

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PRÁTICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO DE LICENCIATURA

LEONARDO MACHADO DUARTE

CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES URBANOS EM
LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Porto Alegre

2014

LEONARDO MACHADO DUARTE

CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES URBANOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Comissão de Graduação de Ciências Biológicas
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial e obrigatório para
obtenção do grau de Licenciado em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Russel Teresinha Dutra
da Rosa

PORTO ALEGRE

2014

LEONARDO MACHADO DUARTE

CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES URBANOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela
Banca Examinadora para a obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 03 de julho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a . Dr^a. Russel Teresinha Dutra da Rosa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a . Dr^a. Eunice Aita Isaia Kindel

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a . Dr^a. Tais Cristine Ernst Frizzo

Colégio de Aplicação – UFRGS

RESUMO

O presente estudo visa caracterizar a forma como os livros didáticos de biologia expõem o ambiente urbano. A motivação para a pesquisa surgiu da aparente ausência de uma abordagem das cidades dentro da esfera ecológica. A recomendação de que os conteúdos devem ser ministrados com um enfoque no cotidiano dos alunos também justifica esse trabalho. Para tanto foram examinados seis dos oito livros didáticos de biologia do Ensino Médio estabelecidos pelo Guia do Programa Nacional dos Livros Didáticos 2012, especificamente a unidade de Ecologia. Cada menção ao ambiente urbano de texto ou imagem foi selecionada e analisada. Foi constatado que as cidades, lugar em que grande parte dos professores e alunos vivem, é descrito de uma forma pessimista, praticamente só a partir dos problemas ambientais. Em 48% das menções, os textos e imagens relacionavam o ambiente urbano à poluição. Os estudantes urbanos veem seu ambiente retratado pelos livros didáticos de forma negativa e não encontram, ao menos na mesma fonte, as maneiras de se engajar em projetos e iniciativas que busquem a mudança dos problemas ambientais e sociais presentes e futuros.

Palavras-Chave: Ambiente Urbano. Livro Didático. Ensino de Biologia. Educação e Cidadania.

ABSTRACT

The present study aimed to characterize the way in which biology textbooks expose the urban environment. The motivation of this study arose from the apparent absence of a approach to cities within ecological realm. The recommendation that the content should be taught with a focus on the daily life of students justifies this job. For this were examined for six of the eight textbooks in High School biology established by the Guia do Programa Nacional dos Livros Didáticos 2012, specifically Ecology unit. Each mention of text or image to the urban environment was then compiled and analyzed. It was found that the urban environment, in place most teachers and students live, is described in a pessimistic way, almost exclusively from environmental problems. In 48% of mentions texts and images related environment urban and pollution. The students see their environment portrayed negatively by the textbooks and are not (at least in the same source) ways of to engage in projects and initiatives that seek changing environmental and social problems present and future.

Keywords: Urban Environment. Textbook. Teaching of Biology. Education and Citizenship.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1 O espaço urbano e a crise ambiental	9
2.2 Percepção do ambiente urbano e sustentabilidade	11
2.3 A Educação para a percepção do ambiente	12
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	16
4 RESULTADOS	17
5 DISCUSSÃO	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
BIBLIOGRAFIA:	35

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do presente estudo é discutir como o ambiente urbanizado é abordado em livros didáticos da rede pública brasileira no tocante às suas características ecológicas. Durante meu estágio em Ciências, no segundo semestre de 2012, apresentei, a minha turma, uma série de maquetes, cada uma representando um bioma distinto, com o objetivo de mostrar as relações dos diferentes animais com seu ambiente natural, destacando os aspectos adaptativos e de manejo de animais nativos e exóticos. A maquete, modelo de representação tridimensional, pode estimular a observação de detalhes das paisagens e aumentar o interesse pelos assuntos propostos em um livro didático ao classificar os diferentes biomas do planeta.

Percebi que o ambiente urbano não fazia parte da lista de biomas do livro tomado como base para a atividade. Biomas, de acordo com um dos livros didáticos examinados no presente estudo, são grandes associações de paisagens que enfrentam condições climáticas semelhantes “[...] com fauna e flora típicas de cada lugar, mas que se assemelham em uma série de indicadores, como o porte da vegetação, a diversidade de espécies, a quantidade de energia que conseguem utilizar e a quantidade de matéria orgânica que conseguem produzir” (BIZZO, 2012, p. 14). A partir dessa definição, porque o ambiente urbano não é incluído no estudo dos biomas? Essa pergunta é relevante, na medida em que a maioria da população de estudantes vive nas cidades e o ambiente próximo deles é, portanto, o urbano. Assim, parece fundamental conhecê-lo e estudá-lo, de modo a pensar as próprias ações em relação a esse espaço, bem como nas formas de participação em decisões que o afetam e transformam.

Diante disso, me questionei sobre a importância do estudo dos centros urbanos sob a óptica de suas relações ecológicas, em vista das peculiaridades das cidades e da sua intimidade com a vida dos alunos. Cito como exemplo alunos da capital gaúcha que, após uma aula sobre os biomas Pampa e Floresta Atlântica – qualificados como pertencentes à paisagem do Rio Grande do Sul – voltam para suas casas identificando poucos elementos característicos desses ecossistemas. No lugar disso, o que eles vivenciam, no seu dia a dia, são árvores plantadas com fins paisagísticos em locais estratégicos, corpos d’água contaminados que atravessam seus bairros, além de outras fontes de poluição visual e sonora. Deparam-se também com áreas verdes residuais que servem de abrigo para uma diversidade de aves pouco exploradas pelas instituições educacionais básicas. Diariamente, lidam com opções de reaproveitamento e descarte correto ou não de resíduos sólidos em suas próprias residências, testemunhando oportunidades de aprendizado que devem ser orientadas pela escola para que

suas decisões se configurem em benefício e exemplo para seus familiares, vizinhos, amigos, enfim, toda a sociedade.

Deixo claro que meu objetivo com esse trabalho não é o de propor uma substituição dos conteúdos ministrados em sala de aula, mas sugerir que o ambiente urbano seja acrescentado ao repertório de biomas já estudados. Reconheço a importância do aprendizado, por parte dos alunos, dos diferentes climas e ecossistemas do Brasil e do mundo, na medida em que ampliam os horizontes dos estudantes. Entretanto, penso ser necessário o conhecimento, a análise e a reflexão sobre as cidades como um comparativo com os demais ambientes e mesmo como ponto de partida para a introdução do assunto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Estudos acerca dos currículos propõem que a seleção de conteúdos seja contextualizada, levando em conta a história de vida dos alunos, a qual acontece em espaços e tempos concretos. A respeito da importância da contextualização, na seleção de temas de ensino, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013) salientam:

Faz-se imprescindível uma seleção de saberes e conhecimentos significativos, capazes de se conectarem aos que o estudante já tenha apreendido e que, além disso, tenha sentido para ele [...] que incluam não só conhecimentos, mas também, sua contextualização, experimentação, vivências e convivência em tempos e espaços escolares e extraescolares.

A operacionalização da contextualização é tarefa de cada instituição por meio da definição de seus Projetos Político-Pedagógicos. O artigo 44 da Resolução CNE/CBE nº 4/2010, que define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, em seu inciso I estabelece que o Projeto Político-Pedagógico deve contemplar “[...] o diagnóstico da realidade concreta dos sujeitos do processo educativo, contextualizados no espaço e no tempo.”

Com base na legislação, as propostas de ensino precisam estar enraizadas no ambiente em que a escola está inserida e a sustentabilidade socioambiental integra essas propostas na forma de temas transversais, não estando portanto, restritas a nenhuma disciplina específica, mas sim possibilitando o desenvolvimento de propostas com a colaboração de diferentes áreas de conhecimento. Concernente a isso, o Conselho Nacional de Educação (CNE/CP nº 14/2012) estabelece que a Educação Ambiental, tema transversal, deve almejar a sustentabilidade socioambiental como envolvendo:

[...] o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando, assim, a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram.

Segundo o censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 84,4% da população brasileira reside em domicílios em situação urbana. Esses dados demográficos somados ao recomendado pelas diretrizes curriculares e pela legislação específica voltada à sustentabilidade ambiental, citadas acima, corroboram a necessidade de um maior aprofundamento na temática urbana, justificando esse trabalho.

2.1 O espaço urbano e a crise ambiental

Aproximadamente a metade dos habitantes do planeta são citadinos e o maior crescimento urbano ainda está por vir, havendo a possibilidade de esse contingente atingir 60% da população planetária em 2030. Grande parte da população urbana ainda é pobre e vive sob más condições em locais ecologicamente impróprios e de risco. Martine (2007) aponta a necessidade de serem tomadas medidas, atentando-se para a população em situação de maior vulnerabilidade.

As cidades detêm a maior parte dos problemas ambientais gerados pelos padrões de produção e consumo, os quais são potencializados pelo crescimento econômico e pela concentração de renda. Aliados a esses fatores, a gestão política ineficiente e pouco democrática, o uso da terra sem planejamento e a localização geográfica no centro de territórios de importância agrícola e ecológica, tem como consequência, quando da expansão urbana, a destruição de áreas adjacentes, levando à perda de biodiversidade e à impossibilidade de uso potencial em outras atividades (MARTINE, 2007).

