

## CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS URBANAS, COM O EMPREGO DA METODOLOGIA PRESSÃO - ESTADO IMPACTO - RESPOSTA (P.E.I.R.)

**Camila Guedes Ariza**  
Mestranda em Geografia - UnB  
[ga.camila@yahoo.com](mailto:ga.camila@yahoo.com)

**Mário Diniz de Araujo Neto**  
Prof. Dr. do Departamento de Geografia - UnB  
[mdzan@unb.br](mailto:mdzan@unb.br)

### RESUMO

A maior parte da população mundial vive em meio urbano, entretanto, diante da falta de organização, várias cidades no mundo têm problemas de degradação ambiental, especialmente nos países da América Latina e Caribe, onde a rápida urbanização é o principal vetor das pressões e conseqüentes impactos sofridos por essas cidades. Diante do quadro de piora da qualidade ambiental urbana, várias metodologias foram desenvolvidas para contribuir com a gestão ambiental, dentre elas a matriz P.E.I.R. (pressão-estado-impacto-resposta) desenvolvida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que vem sendo utilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) no projeto GEO Cidades. Ao lançar um olhar geográfico sobre a cidade o geógrafo tem muito a contribuir com esta metodologia, por seu objeto de estudo ser justamente o espaço geográfico, ou seja, aquele construído e continuamente transformado pelo homem ao longo do tempo. O objetivo desse artigo é mostrar como o geógrafo, ao fazer a análise da interação do homem com o meio, pode contribuir com os estudos através da matriz PEIR.

**Palavras-chave:** qualidade ambiental, matriz PEIR, espaço geográfico

## CONTRIBUTIONS OF GEOGRAPHY TO ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN URBAN AREAS, BASED ON THE USE OF PRESSURE STATE IMPACT- RESPONSE (P.S.I.R) METHODOLOGY

### ABSTRACT

Most part of the world population live in a urban environment, although with the lack of organization, several cities in the world have environmental problems, specially in the Latin America and Caribbean countries where the fast urbanization is the mainly cause of the pressure and its impacts in those cities. Based upon the diagnosis of an aggravation of environmental quality in the cities, many methodologies have been developed in a way to contribute to the environmental management, among then the PSIR matrix (pressure-state-impact-response) designed by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), which UNEP (United Nations Environment Programme) has been using in the GEO Cities Project. The geographic point of view of the city has a lot to offer to the optimization of the results of such methodology. This argument is plausible because geographical studies, consider the broad aspects of the space in which human societies develop their ever changing activities through time. The aim of this paper is to show how the geographer, with the analysis of man's interaction with the environment, can contribute to studies by the PSIR matrix.

**Keywords:** environmental quality, PSIR matrix, geographical space

### INTRODUÇÃO

A urbanização pode ser compreendida como uma forma de estruturação do território. Costa (2001, p.38) afirma que "A urbanização como processo e a cidade como forma material concreta deste processo marcam profundamente a sociedade contemporânea". Pode-se dizer que o rápido processo de urbanização trouxe conseqüências negativas ao ambientes,

---

Recebido em 14/10/2010

Aprovado para publicação em 23/05/2010

umentaram-se as desigualdades sociais e o espaço é cada vez mais fragmentado. São importantes os trabalhos sobre os fatores dessa desigualdade e exclusão sociais e como afetam (de maneira desigual) a população e o ambiente porque levam a uma maior vulnerabilidade da população. Dessa forma, para tentar reverter alguns impactos negativos e prevenir outros futuros, foram criados diversos instrumentos de avaliação de impactos ambientais. Dentre as metodologias está a P.E.I.R. (Pressão – Estado – Impacto – Resposta), onde o geógrafo é um profissional altamente capacitado para executá-la.

Este artigo tem como objetivo esclarecer a metodologia P.E.I.R. como uma opção para a avaliação de impactos ambientais, além de demonstrar como a Geografia pode contribuir para essa metodologia e gestão ambiental.

## FENÔMENO DA URBANIZAÇÃO

A maior parte da população brasileira (e mundial) vive em ambiente urbano. Para viver na cidade o homem lança mão de novas técnicas para modificar a natureza. A paisagem é intensamente alterada, mesmo as altas tecnologias não são capazes de recuperá-la. O homem modifica o meio de acordo com suas necessidades, porém o uso de tecnologias fez intensificar a degradação ambiental e criar necessidades que não existiam antes. As grandes e rápidas transformações que o homem vem causando afastam o ambiente da sustentabilidade, as modificações são intensas e chegam ao ponto de serem prejudiciais ao próprio homem.

O homem é o grande transformador da natureza e a cidade é a forma máxima dessa expressão, como salientado por Nucci (2001, p.37) *“Considera-se que a urbanização é a maior amostra do poder do homem para transformar o ambiente natural”*. A cidade é resultado de um longo processo histórico que resultou nas configurações que conhecemos hoje, mas está em constante transformação. A cidade é o resultado das relações sócio-econômicas estabelecidas ao longo do tempo para atender às necessidades humanas. No entanto essas transformações se aceleraram a partir da industrialização, grande modificadora do espaço.

