

## A CIDADE COMO UM SISTEMA HETEROTRÓFICO: breves considerações sobre a construção de um direito ecológico

Cássio Alberto Arend\*

**RESUMO:** O presente estudo tem a precípua finalidade de propor uma discussão acerca da questão ambiental urbana a partir de uma análise que considere a integração e inter-relação das diversas áreas do conhecimento. A proposição de uma compreensão ecológica da cidade como um sistema heterotrófico e a verificação dos impactos ambientais urbanos negativos. Nesse sentido, infere-se medidas ineficazes de preservação e proteção do meio ambiente, inexistência de um projeto mais adequado de educação ecológica, políticas públicas ambientais inócuas, legislação permissiva, ações dos empreendedores para consecução dos seus empreendimentos e a uma inexistente consciência ecológica da sociedade. Ainda, refletir a partir de uma compreensão ecológica da cidade e não apenas urbanística. Utilizando como parâmetro uma observação sistêmico-complexa, considerando a existência de uma concepção pluricentrista, abandonando a conflituosa e simplista distinção antropocêntrica e biocêntrica. O método utilizado para a construção do trabalho é o sistêmico-complexo. Ao final, propõe a possibilidade de concretização do princípio democrático condicionado a uma mudança de percepção da sociedade e o atingimento da cidadania ambiental.

**Palavras-chave:** Consciência ecológica. Heterotrofia urbana. Impactos ambientais. Sustentabilidade.

**ABSTRACT:** The present study is primarily designed to propose a discussion about urban environmental issues from an analysis that considers the integration and interrelationship of various areas of knowledge . The proposition of an ecological understanding of the city as a heterotrophic system and verification of urban negative environmental impacts . In this sense , it appears ineffective measures to preserve and protect the environment , lack of a more appropriate ecological design education, innocuous environmental public politics , permissive legislation , actions of entrepreneurs to achieve their endeavors and a nonexistent ecological conscience of society . Also reflect from an ecological understanding of the city and not just urban . Using as parameter a systemic- complex observation, considering the existence of a pluricentrista design, abandoning the contentious and simplistic anthropocentric and biocentric distinction. The method used for the construction work is systemic - complex. At the end, he proposes the possibility of realizing the conditioning to a change of perception of society democratic principle and the achievement of environmental citizenship.

**Key-words:** Ecological awareness. Urban heterotrophy. Environmental impacts. Sustainability.

### 1 INTRODUÇÃO

---

\* Advogado e Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Pós-Graduado em Demandas Sociais e Políticas Públicas e Mestre em Direito. Pesquisador na área de Política Urbana-Ambiental. E-mail: cassioarend@unisc.br.

Contemporaneamente as questões envolvendo os problemas das cidades brasileiras têm assumido contornos extremamente relevantes, face à imensa concentração populacional no meio urbano. Nesse sentido, evidencia-se uma urbanização no Brasil sem nenhum critério de ordenamento da expansão urbana. A urbanização ocorreu, muito em razão do processo de industrialização e do êxodo rural provocado pela mecanização da agricultura.

Quando não há um eficaz planejamento, a cidade assume contornos conforme os interesses dos que determinam o “desenvolvimento” dela. Nesse sentido, aqueles que detêm o poder no meio urbano é que protagonizaram a construção de uma cidade voltada para as suas conveniências. Diante disso, as classes menos favorecidas, desprovidas do direito à cidade, acumulam-se nas suas margens formando bolsões de miséria, mais conhecidos por favelas.

Essa maneira de administrar o território urbano acarretou inúmeras desigualdades sociais e enormes incidências de degradação ambiental, ou seja, causou inúmeros impactos ambientais urbanos negativos. É no seio das principais cidades brasileiras que ocorrem esses impactos que degradam o ambiente urbano e precisam de uma nova perspectiva de vislumbrar o planejamento e a ordenação da cidade. Há que se formular uma percepção de todos seus indivíduos e voltar-se para a sua preservação ecológica.

Ao tratar das questões ecológicas há que se compreender a inter-relação e a integração existentes entre as diversas áreas do conhecimento. Mister compreender a natureza da natureza para enfrentar o tema, ou seja, compreender as bases biológicas que fundamentam a ecologia. Ainda, perceber que os meios tradicionais de percepção das ciências e do conhecimento não compreendem as demandas exigidas pela sociedade atual. Torna-se necessário reaprender uma nova racionalidade científica.

O Brasil possui um repertório legislativo farto na área ambiental, bem como a estipulação na Constituição de 1988 da preservação do meio ambiente. Tal dispositivo tem sido elevado a status de direito fundamental. Isso proporciona inúmeras ferramentas colocadas à disposição da população e do poder público para implementação de políticas públicas e ações judiciais.

Na área urbanística a mesma realidade ocorre com a disposição da Política Urbana na Constituição de 1988 e a regulamentação com o Estatuto da Cidade.

Instrumentos imprescindíveis para a regulação e ordenação do espaço urbano. Além disso, há vasto repertório legislativo que visa auxiliar o trato dessas questões.

Todavia, apesar de existirem instrumentos legislativos, formulação de políticas públicas, o Brasil desponta com sérios problemas de danos ambientais. Isso é verificado notoriamente nas cidades brasileiras. Diante disso, questiona-se: não há a necessidade de se conceber uma nova percepção sobre as questões urbanas ambientais, com vistas a garantir uma maior participação social na tomada de decisão e uma compreensão ecológica da ação humana? Essa é uma das questões que o presente estudo pretenderá responder.

Diante disso, é proposta uma reflexão acerca das cegueiras das ciências e da necessidade de se reformular as bases do conhecimento tradicional, com vistas a uma racionalidade científica multidisciplinar, ou seja, uma racionalidade sistêmico-complexa. Evidencia-se, para tanto, a cominação da compreensão da concepção ecológica da cidade como um sistema heterotrófico, analisando os seus pressupostos a partir da ocorrência de impactos ambientais urbanos negativos nas cidades brasileiras e aponta algumas diretrizes para um desenvolvimento sustentável, ou seja, uma perspectiva ecológico-sistêmica da cidade.

