiversidade elevada, característica de florestas úmidas. A vegetação é formada por árvores que atingem de 20 a 30 metros de altura, formando um dossel contínuo.” O livro destaca duas das onze formações florestais da Mata Atlântica: a Mata de Araucárias e as áreas de formação pioneiras as Restingas, como exemplo. Porém, quando se fala de características da flora do bioma Mata Atlântica não se pode generalizar o tipo de vegetação, pois suas vegetações muitas vezes são distintas, conforme descrito no livro MMA (2010), o bioma Mata Atlântica é constituído de diferentes formações florestais e ecossistemas, tais como:

Floresta ombrófila densa; floresta ombrófila mista, também denominada de mata de araucárias; floresta ombrófila aberta; floresta estacional semidecidual; floresta estacional decidual; campos de altitude; áreas de formação pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos de altitude interioranos e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas” (BRASIL 2010, p.60).

No L2, a característica da flora é apresentada da seguinte maneira, “O bioma, em sua forma mais característica, é uma floresta pluvial exuberante, com árvores que podem alcançar 40 metros de altura”, assim não generalizando, destacando “em sua forma mais característica”.

No L1, em relação à característica da fauna é somente citado o nome de vertebrados e descrevendo que os répteis e os anfíbios eram abundantes na mata original. Quando analisado os dados publicados pelo Ministério do Meio Ambiente em 2010, os levantamentos já realizados indicam que os répteis e os anfíbios ainda são abundantes na Mata Atlântica e mesmo assim o L1 traz a informação de que os anfíbios e répteis foram abundantes na mata original. Conclui-se com este dado que esse tema é pouco explorado no livro.

No L2, há uma caracterização da fauna descrevendo alguns animais que são encontrados, como anfíbios, répteis, peixes, aves e mamíferos, citando somente seus nomes populares, assim valorizando o senso comum, como por exemplo, “mamíferos que podem ser encontrados: preguiça, cutia, paca, jaguatirica, tatu, onça-parda...” “podem, também serem encontrado répteis, como serpentes, lagartos (teús, calangos) largatixas, cágados...” “anfíbios e grande variedade de peixes e de invertebrados” “dentre as aves, podem ser encontradas: araponga, jacutinga, inhambu, gavião, quero-quero...”.

4.3 – ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

No L1 o trecho sobre extinção está descrito da seguinte maneira: “entre as 633 espécies de animais que constam da lista das espécies ameaçadas de extinção divulgada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2004, 383 pertencem a esse bioma, como mico-leão-dourado (*Leontopithecus chysomelas*), o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) e a preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*)”. Como apresentado, o L1 descreve o número de espécies de animais que estão ameaçados de extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2004, citando o exemplo de apenas três espécies. No livro não está descrito sobre a flora que também está ameaçada de extinção.

No L2, sobre a extinção, está descrito da seguinte maneira “[...] espécies ficaram ameaçadas de extinção. É o caso do macaco símbolo da Mata Atlântica, o mico-leão-dourado”. Neste sentido, evidencia-se que o L2 não cita o número de espécies ameaçadas de extinção, e cita somente uma espécie de animal, o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), como exemplo de animal que está com ameaça de extinção no bioma. No L2 também não está descrito sobre a ameaçada de extinção da flora.

O número de espécies da fauna e da flora que estão ameaçados de extinção é alarmante, como apontado pelo Ministério do Meio Ambiente: “Entre os animais terrestres ameaçados na Mata Atlântica, são 185 espécies de vertebrados (69, 8 % do total de espécies ameaçadas no Brasil), dos quais 118 aves, 16 anfíbios, 38 mamíferos e 13 répteis” (BRASIL, 2010, p. 77). Em relação à flora, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente “Das 472 espécies da flora brasileira da Lista Oficial, 276 espécies (mais de 50 %) são da Mata Atlântica” (BRASIL 2010, p. 74 e 75). O assunto de extinção, em especial, no capítulo do Bioma Mata Atlântica poderia ser mais explorado em ambos os livros, visto que a extinção é muita alta no bioma e mesmo assim as informações sobre a extinção estão descritas superficialmente.