De acordo com Cidin e Silva (2004) as populações humanas, em 1961, utilizavam aproximadamente 70% da capacidade produtiva do planeta e, na década de 1980, teve início a escassez dos recursos necessários para viabilizar o modelo econômico, apoiado no aumento do consumo. A intensidade do impacto ambiental de um determinado grupo social depende mais do padrão de consumo do que do crescimento demográfico. Ainda que a população mundial tenha passado de três bilhões, na década de 1960, para sete bilhões em 2013, é a desigualdade na distribuição dos recursos que faz com que uma pequena parcela se aproprie do que permitiria alimentar a todos. O estilo de vida altamente predatório dos mais ricos, que representam apenas 1% da humanidade e detêm tantos recursos quanto os 3,5 bilhões de pessoas mais pobres do planeta, exerce um impacto muito mais intenso do que a maioria das pessoas. Os mais pobres vivem em condições muito precárias, com menos de US\$ 2,00 por dia (ONU, 2014), sendo que 12,5% da população mundial, ou 870 milhões de seres humanos, uma em cada oito pessoas do mundo – não consumiam alimentos o suficiente para suprir suas necessidades energéticas mínimas diárias. Dessas pessoas, 852 milhões vivem em países em desenvolvimento, perfazendo 14,9% da população dessas nações. A fome e a subnutrição são atribuídas à indisponibilidade de alimentos ou à falta de acesso aos alimentos produzidos (FAO, 2013).

Esse modelo econômico, socialmente injusto, na virada do milênio, demandou recursos que superaram em 25% a capacidade da Terra. Nesse contexto, o crescimento

demográfico e econômico, no espaço urbano, é considerado como a questão política mais urgente do século XXI, sendo que as cidades ocupam 2,9% da área terrestre, podendo chegar a 7% ou 8% em 30 anos (MARTINE, 2007).

As cidades demandam recursos de espaços externos frequentemente mais extensos do que o seu próprio território, sendo a origem de muitas das pressões exercidas no meio ambiente. Essas áreas urbanas são responsáveis por 80% das emissões de carbono, 75% do uso da madeira e 60% do consumo de água, produzindo déficits ecológicos não só pelo consumo de bens naturais, mas também pela exportação de resíduos sólidos e efluentes poluídos para o ambiente externo (CIDIN; SILVA, 2004). As áreas metropolitanas funcionam como “pontos quentes”, na medida em que consomem aproximadamente 1.000 vezes mais energia do que outras áreas menos povoadas e de mesma proporção. Até essas áreas pouco habitadas acabam sendo afetadas por cidades distantes, pois rios e ventos podem levar os poluentes para muito longe.

Em contrapartida, Martine (2007) argumenta que as cidades, embora produzam alguns dos problemas ambientais mais críticos, ao mesmo tempo, reúnem características que favorecem a sustentabilidade, na medida em que uma população dispersa seria mais impactante para o ambiente. Observam-se, por exemplo, maiores níveis de fecundidade em ambientes rurais. Parece que a urbanização, assim como a escolarização, pode atenuar índices de crescimento demográfico. Além disso, a área perdida anualmente para o crescimento urbano é muito menor do que os ecossistemas perdidos para as atividades agrícolas, ou por erosão e salinização do solo.

Áreas urbanas são mais eficientes no uso da terra do que as rurais, aumentando a responsabilidade das políticas de ocupação urbana. Crescimento vertical e transporte coletivo são também exemplos de vantagem ambiental urbana. Diante disso, a urbanização não seria só inevitável, poderia ser também vantajosa para a esfera ambiental. Portanto, mais do que denunciar os problemas ambientais é necessário elaborar propostas de uso sustentável dos espaços urbanos, sendo que o planejamento é a melhor ferramenta para reduzir substancialmente o impacto do crescimento urbano inevitável (MARTINE, 2007).

A maior parte dos estudos urbanos é realizada em grandes cidades, entretanto, os municípios de menor porte (até 500.000 habitantes) absorvem metade da população urbana e são mais permeáveis às ações de gestão sustentável. O planejamento e a concretização de medidas que levem ao melhor uso do ambiente urbano, visando a sustentabilidade, requer uma percepção mais acurada do espaço (MARTINE, 2007).

2.2 Percepção do ambiente urbano e sustentabilidade

Flickinger (1994) examina o caso de uma cidade alemã em que os moradores "esqueceram" a existência de uma fábrica de armamentos, desativada após a segunda guerra mundial, cujos resíduos vieram a contaminar o abastecimento de água somente quatro décadas mais tarde. Segundo o autor, frequentemente, o gerenciamento de resíduos industriais, na década de 1990, se restringia à tentativa de tirá-los da vista das pessoas, parecendo inexistir, na administração pública, a capacidade de reconstruir a história de um terreno habitacional quanto a sua possível contaminação. Diante disso, "tornar invisível" o problema costuma ser considerada uma medida de sucesso das políticas ambientais. Além do exemplo da pequena cidade silenciosa em relação às consequências da guerra, no estudo, também é referido o ícone emblemático dessa tendência de ocultar da vista o problema ambiental, que seria a exportação de lixo tóxico dos países industrializados do norte para os países mais pobres ao sul do Equador.

O estudo de Mucelin e Bellini (2008) vai ao encontro dessa reflexão ao apontar que "A cultura de um povo caracteriza a forma de uso do ambiente" (MUCELIN; BELLINI, 2008, p.113), na medida em que as condições do meio são influenciadas pela percepção de seus moradores. Este artigo atesta, ainda, que a convivência com um determinado problema faz com que deixemos de percebê-lo, sendo verificado que os moradores da localidade investigada, com o tempo, acabaram se condicionando a aceitar a degradação ambiental do entorno como normal. Assim, a vida cotidiana nas cidades acaba por encobrir os problemas ambientais locais (MUCELIN; BELLINI, 2008). Também se verificou que as pessoas deixavam de se preocupar com seus detritos ao afastá-los de suas residências, acreditando que uma vez que os resíduos são manejados para fora do ambiente urbano, eles não podem mais causar impactos negativos sobre o morador local. Conclui-se que a transformação da percepção ambiental é indispensável à mudança na forma de manejo do problema, sendo estabelecida uma relação entre percepção e manutenção ou transformação do cotidiano.

Os autores ainda diferenciam percepção ambiental de nível de escolarização, na medida em que a investigação revela que um nível educacional maior não assegura hábitos mais saudáveis. Em contrapartida, uma percepção do ser humano como constituinte da natureza pode contribuir para a modificação do ambiente. Entretanto os autores constatam que...

A inadequada utilização dos ambientes urbanos nas cidades do Brasil acena para um comportamento comumente observável e implicam em

danos ambientais graves e inconseqüentes (MUCELIN; BELLINI, 2008, p. 123).

Frequentemente, nas políticas ambientais, são utilizados critérios temporais antropocêntricos, sendo eles ineficientes para avaliar o impacto da intensidade do uso de recursos hídricos e fósseis. A natureza, por sua vez, apresenta ciclos de duração diferentes, podendo reagir aos impactos por ela sofridos em ritmos que escapam ao olhar antropocêntrico. A visão imediatista tem se detido principalmente nas melhorias de produtividade, provocando uma crescente exploração da natureza e produção de resíduos. Mantendo-se essa forma de exploração exaustiva, torna-se necessário lidar com dificuldades crescentes no tratamento de resíduos sólidos contaminados e na recuperação de ambientes esgotados. Uma percepção mais atenta à natureza poderia guiar melhor nossas ações cotidianas, na medida em que levarmos em conta fatores ambientais antes de agirmos, não haverá mais a necessidade de remediarmos ou delegar às futuras gerações a tarefa de mitigar hábitos nocivos ao meio ambiente (FLICKINGER, 1994).

Outra questão levantada pelo autor é que a sociedade acaba se abstendo de sua responsabilidade em favor da comunidade científica, em parte porque o cuidado ambiental está notadamente dominado pelas ciências naturais e tecnológicas que ainda possuem uma capacidade restrita de traduzir os termos técnicos para uma linguagem mais acessível ao público leigo. Em decorrência dessa dificuldade de entendimento, o cenário de tomada de decisões torna-se desconexo. De um lado, a objetividade das ciências, em especial da Biologia, Química e Engenharias, e do outro, a subjetividade que guia o comportamento da sociedade em relação à natureza sem que esses dois lados se comuniquem (FLICKINGER, 1994).

A solução proposta é uma revinculação dos impactos ambientais ao agir humano, isso se daria através de uma metodologia menos objetificadora, menos restrita à explicação causal dos fatos. Nas palavras do autor: "a compreensão, enquanto processo de construção de sentido, deve-se à íntima interação entre sujeito conhecedor e o horizonte exposto no 'objeto'" (FLICKINGER, 1994, p. 206). O autor aponta que a Educação Ambiental (EA) deve proporcionar uma "leitura" do ambiente que envolva o próprio homem, ligando a história das crises ambientais com o íntimo envolvimento dos seres humanos e seu ambiente físico-material (FLICKINGER, 1994).

2.3 A Educação para a percepção do ambiente

A Educação tem um papel fundamental nas mudanças ao promover as condições para o questionamento da realidade socioeconômica e provocar a participação nos processos e movimentos de mudança. A EA, em específico, visa formar cidadãos éticos em suas relações com a sociedade e a natureza, contribuindo para que o indivíduo seja atuante individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas socioambientais (REIGADA; REIS, 2004).