## **2 A CONSCIÊNCIA DE UMA NOVA PERCEPÇÃO ECOLÓGICA A PARTIR DE UMA ANÁLISE SISTÊMICO-COMPLEXA**

A realidade contemporânea tem se demonstrado preocupante quanto ao aspecto ecológico, principalmente no que concerne aos impactos ambientais urbanos negativos que afloram reiteradamente, às ineficazes medidas de preservação e proteção do meio ambiente, a falta de um projeto de educação ecológica, às políticas públicas ambientais inócuas, à legislação permissiva, às ações dos empreendedores para consecução dos seus empreendimentos e a uma inexistente consciência ecológica da sociedade. Também, observa-se que a ciência carece de uma consciência ecológica, uma outra consciência, uma nova percepção do planeta. Diante desse contexto que o estudo pretende refletir e propor uma outra concepção da ciência, da vida, do planeta, partindo de um viés ecológico, todavia sem desconsiderar os aspectos tecnológicos, antropológicos, biológicos, geológicos.

Para iniciar a reflexão mister compreender a importância do observador e sua relação com o objeto. Evidencia-se que essa relação seja uma espécie de “via

de mão dupla” em que o observador ao conhecer o objeto observado ele estará conhecendo-se, pois ao conceituar o objeto o observador utiliza-se de seus pressupostos internos. É em razão disso que a observação será fruto daquilo que o observador conhecer se conhecendo. Para que isso ocorra é necessário à articulação do observador antropossocial com as ciências da natureza, a busca nas ciências naturais das categorias e pressupostos de explicação para as ciências sociais (MORIN, 2002a, p. 23).

Ocorre que as ciências não demonstram preocupação alguma em estudar o sujeito conhecedor, não concebem a apreensão do observador enquanto a sua cultura e seus aspectos naturais. Nesse sentido, a ciência natural não conhece a sua vinculação cultural e a ciência física não reconhece sua vinculação humana. Há aqui a importância de compreender a relação circular física – biologia – antropossociologia, todavia essa relação pode tornar-se impossível em razão de exigir um conhecimento demasiadamente grande e complexo. O grande problema reside no aspecto de que, para simplificar, recorre-se ao círculo vicioso física – antropossociologia.

A partir dessas idéias, se traz à colação as críticas de Morin à Universidade e à pesquisa, quando ele afirma que, ao entrar para o mundo da pesquisa, o primeiro passo é renunciar ao saber. Ao pesquisador é imposto que a tríade relação circular não mais compreende o mundo contemporâneo em virtude do intenso fluxo de informações e da fragmentação e compartimentalização do saber. Diante disso, o pesquisador inteligente torna-se um especialista em alguma área do saber e dessa maneira é que ele agirá na sua vida profissional e pessoal (MORIN, 2002a, p. 25).

A ciência, assim como o pesquisador, também foi fragmentada e compartimentalizada em diversas áreas do saber, e dentro de cada área novamente fragmentada. Tem-se que a criação do método acabou por ser um dos vetores dessa situação, pois ele proporciona o isolamento, a separação, a redução à unidade. Claro que com isso descobriu-se a célula, a molécula, as proteínas, o átomo, todavia as estruturas que permitiram esses conhecimentos agiram de modo dissociado. Não houve uma inter-relação entre as estruturas de conhecimento para que se descobrisse um saber mais pleno. Um exemplo recorrente é a fragmentação da medicina em especializações que protagonizam um tratamento ao paciente que muitas vezes é ineficaz em razão de não terem essa percepção sistêmica. Outro exemplo são as universidades que estão departamentalizadas e seus

departamentos fragmentados entre as disciplinas curriculares, sendo que estas não se inter-relacionam umas com as outras.

Ao explicitar essas considerações não se aponta para formular uma teoria de defender a existência de um conhecimento (MORIN, 1999, p. 26) geral, pois da mesma forma que o conhecimento específico, ele é simplificador, abstrato, pobre. “A escolha, então, não é entre o saber particular, preciso, limitado e a ideia geral abstrata. É entre o Luto e a pesquisa de um método que possa articular o que está separado e reunir o que está disjunto”(MORIN, 2002a, p. 28).

A ciência contemporânea vive um momento de grande dificuldade para compreender que o esfacelamento do conhecimento acarreta uma patologia do saber, pois é raro ocorrer comunicação entre as ciências naturais e humanas. Isso impede de perceber os benefícios e os malefícios do progresso científico que são inseparáveis. Diante disso, a superpopulação, todas formas de poluição, aquecimento global, desigualdade econômica e social, degradação ambiental, são eventos que constam inseparáveis dos avanços tecnológicos (LEFF, 2006, p. 35).

O que se quer apontar com as reflexões deste trabalho é que o ponto de partida para uma nova consciência ecológica é uma reflexão acerca do conhecimento e dos mitos que dele sucederam. Não há o propósito de delinear uma fórmula pronta e acabada, até porque se estaria recorrendo ao erro simplificador e mutilante já questionado, mas apontar algumas premissas que vão incursionar essa proposta de uma nova consciência ecológica.

Outra premissa trata-se da problemática da complexidade, aqui entendida como um desafio motivador do pensar. Ao referir-se à complexidade, muitos pesquisadores têm a confundido com a ideia de completude, todavia o pensamento complexo procura lutar contra a mutilação do pensamento simplificador e aceita interiormente os princípios da incerteza e da incompletude. Paradoxalmente a complexidade apenas traz uma certeza, a incerteza, ou seja, a ciência deve abandonar o mito de desvendar as verdades do mundo e aprender a conviver com um conhecimento que está sujeito à refutação. Esse conhecimento complexo desponta para um conhecimento multidimensional que pretende dar conta das mutilações que repartiram entre disciplinas, categorias e tipos. (MORIN, 2002b, p. 177)

Morin (2002b, p. 183) demonstra a perspectiva da sociedade em relação à existência de um círculo produtivo ininterrupto, em que é necessário a produção



daquilo que se produz. O que se denota também é que a autoprodução e a auto-organização circular da sociedade pressupõe a existência da complexidade. Pode-se afirmar que a complexidade chega a se defrontar como um problema conceitual e lógico e, não somente empírico, capaz de provocar a desordem.

