



## Geoindicadores na avaliação ambiental do município de São Paulo, SP

O.Y. Bitar<sup>1</sup>, T.O. Braga<sup>1</sup>, P.M. Sepe<sup>2</sup> & K.R.C. Mello<sup>2</sup>

1 Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), Cidade Universitária, CEP 05508-901, São Paulo, SP, [omar@ipt.br](mailto:omar@ipt.br), [taniabrg@ipt.br](mailto:taniabrg@ipt.br)

2 Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), Rua do Paraíso, 387, São Paulo, CEP 04103-000, [psepe@prefeitura.sp.gov.br](mailto:psepe@prefeitura.sp.gov.br), [karlamello@prefeitura.sp.gov.br](mailto:karlamello@prefeitura.sp.gov.br)

**Resumo** Apresentam-se os geoindicadores considerados na elaboração do panorama sobre o estado do meio ambiente no município de São Paulo, conforme resultados do processo de avaliação ambiental da cidade efetuado em 2004. O panorama obtido tem como base o modelo de abordagem denominado GEO Cidades, proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e dirigido especialmente para cidades da América Latina e do Caribe.

**Palavras-chave:** Geoindicador, avaliação ambiental, São Paulo, GEO Cidades.

**Abstract** This paper presents the geoindicators considered in the outlook on the state of the environment in São Paulo, as a result of the process of environmental assessment of the city achieved in 2004. The outlook was based on the model GEO Cities, as considered and widely spread out for the United Nations Environment Programme (UNEP), being destined especially for cities of Latin America and the Caribbean.

**Keywords:** Geoindicator, environmental assessment, Sao Paulo, GEO Cities.

**INTRODUÇÃO** O modelo de avaliação ambiental denominado GEO Cidades deriva do Projeto GEO (*Global Environment Outlook*), iniciado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) em 1995, com o objetivo de produzir a avaliação contínua do estado do meio ambiente, tanto em nível global quanto em relação aos continentes e aos países, por meio de processos participativos e de parcerias institucionais. Desde então, foram gerados, no âmbito global, os relatórios GEO referentes aos anos 1999, 2000 e 2002, respectivamente denominados GEO-1, GEO-2 e GEO-3. Regionalmente, foram produzidos inicialmente o GEO América Latina e Caribe (2000 e 2003) e, em nível nacional, os relatórios GEO de Barbados, Chile, Costa Rica, Cuba, Nicarágua, Panamá, Peru e Brasil, esse último realizado sob coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama 2002).

Em decorrência da experiência adquirida com a execução do primeiro GEO América Latina e Caribe, evidenciou-se a necessidade de adequação dos procedimentos às características latino-americanas, considerando, em particular, o fenômeno da urbanização e a complexidade dos problemas ambientais verificados nas cidades. Para isso, surge a iniciativa do projeto GEO Cidades, proposta especialmente para a região e desenvolvida pelo Consórcio Parceria 21 (2002), a pedido do Pnuma e com apoio do MMA, a partir de aplicações-piloto às

cidades do Rio de Janeiro e Manaus. Na sequência, Buenos Aires, Havana, Bogotá, Cidade do México e Santiago aplicaram o modelo GEO Cidades. Os resultados obtidos nessas sete cidades foram posteriormente analisados e integrados pelo Pnuma (2004). Atualmente, outras cidades têm implementado também o modelo.

A aplicação do modelo GEO Cidades ao município de São Paulo se iniciou no âmbito da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP), em dezembro de 2002, tendo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) como parceiro técnico e a colaboração de diversas outras instituições públicas, organizações não-governamentais e empresas privadas. A adoção e consequente institucionalização desse modelo na administração local foram estabelecidas pela SVMA em abril de 2003 e em seguida submetida à apreciação do Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Cades), sendo formalmente aprovada pelo colegiado em julho de 2003. O primeiro relatório público referente à aplicação do modelo GEO na cidade foi concluído em dezembro de 2004 (SVMA/IPT, 2004).