Podemos encontrar no estudo de Reigada e Reis (2004) componentes que nos auxiliam na construção de um retrato de como a percepção do ambiente pode influenciar no aprendizado dos alunos. O referido trabalho descreve um estudo proposto a alunos do ensino fundamental em que, na etapa inicial, os estudantes foram convidados a elaborar um desenho conceitual. Chamou a atenção o fato de elementos urbanos não terem sido referenciados como "ambiente", observou-se escassez de carros, casas e pessoas nesses desenhos (REIGADA; REIS, 2004).

Ainda nesse estudo, os alunos listaram os problemas ambientais da localidade onde moravam e foram incentivados a realizar reflexões sobre os temas. As autoras constataram que o aprofundamento das questões ambientais, levantadas pelos alunos, levou à percepção de que os impasses não tinham sua origem em problemas naturais, mas sim, eram fruto das formas de organização social. Diante da identificação dos problemas socioambientais locais, fora dada aos alunos a possibilidade de escolherem sob qual temática se dariam as próximas ações do grupo. Dessa forma o trabalho contribuiu para tornar as crianças ativas, tendo o professor como mediador entre o meio e o sujeito. Após o debate entre os estudantes, ficou resolvido que, primeiro, trabalhariam com a temática do lixo. A decisão tomada foi a realização da limpeza da praça do bairro. Uma semana após o mutirão de limpeza da praça, ela voltou a ficar suja. Foi feito, então, um novo mutirão, dessa vez, visando a conscientização dos moradores do entorno. As autoras apontaram, com isso, que de nada adiantaria insistir na remediação da problemática do lixo na praça sem mudar a percepção de seus usuários sobre o ambiente próximo (REIGADA; REIS, 2004).

No estudo, os problemas ambientais foram abordados sob a ótica das responsabilidades individuais e coletivas. Assim, a percepção das condições ambientais serviu como base para a responsabilização dos agentes e para transformação do meio. Quando diferentes concepções de natureza foram postas em debate, houve a ampliação do sentido de ambiente. As ações desenvolvidas em grupo, integraram as pessoas ao ambiente e, ao mesmo tempo, proporcionaram o entendimento da influência e importância de cada um para as

mudanças almeçadas. Além de identificar o ambiente como um espaço natural e social, as autoras atribuem à educação ambiental a responsabilidade de ampliar a concepção de ambiente da sociedade (REIGADA; REIS, 2004).

Em nosso modo de construir conhecimento existe a prática de separar o sujeito do objeto, decorre disso que a sociedade olha para a natureza como se fosse externa a ela. Entretanto sociedade e natureza são interrelacionadas, não podendo ser separadas (ZANETI, 2002). Essa separação produz uma espécie de desenraizamento físico, mental e emocional do ambiente, tendo como consequência um consumismo que busca superar uma insatisfação permanente em que a felicidade é artificialmente associada à posse, interferindo no modo como nos relacionamos com as pessoas e com o mundo. Por outro lado, processos participativos favorecem a percepção de interesses partilhados, construindo condições para o desenvolvimento da cidadania e para a capacidade de tomada de decisões em contextos democráticos (ZANETI, 2002). Assim o cidadão, desfruta de um bem que pertence a uma coletividade e não exclusivamente a ele próprio. O processo participativo requer o diálogo e a negociação e promove trocas de experiências e circulação de informações, e essa comunicação intensa leva ao amadurecimento no exercício da cidadania. Nessas experiências participativas, o que se vê são coletivos compostos por atores com diferentes universos cognitivos e socioculturais, precisando negociar significados diversos para os problemas do seu cotidiano compartilhado (ZANETI, 2002).

Mauro Grün (1994), em uma publicação acerca de valores éticos em EA, afirma que "a razão cartesiana pressupõe a divisibilidade infinita do objeto". Grün esclarece que no pensamento cartesiano existe um sujeito observador - o Homem - e um objeto observado - a Natureza. Grün esclarece bem a origem dos termos duais: "Como a própria palavra latina indica; *subjectum* é aquilo que subsiste e que "está colocado sob", ou seja, *subjectum* é o fundamento. O *objectum* é aquilo que "está colocado diante de". Grün nos lembra que, para Descartes "A natureza, uma vez conhecida, nos pertence" (GRÜN, 1994, p. 180). Nessa perspectiva, o sujeito não está apenas fora da natureza, mas também julga ser autônomo em relação a ela. Segundo o autor, essa autonomia que é associada à razão, pode ser considerada como o principal motivador do Antropocentrismo, onde todos os elementos do universo existem em função do homem, sendo este o centro de tudo. Dessa forma o Antropocentrismo é considerado por Grün como um mito de extrema importância para a crise ecológica atual.

Na atualidade, esse pensamento perpassa diferentes níveis de estudo das ciências, da partícula ao universo, passando pelos ecossistemas. Essa influência não recai apenas na

pesquisa teórica e experimental, mas também nos currículos escolares, estando presente desde os anos iniciais até a universidade. Para o autor a EA muitas vezes não foge da influência cartesiana. Por vezes servindo como defensora do modelo de produção na medida em que milita pela defesa e preservação dos nossos recursos (GRÜN, 1994). O dualismo cartesiano entre sujeito e objeto, homem e natureza, não só justifica como reforça o mito do Antropocentrismo, ao passo que desperta a ilusão de que o ser humano não depende de outras formas de vida e posiciona o sujeito como dono do objeto. Grün aponta que, seguindo a influência cartesiana, os livros texto apresentam e sugerem um ser humano autônomo e possessor. Os sintomas aparecem em títulos como "nosso planeta", "nossos recursos naturais" e "nosso meio ambiente" (GRÜN, 1994).

Campos e Lima (2008), complementarmente, destacam a importância da contextualização dos conteúdos ministrados em sala de aula e também a ausência dessa contextualização nos livros didáticos. As autoras apontam que a aquisição de um conhecimento capaz de lidar com problemas que extrapolem as paredes da sala de aula requer a aproximação dos conteúdos com a realidade socioambiental dos alunos (CAMPOS & LIMA 2008).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Com o apoio da bibliografia, diferentes livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, listados no Guia do Programa Nacional dos Livros Didáticos de 2012, utilizados pela rede pública de ensino brasileira foram revisados com o objetivo de verificar como o ambiente urbano é tratado nos capítulos referentes à unidade de Ecologia. Examinou-se como o ambiente urbano aparece nas obras e como é representado quando associado ao estudo dos biomas brasileiros e mundiais.

Os elementos selecionados para a análise foram triados a partir das imagens, títulos e subtítulos que faziam menção ao ambiente urbano direta ou indiretamente. As menções ao ambiente urbano foram registradas em uma planilha onde constaram as seguintes informações:

Quadro 1 - Modelo de planilha para coleta de dados.

Autores	Volume	Página	Capítulo	Subtítulo/ legenda	I / T ¹	Observações
---------	--------	--------	----------	--------------------	--------------------	-------------

As menções ao ambiente urbano foram classificadas de acordo com o tema principal do texto ou da imagem em que apareceram nas seguintes categorias: poluição, perda de habitat, modificação do meio, soluções, ciclos geoquímicos, doenças e ecologia urbana. As quais foram analisadas recorrendo-se a imagens e trechos de textos representativos de cada categoria. Houve apreciação dos dados com a finalidade de identificar os temas mais frequentemente associados ao ambiente urbano.

A análise das formas de representação do ambiente urbano nos livros didáticos de biologia foi realizada com base na revisão da literatura, sendo feita uma discussão sobre a formação dos alunos para a participação política, incluindo ou não aspectos educacionais que possam contribuir para a mobilização dos jovens visando transformações sociais.

1 I, quando imagem e T, quando texto.

4 RESULTADOS

Seis das oito obras listadas pelo Guia do Programa Nacional dos Livros Didáticos de 2012 foram analisadas no presente estudo, perfazendo 75% do total das obras propostas para o ensino de Biologia no Ensino Médio. Com o objetivo de facilitar a exposição dos resultados, às obras analisadas foi atribuída uma letra de referência, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Referência das obras analisadas

Referência	Coleção	Volume	Autores	Editora
A	BIO	I	Sonia Lopes e Sérgio Rosso	Editora Saraiva
B	BIOLOGIA	III	Antonio Carlos Pezzi, Demétrio Gowdak e Neide Simões de Mattos	Editora FTD
C	BIOLOGIA HOJE	III	Fernando Gewandsnajder e Sérgio de Vasconcellos Linhares	Editora Ática
D	SER PROTAGONISTA - BIOLOGIA	III	Fernando Santiago dos Santos, João Batista Vicentin Aguilar e Maria Martha Argel de Oliveira	Edições SM
E	BIOLOGIA	III	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Editora Moderna
F	NOVAS BASES DA BIOLOGIA	II	Nélio Bizzo	Editora Ática

Após a análise dos livros didáticos, foi destacado um total de 98 elementos, entre imagens e trechos de texto que se relacionavam direta ou indiretamente com o ambiente urbano.