Diante disso, é de suma importância analisar o conhecimento no contexto da complexidade enquanto sua multidimensionalidade, de forma que se desenvolva e se integre ao pensamento social sistêmico. A realidade antropossocial demonstra ter uma dimensão social, estruturada nas áreas da psicologia, economia, direito, cultura, e outra dimensão biológica. O apelo necessário é a não condução isolada dessas dimensões, pelo contrário, devem ser comunicantes e inter-relacionadas entre si. O pensamento deve ser dialógico:

Ou seja, a ciência se fundamenta na dialógica entre imaginação e verificação, empirismo e realismo. A ciência progrediu porque há uma dialógica permanente, complementar e antagonista, entre suas quatro pernas. No dia em que andar sobre suas duas pernas ou tiver uma perna só, a ciência desabarará (MORIN, 2002b, p. 190).

O desafio da complexidade faz com que o conhecimento abandone qualquer iniciativa ao mito de elucidar plenamente o universo, todavia prospecta na aventura de prosseguir com o conhecimento, estabelecendo um diálogo com o universo e suportando os paradoxos que desta aventura advém.

Quando se aponta uma produção circular ininterrupta do conhecimento, tem-se que atentar para não recair em um círculo vicioso, numa relação simplista e fragmentada em que a antropossociologia e a biologia estão ligadas e suas relações se resumam a isto. Ainda, isolam-se e criam conceitos simplificados e desta forma se conduzem ao resto do conhecimento, desta forma, a relação sujeito objeto retorna a um patamar de linearidade em que a ciência determina o objeto.

Surge, então, a necessidade de transformar o círculo vicioso em círculo virtuoso. Isso se demonstra possível quando se recorre ao pensamento complexo, reflexivo e sistêmico. Um pensamento que reflita a partir de si mesmo, que conceba uma relação de sujeito e objeto sem que a ciência se apodere do objeto. Esse é o desafio do conhecimento, proporcionar uma relação circular virtuosa que conceba a multidimensionalidade do conhecimento. Nesse sentido, o ponto de partida seria o reaprender a aprender, um novo caminho, qual seja:

Tudo é solidário: a transformação do círculo vicioso em circuito produtivo, a da enciclopédia impossível em movimento em ciclos são inseparáveis da constituição de um princípio organizador do conhecimento que associa à descrição do objeto a descrição da descrição (e a decifração de quem escreve) e que dá força tanto à articulação e à integração quanto à distinção e à oposição. Pois é preciso procurar suprimir não as distinções e oposições mas inverter a ditadura da simplificação disjuntiva e redutora (MORIN, 2002a, p. 34).

A proposta desse estudo acerca da necessidade de uma nova consciência ecológica, encontra fundamentos a partir de uma mudança na concepção do conhecimento já exposto acima, todavia a realidade contemporânea indica que há um caminho árduo a percorrer. Falta à ciência uma consciência, falta responsabilidade da ciência em relação ao universo, são essas algumas cegueiras do conhecimento que precisam ser superadas. Paradoxalmente à possibilidade de se propor um conhecimento consciente, fundado em uma perspectiva ecológica, tem-se uma construção política que vem degenerando esse conhecimento. Essas cegueiras são principalmente verificadas quando o pesquisador toma a ciência como ideologia, isso faz com que ele se iluda com as consciências, sociológicas, políticas, científicas e concebe que não perceba as relações complexas entre ciência e sociedade. Ainda, impede de perceber que lhe falta consciência (MORIN, 2002b, p. 120).

Na mesma linha de raciocínio, aponta-se o rumo do conhecimento que permita a modificação das escolhas teóricas para que se vislumbre um novo mundo científico, pois se não existir essa possibilidade não há mudança de percepção científica. Nesse sentido, tem se observar que:

Nosso novo conhecimento do universo comporta muito de desconhecido e de inconcebível para não se encontrar logo modificado e até transtornado. Mas o que importa aqui não é tanto o roteiro proposto, mas a necessidade de um roteiro que dê conta ao mesmo tempo da dispersão e da organização, da desordem e da ordem. O que vai me interessar não é o romance do Universo (ainda que o Universo, tornando-se uma história aleatória de suspense tenha agora sua incontestável dimensão romanesca): são as escolhas conceituais teóricas, ou lógicas e paradigmáticas que, depois da destruição do nosso antigo mundo, vão permitir a concepção de um novo. (MORIN, 2002a, p. 66)

Se o método, numa perspectiva racionalista, levava à redução, à simplificação, tornava-se um antimétodo, agora há que se formular um método da complexidade. A questão chave neste momento é permitir que a complexidade seja transformada em método da complexidade. Assim, tem-se que a ciência deve

suportar múltiplas facetas (físicas, biológicas e antropossociológicas), com foco no sujeito e objeto, e construir um circuito virtuoso. A construção de uma nova consciência ambiental, a partir de um novo saber, se constitui por meio de princípios de organização desse saber.

Isso significa que se põe em prática um conhecimento que propõe sua própria reflexividade, que concebe seus objetos incluindo-se a si mesmo. Não é afastando-se o conhecente que se atinge o conhecimento complexo, todavia é o conhecimento do objeto que se conhece o conhecente. Diferente do que ocorre com o pensamento simplificante e mutilador que serve exclusivamente para a dominação e barbárie da ciência (MORIN, 2002<sup>a</sup>, p. 468).

Vital perceber a complexidade do conhecimento, mas também a complexidade ambiental que envolve esse conhecimento que propõe retorno às bases biológicas. Há que se pensar a complexidade ambiental; compreendendo também que o planeta passa por um período de crise ecológica.

Aqui reside a primeira discussão a ser feita que versa sobre a individualidade ética, que se tornou laica, enfraquecida de responsabilidade e solidariedade. Isso apresenta dois aspectos significativos que é o enfraquecimento da noção comunitária e a condução ao egocentrismo. Este como sendo desenvolvido para inibir as potencialidades solidárias e altruístas. Para tanto, numa percepção da realidade tem-se:

Os fundamentos da ética estão em crise no mundo ocidental. Deus está ausente. A Lei foi dessacralizada. O Superego social já não se impõe incondicionalmente e, em alguns casos, também está ausente. O sentido da responsabilidade encolheu; o sentido da solidariedade, enfraqueceu-se. A crise dos fundamentos da ética situa-se numa crise geral dos fundamentos da certeza: crise dos fundamentos do conhecimento filosófico, crise dos fundamentos do conhecimento científico. (MORIN, 2005, p. 27).