O produto obtido expressa o Diagnóstico Ambiental do Município de São Paulo, cuja realização atende à perspectiva apontada na lei municipal que determina a emissão anual do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente do Município (RQMA). A sistematização e atualização permanente desses



indicadores constituem referência básica para a edição continuada do Diagnóstico, bem como para o estabelecimento de metas e prioridades em ações voltadas para a melhoria das condições ambientais no território municipal. As ações priorizadas tendem a orientar a aplicação de recursos do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Fema), criado por lei e cuja regulamentação prevê sua gestão mediante o uso de indicadores ambientais.

Assim, ao elaborar o primeiro panorama ambiental da cidade, com base no modelo GEO, lançam-se as bases técnicas para o desenvolvimento contínuo do processo de avaliação ambiental do território municipal, por meio do emprego sistemático de indicadores ambientais, em meio aos quais se encontram os que procuram retratar as condições do meio físico, aqui salientados e denominados como geoindicadores. Visa-se, em especial, subsidiar a tomada de decisões e propiciar o acesso público a dados, informações e conhecimentos de relevante interesse à gestão ambiental da cidade.

## FUNDAMENTOS DO MODELO GEO CIDADES

modelo GEO Cidades fundamenta-se na aplicação da estrutura de análise ambiental denominada PEIR (Pressão, Estado, Impacto, Resposta), elaborada originalmente em 1993 pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Essa estrutura, adaptada e modificada posteriormente por diversas entidades ambientais, propicia a compreensão integrada dos problemas e fenômenos urbano-ambientais por meio da identificação e caracterização de indicadores ambientais e de suas relações com os diferentes recursos ambientais envolvidos (ar, água, solo, biodiversidade e ambiente construído), configurando, então, a denominada Matriz PEIR.

Os elementos que caracterizam a *Pressão* sobre o meio ambiente relacionam-se às atividades humanas e sua dinâmica (ou seja, as *causas* dos problemas ambientais), enquanto os de *Estado* dizem respeito às condições do ambiente que resultam dessas atividades. Os indicadores de *Impacto* referem-se aos efeitos adversos à qualidade de vida, aos ecossistemas e à socioeconomia local e, por fim, os de *Resposta* revelam as ações empreendidas pela sociedade no sentido de melhorar o estado do meio ambiente, bem como prevenir, mitigar e corrigir os impactos ambientais negativos decorrentes daquelas atividades (atuando, assim, diretamente tanto nos impactos quanto nas pressões e no estado do meio ambiente).

Os critérios para seleção de indicadores ambientais estabelecidos no modelo abrangem a relevância política e a utilidade para o usuário, consistência analítica, mensurabilidade, facilidade de

compreensão, confiabilidade, transversalidade, universalidade e disponibilidade de dados. Devem, ainda, ser objetivos e práticos, sendo desejável que seus componentes sejam continuamente coletados e mantidos, por suas respectivas instituições geradoras e, ainda, regularmente disponibilizados ao público.

Em síntese, o conceito de *indicador* adotado é o da representação integrada de certo conjunto de dados, informações e conhecimentos acerca de determinado fenômeno urbano-ambiental, capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais e o significado desse fenômeno aos tomadores de decisão e à sociedade em geral. Entre as características, encontram-se a ocorrência, magnitude e evolução do fenômeno, enquanto em relação a seu significado destacam-se as consequências e a importância socioambiental associadas. A adoção de cada indicador compreende a perspectiva de que possa ser utilizado no acompanhamento de cada fenômeno urbano-ambiental ao longo do tempo, sobretudo no sentido de avaliar o progresso ou retrocesso em relação à situação do meio ambiente.

O modelo GEO Cidades recomenda um conjunto básico de 53 indicadores, entre os denominados *fundamentais* (ou seja, aqueles já consagrados e amplamente utilizados, sobretudo por organismos internacionais), como os propostos pela Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD), OCDE e *Cities Environment Reports on the Internet* (Ceroi) e os *novos* (sugeridos no âmbito do desenvolvimento do modelo GEO Cidades). Esse conjunto constitui a “cesta básica”, apresentando 14 indicadores de Pressão, 8 de Estado, 16 de Impacto e 15 de Resposta. Prevê-se a possibilidade de que possam ser escolhidos *substitutos* a alguns desses indicadores, bem como a inclusão de outros considerados *locais* (ou seja, propostos no âmbito dos trabalhos de cada cidade). Apresenta-se, para cada um dos 53 indicadores, uma ficha com alguns itens que descrevem, genericamente, o conteúdo associado a cada indicador (Ficha de Descritores), ou seja, informações que procuram justificar a adoção e ilustrar suas características gerais.