Pode-se afirmar que com a consolidação da sociedade urbano-industrial e do progresso técnico-científico, permitiu-se a produção e reprodução do sistema sócio-econômico predominante de um lado. Contudo, por outro, gerou e multiplicou os problemas enfrentados em uma cidade: crescimento demográfico, condições de habitação da população operária, os objetos materiais cada vez mais numerosos e complexos e a quantidade crescente de prestações de serviço, questões ambientais, estéticas, entre outras (COSTA, 2001, p.43).

Perturbações na natureza podem resultar de ações humanas, que na maioria das vezes são de cunho econômico. Isto porque muitas vezes a formação de um território e uso dos seus recursos é fundamentada apenas em razão da ordem econômica ou tecnológica, sem levar em consideração um planejamento mais amplo que, inclua os efeitos das ações humanas sobre a diversidade de fatores ambientais.

O processo de urbanização atual atingiu grandes proporções. Esse fenômeno vem provocando vários problemas, principalmente de ordem social e ambiental, o que vem se acentuando a cada dia em razão do desenvolvimento das forças produtivas e do modo de produção que domina na sociedade

Em um amplo contexto histórico o homem já há muito tempo degrada o ambiente, no entanto as agressões se intensificaram após as Grandes Navegações e, principalmente, após Revolução Industrial cujos significados, entre outros, foram às conquistas de novos territórios e os usos intensivos dos recursos naturais.

Em etapas posteriores dessa expansão o capitalismo, a partir de sua fase industrial, impulsionou fortes transformações na cidade, cada vez mais intensas e rápidas. A partir do capitalismo industrial as cidades passaram a ser o centro dos poderes político e econômico (COSTA, 2001).

As inovações tecnológicas criaram necessidades, que passaram a exigir modificações cada vez mais intensas na paisagem. *“O que se pode denotar é que a paisagem estava, cada vez*

*mais, subordinada aos interesses do lucro e da satisfação material consumista, dentro de uma lógica capitalista de produção* (COSTA, 2001, p. 43)”. A consolidação da sociedade urbano-industrial e do progresso técnico-científico permitiu a produção e reprodução do sistema sócio-econômico, ao mesmo tempo em que fez aumentar os problemas ambientais.

É neste contexto que surge no início do século XX o urbanismo moderno com o planejamento urbano, uma série de procedimentos com o intuito de melhorar as condições de vida nas cidades. Mas só a partir da Segunda Guerra Mundial foi possível a viabilização de leis eficazes para a concretização dos planos oficiais. *“Várias das medidas desenvolvidas nas quatro primeiras décadas do século XX, então, tornaram parte dos padrões destes planos, exercendo um efeito considerável na paisagem da cidade* (COSTA, 2001, p. 48)”.

Costa (2001) organiza o desenvolvimento urbano no Brasil em três períodos:

- Primeira República (1880-1930): intervenções higiênicas para contenção de epidemias, embelezamento e exclusão social.
- Período Vargas (1930-1950): importação de modelos de planejamento urbano aplicados pontualmente, com destaque para o higienismo/funcionalismo, valorização do embelezamento, monumentalidade e controle social intervencionista.
- Era Desenvolvimentista (1950-...): fase de intensa urbanização e agravamento dos problemas urbanos, marcada pela modernização acelerada, baseada na internacionalização da economia.

As preocupações envolvendo as condições de vida e o meio ambiente ganharam dimensão internacional durante os anos 1950. Desse período em diante e próximo ao final do século XX, a questão ambiental surge no contexto dos países e, se apresenta como um novo paradigma para o planejamento. Com o foco nas cidades repensam-se os modelos de urbanização praticados até então, a partir das evidências da degradação de ativos ambientais tais como solos, água e ar.

A maior parte da população mundial vive em cidades, onde grande parte do espaço foi modificada pelo uso e ocupação humanos. Essas grandes modificações alteram a dinâmica da natureza, as mudanças no sistema solo-água e ar geram reações em cadeia, que por vezes causam graves consequências na qualidade de vida da população.

La ocupación de áreas naturales, deforestadas y niveladas para permitir la ocupación urbana, el cambio en el uso del suelo agrícola a urbano, la eliminación de residuos y productos contaminantes en el medio ambiente y el consumo de los diversos recursos naturales, como agua, minerales, plantas y animales, hacen que el crecimiento de las ciudades sea un vector de impactos ambientales (PNUMA, 2008, p. 62).

O desenvolvimento urbano afeta a qualidade de vida da população, que é manifestada na piora da qualidade ambiental, que dá sinais, por exemplo, nas ilhas de calor e inundações, resultado da impermeabilização do solo, contaminação do solo, de mananciais e do ar (PNUMA, 2008).

O processo de investigação do ambiente urbano é essencial para a promoção da gestão para o desenvolvimento sustentável. Diante do crescimento da população da América Latina e Caribe, é necessário o entendimento das dinâmicas da cidade, análise do ambiente e avaliação das políticas (CRESPO & LAROVERE, 2002).