Essa realidade demonstrada aponta para problemas basilares e que necessitam de uma proposição de mudança. Para isto, importante destacar os efeitos produzidos dessa crise ética: deterioração do tecido social em diversas áreas; desestímulo do espírito comunitário; fragmentação de organizações; descaracterização do indivíduo na sociedade; egocentrismo exacerbado; acentuada valorização da mídia e do capital. Esses são alguns efeitos que servem de ponto de partida para refletir que ética precisa ser construída.



Essa crise ética evidenciada é fruto da incompreensão que impera nas relações entre os seres humanos. Isso ocorre na família, no trabalho, entre os povos, na religião. Isto é, não há compreensão da condição humana e das suas bases biológicas e ecológicas. Torna-se necessário compreender a incompreensão:

A ética da compreensão exige que compreendamos a incompreensão. Precisamos ver que as fontes da incompreensão são múltiplas e quase sempre convergentes. Em nível de idéias, um conhecimento comum dos mesmos fatos e dados não basta para a compreensão mútua. Os paradigmas que determinam os modos de pensamento e as visões de mundo são incapazes de compreender uns aos outros. As concepções de mundo excluem-se entre elas e evidentemente umas não vêm mais do que os erros e ilusões das outras. Existem paradigmas que elucidam parcialmente mas cegam globalmente, assim como o paradigma cognitivo que dominou o conhecimento ocidental e impôs a separação e a redução para conhecer, impedindo a concepção de um conhecimento que ligue o local ao global e o elemento ao sistema do qual faz parte. (MORIN, 2005, p. 116-7).

O que se pretende é que o pensamento complexo incorpora a compreensão num metaponto de vista sobre o conhecimento, o que possibilita entender o paradigma da redução dominante do conhecimento. Isso permite compreender a incompreensão. A ética global e local entendida como a ética individual, a ética da comunidade e a ética planetária.

A democracia é um importante instrumento para a busca dessa ética proposta, pois ela permite a participação do cidadão na defesa de seus direitos e liberdades. O poder político é exercido a partir da participação individual, assim observa-se que:

A democracia faz do indivíduo um cidadão que reconhece deveres e exerce direitos. O civismo constitui então a virtude sociopolítica da ética. Requer solidariedade e responsabilidade. Se o civismo se esgarça, a democracia esgarça-se. A não-participação na vida da cidade, apesar do caráter democrático das instituições, leva à agonia da democracia. Há, portanto, num caso assim, perecimento de democracia e de civismo. (MORIN, 2005, p. 149)

Aqui, se estabelece a primeira premissa para a proposição da ética ecológica, qual seja a democracia como elemento essencial para construção de qualquer conhecimento ético e ecológico. Não há contemporaneamente como dissociar o princípio democrático de qualquer discussão acerca da ciência, ainda mais quando envolve a integração com a formulação de políticas públicas.

A segunda premissa é a antropoética mediada pela decisão individual consciente. É necessário ao indivíduo assumir a condição humana de sua existência. Porém, para identificar a condição humana há que estabelecer alguns critérios:

- a) assumir a dialógica egocêntrica/altruísta do indivíduo-sujeito fortalecendo a parte subdesenvolvida de altruísmo e abrindo-se à compreensão;
- b) assumir a indissolubilidade e a superação mútua de *sapiens/demens*, ou seja, salvaguardar sempre a racionalidade, a sabedoria na loucura;
- c) assumir uma relação dialógica entre nossa razão e nossos mitos, nossa razão e nossas paixões;
- d) civilizar nossa relação com as idéias mestras, que permanecem monstros possessivos, autoritários, violentos;
- e) viver tanto quanto for possível de amor e de poesia num mundo prosaico;
- f) reconhecer no outro, ao mesmo tempo, a diferença e a identidade;
- g) manter contra ventos e marés a consciência que nos permite simultaneamente a autocrítica, a crítica e a compreensão;
- h) praticar em si a dialógica dos dois sexos do espírito (*animus/anima*);
- i) ligar em nosso espírito os segredos da infância (curiosidade, surpresa), os segredos da adolescência (aspiração a outra vida), os segredos da maturidade (responsabilidade), os segredos da velhice (experiência, serenidade);
- j) viver, pensar, agir conforme a máxima, 'o que não se regenera, degenera';
- l) saber que não existe piloto automático em ética, a qual sempre enfrentará escolha e aposta e sempre necessitará de uma estratégia. (MORIN, 2005, p.159)

Cabe ressaltar que a antropoética tem o caráter trinário de relação do indivíduo, espécie, sociedade e assim a assume a humanidade em suas contradições e plenitude. A idéia de ética da espécie humana, antes da formatação do desenvolvimento, interdependência e conexão com a era planetária, consubstanciava-se abstrata. Portanto, surge a imposição de formulação de uma ética planetária com objetivo de humanidade global.

Outra premissa é a reflexão acerca do humanismo planetário que remete a intersolidariedade da humanidade em que o destino global do planeta determina os destinos singulares dos Estados e os destinos singulares influenciam o destino global. Isso significa uma ética da condição humana que respeite as éticas nacionais de maneira integrada.

A partir desses apontamentos em que se estabelecem algumas premissas propõe-se a formulação de uma ética ecológica com bases nesses preceitos, notadamente na ética planetária. Essa ética ecológica deve estar concatenada com os aspectos tecnológico atuais, biológicos, geológicos e também incorporar a condição humana na humanidade.

Nesse sentido, o estudo sustenta que o caminho para encontrar essas respostas passa por uma nova concepção de ética, uma ética baseada em preceitos ecológicos. Todavia, não é intenção desse estudo formatar um conceito fechado e mitigado, em razão de não contradizer-se com o que já foi mencionado e também porque o objetivo é traçar alguns apontamentos para reflexão. O assunto é vasto, complexo e necessita de um estudo extremamente aprofundado para iniciar algumas conclusões.

Quanto à integração do assunto com a formulação de políticas públicas ambientais, passa por essa ética ecológica a eficácia da sua aplicação. A realidade tem demonstrado com inúmeros exemplos, que é necessário repensar as questões ambientais, isso incluem o repensar as políticas ambientais. O que se defende é a construção das políticas utilizando os preceitos acima mencionados como forma de iniciar um processo de repensar a ecologia.