## APLICAÇÃO AO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

A concepção então empregada no caso de São Paulo, em face de perspectivas de descentralização política, requeria a adoção de abrangências espaciais em diferentes escalas territoriais, para todos os indicadores ambientais propostos, de modo a que esses estejam representados tanto em nível municipal quanto de subprefeituras (31) e de distritos (96). A dimensão e complexidade desse quadro exigiram, então, a elaboração de uma Base de Dados em



formato digital, de modo a poder armazenar e operar o amplo conjunto de variáveis previsto. Esse aspecto induz a um cuidado adicional na sistematização do quadro de indicadores, haja vista a intenção de disponibilização futura dos dados à sociedade por meio eletrônico.

De maneira geral, foram realizadas as seguintes atividades básicas:

a) formalização da adoção do modelo GEO Cidades no âmbito da administração local (início do processo GEO Cidade de São Paulo);

b) revisão e compatibilização das atividades locais então em curso, em face da adoção do modelo GEO Cidades;

c) análise e revisão dos indicadores propostos na “cesta básica” do modelo GEO Cidades;

d) definição da Matriz de Indicadores Ambientais Paulistanos, a Matriz PEIR, na qual incluem-se os geoindicadores, associados especialmente ao recurso *solo*;

e) estruturação de Base de Dados em formato digital, compondo o sistema operacional de indicadores ambientais da cidade (Sistema GEO Cidade de São Paulo) a ser mantido e atualizado continuamente;

f) coleta, compilação, tratamento e sistematização de dados e informações essencialmente secundários, relativos à Matriz;

g) aquisição e desenvolvimento de dados primários, para determinados casos considerados necessários no âmbito dos trabalhos relativos à Matriz;

h) análise geral do conjunto de dados e informações obtidos, identificando ameaças e riscos ambientais, bem como as oportunidades de resolução desses problemas, além de temas emergentes;

i) elaboração do contexto social, econômico e político, configurando o conjunto de pressões sobre o meio ambiente;

j) elaboração da avaliação integrada do estado do meio ambiente, bem como dos impactos e respostas associadas;

k) formulação de cenários, propostas e recomendações;

l) produção do Informe GEO Cidade de São Paulo em versão preliminar (primeira minuta);

m) reunião pública para exame e discussão da versão preliminar;

n) revisão da versão preliminar e produção do Informe final (o “Informe Zero” da cidade), e

o) edição e publicação do Informe GEO Cidade de São Paulo, em sua versão formal (SVMA/IPT 2004).

Registra-se o fato singular de que as atividades realizadas para a definição da Matriz PEIR acabaram propiciando, durante a realização dos trabalhos, certa

simultaneidade temporal em relação à execução das demais tarefas previstas para a consecução do modelo adotado. Isso conferiu à definição da Matriz o papel de “atividade chave” em todo o processo, visto que acabaram sendo examinados também aspectos relacionados à qualidade geral do conjunto de dados e informações obtidos.

Partindo-se da análise dos 53 indicadores propostos na “cesta básica” do modelo GEO Cidades, na qual os indicadores foram examinados segundo a lógica dos recursos ambientais (ou seja, segundo ar, água, solo, biodiversidade e ambiente construído), incluindo a apreciação dos aspectos econômicos e políticos, obteve-se a Matriz PEIR com o número total de 83 indicadores. Essa Matriz foi submetida à apreciação da Plenária do Cades, tendo sido aprovada pela Resolução Cades 83/2003, de 11.12.2003, publicada no Diário Oficial do Município (DOM) em 16.12.2003, compondo, então, o conjunto oficial de indicadores ambientais do município.

**GEOINDICADORES ADOTADOS** Os 83 indicadores propostos para a cidade (23 de Pressão, 19 de Estado, 19 de Impacto e 22 de Resposta), podem ser apresentados segundo os distintos tipos e categorias referentes ao modelo GEO Cidades (Tabela 1).