Na América Latina e Caribe as principais pressões no ambiente e seus impactos estão relacionados à rápida urbanização. O PNUMA destaca três grandes questões a serem trabalhadas nesses países (CRESPO & LAROVERE, 2002):

- Encontrar soluções para os problemas do ambiente urbano;
- Depreciação e destruição das florestas naturais e ameaças relacionadas à biodiversidade;
- Possível impacto regional de mudanças climáticas e crescente frequência de desastres naturais, especialmente nas áreas urbanas.

## **INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é uma ferramenta de caráter quantitativo e qualitativo, que tem como objetivo avaliar os efeitos da ação antrópica nos meios naturais, sócio-econômicos e culturais, assim como avaliar as ações mitigadoras propostas pelos projetos.

A avaliação de impacto ambiental representa um avanço no processo de gestão ambiental. Ele tornou transparente o processo de licenciamento e obrigou a se pensar previamente em possíveis danos ambientais causados pelos empreendimentos, com isso é possível evitar prejuízos, talvez irreversíveis, ao ambiente.

Não há um único método de AIA, existem vários métodos que são escolhidos, de acordo com as características de cada projeto. A seguir são descritas algumas metodologias de avaliação de impacto ambiental.

### **CHECKLIST (LISTAGEM DE CONTROLE)**

É a abordagem mais simples de avaliação de impacto ambiental. O “*checklist*” contém uma lista de itens a ser considerados em uma avaliação, podem ser designados para uso geral ou para um projeto específico. A listagem de controle é um tipo básico de AIA, houve aperfeiçoamentos, mas que apontam para outras metodologias. O *checklist* continua ainda a ser usado, principalmente no diagnóstico ambiental da área de influência dos projetos e na comparação de alternativas nos estudos de impacto ambiental (IAP, 1992).

As listagens de controle, mais que um método de AIA, consistem numa relação de fatores e parâmetros ambientais destinada a servir de lembrete aos que elaboram um estudo de impacto ambiental, de que devem considerar o meio ambiente em todos os seus aspectos, não deixando esquecer nenhum elemento de importância para a tomada de decisão (IAP, 1992).

De acordo com Mitchell (1979) esse método é utilizado para assegurar que aspectos ambientais importantes não serão negligenciados. A atenção está geralmente focada em considerações específicas, magnitude ou importância do impacto. O “*checklist*” chama a atenção para preocupações significativas. No entanto, o autor alerta para o fato de que na maioria das situações um grande volume de informações é gerado, mas sem estar integrado a um plano geral de análise.

### **OVERLAYS (SOBREPOSIÇÃO DE CARTAS)**

O “*overlay*” envolve várias fases. Na primeira a área é dividida e são realizados vários estudos para a caracterização. Na segunda fase as categorias de informação são analisadas segundo seus efeitos positivos, negativos ou neutros segundo as perspectivas para o desenvolvimento. Uma vez decididos os valores das categorias, são então mapeadas em camadas. Na categoria de maior valor é dada uma graduação de cor mais escura, valores intermediários são coloridos de cinza e valores menores de uma coloração mais clara. As camadas são então sobrepostas, o que permite mostrar onde há maior impacto, dependendo da graduação de cor.

A vantagem do “*overlay*” é que é simples e de fácil visualização. É possível explorar o impacto do plano proposto alterando os valores atribuídos aos mapas e variando o número de características na análise. No entanto há limitações, pois geralmente necessita de um número considerável de informações, que podem não estar disponíveis (MITCHELL, 1979).

### **MATRIZ**

A matriz tem como características fazer considerações do impacto de cada aspecto de interesse ambiental e considerar a magnitudes e a importância dos impactos. A matriz criada por Leopold em conjunto com o *US Geological Survey* foi elaborada para avaliar os impactos resultantes de vários projetos. A matriz identifica cem projetos em um eixo e oitenta e oito condições e características ambientais em outro eixo.

A matriz de Leopold possui várias vantagens: servir como uma “*checklist*”, identificar interações de primeira ordem, o impacto é avaliado em sua magnitude e importância. A matriz de Leopold foi o primeiro esforço feito em relacionar as ações dos projetos e alterações ambientais. Mas

também possui deficiências, pois as interações são dinâmicas e a matriz sugere uma relação de causa e efeito, o que raramente ocorre, além disso, os impactos de curto e longo prazo não são diferenciados, tem uma tendência ao ambiente físico-biológico e a ponderação da magnitude e importância é deixada a cargo dos gestores, sendo que diferentes gestores podem ter diferentes avaliações.

### **NETWORK (REDE DE INTERAÇÃO)**

Identifica a cadeia de interações, não apenas as relações de causa e efeito. Reconhece que uma série de impactos pode ser disparada por uma ação.

O Quadro 1 mostra as principais características dos métodos de avaliação ambiental.