Talvez essas questões não sejam o caminho, como provavelmente não o são, mas certamente é o início da caminhada. E muito mais do que uma utopia, são propostas conscientes e capazes de serem implementadas. O que não se pode perder é a coragem de ousar e de transformar o mundo.

Assim, as proposições acima suscitadas imputam à ciência uma proposta de reaprender o conhecimento, uma nova forma de compreender a ciência de maneira reflexiva sobre o sujeito e o objeto. Diante disso, a reflexão da cidade numa concepção ecológica sob a perspectiva de um sistema heterotrófico simboliza essa nova proposta de consciência ecológica. A análise da cidade contemporânea demonstra que a realidade precisa ser reconstruída e a ciência reaprendida, sendo que o estudo propõe refletir acerca da realidade brasileira e apontar os possíveis caminhos. Bem como a percepção de compreensão de uma ética ecológica construída a partir da complexidade ambiental da pós-modernidade.

### **3 HETEROTROFIA URBANA BRASILEIRA CONTEMPORÂNEA COMO PROPOSTA DE UMA CONCEPÇÃO ECOLÓGICA DA CIDADE.**

Para iniciar a análise do estudo proposto é imprescindível explicitar que o Brasil tem uma concentração populacional urbana em torno de 90%. Aliado a esse dado estatístico, observa-se um desenvolvimento urbano-tecnológico sem qualquer forma de planejamento. Nesse sentido, se tem proporcionado enormes conflitos de

ordem ambiental, urbanístico, social, cultural, ético. Tendo com um dos principais problemas da ocupação urbana os impactos ambientais urbanos negativos (GUERRA, 2001, p. 17).

Em razão disso que o estudo parte da premissa de análise sob o enfoque ambiental, refletindo a partir de uma compreensão ecológica da cidade e não apenas urbanística. Utilizando como parâmetro uma observação sistêmico-complexa, considerando a existência de uma concepção pluricentrista, abandonando a conflituosa e simplista distinção antropocêntrica e biocêntrica. Assim, aponta para uma nova percepção ecológica que considera também o sistema geológico, biológico e tecnológico.

Primeiramente assevera-se que as cidades brasileiras protagonizam inúmeros impactos ambientais negativos que incursionam modificações no ambiente das próprias cidades e do planeta. O estudo dos impactos urbanos ambientais tem a precípua tarefa de refletir acerca dos problemas atuais que se enfrentam nas cidades brasileiras. Nesse sentido, pretende-se demonstrar que a concepção de urbanização atual está equivocada e precisa ser revista urgentemente. Ainda, corrobora as proposições anteriores de formulação de uma nova consciência ecológica e uma concepção da cidade a partir da sua consideração como um ecossistema.

A diversidade das ações humanas com o ambiente gera uma multiplicidade de resultados que são incapazes de serem previstos pela lei e pela ciência. Isto significa que as trocas de energia e matéria entre a ação humana e o ambiente promovem uma complexa teia de efeitos, que influenciam diversos ecossistemas, sem que se possa prevê-los (MORIN, 1999).

Essas trocas de energia, matéria e informação entre o homem e o ambiente e entre os ecossistemas pode causar impactos ambientais positivos ou negativos. E o que determina isto são as condicionantes axiológicas, éticas e de concepção ecológica. Nesse sentido, pode-se analisar o impacto ambiental partindo de uma análise antropocêntrica:

O impacto ambiental é, portanto, o resultado da intervenção humana sobre o meio ambiente. Pode ser positivo ou negativo, dependendo da qualidade da intervenção desenvolvida. A ciência e a tecnologia podem, se utilizadas adequadamente, contribuir enormemente para que o impacto da atividade humana sobre a natureza seja positivo ou negativo. É bem verdade que os impactos ambientais positivos têm merecido uma atenção menor por parte

dos estudiosos do tema. A atitude justifica-se, pois as questões ambientais têm se apresentado ao debate em razão dos “problemas” e não pelos sucessos alcançados na relação com o meio ambiente. (ANTUNES, 2005, p. 230-1).

Como a proposta de análise pressupõe uma visão ecológica policentrista, necessário, a partir dessa concepção, definir o que seja impacto ambiental. Diante disso, partindo de uma concepção sistêmico-complexa que constitui uma lógica ecogeobioantropotecnounipolicêntrica, conforme Vieira (2005b, p. 82), impacto ambiental é o resultado das trocas (influxos e efluxos) de energia, matéria e informação entre os ecossistemas que contemplam a ação humana e o meio ambiente de forma interdependente e autônoma. Sendo que essas trocas podem ser positivas ou negativas.

Para melhor explicitar os argumentos suscitados e compreender toda essa efervescência complexa da cidade e qual sua relação com os impactos ambientais e a heterotrofia urbana, temos que:

[...] para os padrões médios de consumo por cidadão americano, foi feito um cálculo de área necessária para a manutenção do mesmo, chegando-se à conclusão que são necessários 0,8 ha de terra agrícola, 0,4 ha de terra florestada para produtos de papel e madeira, 7.500 litros de água por dia para cobrir a necessidade de uma pessoa. Utilizando os mesmos parâmetros para uma cidade de um milhão de habitantes que ocupasse uma área de 250 Km<sup>2</sup>, seriam necessários 8.000 km<sup>2</sup> só para a produção de alimentos e uma bacia hidrográfica que produza sete bilhões de litros d'água por dia. (FRANCO, 2001, P. 65)

Aqui cabe ressaltar que o desenvolvimento da cidade pressupõe uma conexão entre os sistemas urbanos e rurais e que a sustentabilidade da cidade depende disso. Não existindo uma interconexão entre urbano e rural, opera-se uma falta de troca de energia e calor, causando a atrofia da cidade (FRANCO, 2001, P. 63).

Neste cenário, apontam-se os principais impactos ambientais negativos que são observados no espaço urbano. Primeiramente, destaca-se no ranking das atividades que mais causaram danos ambientais na cidade do Rio de Janeiro e que o Ministério Público ajuizou uma enormidade de Ações Cíveis Públicas:

a) poluição sonora decorrente de atividades diversas – 10 ações; b) danos ambientais decorrentes de empreendimentos imobiliários – 9 ações; c) danos ambientais decorrentes de exploração mineral – 7 ações; d) danos decorrentes de obras públicas – 7 ações; e) danos ambientais decorrentes



de deficiência no sistema de esgoto sanitário – 5 ações; f) danos decorrentes da ocupação irregular do solo urbano – 5 ações; g) danos ambientais decorrentes de atividades industriais – 4 ações; h) danos ambientais decorrentes do uso irregular de produtos tóxicos – 3 ações; i) danos ambientais decorrentes da disposição final do lixo – 2 ações (GUERRA, 2001, p. 362).