4.4 – DISTRIBUIÇÃO DO BIOMA HÁ MAIS DE UM SÉCULO

O L1 descreve que o bioma Mata Atlântica ocupava uma área original de 1,3 milhões de km² e que atualmente restam 5% da mata original, aproximadamente 52 mil Km². No L2 os autores também não usaram o número correto, como apresentado, “Representa, hoje, apenas 7,26 % da área original, que era de 1,3 milhão de quilômetros quadrados na época do descobrimento”. Como descrito pelo Ministério do Meio Ambiente, a “área original da Mata Atlântica era de 1.296.446 km² reconhecida pela lei nº 11.428, de 2006 e delimitada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL 2010, p.56)”. No mesmo sentido, o Ministério do Meio Ambiente afirma que o percentual de remanescentes florestais bem conservados é de apenas 7,91% de acordo com o último levantamento divulgado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Podemos notar que a informação sobre o número da área original e dos remanescentes está incorreta, o que poderia ser solucionado com o uso da palavra “aproximadamente”.

As análises feitas nos livros nos possibilitam inferir que as informações sobre o bioma Mata Atlântica estão superficiais e imprecisas quando comparadas aos dados fornecidos pelo Ministério do Meio Ambiente, não propiciando aos alunos informações consistentes que poderão ser utilizadas, por exemplo, no desenvolvimento de pesquisas, vindo de encontro ao posicionamento de Nunes & Cavassan (2011) ao considerarem que a explicação incompleta (ou parcial) de um conceito biológico, que não leva em consideração pontos que sejam importantes para uma construção significativa do mesmo, pode comprometer o seu entendimento.

Frente ao exposto pelos autores, entendemos que as informações presentes nos livros não podem ser consideradas pelos professores e alunos como inquestionáveis, existindo a necessidade de se atentar às informações, como destacado nos trechos a seguir: “A vegetação é formada por árvores que atingem de 20 a 30 metros de altura, formando um dossel contínuo” (Trecho extraído do L1). “Cerca de 20 mil espécies de plantas” (Trecho extraído do L2).

Sendo assim, existe a necessidade de uma análise atenciosa, com o propósito de observar detalhes em relação às informações presentes nos conteúdos, visto que a participação dos professores na análise dos livros

ainda é incipiente e precisa ser estimulada. Acreditamos que a discussão sobre o conteúdo científico dos livros didáticos de ensino fundamental e médio ainda não tem recebido a devida atenção pela comunidade científica, principalmente pelos profissionais de Biologia e suas sociedades representativas (VASCONCELOS & SOUTO, 2003, p. 98).

Ambos os livros apresentam mapas. O mapa presente no livro L1 refere-se à distribuição atual do bioma, porém não há outra figura que esteja mostrando a ocupação do bioma no passado. O mapa presente no livro L2 retrata de forma confusa a localização geográfica da Mata Atlântica, não deixando claro se tratar de um mapa com a área original ou com área remanescente.

Vale ressaltar que o texto anterior ao mapa do L2, faz referência ao mesmo tempo à área original e à área que restou do bioma, enfatizando que a mesma “representa, hoje, apenas 7,26% da área original, que era de 1,3 milhão de quilômetros quadrados na época do descobrimento”. Conforme descrito, os mapas impossibilitam os alunos de realizarem comparações relacionadas à ocupação do bioma atual com a anterior, contrapondo-se às diretrizes presentes nos PCN +, as quais enfatizam que uma das habilidades a serem construídas e desenvolvidas nos alunos refere-se à capacidade de “assinalar em um mapa a distribuição atual dos principais ecossistemas brasileiros e compará-la com a distribuição deles há um século atrás” (BRASIL, 2002, p.48).

4.5 – PRINCIPAIS CAUSAS DA DESTRUIÇÃO DO BIOMA

No L1, as causas de destruição do bioma Mata Atlântica estão relacionadas “à ação humana – exploração do pau-brasil, especulação imobiliária e uso do solo para agropecuária e agricultura.” O livro destacou várias causas, porém o mesmo deixou de destacar a grande expansão de indústrias e plantios de espécies exóticas, que também contribuíram para que houvesse esta grande degradação. Nesse sentido, vale destacar que as orientações descritas pelo Ministério do Meio Ambiente enfatizam que a “fumaça das fábricas era vista e apreciada como paisagem do progresso” (BRASIL, 2010, p.42) e que, “mais recentemente, o plantio de soja e fumo, os plantios florestais de espécies exóticas e outras commodities foram, passo-a-passo, desalojando a Mata Atlântica” (BRASIL, 2010, p.41).