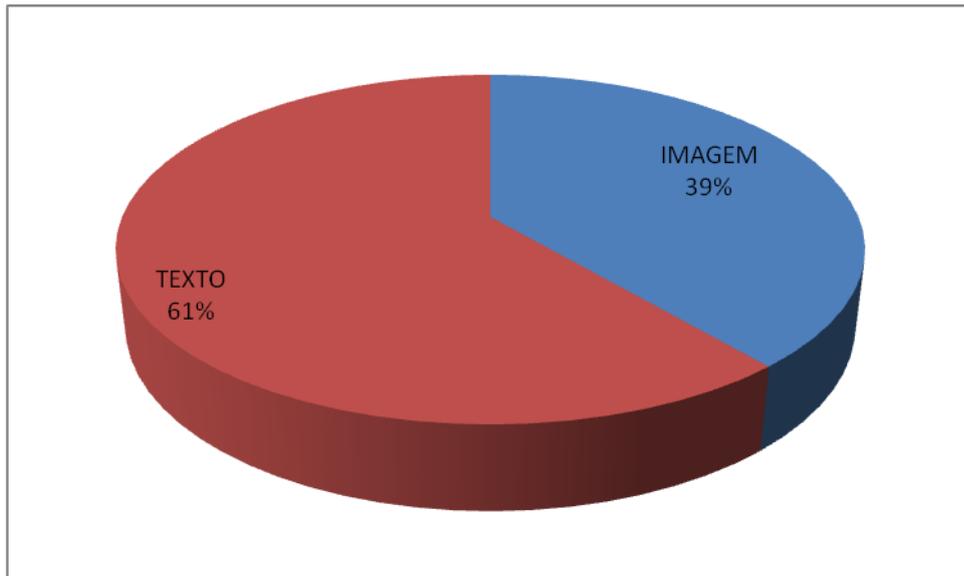


Figura 1 - Gráfico do percentual de textos e de imagens do total de 98 elementos associados ao ambiente urbano nos livros didáticos de Biologia analisados

Os 98 elementos associados ao ambiente urbano foram classificados nos seguintes temas:

Poluição - Temática mais recorrente, sendo observada em 45 citações relativas ao ambiente urbano (Figura 14). As menções ao ambiente urbano caracterizam-se por associações entre cidades e contaminação de corpos d'água, solo, ar e de seus efeitos negativos sobre os próprios habitantes, ora representados como agentes poluidores, ora como vítimas da poluição. Para ilustrar o modo como essa temática aparece nos livros, consta um exemplo de trecho de texto que refere o lixo produzido nas cidades (Figura 2).

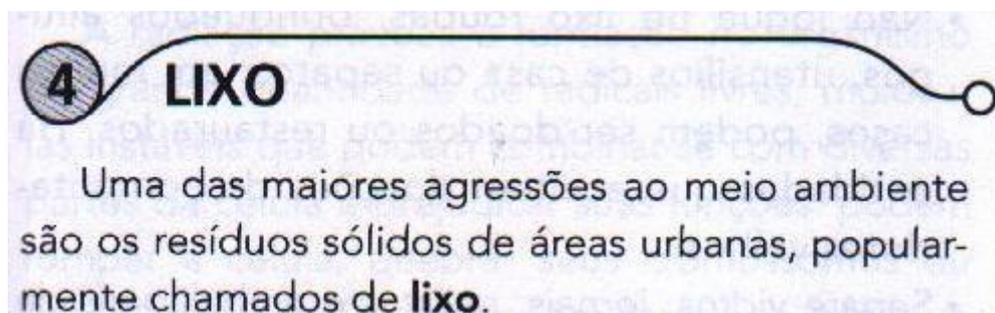


Figura 2 - Trecho digitalizado de um texto da obra C, p. 339.

Na imagem a seguir (Figura 3) é dado destaque para a espuma do Rio Tietê, no estado de São Paulo, destacando o grau de poluição de um corpo d'água de uma metrópole brasileira.

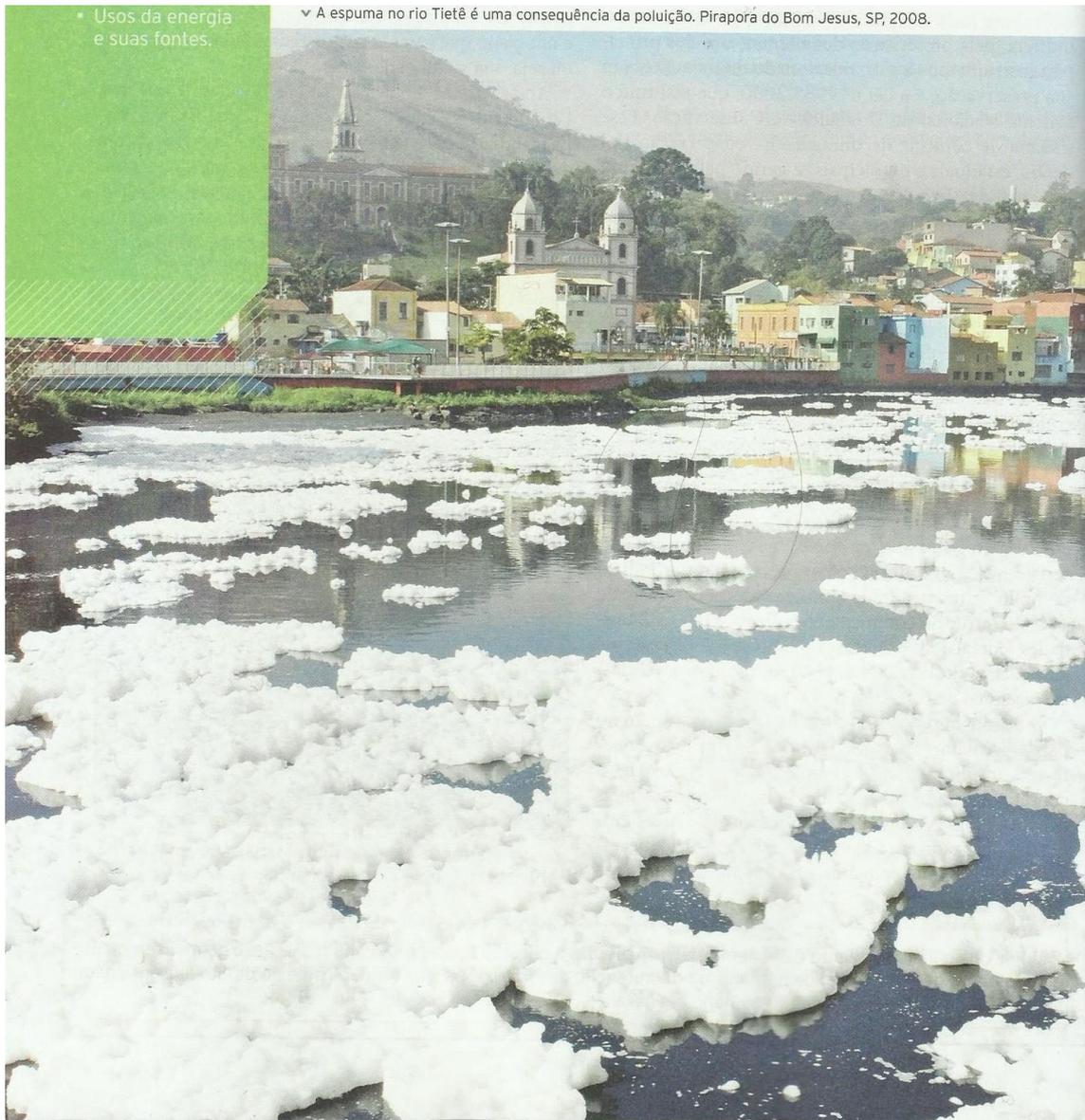


Figura 3 - Imagem digitalizada da obra D, p. 279.

Cabe salientar que a referida imagem é usada pelos autores para ilustrar o capítulo “O ser humano e o ambiente”, indicando que a presença humana é separada e destrutiva, em relação ao espaço físico natural.

Modificação do meio – Em dez passagens (Figura 14) é destacada a alteração do espaço físico como processo inerente aos ambientes urbanos, tais como a impermeabilização de solos, desvio de corpos d’água etc. A Figura 4 ilustra essa categoria, onde a modificação em questão é a impermeabilização dos solos de uma metrópole.

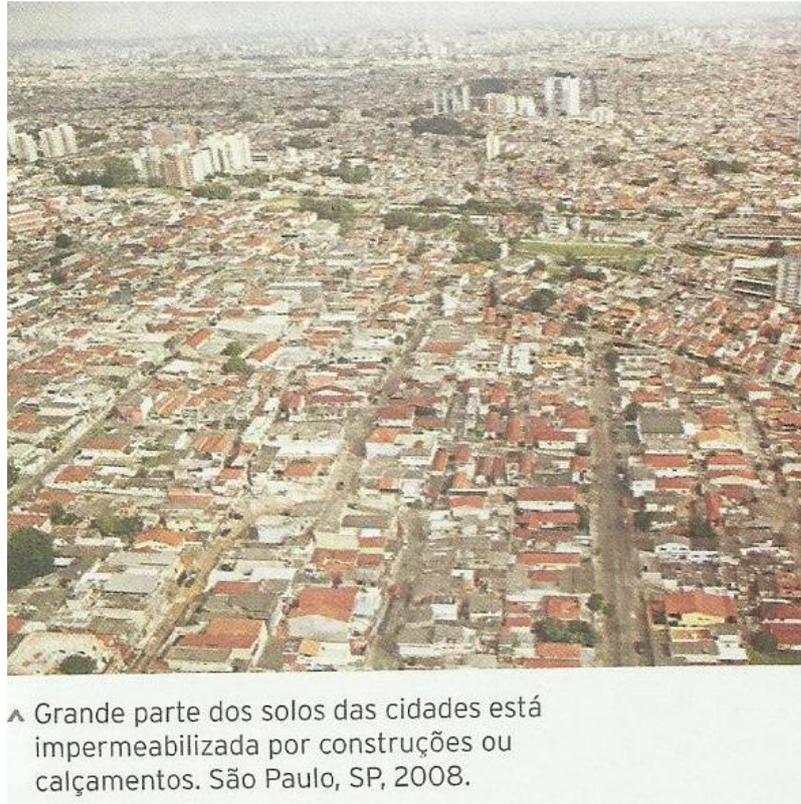


Figura 4 - Imagem digitalizada da obra D, p. 287.