Quadro 1

#### Métodos para avaliação de impacto ambiental

<b>Método</b>	<b>Características</b>
1 – Checklist (listagem de controle)	Apresenta uma lista específica de considerações de ordem ambiental a ser investigada. Não exige o estabelecimento de relação de causa-efeito para projetar as atividades.
2 – Overlays (sobreposição de cartas)	Conta com um conjunto de mapas de características ambientais (físicas, sociais, ecológicas, estéticos) para um projeto. Os mapas são sobrepostos para produzir uma imagem composta de um ambiente regional. Impactos são identificados, observando as características do impacto ambiental, situada dentro dos limites do projeto.
3 – Matriz	Integra uma lista de atividades do projeto, além de uma lista com características potenciais de impacto ambiental. As duas listas são relacionadas em uma matriz que identifica a relação de causa-efeito entre atividades específicas e impactos.
4 – Networks (rede de interação)	Trabalha com uma lista de atividades do projeto para estabelecer rede de causa-efeito. Reconhece que uma série de impactos pode ser desencadeada por uma ação do projeto.

Fonte: MITCHELL, 1979.

Diante desse quadro, constata-se que inúmeras atitudes, em termos de metodologias, foram tomadas incluindo diagnósticos do estado ambiental e dos impactos que afetam o espaço. Ao longo desse processo e, com o objetivo de aumentar a eficácia das ações de controle e conservação ambiental em áreas urbanas, tem-se o emprego de indicadores. Os indicadores são parâmetros ou valores que dão informações sobre um dado fenômeno. Entre suas qualidades destaca-se o poder de síntese que auxilia na análise e definição das prioridades de ação para a melhoria da qualidade ambiental local.

### **METODOLOGIA P.E.I.R.**

Com o objetivo de promover uma gestão ambiental mais eficiente, já foram elaboradas diversas metodologias de análise ambiental. Esforços têm sido feitos pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) para a criação de indicadores que possam ser utilizados em nível nacional ou internacional para reportar a situação ambiental atual e o progresso rumo à cidade sustentável.

Os indicadores podem ser usados para o planejamento, ajudando a deixar mais claros os objetivos e prioridades. Com isso também pode haver troca de experiência e comparação entre países membros e não membros da OCDE. Os indicadores para comparação de dados internacionais são publicados e usados pela OCDE para revisão do desempenho ambiental e também como uma maneira de monitorar as decisões econômicas e ambientais, analisar políticas ambientais e ter uma dimensão dos resultados.

A OCDE utiliza três critérios básicos: relevância política e utilidade para usuários; estabilidade analítica e mensurabilidade. A organização trabalha com diversas categorias de indicadores, cada uma correspondendo a um propósito e estrutura específicos, que são: acompanhar progresso e desempenho ambiental, informar o público, promover integração e monitorar o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. Foi então desenvolvida a metodologia PSR (pressão-situação-resposta) que fornece uma primeira classificação em indicadores ambientais de pressão, diretos e indiretos, indicadores de situação e indicadores das respostas sociais.

No modelo PSR as atividades humanas exercem pressão no ambiente que alteram a qualidade e quantidade dos recursos naturais. As pressões induzem mudanças na situação do ambiente, como por exemplo, aumento no nível de poluente, alteração de uso do solo etc. Então a sociedade responde a essas mudanças por meio de políticas ambientais, econômicas e programas para mitigar ou recuperar os danos causados.

Como uma variação proposta, no âmbito da OECD, cita-se a estrutura Força Motriz - Situação - Resposta (FMSR), que proporciona um mecanismo geral para analisar problemas ambientais. "Pressão" foi substituída por "Força Motriz" para melhor precisar os indicadores sociais, econômicos e institucionais. O termo "Força Motriz" permite que o impacto no desenvolvimento sustentável seja negativo ou positivo.

Os componentes da F.M.S.R. são:

- Força Motriz – atividades humanas, processos e hábitos com impacto no desenvolvimento sustentável.
- Situação – estado do desenvolvimento sustentável.
- Resposta – opções políticas e outras respostas às alterações do desenvolvimento sustentável.

Em termos de aplicações e práticas mais difundidas prevaleceu a P.E.I.R. (Pressão – Estado – Impacto – Resposta), como metodologia de avaliação de impactos ambientais. A P.E.I.R. proporciona um mecanismo geral para analisar problemas ambientais que não despreza a idéia de que o ambiente existe como um sistema de múltiplas interações. Ao vislumbrar as diferentes dimensões ambientais cria condições para emprego da Geografia e valorização dos trabalhos do geógrafo.