No caso do Rio de Janeiro, importante salientar a desordenada forma de ocupação urbana observada e, ainda, lembrar que tal situação ocorre tanto nas habitações das camadas mais pobres da população (favelas) quanto nos loteamentos fechados e empreendimentos residenciais nas áreas nobres da cidade. Este modelo de reprodução urbana não é peculiar à cidade do Rio de Janeiro, mas estende-se a toda ocupação urbana do país.

Outro exemplo é o impacto causado pela poluição do ar que atinge níveis elevadíssimos principalmente na região da cidade de São Paulo e ABC paulista. A agência de controle ambiental da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (CETESB) que monitora a qualidade do ar, aponta como os mais poluentes os de material particulado e os fotoquímicos (ozônio, monóxido e dióxido de carbono). Todos esses poluentes encontram-se na atmosfera paulista em níveis superiores ao estabelecido pelo CONAMA.

São Paulo também é conhecida como “cidade do automóvel”, este título lhe acarreta diversos problemas ambientais. A principal causa de poluição do ar nas áreas urbanas provem dos veículos automotores. Em São Paulo, os veículos respondem por 60% das emissões de monóxido de carbono. Assim, em uma pesquisa realizada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, pode-se observar que:

De acordo com o inventário conduzido pelo Programa Estadual de Mudanças Climáticas Globais (PROCLIMA/SMA) (Inventário das emissões de gases de efeito estufa no estado, para a Agenda 21 Brasileira), 84% do total das emissões de CO<sub>2</sub> no Estado provém da queima de combustíveis derivados do petróleo. A emissão de carbono *per capita* em São Paulo é de 0,51tC/hab., 65% superior à média brasileira. O setor de transportes responde por 47% do total de emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis. **Os veículos automotores produzem mais poluição atmosférica que qualquer outra atividade humana isolada, variando de acordo com as características de cada cidade e do tipo de combustível usado.** (grifo nosso) (GUERRA, 2001, p. 322).

Pode-se destacar também problemas ocorridos em Florianópolis, onde constantemente o Plano Diretor tem sido modificado para atender aos interesses

dos empreendedores imobiliários. Um dos exemplos da urbanização desenfreada que ocorre nas cidades litorâneas do país, é o da Lagoa da Conceição que no início da década de 90, com a desvalorização da moeda nacional em relação à moeda dos países da América do Sul, atraiu principalmente os turistas argentinos e com isso teve início a um processo de construção imobiliária desordenado. Atualmente a Lagoa da Conceição e as praias adjacentes tornaram-se uma área atrativa de lazer diurno e noturno, tal crescimento tem trazido enormes problemas ambientais:

O maior problema se refere justamente à falta de planejamento para a chamada bacia da Lagoa da Conceição. Com efeito, além de estar obsoleto, o plano diretor para área é com frequência modificado por vereadores, como exemplifica, entre outros, o Projeto de Lei n. 7.648, em tramitação atualmente, que propõe transformar o topo do chamado morro da Lagoa, principal divisor de águas da bacia, hoje classificada Área de Preservação Permanente (APP), em Área de Preservação Limitada (APL), na qual construções seriam legalizadas, contrariando normas universais de preservação de mananciais e de áreas de risco.(GUERRA, 2001, p. 167)

Com a falta de planejamento ambiental aliado a modificações no Plano Diretor, Florianópolis enfrenta problema preocupante de saneamento em decorrência da autorização de construções sem que haja uma infraestrutura para suportar tais empreendimentos. A saturação da rede de esgotos e as fossas domésticas têm provocado uma contaminação excessiva de coliformes fecais no lençol freático. Ainda, há os esgotos domésticos ligados de forma ilegal nos cursos d'água que vão desembocar no mar. Também, o aumento das construções nas encostas têm provocado erosão dos solos destruindo o cenário natural e causando danos ambientais irreversíveis.

O caso de Florianópolis é emblemático e reproduz uma realidade comum às cidades litorâneas e turísticas do país. A falta de planejamento aliado com o oportunismo dos empreendedores imobiliários têm causado diversos danos ambientais e que muitas vezes contam com o apoio de instituições como Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores. Estes concebem alterações na legislação municipal para “regularizarem” os danos ambientais contrariando a proteção ambiental prevista na Constituição Federal, Legislação Federal e Estadual e princípios ambientais. Para tanto, imprescindível mencionar que essas alterações não promovem a legalidade a tais empreendimentos.

Também, torna-se vital mencionar sobre o lixo produzido pelas cidades e que para a maioria delas é um problema ambiental sério. Traz-se à colação o caso

da cidade do Rio de Janeiro que por sua grande população já tomou proporções preocupantes. Salienta-se que a COMLURB, empresa pública que coleta o lixo domiciliar, no caso em tela é o agente poluidor. Nesse sentido, o impacto ambiental ocorre da seguinte forma:

A COMLURB vem mantendo em operação, desde dezembro de 1983, vazadouro de lixo em área aproximadamente de 423 há, na Estrada Benvindo de Novaes, em Jacarepaguá, local onde foi instalada, no ano de 1993, a Usina de Reciclagem e Compostagem de Jacarepaguá, não implicando porém a desativação total do aterro. Antes da instalação da usina eram despejados no local, diariamente, cerca de 400 toneladas de lixo domiciliar procedente de Jacarepaguá, Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes, São Conrado e parte de Vila Valqueire. O terreno em questão, área alagada, cujo solo é constituído de turfa, argila mole e areia, encontrando-se o lençol freático a 0,5m da superfície, mostra-se totalmente inadequado, do ponto de vista ambiental e sanitário, para a atividade que ali vem desenvolvendo a ré. O início da atividade no local ocorreu sem qualquer licenciamento do órgão competente, e ela vem sendo mantida ao longo dos últimos anos, afrontando as determinações da CECA quanto à necessidade desativação (Deliberações da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) n.ºs 713 (12/09/85), 1.263/88, 1.393/88 e 1.711/90) (GUERRA, 2001, p. 397-398).