Perda de habitat – De um modo geral, em nove menções, é descrita a interferência que a expansão urbana exerce sobre a biodiversidade, principalmente através do desmatamento. A Figura 5 ilustra essa categoria e apresenta um trecho da obra F onde é apresentado ao leitor o grau de desmatamento da Mata Atlântica, relacionando esse fato às atividades econômicas e à ocupação urbana.

Infelizmente, do imenso corpo florestal, que outrora cobria 12% do território brasileiro (1 milhão de km²), acredita-se que hoje restem menos de 10% da Mata Atlântica original preservada. Mais de 90% da mata foi derrubada para que o solo fosse usado em atividades econômicas e ocupação urbana. O grande endemismo desse bioma, aliado à tamanha perda de *habitat*, o faz ser considerado um *hotspot* de biodiversidade, com prioridade em relação a ações de conservação.

Figura 5 – Trecho digitalizado da obra F, p. 79.

Ciclo geoquímico: Um total de nove imagens que representam indústrias como participantes-chave em alguns ciclos geoquímicos, principalmente do elemento químico carbono. Nota-se que os textos ilustrados por essas imagens não citam diretamente as cidades, sendo recorrente a presença não só de fábricas, mas também de veículos automotores. Embora nessas ilustrações não haja outras referências ao ambiente urbano, considerou-se que a

industrialização de uma região costuma ser um passo em direção à urbanização. A próxima imagem (Figura 6) apresenta ao estudante um esquema simplificado do ciclo do Carbono.

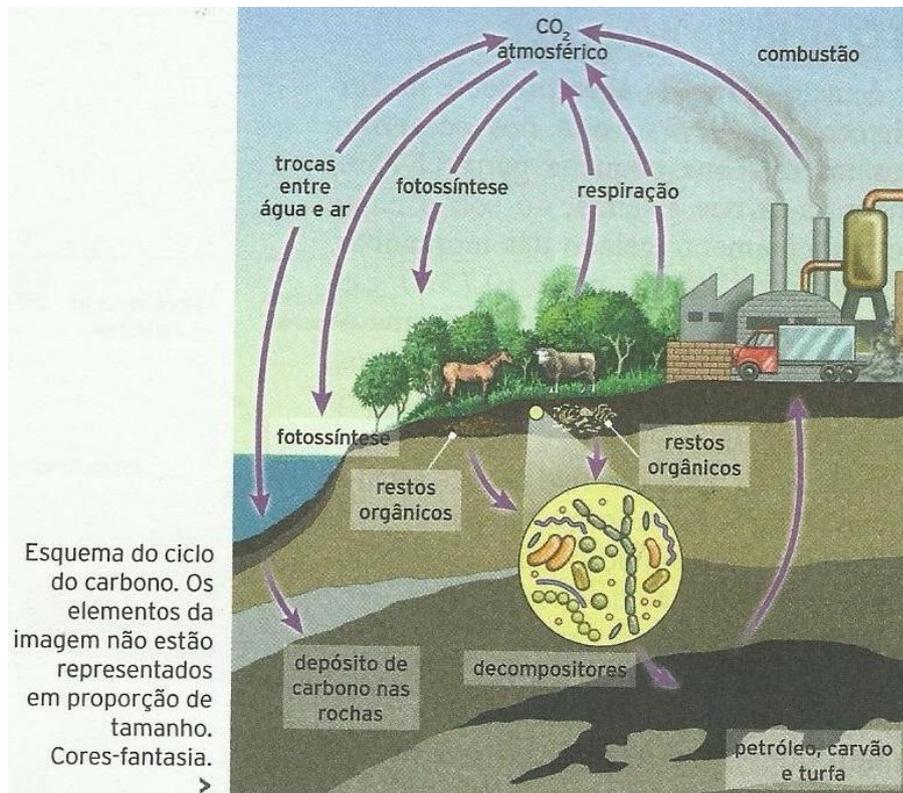


Figura 6 – Imagem digitalizada da obra D, p. 212.

Soluções – Em oito trechos são referidas as atitudes que, individual ou coletivamente, podem ser adotadas para melhorar o ambiente urbano, quer seja na produção de energia de forma limpa ou na redução do impacto oriundo de resíduos gerados no ambiente urbano. A Figura 7 representa uma dessas abordagens ilustrando uma forma de produção de energia de baixo impacto, os painéis de energia solar.



Figura 7 – Imagem digitalizada de painéis de energia solar, na p. 240, da Obra C.

Concentração demográfica – Foram observadas seis menções à explosão populacional humana e à concentração demográfica nos centros urbanos. Os textos apontam uma preocupação por parte da administração pública no sentido de garantir a segurança e a saúde dessas populações em expansão acelerada. Na Figura 8 podemos observar uma dessas seis menções, onde o trecho apresenta alguns desdobramentos da superpopulação.

dos recursos naturais. A superpopulação nos grandes centros urbanos gera desconfortos e favorece a propagação de doenças, em decorrência tanto da alta densidade demográfica como da dificuldade de se adotarem medidas sanitárias adequadas.

Figura 8 - Trecho digitalizado da obra E, p. 267.

Consumismo – Essa temática, identificada em três passagens das obras estudadas, caracteriza-se por relatar os altos níveis de consumo dentro das cidades, quer seja de energia ou de bens de consumo. A Figura 9 apresenta um trecho da obra A onde é exposto que o consumo desenfreado é mais presente nos grandes centros urbanos.

Além dos fatores mencionados acima, estamos vivendo em uma era de consumo desenfreado, mais evidente no padrão de vida das grandes cidades, onde o ser humano aparentemente está “desconectado” da natureza. O cidadão muitas vezes não sabe de onde vêm ou como foram preparados os alimentos – basta ir ao supermercado para ter a falsa segu-

Figura 9 - Trecho digitalizado da obra A, p. 162.

Doenças – Há duas passagens que se referem ao processo de proliferação de doenças associado ao ambiente urbano. É dado destaque ao risco de disseminação de doenças diante de enchentes em grandes cidades. A imagem seguinte (Figura 10) ilustra essa categoria e mostra a primeira parte de um texto que apresenta de que modo as características presentes na cidade favorecem a transmissão de doenças.

... animais transmissores de doenças, veja de que forma somos responsáveis por sua proliferação.

Do ponto de vista ecológico, tudo começa da forma como manejamos o ambiente urbano, que acaba sendo muito vantajosa para algumas espécies, em detrimento de outras. As que sobrevivem e, portanto, estão adaptadas, acabam tendo um sucesso muito grande. Vamos considerar alguns aspectos ecológicos para esse sucesso:

Figura 10 - Trecho digitalizado da obra B, p. 192.

Ecologia Urbana – Em dois textos, o microclima urbano é descrito e suas implicações ecológicas são postas em discussão. Também são apresentadas medidas políticas e individuais para a sustentabilidade do meio. Apesar de representar, como justificado no início desse estudo, uma fonte rica e importante de diálogos e reflexões, ambos os textos ficaram relegados à última página dos seus respectivos capítulos.

Biologia & ambiente

As cidades e a ecologia

Melhorar a qualidade de vida nas grandes cidades é um dos grandes desafios deste século. Cidades bem planejadas devem contar com um sistema de tráfego mais eficiente, transporte coletivo que atenda satisfatoriamente a todos, abastecimento de água para todas as moradias e rede de esgotos, coleta seletiva em todos os bairros e otimização da reciclagem e da compostagem, preservação das áreas verdes e uso intensivo das energias renováveis disponíveis no local.

Um programa de educação ambiental é fundamental nesse processo, pois permite que a população se torne mais consciente dos problemas que afetam a cidade e das formas mais eficazes para combatê-los.

Há exemplos no mundo todo de cidades que melhoraram a qualidade de vida com medidas desse tipo. Entre elas, Leicester, na Inglaterra, Davis, nos Estados Unidos, e Curitiba, no Brasil (figura 21.18).

O que se pode fazer para melhorar o mundo?

O mais importante é que cada pessoa se torne permanentemente ativa em favor do meio ambiente, ou seja, que se envolva em campanhas políticas e apoie os candidatos que trabalham em favor do meio ambiente, em todos os níveis, desde as comunidades locais até o nível federal.