Os elementos da P.E.I.R. são (FAO, 2010):

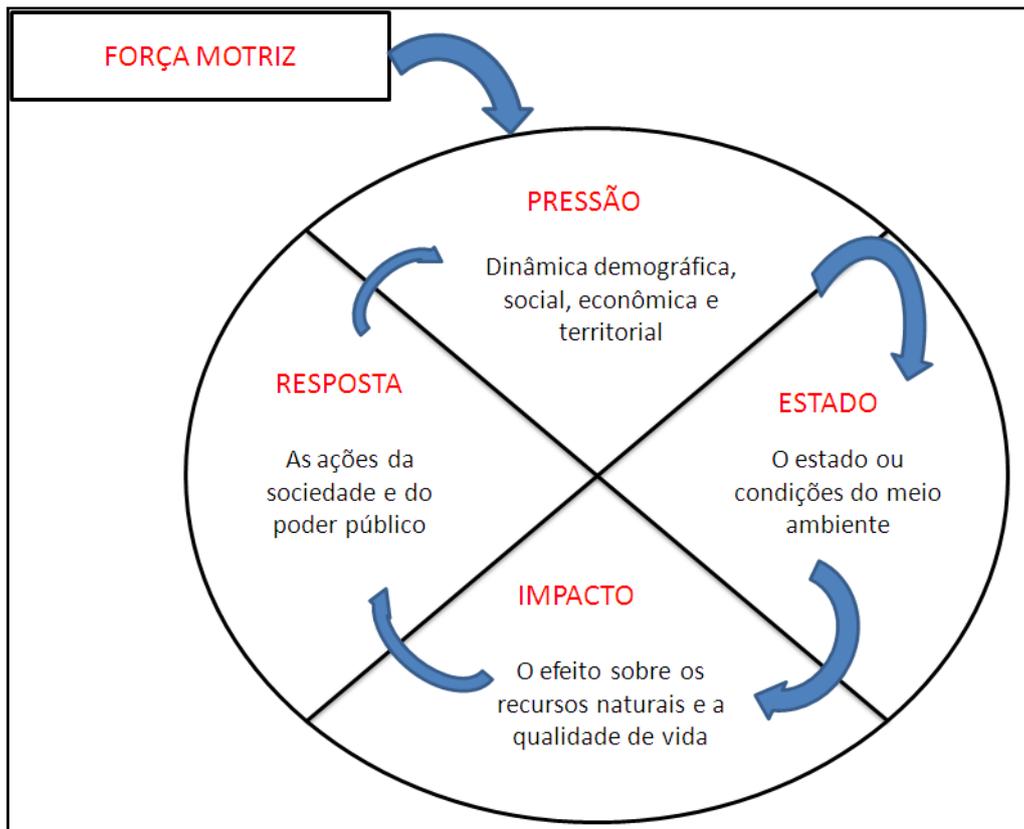
- **Forças Motrizes**, como a indústria e transportes, produzem
- **Pressões** sobre o ambiente, como emissões poluidoras, que degradam a
- **Situação** do ambiente, o que tem
- **Impacto** na saúde humana e ecossistemas, levando a sociedade a
- **Resposta** com diferentes medidas políticas, como regulamentos, informação e impostos.

A metodologia é vantajosa porque é facilmente ajustável a diferentes realidades e, assim, pode ser um importante instrumento na gestão pública, principalmente por mostrar a ligação entre os diversos elementos que compõem o sistema ambiental.

Os elementos que compõem a matriz respondem às seguintes perguntas, independente da escala de análise (UNEP & Consorcio Parceria 21, 2009.):

- O que está acontecendo com o meio ambiente? (Estado)
- Por que isto está acontecendo? (Força Motriz e Pressão)
- Qual é o impacto? (Impacto)
- O que estamos fazendo? (Resposta)
- O que acontecerá se não agirmos agora? (Perspectivas Futuras)
- O que podemos fazer para reverter a situação atual?

Para a tomada de decisão é importante ter conhecimento dos fatores de cada um dos elementos da matriz. Assim é possível avaliar e adaptar as respostas para os problemas encontrados, bem como sugerir medidas para a melhoria da qualidade do meio.



Fonte: SEPE, Patrícia Marra, 2008.

Figura 1: Modelo PEI

## FORÇA MOTRIZ

Também pode ser chamada de forças indiretas ou subjacentes. Está relacionada aos impactos indiretos que as atividades humanas exercem no meio ambiente, como por exemplo: demografia, condutas de consumo e produção, inovações científicas e tecnológicas, demanda ecológica, mercado e comércio, padrões de distribuição, marcos institucionais e sócio-políticos, sistemas de valores (PNUMA & CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008).

## PRESSÃO

São as forças econômicas e sociais subjacentes, tais como o crescimento da população, o consumo ou pobreza. Na visão política, é o ponto de partida para enfrentar os problemas ambientais (PNUMA & CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008)

## ESTADO

Refere-se às condições do meio como resultado da pressão. A análise do estado deve levar em consideração o modelo de desenvolvimento da sociedade em questão. Os indicadores de estado ajudam na descrição e análise dos ecossistemas onde as cidades estão assentadas. É importante considerar a região de acordo com o ecossistema em que está inserida e os elementos em questão, à medida que se observa a evolução do estado do meio ambiente local (PNUMA & CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008)

A avaliação do estado deve incluir aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos, que mostra a interação a partir da perspectiva ambiental e a qualidade de vida da população que depende desses recursos (PNUMA & CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008)

## **IMPACTO**

Refere-se aos efeitos produzidos sobre o estado do ambiente em aspectos como o próprio meio ambiente, o ambiente construído, a economia urbana local, a qualidade de vida e a saúde humana. O estado do meio ambiente causa impactos na economia urbana e produtividade em geral.