Quanto à destruição do bioma, o L2 trata o desmatamento, ocasionado pelo homem, como a principal causa de extinção de espécies de animais, conforme destacado: “Devido principalmente à intervenção humana no bioma, responsável por desmatamentos, algumas espécies de animais ficaram ameaçadas de extinção”, vindo ao encontro dos apontamentos feitos pelo Ministério do Meio Ambiente ao afirmar

“Todos os principais ciclos econômicos desde a exploração do pau-brasil, a mineração do ouro e diamantes, a criação de gado, as plantações de cana-de-açúcar e café, a industrialização, a exportação de madeira e, mais recentemente, o plantio de soja e fumo, plantios florestais de espécies exóticas e outras commodities foram, passo-a-passo, desalojando a Mata Atlântica” (BRASIL, 2010, p.41)

O posicionamento acima nos remete ao entendimento de que os livros devam possibilitar aos alunos ampliar as possibilidades de reflexões para enfrentar as responsabilidades sócio ambientais, visto que o bioma Mata Atlântica é de grande importância para a sociedade, abrigando milhões de pessoas e fornecendo seus recursos naturais para estes, pois, ao falar de Mata Atlântica é necessário lembrar que estamos tratando de um bioma que “cobria originalmente total ou parcialmente 17 estados brasileiros, abrangendo aproximadamente 123 milhões de pessoas que moram, trabalham e se divertem em lugares antes totalmente cobertos com a vegetação da Mata Atlântica” (BRASIL, 2010, p.16). Sendo assim, a qualidade de vida dessas pessoas depende da preservação dos remanescentes, regulando o fluxo dos mananciais de água que abastecem as cidades e comunidades do interior.

4.6 – MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO BIOMA

No L1, no final dos capítulos referentes aos biomas, encontra-se um texto complementar intitulado “Proteção aos biomas”. O texto disponibiliza formas de contatos com órgãos e instituições responsáveis pela proteção, além de leis de preservação, além disto o mesmo disponibiliza uma questão “para discutir”. Isso nos leva a inferir que o conhecimento, antes limitado ao ambiente escolar, transita agora em outros espaços, tais como as possibilidades de pesquisa em ambientes virtuais.

O L2 também contém um texto complementar, com o título “Os biomas *hotspots*”. O texto define os *hotspots*, como “biomas de alta biodiversidade e com necessidade urgente de

reparo ou conservação, para que não desapareçam”, vindo ao encontro da definição do termo apresentado pelo Ministério do Meio Ambiente, sendo “toda área prioritária para a conservação, isto é, de alta biodiversidade e endemismo e ameaçada no mais alto grau” BRASIL (2010, p.37). O texto complementar contribui para o aprendizado do aluno, possibilitando o contato com novos termos e seus significados, como por exemplo, “São denominados pela Conservação Internacional, entidade que identifica os biomas com pelo menos 1500 espécies vegetais endêmicas, portanto nativa no local, e que tenham sido devastados em aproximadamente 75% da sua área original”, assim informando a necessidade de preservação do bioma Mata Atlântica. No entanto, vale ressaltar que o texto não exibe a fonte de onde foi extraído.

Ambos os livros analisados oferecem significativas contribuições, indicando fontes institucionais responsáveis pela preservação e recuperação dos biomas, no entanto, entendemos que os livros poderiam ampliar as abordagens relacionadas às medidas de recuperação da Mata Atlântica.