Se não mudarmos o sistema energético, não seremos capazes de realizar as mudanças necessárias como indivíduos. Podemos tomar muito cuidado para desligar o interruptor ao deixar uma sala, mas, se a energia vier de uma usina de carvão, não importa quanto se economize, estaremos contribuindo para a desestabilização do clima na Terra. Portanto, temos, antes de mais nada, de mudar o sistema que provê a energia.

O passo seguinte é mudar nosso estilo de vida, aí sim, reduzindo o uso de energia, reciclando materiais como papel, vidro, plástico, etc., e apoiando programas de reciclagem na nossa comunidade.

É o que podemos e devemos fazer individualmente para tornar mais leves nossas pisadas na Terra.

(Adaptado de: BROWN, Lester [coordenador do Worldwatch Institute, organização de defesa do meio ambiente], *Superinteressante*, jun. 2001.)

► **Fig. 21.18** O sistema de transporte coletivo de Curitiba é um dos mais eficientes do Brasil. Na foto, uma plataforma de embarque, chamada estação-tubo.



THOMAZ VITA NETOPULSARI/IMAGENS

Figura 11 - Texto digitalizado da Obra C, p. 345.

No primeiro parágrafo do trecho anterior (Figura 11) são descritos os aspectos que precisam ser contemplados em uma cidade planejada para garantir a qualidade de vida, tais como transporte coletivo, abastecimento de água, rede de esgotos e coleta seletiva que atendam a todos, bem como preservação das áreas verdes e uso de energias renováveis. Essa forma de planejamento das cidades visando o acesso adequado dos cidadãos aos direitos coletivos possibilita não só a discussão crítica dessas questões pelos estudantes, mas também a sua mobilização como a vista nas reivindicações populares de 2013, no Brasil, as quais defendiam o acesso a transporte público e à mobilidade urbana. Quanto ao que os alunos podem fazer, é sugerida a participação em campanhas políticas e o apoio a candidatos que defendam medidas de planejamento urbano, bem como atitudes individuais. Também há um alerta quanto à ineficácia de redução de consumo de energia em contextos em que a fonte de produção seja poluidora como as usinas de carvão, entretanto, não há sugestões quanto ao modo como os estudantes podem se engajar em movimentos que pressionem politicamente a transformação da matriz energética.

Ecologia Urbana

Quando pensamos em Ecologia, podemos associar uma ideia errônea de que essa ciência se preocupa apenas com os ambientes não urbanos. Há, no entanto, uma área dentro da Ecologia que se chama Ecologia Urbana.

Para falar um pouco sobre esse importante assunto, selecionamos trechos de um artigo escrito por Claudia Maria Jacobi, professora e pesquisadora da Universidade Federal de Minas Gerais. Sugerimos sua leitura na íntegra, pois os trechos aqui selecionados se referem somente a conteúdos mais próximos aos abordados no capítulo.

O texto está disponível no site <<http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/ecourbana.pdf>>.

O sistema urbano é um ecossistema?

Alguns consideram as cidades como ecossistemas por estarem sujeitas aos mesmos processos que operam em sistemas silvestres. Outros argumentam que a despeito de as cidades possuírem algumas características encontradas em ecossistemas naturais, não podem ser consideradas ecossistemas verdadeiros, devido à influência do homem. O fato é que se definirmos ecossistema como um conjunto de espécies interagindo de forma integrada entre si e com o seu ambiente, as cidades certamente se encaixam nesta definição. As grandes cidades e outras áreas povoadas estão repletas de organismos. O construtor destes habitats artificiais é o homem, mas uma infinidade de outras criaturas aproveitam e se adaptam a esses

novos habitats recém-criados. Os organismos urbanos, incluindo o homem, também se relacionam com outros organismos e estas interações podem ser estudadas, sob o ponto de vista conceitual, da mesma forma que relações ecológicas de ecossistemas naturais.

(...)

O microclima urbano

As estruturas urbanas e a densidade e atividade dos seus ocupantes criam microclimas especiais. A pedra, o asfalto e outras superfícies impermeáveis que substituem a vegetação têm uma alta capacidade de absorver e reirradiar calor. A chuva é rapidamente escoada antes que a evaporação consiga esfriar o ar. O calor produzido pelo metabolismo dos habitantes e aquele gerado pelas indústrias e veículos ajudam a aquecer a massa de ar. Estas atividades também liberam na atmosfera vapor, gases e partículas em grandes quantidades.

Estes processos geram uma região de calor sobre as cidades onde a temperatura pode ser até 6 °C mais alta do que no ambiente circundante. Este fenômeno é mais marcante no verão em áreas temperadas, quando os prédios irradiam o calor absorvido.

As cidades recebem menos radiação solar que áreas rurais adjacentes pois parte desta é refletida por uma camada de vapor, dióxido de carbono e matéria particulada. Esta mesma camada faz com que a radiação emitida pelo solo seja refletida de volta para a Terra. As partículas no ar agem também como núcleos de condensação de umidade,

Figura 12 – Primeira parte de texto digitalizado da obra A, p. 41.

Na introdução do texto (Figura 12), há um alerta para o fato de a ecologia também estudar áreas urbanas e uma explicação sobre a composição do texto como uma seleção de trechos de um artigo. É recomendado ainda que o mesmo seja lido na íntegra pelos alunos. Num segundo momento, é exposta a discussão que existe acerca da classificação das cidades como um ecossistema. Finalmente justifica-se que, do ponto de vista conceitual, os centros urbanos formam, sim, um ecossistema, podendo ser estudadas as relações entre o homem e os demais organismos desse meio. Em seguida, é explicado de que forma as estruturas inerentes ao ecossistema urbano afetam o microclima local. Aqui são descritos elementos e atividades urbanas que produzem ou retêm calor, gerando uma diferença de temperatura de até 6 °C entre a cidade e o entorno. Essas ilhas de calor são relacionadas com a poluição atmosférica típica das metrópoles modernas.

produzindo um nevoeiro conhecido como *smog* (do inglês *smoke* + *fog* = fumaça + nevoeiro), a principal forma de poluição do ar.

(...)

Grandes cidades geralmente sofrem diariamente as consequências do *smog*. Aquelas sujeitas a *smog* industrial são chamadas de cidades de ar cinza e caracterizadas por um clima temperado, com invernos frios e úmidos. (...)

As cidades sujeitas a *smog* fotoquímico (de ar marrom) geralmente têm clima mais quente e seco, e a maior fonte de poluição é a combustão incompleta de derivados de petróleo, o que favorece a formação de dióxido de nitrogênio, um gás amarelado. Na presença de raios ultravioleta este gás reage com hidrocarbonetos, formando uma série de poluentes gasosos conhecidos como oxidantes fotoquímicos.

A maioria das grandes cidades sofre de ambos os tipos de *smog*. (...)

Problemas ecológicos das grandes áreas urbanas

Alguns dos aspectos (...), como a importação de alimento e energia, são comuns a qualquer centro urbano, independentemente do seu tamanho. Outros, no entanto, acontecem de forma problemática somente nas grandes cidades. Entre estes últimos, foram mencionados a poluição do ar e o destino dos resíduos sólidos. A construção desordenada em áreas de risco e as deficiências no saneamento básico também afetam de modo mais drástico as grandes cidades.

Um aspecto importante que deriva diretamente da alta densidade populacional é o da transmissão de doenças. Antes que os humanos se tornassem sedentários com o advento da agricultura, as condições para a transmissão e persistência de doenças virais e bacterianas eram pouco adequadas, principalmente devido ao pequeno número de hospedeiros e seu isolamento. À medida que os núcleos urbanos foram crescendo, os seus habitantes viraram reservatórios das doenças e a erradicação destas foi ficando mais complicada. O comércio e posteriormente as viagens intercontinentais propiciaram a introdução de doenças contra as quais as populações não eram imunes. Atualmente, apesar dos avanços da medicina, características como superpopulação, mudanças ambientais e intercâmbio intenso de mercadorias são fatores de risco que beneficiam o espalhamen-

to de novas doenças ou novas formas de doenças conhecidas, principalmente aquelas como a gripe, cujos vírus têm uma alta taxa de mutação.

Da forma em que existem atualmente, os sistemas urbanos são artificiais, imaturos e ineficientes em termos energéticos. Precisam da importação de grandes volumes de energia e alimento para a sua manutenção, e por isso não se autossustentam. Por outro lado, cidades têm caracteristicamente uma alta heterogeneidade espacial, o que proporciona uma alta diversidade. Embora isto pareça um contrassenso, casos de maior diversidade em cidades do que no ambiente natural em que estão inseridas são comuns. Como exemplo podemos citar povoados estabelecidos em regiões desertas ou áridas, em que água e outros recursos são importados e concentrados na urbe. A manutenção da biodiversidade urbana é importante não só para a própria sobrevivência do homem, mas também pelo seu valor intrínseco. Devido à forte ligação dos organismos urbanos com o homem, é necessário um envolvimento mais efetivo das ciências naturais com as sociais para integrar os conceitos ecológicos ao processo de planejamento urbano. Para haver esta integração, são necessárias mais pesquisas sobre quais são e como se organizam os processos ecológicos que agem nos ecossistemas urbanos.”

Ecologia urbana, de Claudia Maria Jacob, Instituto de Biociências/UFMG.

Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/ecourbana.pdf>>. Acesso em: ago. 2009.