O objetivo da utilização de indicadores de impacto é calcular os aspectos econômicos e sociais, que poderiam ajudar os responsáveis políticos a calcular os danos ambientais que as influências externas causam (PNUMA, 2008).

## **Respostas**

São as ações coletivas ou individuais que atenuam ou evitam impactos negativos, corrigem danos causados, conservam os recursos naturais ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local. Os indicadores de resposta permitem avaliar os instrumentos de intervenção dos diversos setores que atuam na cidade (UNEP & Consorcio Parceria 21, 2009).

## **INFORMES GEO CIDADES**

A metodologia P.E.I.R. é utilizada pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) nos informes GEO Cidades. O GEO (Global Environmental Outlook) é um projeto global de avaliações ambientais desenvolvido pelo PNUMA desde 1995. O GEO aborda diversos escopos geográficos e temáticos ligados a essa matéria. De acordo com o PNUMA (2008) a gestão efetiva do meio ambiente e dos recursos naturais requer uma base sólida de informações sobre o estado do meio ambiente. Os informes GEO Cidades são contribuições para as avaliações ambientais nas cidades. A metodologia GEO Cidades enfoca as tensões ambientais inerentes às dinâmicas de desenvolvimento urbano.

O GEO é um processo que envolve diferentes atores sociais, pode ser aplicado em diferentes espaços geográficos, definidos por limites naturais ou determinados pela sociedade. O documento é um subsídio para a tomada de decisões com vistas ao desenvolvimento sustentável. O foco da metodologia GEO é avaliar o efeito do desenvolvimento urbano sobre o meio ambiente sob a perspectiva da sustentabilidade. O propósito é que as equipes ao final do processo tenham capacidade de avaliar o estado do ambiente e apresentar propostas para a solução dos problemas encontrados.

El eje de la elaboración de la evaluación es conocer específicamente cómo la urbanización incide sobre el medio ambiente por medio de factores que presionan los recursos naturales y los ecosistemas locales, dando origen a un determinado estado del medio ambiente – con impactos sobre la calidad de vida en las ciudades y provocando respuestas específicas del gobierno y sociedad local (PNUMA, 2008, p.15).

O GEO aborda questões como água, florestas, atmosfera, biodiversidade, áreas urbanas, energia, transporte, infra-estrutura, saúde e demografia. O GEO adota a metodologia forças motrizes – pressão – estado – impacto – resposta, seguido da projeção de cenários futuros, propostas e recomendações.

No Brasil, este vem se desenvolvendo no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) sob a forma de uma Série Temática que busca disponibilizar informações consistentes e análises integradas que instrumentalizem os tomadores de decisão e permitam o aperfeiçoamento contínuo da gestão ambiental no país (MMA/ANA/PNUMA, 2007, p. 21).

O informe GEO Cidades utiliza a matriz P.E.I.R. que é vantajosa, pois pode ser aplicada em diversos níveis de escalas geográficas (local, regional, nacional, internacional). A matriz é um

instrumento de análise das interações do meio urbano e natural. Importante salientar que a matriz, como um conjunto de indicadores, é uma forma de organizar o trabalho de avaliação do ambiente local, não pretende ser a cópia fiel das interações entre o meio natural e o urbano, o que é impossível captar na totalidade.

Além da análise dos indicadores de pressão, estado, impacto e resposta, outra importante etapa da metodologia GEO é a construção de perspectivas futuras. Esta etapa tem como objetivo construir um quadro da evolução urbano-ambiental da cidade, de maneira que possibilite a formulação de políticas públicas e ações por parte dos diversos atores sociais (PNUMA, 2008). Para tanto se identificam os temas emergentes e são feitas projeções de cenários futuros.

Para as perspectivas futuras é necessária a identificação de temas emergentes para a definição de políticas urbanas e ambientais, pois uma das intenções da GEO Cidades é ser uma orientação para a ação do poder público e sociedade local em relação à gestão urbano-ambiental da cidade.

Os temas emergentes são aqueles relevantes para a gestão, que exercerão impacto no ambiente a médio e longo prazo, estão incluídas aí as mudanças ambientais causadas pelas atividades humanas em curto prazo, mas cujos efeitos se estendem ao longo do tempo. Importante lembrar que os temas emergentes também podem ser oportunidades, com impactos positivos no futuro.

Outro importante aspecto para as perspectivas futuras é a construção de cenários. A construção de cenários permite analisar a dinâmica da cidade e as conseqüências das ações da sociedade no meio, são consideradas tendências que permitem construir cenários distintos que podem ser utilizados na gestão ambiental (PNUMA, 2008).

A projeção de cenários futuros auxilia os gestores a prever situações futuras, com diversas possibilidades e assim tomar a decisão mais sustentável. Os cenários são construídos a partir de três tendências: de inércia, otimista e pessimista.