As atividades presentes no L1 possibilitam os alunos pensarem, criarem hipóteses para determinados problemas, como exemplo (anexo I). Dois itens presentes no livro L2, intitulados “verifique se aprendeu” e “questões para estudo em grupo”, possibilitam que os alunos construam e desenvolvam algumas competências, tais como buscar e organizar informações, realizar trabalhos em grupo, respeitar as diferentes opiniões dos colegas, socializar e valorizar os conhecimentos prévios, não se limitando apenas aos aspectos cognitivos relacionados ao tema bioma Mata Atlântica, mas também aos aspectos afetivos, emocionais, de atitudes e de valores, como exemplo, “Questões para estudo em grupo” “Não há como negar a presença da Amazônia em nossa vida. Quando um paulista bebe um copo de água, garante a ciência, está bebendo água amazônica. O regime de chuvas do Sul-Sudeste depende da umidade produzida pela floresta e exportada pelos rios voadores. Como o grupo interpreta o texto acima? [...]”.

O L1 apresenta o nome popular e o nome científico de algumas espécies da flora e da fauna. Por estarem escritos em latim, os nomes científicos encontram-se escritos corretamente, ou seja, em itálico e de forma binominal, enriquecendo o conhecimento dos alunos e as possibilidades de pesquisa. O nome científico do Mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) encontra-se errado, se referindo ao Mico-leão-de-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*). Vale ressaltar que o L2 apresenta apenas o nome popular, valorizando o senso comum.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de compreender de forma específica como as questões conceituais relacionadas ao bioma Mata Atlântica estão descritas e são abordadas em dois livros didáticos utilizados no ensino médio no município de Inconfidentes, levou-me, num primeiro momento, à reflexão das minhas experiências pré-profissionais, analisando as salas de aula e as socializações com professores, colegas e alunos da educação básica durante os estágios.

Evidenciou-se aspectos positivos, caracterizados pela proposta de atividades e textos complementares, nos quais possibilitam a construção e o desenvolvimento de competências no sentido mais amplo, conforme ressaltado por Perrenoud (1999).

Torna-se imprescindível entender, como afirma Silveira (2013) que na grande maioria das escolas públicas os livros são os principais materiais disponíveis aos estudantes, em especial, os de Biologia, remetendo-nos à importância de momentos que conduzam os professores ao debate e à reflexão sobre os conteúdos.

A hipótese que norteou o trabalho foi de que os conteúdos relacionados ao bioma Mata Atlântica são tratados de forma superficial, sendo pouco explorados e enfatizando os aspectos cognitivos, o que se confirmou parcialmente, visto que as atividades presentes nos livros também possibilitam o desenvolvimento de aspectos relacionados às atitudes e aos valores que podem ser construídos e desenvolvidos nos alunos.

A partir dessas considerações, considera-se relevante apontar:

- Que, sem dúvida, um dos atores mais importantes na mediação da aprendizagem é o professor. Portanto, trabalhar com a reflexão sobre a abordagem dos conteúdos relacionados ao bioma Mata Atlântica presentes nos livros didáticos parece-nos ser um ponto de partida para a ampliação das possibilidades de aprendizagem.

- Que os autores dos livros atentem-se aos conteúdos relacionados ao bioma Mata Atlântica, fazendo uma análise minuciosa para não excluir as principais informações, contemplando a indicação de bibliografias e sites confiáveis nos quais os alunos poderão ampliar seus conhecimentos.

Este trabalho atendeu aos objetivos descritos inicialmente, demonstrando como as questões conceituais relacionadas ao bioma Mata Atlântica estão descritas e são abordadas em dois livros didáticos. Assim, esperamos que as reflexões presentes neste estudo possam oferecer alguma contribuição, pois o trabalho não se encerra aqui. A análise dos conteúdos presentes nos livros foi um desafio, que se espera, continue a instigar outros profissionais para enriquecer a discussão, possibilitando uma formação que contemple as especificidades da docência.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETT, G. W.; ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 5º Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 2006.

BRASIL. **Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. p. 408.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetro Curricular Nacional**. Brasília – DF, 2008.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em: 25 de novembro 2013.

_____. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Vol. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002. 144 p. Disponível em: <http://www.fisica.ufmg.br/~menfis/programa/CienciasNatureza+.pdf>
Acesso em: 03 de dezembro de 2013.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

COUTINHO, L. M. **O conceito de bioma**. Acta bot. bras., São Paulo – SP, p. 13- 23, 2006.