- ▶ Tomando por base esse texto e outras fontes de consulta sobre o tema Ecologia Urbana, analise a cidade onde mora e procure investigar se a temperatura do ar é mais alta em áreas com muitas construções e ruas asfaltadas, sem arborização, do que em áreas arborizadas. Explique seus dados.
- ▶ Cite o nome de animais que vivem na sua cidade. Esses animais foram introduzidos pelas pessoas que aí vivem ou são animais que também ocorrem nos arredores da cidade? Para cada animal que você citou, diga como ele obtém alimento.
- ▶ Na região onde mora, ocorre maior diversidade de animais dentro das cidades ou fora delas? Procure argumentos para explicar seus dados.

Figura 13 - Trecho digitalizado da obra A, p. 42.

A partir dessa parte do texto (Figura 13), os problemas ecológicos das cidades são examinados, entre eles, aspectos como a grande demanda por importação de alimentos e

energia, comuns em qualquer centro urbano, independente de seu tamanho. Outros aspectos possuiriam impacto aumentado nas grandes cidades como a destinação de um maior volume de resíduos sólidos; a necessidade de construção em áreas de risco e deficiências do saneamento básico.

Na sequência, são expostos aspectos urbanos que facilitariam a transmissão de doenças, citando a superpopulação, mudanças ambientais e intercâmbio intenso de mercadorias. Nesse momento, o discurso se volta para características de ecossistemas urbanos. Reitera-se a necessidade de um elevado aporte de energia e alimentos, contrabalanceando isso com a elevada heterogeneidade espacial, que propicia uma alta biodiversidade. Consta uma reflexão acerca das cidades localizadas em áreas de baixa diversidade, como regiões desérticas e áridas. As últimas, por concentrarem recursos importantes, como a água, possuem uma diversidade maior do que a dos locais naturais nas quais estão inseridas. Salienta-se que essa biodiversidade deve ser protegida tanto para a sobrevivência do ser humano quanto pelo seu valor intrínseco o que justifica um maior envolvimento das ciências naturais e sociais no planejamento da expansão urbana. Isso requer “mais pesquisas sobre quais são e como se organizam os processos ecológicos que agem nos ecossistemas urbanos” (Obra A, p. 42).

Ao fim do texto, são propostos três exercícios que, de modo geral, convidam o estudante a se inteirar melhor acerca do ambiente em que vive: o primeiro, propõe uma investigação quanto às ilhas de calor “dentro de sua cidade”; o segundo, pede que o leitor cite os animais que vivem em sua cidade e que classifique a origem desses, quanto a serem nativos ou introduzidos, pedindo, ainda, que o aluno diga como cada um dos animais obtém alimento; o terceiro exercício convida o aluno a refletir se a biodiversidade de sua cidade é maior ou menor que a biodiversidade da área do entorno e procure argumentos para explicar seus dados.

As atividades propostas incentivam os alunos a relacionarem o tratado no texto com o seu ambiente cotidiano, motivando-os a olhar com maior atenção o ambiente em que vivem. As tarefas sugeridas levam à observação e à reflexão sobre as características do ambiente próximo, mas não chegam ao ponto de propor a integração do aluno com o ambiente e menos ainda o engajamento em ações coletivas tanto de manutenção dos ecossistemas quanto de melhoria das condições de vida para as populações humanas e para os demais seres.

Como pode ser observado, no gráfico abaixo (Figura 14), em 48% das menções, as cidades estão associadas ao tema da poluição, estando as demais temáticas representadas com menor frequência. Especialmente as medidas que promovem a sustentabilidade

socioambiental, categorizadas como “soluções” e “ecologia urbana” são pouco exploradas (11%) nas obras examinadas. A abordagem predominante é a de denuncia de problemas, ao invés da divulgação de iniciativas que vem acontecendo e nas quais professores e estudantes poderiam vir a se engajar.

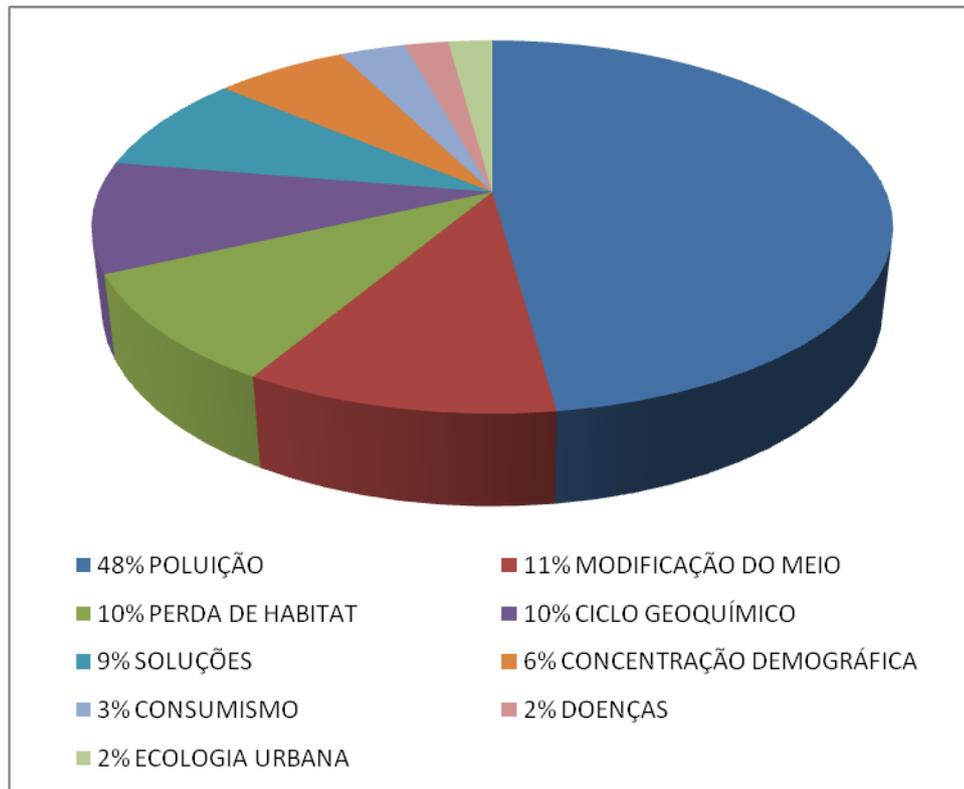


Figura 14 - Gráfico com a distribuição das menções ao ambiente urbano por tema, em imagens e textos, dos livros didáticos da biologia analisados.

5 DISCUSSÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN de 1996) estabelece, em seu artigo II que a formação para a cidadania é uma das finalidades da educação básica brasileira. Podemos perceber que não se deve delegar exclusivamente ao ensino técnico ou superior o poder de decisão sobre as questões de interesse público. É a educação básica que deve prover a formação para que cada um exerça de forma satisfatória sua condição de cidadão, criticando, opinando e decidindo sobre os rumos daquilo que pertence a todos. Cabe salientar que as decisões tomadas de forma democrática não excluem a necessidade de realização de estudos e da emissão de pareceres técnicos que deem suporte a tal exercício.

Com base nos dados levantados, percebe-se que o ambiente urbano, lugar em que professores e alunos vivem, é descrito de uma forma pessimista, praticamente só a partir dos problemas. As menções, em sua maioria, carregam um traço de denúncia desses problemas sem uma reflexão, característica própria das informações disseminadas pelos veículos de comunicação de massa através de reportagens. É possível dizer que o livro didático, nesse aspecto, só retrata o que já é evidente, reforçando o senso-comum, sem ajudar a construir outros olhares sobre o ambiente próximo, necessários a transformações de práticas sociais. Cabe refletir, e ter em mente ao longo desse estudo, que o livro didático é fortemente influenciado pelas visões de mundo de seus autores, as quais também foram constituídas com base no tipo de educação e de manuais escolares que os formaram. Essa relação tende a levar a um ciclo vicioso que necessita de uma ruptura que pode partir de uma reflexão sobre o tipo de educação em que nos encontramos.

A análise das obras revela que a abordagem dos ambientes urbanos nos livros didáticos de biologia costuma ser historicamente descontextualizada, em que os problemas ambientais não são vistos sob uma perspectiva de longa duração. As questões urbanas são tratadas de um modo que não ajuda a quebrar a relação antropocêntrica de objetificação do ambiente pelo observador, perspectiva esta criticada por autores como FLICKINGER, (1994), GRÜM (1994) e ZANETI (2002). Eles defendem um maior envolvimento do sujeito com a natureza, de modo a ver-se como parte dela, compreendendo que qualquer dano causado à natureza será, em última análise, causado a ele mesmo. Da mesma forma, as ações de promoção do cuidado da natureza irão refletir numa melhor condição de vida para si e para as gerações futuras. É importante, em razão disso, que os livros didáticos mencionem ações que promovam o envolvimento dos habitantes de centros urbanos com a biodiversidade local,

como no projeto com crianças que foram levadas a pensar e agir sobre uma praça, conforme descrito por Reigada e Reis (2004). Outro projeto que merece destaque é o Programa Macacos Urbanos, ligado ao Departamento de Zoologia – Instituto de Biociências/UFRGS e ao Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais (INGA). Ele busca uma relação de harmonia entre os elementos da cidade, a população local e as espécies silvestres que habitam a região Sul de Porto Alegre. O programa adotou o bugio - gênero *Alouatta* – como animal símbolo, embora suas ações beneficiem outras espécies. O ambiente urbano, assim como os demais, também possui uma zona de borda onde suas características ecológicas entram em contato com ecossistemas adjacentes. É aqui que o Programa Macacos Urbanos atua mediante ações junto aos moradores de toda essa região, que se estende desde o bairro Lomba do Pinheiro até a Zona Sul de Porto Alegre. Existe uma instrução, junto aos moradores, quanto aos hábitos alimentares dos bugios (Figura 15), além da aplicação de uma ficha participativa, onde os próprios habitantes locais registram as aparições dos bugios.