Tipo	Categoria				
	Fundamental ou Novo (Modelo GEO Cidades)		Substituto (ao do Modelo GEO Cidades)	Local	Total
	Sem alteração	Com alteração			
Pressão	11	2	-	10	23
Estado	5	3	-	11	19
Impacto	7	4	1	7	19
Resposta	10	3	2	7	22
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>35</b>	<b>83</b>

Tabela 1. Quantidade de indicadores ambientais, segundo os tipos e categorias (SVMA/IPT 2004)

Dessa forma, em comparação com a “cesta básica”, há 45 indicadores (sendo 33 sem modificações e 12 com adaptações), o que significa a manutenção da maior parte (cerca de 85%) dos 53 propostos no modelo GEO Cidades. Introduziram-se 3 indicadores como *substitutos*, visando suprir certas dificuldades encontradas na obtenção de dados relativos a indicadores originais. Acrescentaram-se, ainda, outros 35, denominados *locais* e considerados particularmente relevantes à cidade de São Paulo, totalizando, enfim, os 83 indicadores.

Esses 83 indicadores se desdobram em 235 grandezas ou subindicadores, ou seja, apresentam uma média de cerca de 3 grandezas por indicador. Cada



grandeza corresponde a um determinado atributo associado ao fenômeno urbano-ambiental tratado pelo indicador (fenômeno esse que se procura representar em sua denominação formal), podendo, ainda, conforme o caso, ser desdobrada em grandezas específicas. Por sua vez, cada grandeza é representada por unidades de medida e respectivo símbolo, segundo padrões internacionais de medição.

A avaliação integrada dos dados obtidos tem como ponto de partida a análise das pressões exercidas pelo desenvolvimento urbano e industrial sobre o meio ambiente. Por essa razão, os primeiros itens do informe produzido versam sobre características atuais do município e uma apreciação do processo histórico de ocupação e de crescimento urbano da cidade de São Paulo (como base ao entendimento do cenário atual), além do quadro político-institucional em que se situa a administração local e seus órgãos e, ainda, o papel das organizações da sociedade em relação à questão ambiental no município. Contém, ainda, uma análise das dinâmicas atuais consideradas relevantes no processo de desenvolvimento e transformação

urbana da cidade, incluindo os aspectos demográficos, sociais, econômicos e territoriais.

Enfim, os resultados atribuem à Matriz o caráter de base ao desenvolvimento do processo que ora se configura como projeto GEO Cidade de São Paulo. O aprimoramento contínuo dessa Matriz no município de São Paulo e sua operação informatizada (Sistema GEO Cidade de São Paulo, contando com o auxílio permanente de uma Base de Dados em formato digital), em que se poderá atualizar e modificar os indicadores e suas respectivas grandezas (subindicadores) e, ainda, incluir outros, tende a constituir-se em relevante instrumento de apoio à governança e gestão ambiental do município.

A Tabela 2 apresenta os geoindicadores selecionados, ou seja, os indicadores ambientais que caracterizam o estado do recurso *solo*. A Tabela 3 apresenta os indicadores ambientais que caracterizam as pressões diretas e indiretas sobre o meio ambiente, em particular sobre o recurso *solo*. Por sua vez, as Tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, os impactos e as respostas associadas aos geoindicadores considerados.

Indicador ambiental	Subindicador
Áreas de risco de inundação e escorregamento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Quantidade de áreas de risco de inundação (nº)</li><li>▪ Quantidade de habitantes em área de risco de inundação (nº)</li><li>▪ Proporção da área identificada como de risco de inundação (%)</li><li>▪ Proporção da população em área de risco de inundação (%); quantidade de áreas de risco de escorregamento (nº)</li><li>▪ Quantidade de habitantes em área de risco de escorregamento (nº)</li><li>▪ Proporção da área identificada como de risco de escorregamento (%)</li><li>▪ Proporção da população em área de risco de escorregamento (%)</li></ul>
Áreas de erosão e assoreamento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Quantidade de áreas com feições erosivas, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº)</li><li>▪ Quantidade de locais com assoreamento, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº)</li><li>▪ Quantidade total de material de desassoreamento (m<sup>3</sup>)</li></ul>
Áreas contaminadas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Quantidade de locais por categoria (nº de ASC e nº de AC) (nº)</li></ul>