Os impactos ambientais verificados no país são enormes, pois não há uma política governamental séria sobre planejamento ambiental e tampouco uma consciência ecológica da sociedade. Nesse sentido, verificam-se outros impactos negativos, como os recorrentes desmatamentos na Amazônia, Mata Atlântica e no Pantanal Matogrossense. As queimadas irresponsáveis que devastam áreas de preservação e parques nacionais. Também, pode-se mencionar o modelo de agricultura praticado que destrói a mata ciliar e provoca erosão e assoreamento dos rios. Ou o uso excessivo de agrotóxicos nas plantações, sendo que esses acabam contaminando os alimentos produzidos, contaminam rios e o lençol freático.

Ainda há o problema da impermeabilidade do solo urbano, ocasionado pelo fenômeno do asfaltamento das cidades brasileiras. Tal fenômeno é sinônimo do progresso e desenvolvimento, porém não atenta para questões como alagamentos e afetação ao ciclo das águas. No que concerne aos alagamentos, é recorrente nas grandes cidades brasileiras os decorrentes de chuvas excessivas em razão de o asfaltamento não prever as condições de escoamento pluvial, causando enormes prejuízos ambientais e materiais para as cidades e sua população. Quanto ao ciclo das águas também é afetado, pois com a impermeabilização do solo a água da

chuva acaba por não penetrar no lençol freático e comprometer a incidência de chuvas e o abastecimento da cidade.

Para melhor compreensão é vital que se estabeleça primeiramente uma noção policentrista complexa acerca do que seja desenvolvimento sustentável:

um processo de alteração dentro de sistemas complexos, através da qual a seleção de traços transmissíveis, tanto em forma de organismos vivos ou artificiais, quanto em forma de instituições e culturas, onde a evolução implica num ecossistema de não-equilíbrio dinâmico e em adaptação permanente.

Partindo da noção acima exposta, o desenvolvimento sustentável tem a tarefa de promover as políticas ambientais e equacioná-las com os interesses socioeconômicos. Para isso, propõe-se formular uma espécie de indicadores “verdes” integrando os indicadores econômicos e os impactos ambientais. Tarefa que se desenha extremamente árdua e complexa, pois a realidade demonstra dificuldade em integrar ecologia e capital. Todavia, ao fixar critérios deve-se cuidar para que o fetiche burocrático não esteja acima das questões ambientais, ou seja, a proposta é que os indicadores “verdes” sejam diretrizes auxiliares (SACHS, 1995, p. 33).

Diante ao exposto, observa-se que a realidade urbana brasileira é extremamente complexa no que concerne a incidência de impactos ambientais urbanos negativos. Em face disso, também se pode afirmar que esses impactos são comuns a muitas cidades brasileiras, em razão de estarem alicerçadas nos mesmos modelos de urbanização. Assim a tarefa de conceber a cidade como um ecossistema apresenta-se árdua e depende da influência de vários atores e setores da sociedade para que se promova uma nova consciência ambiental.

Essa consciência será construída a partir de alguns pontos de partidas comuns, sendo que o primeiro cabe à reformulação da concepção acerca do conhecimento e da ciência conforme já mencionado. O outro ponto é a compreensão ecológica da cidade, a partir do enfoque de um sistema heterotrófico. Também, mister ter presente os principais impactos ambientais urbanos, como forma de compreensão da realidade ambiental. Ainda, aliar a militância do movimento ambientalista como forma de disseminação dessas ideias e de educação ecológica. Por fim, propor políticas ambientais eficazes e concatenadas com os preceitos

arguidos e apontar uma nova ética ambiental aliada à concretização do princípio democrático, possibilitando a participação da população nas tomadas de decisão.

Para tanto, é imprescindível compreender qual a concepção de cidade a partir da visão ecológica e complexa, observando que:

a cidade é um ecossistema que contém uma comunidade de organismos vivos, onde predomina o homem, num meio físico que se vai transformando, fruto da atividade interna, e num funcionamento à base de trocas de matéria, energia e informação (VIEIRA, 2005, p. 1227).

A cidade, a partir dessa visão ecológica, pode ser considerada como um sistema heterotrófico, ou seja, um sistema que necessita de grandes áreas externas para obter energia, combustível, alimentos. Todavia, apresenta diferenciações do sistema heterotrófico natural, pois exige um maior influxo de energia e efluxo de calor. Diante disso, pode-se observar que as entradas de energia e as saídas de calor são muito mais intensas e importantes para a cidade do que para uma floresta, ou seja, para um sistema autotrófico (FRANCO, 2001, p. 64).

Essas entradas de energia e saídas de calor são extremamente importantes para cidade em razão delas necessitarem de conexões com outras cidades (sistemas heterotrófico) para suprirem as necessidades de entrada de matéria. Essas entradas de matéria dizem respeito à obtenção de alimentos, água, energia, roupas, comunicação. Assim, as relações que a cidade mantém são vitais para a sua reprodução interna e para própria manutenção do ecossistema, pois nenhuma cidade é um sistema autotrófico. Há uma relação de interdependência entre as cidades, ou seja, uma relação de trocas de energia, matéria e informação.

Enquanto sistema, pode-se argüir que a cidade pressupõe algumas características peculiares. Isso se demonstra com a autonomia e a interdependência, que coexistem de forma que promovem um equilíbrio instável. Esse processo de instabilidade equilibrada pode ser entendido como um processo homeostático (MORIN, 2002a, p. 240), ou seja, há uma renovação constante das condições internas, mas também ocorre a modificação de outras condições internas e externas. Nesse sentido, na cidade se desencadeiam processos em que o homem e suas máquinas se relacionam na sociedade em rede. Essas relações é que se configuram como variáveis e instabilidades de forma equilibrada (MATURANA, H. R., VARELA, F.J.G., 1997, p. 69-77).