A construção de cenários não tem como função prever o futuro, mas sim examinar as possíveis conseqüências das ações tomadas, com a finalidade de tornar a gestão mais eficiente. *“Los escenarios ofrecen futuros posibles, algunos de ellos con aspectos positivos, y otros con características negativas, a partir de las cuales se regresa al presente para repensar las estrategias de gestión actuales (PNUMA & CLAES, 2008, p.124)”*.

O processo GEO finaliza com a sugestão de ações. Todo o processo está focado em chegar a recomendações sobre ações concretas e instrumentos precisos que sirvam para melhorar a gestão pública em termos ambientais (PNUMA & CLAES, 2008, p.15, tradução livre).

A Metodologia GEO Cidades foi desenvolvida com o apoio do Ministério do Meio Ambiente, em parceria com o Escritório Regional para a América Latina e Caribe do PNUMA. Foi baseada na metodologia utilizada pelo PNUMA para o relatório Perspectivas do Meio Ambiente Mundial (GEO), que desde 1995 desenvolve diversos relatórios regionais e de países, inclusive o que deu origem ao GEO Brasil 2002.

Os informes GEO Cidades oferecem aos tomadores de decisão os dados essenciais para enfrentar as questões ambientais urbanas, permitindo que também toda a sociedade possa estar informada sobre a situação ambiental das cidades e participar na procura de soluções (CRESCO & LAROVERE, 2002, p. 5).

## CONTRIBUIÇÕES GEOGRÁFICAS

O espaço é o objeto de estudo da geografia por excelência. A produção e reprodução do espaço na cidade é um tema central em estudos geográficos. O espaço urbano é onde ocorre grande parte das relações humanas, onde são desenvolvidas as práticas do cotidiano.

O uso do espaço se dá pelo cotidiano, assim ele é construído. Entretanto a vida urbana no mundo moderno é fragmentada pelas relações sociais, que levam aos desequilíbrios ambientais.

Os estudos sobre a sociedade e o urbano remetem à pesquisa sobre o espaço, pois para a compreensão do espaço social é preciso também entender a realidade urbana e a vida cotidiana.

Outra categoria de análise da Geografia é o território, que pode ser entendido como a delimitação do espaço por fronteiras. *“Culturalmente o território pode ser definido como o espaço de um reconhecimento, onde os indivíduos se declaram como parte, seja de um lugar ou de uma manifestação e aí se identificam, se realizam, se encontram e se sentem protegidos (RICETO & SILVA, 2008)”*.

A apropriação do espaço transforma-o em território. Este pode ser delimitado politicamente, como um bairro, um município, um estado ou uma nação, ou pode se manifestar pela apropriação individual (por exemplo, entre os muros de uma casa), ou coletiva (como uma igreja ou uma associação).

Apesar de os fenômenos ambientais e as conseqüências das ações humanas não se restringirem a uma fronteira política, o território é usado como categoria de análise pelos governos, por uma questão administrativa.

Segundo Wilhein (2009) o espaço é físico, já o lugar é espaço escolhido por determinados sistemas de vida. Alguns espaços são escolhidos por muitas pessoas. Pode-se dizer que uma cidade é boa quando há muito espaço para a escolha de lugares, e a cidade é deficiente quando há falta de espaço. Os fluxos devem ser eficientes, mas a vida acontece nos lugares, não nos fluxos.

Para uma administração eficiente é preciso uma análise bem feita para poder se planejar as ações futuras. Esse processo deve ser feito por equipes interdisciplinares, cada especialidade dando a sua contribuição para a melhoria da qualidade ambiental.

O planejamento do espaço urbano requer várias áreas do conhecimento, pois envolve variáveis físicas, econômicas, sociais etc., que compõem toda a complexidade do espaço. Antes de se planejar a cidade, é preciso entender a distribuição espacial de seus componentes para então se propor ações visando a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos.

Nesse sentido a Geografia tem muito a oferecer, pois tem como objeto de estudo o espaço geográfico ou o espaço socialmente construído. O geógrafo faz uma análise das múltiplas dimensões do espaço, em variadas escalas e em diferentes tempos. A função do geógrafo é justamente estudar a interação do homem com o meio e, por meio dos seus conhecimentos auxiliar no processo de tomadas de decisões para planejamento territorial e ambiental.

A Geografia é a ciência que estuda a distribuição espacial dos fenômenos, mas não é só isso, estuda a sociedade e as conseqüências de suas ações no ambiente. A ciência geográfica é um elemento de integração do espectro das variáveis físicas e humanas.

A partir das considerações acima, fica mais nítida a convergência da estrutura PEIR com a Geografia. A metodologia P.E.I.R. trabalha justamente com o espaço geográfico, ou seja, procura compreender as conseqüências e relações de causa e efeito das ações antrópicas no meio, para então dar indicações para a melhoria da qualidade do ambiente.