Tabela 2. Indicadores ambientais de Estado do solo: os geoindicadores (SVMA/IPT 2004)



Indicador ambiental		Subindicador
Direta	Assentamentos autorizados e não autorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção de área urbanizada ocupada por assentamentos autorizados (%)</li> <li>Proporção da população urbana que ocupa assentamentos autorizados (%)</li> <li>Quantidade de cortiços (nº)</li> <li>Proporção da população que vive em cortiços (%)</li> </ul>
	Expansão da área urbanizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção de área urbanizada em relação à área total do município (%)</li> <li>Proporção de área de unidades de conservação ocupada por área urbanizada (%)</li> <li>Proporção da área de proteção de mananciais ocupada por área urbanizada (%)</li> </ul>
	Redução da cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa de redução da cobertura vegetal (%/ano)</li> </ul>
	Destinação de águas residuárias e pluviais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção de esgoto coletado (%);</li> <li>Proporção de esgoto lançado <i>in natura</i> em corpos de água (%)</li> <li>Quantidade de ligações clandestinas de esgoto em galerias pluviais (nº)</li> <li>Quantidade de ligações clandestinas de águas pluviais em galerias de esgoto (nº)</li> </ul>
	Produção de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade produzida de resíduos sólidos por tipo de fonte (domiciliar; indústria+comércio+serviços; construção e demolição; e serviços de saúde) (kg/hab.ano)</li> <li>Quantidade produzida de resíduos sólidos industriais (kg/indústria)</li> </ul>
	Disposição de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (adimensional); quantidade de bota-foras irregulares (nº)</li> <li>Quantidade de pontos de lançamento irregular de lixo (nº)</li> </ul>
	Atividades potencialmente poluidoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de indústrias em atividade (nº)</li> <li>Proporção de área industrial de minerações ativas (%)</li> <li>Proporção de área onerada por processos minerários (%)</li> <li>Proporção de área de unidades de produção agrícola (%)</li> <li>Quantidade de postos de abastecimento de combustível (nº)</li> <li>Quantidade de viagens de cargas perigosas (nº/ano)</li> <li>Extensão de dutovias (km)</li> <li>Proporção de área ocupada por cemitério (%)</li> <li>Quantidade de indústrias desativadas (nº)</li> <li>Proporção de área industrial de minerações paralisadas e desativadas</li> </ul>
Indireta	Uso de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção, em área, de unidades de produção agrícola ocupada por agricultura não orgânica (%)</li> </ul>
	Crescimento e densidade populacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa de crescimento populacional (%/ano)</li> <li>Taxa de crescimento por migração (%/ano)</li> <li>Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>)</li> </ul>
	Índice de Desigualdade de Renda (Gini)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor que varia de 0 (perfeita igualdade) a 1 (desigualdade máxima)</li> </ul>
	Índice de Exclusão/Inclusão social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor que varia entre 0 (padrão básico de inclusão); + 1 (melhor situação); e -1 (pior situação)</li> </ul>
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- (IDH-M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor que varia de 0 (pior) a 1 (melhor)</li> </ul>

*Tabela 3. Indicadores ambientais de Pressão, relacionados aos geoindicadores (SVMA/IPT 2004)*





Indicador ambiental	Subindicador
Ocorrência de inundação e escorregamento	<ul style="list-style-type: none"><li>Quantidade de edificações afetadas por inundações (nº)</li><li>Quantidade de edificações afetadas por escorregamentos (nº)</li><li>Quantidade de óbitos decorrentes de escorregamentos, por 10 000 habitantes (nº/ano /10 000 hab/ano)</li></ul>
Despesas com saúde pública devido às zoonoses	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de leptospirose (%)</li></ul>
Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde	<ul style="list-style-type: none"><li>Quantidade de áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde (nº/ano)</li><li>Quantidade de pessoas em cada área com risco caracterizado à saúde (nº/ano)</li></ul>

Tabela 4. Indicadores ambientais de *Impacto*, relacionados aos geindicadores (SVMA/IPT 2004).