LIMA, K. E. C.; VASCOCELOS, S. D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife.** Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro – RJ, v.14, n.52, p. 397-412, 2006.

NUNES, P. S.; CAVASSAN, O. **As concepções históricas de sucessão ecológica e os livros didáticos.** Filosofia e História da Biologia, Bauru, SP, v. 6, n.1, p. 87-104, 2011.

PERES, C. S. **A previsão constitucional do bioma Mata Atlântica.** Revista Brasileira de Direito Constitucional – RBDC, Santos –SP, n. 16, p. 109 – 119, 2010.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

SILVEIRA, E. L. et al. **Análise do conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo – SP, v. 13, n. 1, p. 217 -232, 2013.

STEINBERGER, M.; RODRIGUES R. J. **Conflitos na delimitação territorial do Bioma Mata Atlântica.** Geografia Artigos Científicos, Belo Horizonte - MG, p. 37-48, 2010.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.** Ciência & Educação, Recife - PE, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

Práticas de Biologia

Interpretação de imagens

A Objetivo

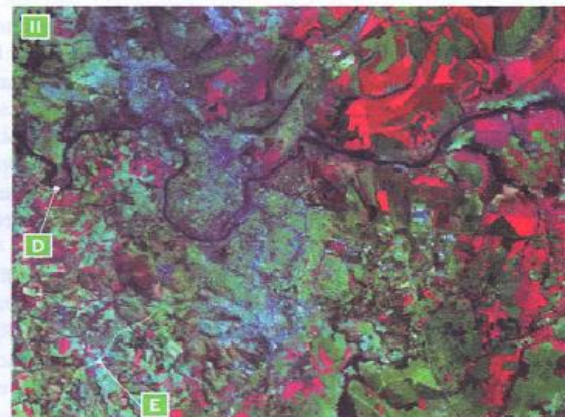
1. Analisar fotografias aéreas (tiradas em aviões) e imagens de satélite.

B Procedimento

1. Faça um grupo com seus colegas, de acordo com as orientações do professor.
2. Observe as imagens ao lado. A imagem I, dividida em quatro quadrantes, mostra uma área de floresta tropical úmida onde foi autorizada a exploração de madeira. O quadrante superior esquerdo mostra uma imagem, obtida por satélite, que representa o total da área. Os outros três quadrantes (A, B e C) mostram fotografias aéreas das zonas apontadas pelas setas roxas. A imagem II mostra uma área urbana e seu entorno, onde se encontram fragmentos de mata, terrenos utilizados para fins agrícolas e outros sem nenhum tipo de cobertura vegetal. Considere que as cores, artificialmente aplicadas, indicam diferentes elementos da paisagem.



▲ Montagem representando diferentes níveis de degradação da floresta Amazônica. O sensoriamento remoto foi obtido com base em dados dos satélites Landsat e CBERS.



▲ Região da cidade de Piracicaba (SP) e arredores. Imagem obtida pelo satélite e sensor Landsat 5 em 1985.

Discussão

A imagem I corresponde às questões de 1 a 3. A imagem II corresponde às questões de 4 a 7.

1. Em uma das zonas não foi realizado o corte de árvores. Em outra, o corte foi feito de modo a preservar a estrutura da vegetação. Em uma terceira, o corte foi feito de maneira indiscriminada, alterando a estrutura da vegetação. Identifique qual quadrante corresponde a cada situação.
2. A imagem mostra, além da exploração de madeira, áreas utilizadas para fins agrícolas. Que sinais, visíveis na imagem, permitem identificá-las?
3. Como o uso de imagens obtidas por satélite pode auxiliar os órgãos governamentais a fiscalizar a exploração dos recursos naturais em áreas florestadas?
4. A linha apontada pela seta D pode representar qual elemento da paisagem? Explique.
5. A linha apontada pela seta E pode ser interpretada como uma estrada. Você identifica outro tipo de ocupação humana nesta paisagem? Explique.
6. Fora da cidade existem terrenos que aparentemente não têm cobertura vegetal. Como esses terrenos podem ser identificados?
7. Considerando o tipo de ocupação a que está sujeita a área mostrada na imagem, explique como o uso de imagens obtidas por satélite pode fornecer subsídios para o planejamento urbano.