Necessário ressaltar que ao analisar a cidade no que concerne aos seus impactos ambientais negativos, conforme o estudo propõe abaixo, pode-se evidenciar que essa organização heterotrófica da cidade gera uma neguentropia em decorrência dessa estrutura de equilíbrio instável. Todavia, observa-se que muitos dos influxos de matéria na cadeia trófica são transformados em energia e calor e outros são efluxos liberados que não podem ser aproveitados por outras cadeias tróficas do ambiente, gerando a entropia. Um exemplo demasiadamente comum às cidades contemporâneas de efluxos de matéria que não podem ser reaproveitados por outras cadeias tróficas são os “lixões” ou depósitos sanitários que causam enorme impacto ambiental negativo e impossibilitam o ciclo sistêmico.

Assim, a análise e reflexão acerca da cidade percebida como um ecossistema heterotrófico permite compreender a complexidade que envolve o urbano e preservar o meio ambiente. Nesse sentido, aponta-se a cidade a partir de um viés ecológico associada à concretização do princípio democrático como um modelo para gestão das políticas ambientais urbanas. Desta forma, privilegiando a democracia participativa de modo a favorecer a participação da população nas decisões da cidade.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao abordar o assunto do conhecimento científico e propondo uma nova relação entre sujeito e objeto em que ao conhecer o objeto o sujeito está conhecendo a si mesmo já evidencia uma mudança de percepção. Nesse sentido, impõe-se por uma racionalidade do conhecimento que propõe sua própria reflexividade, que concebe seus objetos incluindo-se a si mesmo. Não é afastando-se o conhecente que se atinge o conhecimento complexo, todavia é conhecimento do objeto que se conhece o conhecente. Diferente do que ocorre com o pensamento simplificante e mutilador que serve exclusivamente para a dominação e barbárie da ciência. Aponta-se a necessidade de uma percepção ecológica do conhecimento que vislumbre uma racionalidade inserida num contexto natural, ou seja, perceber a ação humana dentro do ecossistema natural. Isso significa a entender a racionalidade científica inserida num contexto planetário e intergrada com as diversas áreas do conhecimento. É imprescindível compreender que ciência necessita de uma consciência baseada numa ética ecológica.

Mister referendar é a necessidade de reformular a estrutura acadêmica que está alicerçada num modelo estratificado em áreas do conhecimento em que se privilegia o especialista como sendo o senhor do saber. Quando a ciência exige cada vez mais um conhecimento mais completo e que transcende a especificidade de uma determinada área. Há cada vez mais a necessidade de integração e interação entre as áreas do conhecimento para conformar uma racionalidade que entenda a os pressupostos biológicos do planeta. Nesse sentido, exige-se uma percepção sistêmico-complexa.

O que se propõe à ciência é que ela reaprenda a aprender o conhecimento, eliminando as cegueiras e assumindo a complexidade e a incerteza como forma de construção do saber e, ainda, que abandone a insana proposição de elucidar a verdade do mundo. Não existe mais verdades absolutas, todo conhecimento é passível de ser refutado. Na sociedade pós-moderna a única certeza é de que existe a incerteza.

Também, se propõe uma reflexão acerca de uma construção ética baseada nos ditames ecológicos. Uma apreensão planetária do comportamento humano com vistas a integrar o seu caráter comunitário. Nesse sentido, a ética ecológica deve proporcionar uma tomada de consciência com os aspectos tecnológico atuais, biológicos, geológicos e também incorporar a condição humana na humanidade.

Partindo das concepções acerca da ciência, traz-se à colação a consideração da cidade como um ecossistema, ou seja, encarando a cidade do ponto de vista ecológico e não apenas urbano. O prisma urbano também deve ser considerado, mas não como única maneira de enxergar a cidade. Há que se verificar a urbe inserida na natureza, uma vez que é produto da interação humana. Essa forma de perceber a cidade proporciona uma percepção com bases biológicas e análise a partir das entradas (influxos) de energia e saídas (efluxos) de calor e matéria.

A cidade conforma um sistema heterotrófico em que as suas relações com outras cidades são muito mais importantes para a manutenção da cidade do que as suas relações internas. Isso ocorre, em razão de que os sistemas heterotróficos não conseguem retro-alimentar seu sistema. Diferentemente ocorre com uma floresta que é um sistema autotrófico e nela encontra-se o necessário para sua subsistência. Assim, impõe-se a cidade encontrar mecanismos de auto-suficiência naquilo que for possível e inserir-se no contexto global para garantir a sua manutenção.

É a partir dessa percepção da cidade que se propõe como ponto de partida para uma mudança de realidade, possibilitando um desenvolvimento com bases ecológicas, mas sem esquecer-se das questões econômicas, tecnológicas, como por exemplo. Todavia, a realidade apresenta-se de maneira diferente e com a ocorrência de inúmeros casos de impactos ambientais negativos que vão causar enormes danos no ambiente urbano. Assim, é preciso ecologizar a ciência e o direito para compreender a cidade enquanto um sistema heterotrófico.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. 8. ed. rev. amp. e atual. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005.

BRASIL. Resolução n. 1, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 15 set. 2007a.

BRASIL. Resolução n. 237, de 19 de dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 15 set. 2007b.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. *Planejamento Ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo: Annablume, 2001.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.) *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

LEAL, R. G.; REIS, J. R. (Org.) *Direitos sociais e políticas públicas: desafios contemporâneos*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005. p. 1246.

LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental*. Tradução de Sandra Valenzuela. Revisão técnica de Paulo Freire Vieira. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MATURANA, H.R.; VARELA, F. J. G.. *De máquinas e seres vivos: autopoiese, a organização*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MATURANA, Humberto R., VARELA, Francisco J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Editora Palas Athena, 2001.

MORIN, Edgar. *O método 1: a natureza da natureza*. Tradução de Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2002a.

MORIN, Edgar. *O método 2: o conhecimento do conhecimento*. 2. edição. Tradução de Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, Edgar. *O método 6: ética*. Tradução de Juremir Machado da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002b. p. 177

MORIN, Edgard. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 6. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2002c.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1995.

VIEIRA, João Telmo. Cenário ambiental brasileiro em diagnóstico: para uma percepção sistêmica complexa. In LEAL, R. G.; REIS, J. R. (Org.) *Direitos sociais e políticas públicas: desafios contemporâneos*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2005a.

VIEIRA, João Telmo. *Teoria da Complexidade e Desenvolvimento Urbanístico e Ambiental Brasileiro Contemporâneo*. 347f. 2005. Tese (Doutorado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo –RS, 2005b.