A P.E.I.R. têm se mostrado eficaz, pois detém habilidades que permitem compreender as interseções culturais, históricas, tecnológicas e políticas do homem com o meio. Na perspectiva do uso da metodologia P.E.I.R., o geógrafo é um profissional que, por sua formação, possui uma visão crítica das respostas dadas pela sociedade aos problemas ambientais. Em situações mais específicas esse profissional, ao analisar, por exemplo, o problema das mudanças do clima, pode fazer de imediato correlações com os modelos de agricultura, indústria e urbanização ou forma de ocupação territorial.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cidade é o maior exemplo das transformações causadas pelo homem na natureza. O meio urbano foi construído através de um histórico de degradação ambiental. Nos últimos anos, principalmente a partir das últimas décadas do século XX, aumentaram as preocupações com a natureza e hoje se busca um novo modelo de urbanização.

O espaço geográfico é aquele construído pelo homem através da história. Não é um mero reflexo da sociedade porque nele estão contidas as transformações feitas no meio natural pela ação humana, ao mesmo tempo influencia é influenciado.

A cidade é o espaço geográfico por excelência, pois é palco das ações humanas. Entretanto não é possível estudar a cidade apenas dentro de seus limites físicos, por isso é importante a plena compreensão das categorias de análise da geografia, pois isso influencia o planejamento regional. O planejamento não é apenas pensar a melhor forma de adaptação dos indivíduos no meio natural, o processo histórico de formação do território não pode ser ignorado.

É preciso compreender o espaço de vivência, mas também a organizações territoriais em rede. Mas principalmente é fundamental compreender como as ações humanas modificam o espaço através da história. Apenas com a compreensão da dinâmica das interferências humanas no espaço uma melhor qualidade de vida poderá ser alcançada.

A metodologia P.E.I.R. foi criada para a análise e avaliação de problemas ambientais, mas ela não é apenas mais uma dentre tantas que já existem. Em contraste com as anteriores, estrutura P.E.I.R se diferencia por oferecer aos gestores uma avaliação mais exata da situação ambiental e, as conseqüências das políticas de ocupação do território. Nessa perspectiva a contribuição da Geografia é importante na medida em que sua abordagem pode incluir o máximo as interações entre os fenômenos que ocorrem no espaço.

A P.E.I.R. é, portanto uma metodologia compreensiva. Assim converge com as preocupações da Geografia que, em sua essência demonstra as interações das questões humanas, físicas e político-institucionais em um dado território.

Por fim o emprego da metodologia P.E.I.R. fundamentada nos conhecimentos geográficos, tem muito a contribuir com os resultados da análise e avaliação dos impactos ambientais. Nesta perspectiva os diagnósticos dos problemas ambientais terão alcance maior no sentido de indicar as diretrizes que garantam qualidade do ambiente e das condições de vida dos habitantes.

## REFERENCIAS

COSTA, Liciene da Silva. **A gênese e evolução do urbanismo moderno e a produção da cidade: algumas reflexões.** Caminhos de Geografia 2(4), jun/2001, p.38-54

CRESPO, Samyra & LAROVERE, Ana Lúcia Nadulitti (Coord.). **Projeto GEO Cidades: Relatório Ambiental Urbano Integrado: Informe GEO: Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Esquema Pressão - Situação - Resposta e Indicadores Ambientais.** Disponível em: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/pt/lead/toolbox/Refer/EnvIndi.htm>. Acesso em 10 de fevereiro de 2010.

IAP – Paraná. *MAIA – Manual de Avaliação de Impactos Ambientais.* 3100 – **Origem e Síntese dos Principais Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)** – Autora: Iara Verocai Dias Moreira. Curitiba, 1992.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS; PNUMA – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **GEO Brasil: recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil.** Brasília: MMA; ANA, 2007.

MITCHELL, Bruce. **Geography and Resource Analysis.** New York: Longman Inc., 1979.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP).** São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2001.

PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente & CLAES – Centro Latino Americano de Ecología Social. **GEO Mercosur: Integración, Comercio y Ambiente.** PNUMA/CLAES, 2008.

PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Oficina Regional para América Latina y el Caribe. **Metodología para la elaboración de los Informes GEO**

**Ciudades: Manual de Aplicación: Versión 3.** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Consortio Parceria 21, 2008.

OECD – Organization for Co-Operation and Development. **OECD Core Set of Indication for Environmental Performance Review: A Synthesis report by the Group on the State of the Environment.** OECD: Paris, 1993.

OECD – Organization for Co-Operation and Development. **OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use: Reference Paper.** OECD, 2003.

RICETO, Alisson & SILVA, Vicente de Paulo da. **O Território como categoria de Análise da Geografia.** Caminhos de Geografia, v.9, n.28, julho, 2008. p., 146-152.

SEPE, Patrícia Marra. **Indicadores GeoCidades: A experiência do Município de São Paulo: Brasil no Uso de Indicadores Ambientais na Administração Pública.** São Carlos: II Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade – WIPIS, 2008.

WILHEIN, Jorge. **Comunicação Oral.** In: Simpósio Internacional sobre a Cidade Sustentável: “A Metrópole do Futuro”. Brasília: 7 a 9 de setembro, 2009.