Figura 15 – Imagem do Programa Macacos Urbanos, disponível em: <https://www.facebook.com/MacacosUrbanos?ref=ts&fref=ts>

O programa também condiciona os elementos urbanos no sentido de proporcionar maior segurança aos bugios. Uma das ações adotadas é a instalação de plataformas suspensas (Figura 16) que servem para que os bugios atravessem as vias de tráfego. Essa estratégia evita que esses e outros animais sejam atropelados, atacados por cães domésticos ou mesmo electrocutados por fios da rede de distribuição elétrica, elementos tipicamente urbanos e estranhos ao ambiente onde esses animais evoluíram. Tais medidas não promovem apenas a defesa das espécies que vivem junto ao ambiente urbano, mas também uma maior integração e responsabilização da sociedade no cuidado ambiental.



Figura 16 – Plataforma suspensa para travessia de fauna, disponível em: <https://www.facebook.com/MacacosUrbanos?ref=ts&fref=ts>

Nos livros didáticos examinados, mesmo nos textos em que a ecologia urbana é abordada (Figuras 11, 12 e 13), inexitem informações acerca de projetos, ações e iniciativas, às quais os alunos possam se engajar, a fim de buscar integração entre a sociedade e o ambiente urbano de forma não ingênua. Por exemplo, é necessário educar para a percepção de que o problema do lixo não é resolvido quando ele é exportado para depósito em outras regiões. Observa-se, nas obras, um silenciamento em relação a possíveis ações coletivas com finalidades políticas, nas quais o cidadão transforma-se em uma força no cenário de negociação por diferentes projetos de desenvolvimento. Por exemplo, em outros países, como a Alemanha, existem organizações de consumidores que avaliam e certificam a qualidade de produtos, ao invés de delegar ao Estado a exclusividade no exercício do controle da ação da iniciativa privada. Ainda que tais organizações existam no Brasil, sua atuação é insipiente. Em outros países, entretanto, existe uma adesão popular muito maior. Uma empresa que não possua um selo de qualidade em seus produtos ou serviços, conferido por associações de consumidores de forma independente, não consegue ganhar espaço no mercado, pois produtos sem certificação deixam de ser comprados. A população, como um coletivo, exerce seu poder através da opção de não consumir e, com isso, as empresas buscam atender às exigências do mercado.

Cabe destacar que essa mesma estratégia não funciona na esfera pública: o sistema educacional público ou os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS) não buscariam a excelência tão somente se deixássemos de recorrer às escolas das redes municipal e estadual, ou às emergências dos hospitais públicos, respectivamente. Outras estratégias são mais adequadas nesse cenário quando a população busca maneiras de se fazer ouvir pelo Estado.

Em junho de 2013, as vias públicas urbanas passaram por um processo de resignificação para uma grande parte da população brasileira. Manifestantes saíram de suas casas (espaços particulares) para ocupar as ruas (espaço público) com o objetivo de que suas demandas fossem atendidas. Inicialmente, um discurso que falava nos altos preços das passagens de ônibus, em detrimento da baixa qualidade desse transporte, se ampliou para clamar por mais atenção às questões de saúde, educação, prioridades orçamentárias, corrupção, gastos com a Copa do Mundo de futebol, entre outras. As múltiplas pautas que surgiram revelam que nesse país não faltam motivos para as reivindicações coletivas.

Apesar de os livros didáticos trazerem um retrato do ambiente urbano calcado majoritariamente no impacto negativo deste sobre a natureza, autores como Martine (2007) defendem que a organização urbana pode representar a melhor saída em busca da sustentabilidade. Nas cidades ocorre um uso do espaço mais eficiente, aumentando a disponibilidade total de terra, permitindo ganhos na produtividade agrícola e facilitando a preservação de florestas e outros ecossistemas. Além disso, a atual população planetária causaria um impacto ambiental maior caso vivesse organizada em grupos de densidade demográfica menor. Nesse caso o ponto chave está na melhor gestão do espaço urbano através de ações como: expansão orientada; organização do metabolismo da cidade, no sentido de pensar nos seus insumos e na disposição de seus dejetos; favorecimento da conservação de espaços abertos bem como a proteção dos pontos ambientalmente mais sensíveis; promoção da equidade no uso do espaço público, etc. Parece que a participação democrática da população requer uma escolarização atenta a esses aspectos bem como a formação inerente à experiência de participação em decisões coletivas.

Outra questão percebida durante o estudo foi a frequência com que o estado de São Paulo, e a capital em particular, aparece em imagens (quase 20%). Foi especialmente comum sua participação em menções acerca de enchentes, poluição veicular e poluição de rios. Se, por um lado, esse aspecto pode deixar outras cidades do país e do mundo em segundo plano, por outro, pode estabelecer a referida cidade como ícone de ambiente urbano, principalmente

para alunos de áreas rurais. Esse discurso pode colaborar para a construção de uma falsa imagem, onde todas as cidades possuem as mesmas características nas mesmas intensidades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em última análise, percebemos que o ambiente urbano é pouco explorado nos livros didáticos de biologia. Quando ocorrem menções, via de regra, há um tom pessimista e negativo no discurso. A perspectiva de futuro apresentada nos manuais é a de um crescimento populacional ao mesmo tempo inevitável e insustentável. “Será que o Planeta consegue sustentar esse crescimento populacional” é uma pergunta recorrente. Os estudantes urbanos veem seu ambiente retratado, pelos livros didáticos, de forma estigmatizada e não encontram, ao menos na mesma fonte, as maneiras de prover a mudança dos problemas ambientais e sociais presentes e futuros. Nesse estudo, a confirmação da falta de informações ecológicas urbanas nos livros didáticos, indica a necessidade de divulgar entre os jovens estudantes linhas de abordagem do assunto baseadas em programas, projetos e ações em andamento. Tal divulgação é uma forma de enfrentar os problemas e orientar os jovens para que se engajem em movimentos que levem à transformação da realidade.

É apontado que as principais fontes dos distúrbios ecológicos são o consumismo desenfreado, característico das classes sociais mais ricas, e o crescimento demográfico intenso, característico das classes mais pobres. Esse discurso é somado a um sistema de organização social em que não apenas os recursos são distribuídos de maneira desigual, mas que também estimula o individualismo e a competitividade em detrimento do coletivismo e da cooperação. Existe ainda uma estratificação geográfica, com poucas oportunidades de interação no espaço público, sendo a parcela mais rica isolada em condomínios e camarotes pela reprodução do medo e do preconceito. Já não é apenas o ser humano e a natureza que se distanciam, ocorre também um enfraquecimento dos laços de solidariedade e de cordialidade entre os próprios habitantes dos centros urbanos.

Cabe à escola, portanto, a construção e a divulgação de formas alternativas de sociabilidade e de cuidado com o ambiente próximo promovendo uma educação para a sustentabilidade socioambiental de modo a promover a possibilidade de os nossos jovens sonharem com um futuro melhor.

BIBLIOGRAFIA:

- BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal (Org.). **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: 2013. 542 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2012:Biologia**. Brasília: 2011. 76 p.
- BRASIL. IBGE. Governo Federal. **Atlas do Censo Demográfico 2010: Urbanização**. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>>. Acesso em: 16 jun. 2014.
- CAMPOS, Angela Fernandes; LIMA, Elba Ninfa de. Ciclo do Nitrogênio: Abordagem em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 35-44, 2008.
- CIDIN, Renata da Costa Pereira Jannes; SILVA, Ricardo Siloto da. Pegada Ecológica:: Instrumento de Avaliação dos Impactos Antrópicos no Meio Natural. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, Rio Claro, n. , p.43-52, jun. 2004.
- FAO (Org.). **Hunger dimensions**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e02.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2014.
- FLICKINGER, Hans-georg. O ambiente epistemológico da educação ambiental. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p.197-207, 1994.
- GRÜN, Mauro. Uma discussão sobre valores éticos em educação ambiental. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p.171-196, 1994.
- MARTINE, George. O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 181-190, 2007.
- MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, v. 20, n. 1, 111-124, jun. 2008.
- ONU. **Cerca de 1% da população mundial possui a mesma riqueza que 3,5 bilhões de pessoas**. 2014. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-cerca-de-1-da-populacao-mundial-possui-a-mesma-riqueza-que-35-bilhoes-de-pessoas-mais-pobres/>>. Acesso em: 16 jun. 2014.
- REIGADA, Carolina; REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.
- SILVEIRA, André Luiz Lopes da. Provável Efeito Urbano nas Relações IDF das Chuvas de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.93-107, 1997.
- ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **A educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente**. 2002. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/texto_zaneti.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2014.