Indicador ambiental	Subindicador
Plano Diretor Municipal	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de ações/instrumentos de caráter ambiental contidos no Plano Diretor implementadas, segundo diferentes graus (0 a 2) (%)</li></ul>
Agenda 21 Local	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de ações previstas no Capítulo 4 da Agenda 21 Local (Qualidade Ambiental) de acordo com o grau de implementação (0 a 2) (%)</li></ul>
Reabilitação de áreas degradadas	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de favelas urbanizadas (%)</li><li>Proporção de loteamentos clandestinos regularizados (%)</li><li>Proporção de áreas de mineração reabilitadas (%)</li><li>Proporção de áreas contaminadas remediadas (%)</li></ul>
Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de inundação (%)</li><li>Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de escorregamento (%)</li><li>Quantidade de obras de controle de inundação (nº)</li><li>Proporção do orçamento executado investido no controle de inundação (%)</li><li>Quantidade de obras de controle de escorregamento (nº)</li><li>Proporção do orçamento executado investido no controle de escorregamento (%)</li></ul>
Ampliação da cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"><li>Área ampliada (m<sup>2</sup>)</li><li>Quantidade de árvores plantadas (nº)</li></ul>
Áreas de erosão e assoreamento recuperadas	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de erosão e assoreamento (%)</li><li>Quantidade de ações/obras de controle de erosão (nº)</li><li>Proporção do orçamento executado investido no controle de erosão (%)</li><li>Quantidade de ações/obras de controle de assoreamento (nº)</li><li>Extensão de cursos de água desassoreados (km);</li><li>Proporção do orçamento executado investido no controle de assoreamento (%)</li></ul>
Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporção de recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos municipais coletados (% , em massa)</li><li>Proporção de rejeitos nas centrais de triagens, (% , em massa)</li></ul>
Controle de circulação de cargas perigosas	<ul style="list-style-type: none"><li>Quantidade de licenças de circulação de carga perigosas emitidas (nº)</li><li>Quantidade de atendimento a emergências (nº)</li></ul>

Tabela 5. Indicadores ambientais de *Resposta*, relacionados aos geindicadores (SVMA/IPT 2004)

**CONCLUSÕES** Em síntese consideram-se três geindicadores ambientais essenciais na caracterização do estado do *solo* no município de São Paulo, quais sejam: áreas de risco de inundação e escorregamento; áreas de erosão e assoreamento; e áreas contaminadas. Esses indicadores correspondem aos fenômenos urbano-ambientais destacados no processo de avaliação ambiental do município efetuado em 2004, com base no modelo GEO Cidades.

Os geindicadores selecionados se associam às pressões exercidas por atividades socioeconômicas representadas por 12 indicadores (8 de pressões diretas e 4 de pressões indiretas). Os impactos decorrentes das condições do recurso *solo* resultam em problemas ambientais retratados por outros 3 indicadores, enquanto as respostas empreendidas pela sociedade mostram ações diversas representadas por 8 indicadores correlatos.



**Agradecimentos** Registram-se os agradecimentos a todos os profissionais e entidades nacionais e internacionais que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização dos trabalhos que deram origem ao presente resumo, em

particular aos colegas do IPT e da SVMA que se envolveram nas pesquisas relacionadas ao desenvolvimento dos geoindicadores considerados.

### **Referências**

CONSÓRCIO PARCERIA 21. 2002. *Metodologia para elaboração de Informes GEO Cidades*: manual de aplicação. Pnuma / IBAM / ISER / REDEH, Rio de Janeiro, 132p. (Disponível em <http://www.redeh.org.br/>. Acesso em: 31.03.2003).

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. 2002. *GEO Brasil 2002*: perspectivas do meio ambiente no Brasil. Edições Ibama, Brasília, 447 p.

SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE-SVMA / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. 2004. *GEO Cidade de São Paulo*: panorama do meio ambiente urbano. Pnuma, São Paulo, 206p.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. 2004. *Perspectivas del medio ambiente urbano en América Latina y el Caribe*: las evaluaciones GEO Ciudades y sus resultados. Pnuma, México, 127p.