

ABORDAGEM AMBIENTAL NO PLANEJAMENTO MUNICIPAL

SOME ISSUES RELATED TO THE MUNICIPAL MASTER PLAN

CARLOS GERALDO LUZ DE FREITAS
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, SP, Brasil
E-mail: cege@ipt.br

VILMA ALVES CAMPANHA (IN MEMORIAN).
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, SP, Brasil

RESUMO ABSTRACT

O planejamento territorial de um município organiza o estabelecimento de metas e ações para as ocupações urbanas e rurais, as quais devem estar em acordo com diretrizes consignadas pelo seu Plano Diretor Municipal (PDM). Entretanto, existem vários aspectos (de naturezas legal e técnica) que deveriam ser considerados na elaboração e gestão do planejamento, observando-se que muitas questões geralmente passam despercebidas. Espera-se contribuir na discussão de alguns desses aspectos, buscando-se apenas ressaltar e se posicionar sobre determinados pontos considerados importantes no trato do uso e ocupação do solo.

Palavras-chave: planejamento territorial; Plano Diretor Municipal; uso e ocupação do solo.

The territorial planning of a municipality seeks the establishment of goals and actions for their occupation, which must be in accordance with guidelines set out by its Municipal Master Plan (PDM). However, there are several aspects (legal and technical) that should be considered in the design and management of planning, noting that many issues often go unnoticed. It is expected to contribute to the discussion of some of these aspects, seeking only to emphasize and position on certain items considered important in the tract of land use.

Keywords: territorial planning; Municipal Master Plan; land use.

1 INTRODUÇÃO: BREVE HISTÓRICO

As atividades antrópicas efetuadas levando em conta as propriedades distintas dos terrenos ocorreram desde o começo de nossa civilização. Têm-se constatações de diversas maneiras de utilização de informações do meio físico aplicadas às atividades e ocupações territoriais, que variaram conforme as etapas continuadas do conhecimento técnico/tecnológico do homem. A apresentação de um breve histórico dessa evolução é interessante para examinar as condições atuais, especificamente no planejamento voltado às ações relativas ao uso do solo, principal motivo deste texto.

Inicialmente, foram empregados procedimentos *técnicos* do meio físico, ou seja, sem respaldo da ciência, baseados em informações adquiridas por tentativas e transmitidas de geração em geração. Com o desenvolvimento científico, iniciaram-se os saltos da *técnica* para a *tecnologia*, onde os conhecimentos começaram a ser produzidos e ampliados por meio de inúmeros métodos experimentais e teóricos. Os conhecimentos *tecnológicos* ganharam maior eficácia e abrangência no século XX, permitindo resolver melhor as questões de ocupação que então se apresentavam.

Em obras civis, em princípio eram solicitados aos geólogos apenas parâmetros que resolvessem

problemas de engenharia, substituindo os valores idealizados anteriormente no projeto para novas condições resultantes de ensaios *in situ*. Estavam estreitamente ligados com prospeções e quantificação das características dos solos e das rochas, passando a se considerar, então, as situações ocorrentes de engenharia de acordo com análises do meio geológico (Paniukov 1978).

No Brasil, a aproximação de geólogos e engenheiros ganhou impulso fundamentalmente depois de estudos de Terzaghi (1925/1929), surgindo o que este autor denominou de *tendências geotécnicas* na Engenharia Civil. Entretanto, nessa época, já existiam registros internacionais de trabalhos conjuntos voltados a atividades específicas de planejamento urbano, porém ainda restritos ao fornecimento de parâmetros de solo, rocha e hidrologia. Nessa primeira metade do século XX, países, principalmente do leste europeu, passaram a utilizar estudos mais abrangentes para o planejamento territorial, extrapolando o uso restrito de informações do meio físico para uma condição além de sua simples parametrização. Delinearam-se, então, a inter-relação de conhecimentos de áreas já consagradas, basicamente de Geologia, de Engenharia e de Geografia.

Na ex-URSS, essa relação interdisciplinar derivou na concretização de novos ramos das geociências com aplicação de informações do meio físico. Criou-se, em 1929, a cadeira de Geologia de Engenharia no Instituto de Minas de Leningrado e, em 1931, no Instituto de Pesquisa Geológica de Moscou ampliou-se a ciência geológica, constituindo três divisões básicas: Engenharia dos Solos e das Rochas; Geodinâmica de Engenharia e Geologia de Engenharia Regional. Esta última, Popov (1959, apud Sergeev 1982) caracterizou como *um ramo da Geologia que estuda a dinâmica da crosta terrestre, relacionada com o uso e ocupação do solo, cuja primeira tarefa seria a interação da Geologia Ambiental com a engenharia civil*.

Apesar de diferenciações existentes no meio técnico na conceituação do termo Geologia Ambiental, pode se generalizar como sendo *o estudo da interação dos processos do meio físico com as atividades humanas, avaliando suas consequências, prováveis ou existentes, na dinâmica do meio ambiente*.

Refletindo essa relação do meio físico com os demais segmentos ambientais, intensificou-se o uso do termo *processos geoambientais*.

O planejamento territorial continuou conquistando novos espaços a partir da segunda metade do século XX, após a 2^a. Guerra mundial, não só para recuperação dos escombros resultantes do conflito, como também, pela pressão socioeconômica, decorrente de desastres que comprometiam a demanda da urbanização, industrialização e implantação de grandes obras. Os debates dessa situação ampliaram a conscientização mundial da importância do meio ambiente, determinando cuidados e medidas para evitar, ou reduzir drasticamente, o desenvolvimento de impactos negativos em decorrência das atividades de ocupação do solo (Freitas 2000).

Nesse contexto, estudos da Geologia de Engenharia propiciaram melhores condições no estabelecimento de diretrizes de ocupação, atinando as influências mútuas de processos do meio físico com atividades socioeconômicas e aspectos bióticos (legais e de alteração na dinâmica territorial) de uma dada região, resultantes da interação dos processos geoambientais. Como decorrência, mostraram-se as limitações e as potencialidades essenciais dos terrenos para a ocupação, de modo a subsidiar o seu planejamento e gestão territorial. Arnould (1982) considerou que *enfim os problemas atuais de meio ambiente, pluridisciplinares por essência, conduzem a fazer representar a Geologia de Engenharia com uma atribuição de síntese, para definir o quadro do meio físico e para tratar de interações de atividades humanas neste quadro*.

1.1 Objetivo

Este texto espera ressaltar e estimular debates de determinados aspectos do planejamento territorial dos municípios, sendo tratados apenas de alguns dos pontos considerados essenciais no trato do uso e ocupação do solo. Dentro dessa conjectura, não se tem qualquer pretensão de abranger todas as questões relevantes do planejamento territorial, nem de tomar posições fechadas; busca-se apenas fomentar a percepção da importância do tema e de quanto esforço ainda deve ser dispendido nas pesquisas relacionadas a esse assunto.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a discussão da abordagem geoambiental, na realização do planejamento territorial, foi composta uma estrutura cujo eixo é a obtenção de informações que permitam compreender efetivamente a dinâmica do solo frente a sua ocupação, fundamentando a composição de metas e ações adequadas ao desenvolvimento do Município. Com essa perspectiva, os procedimentos metodológicos básicos são apresentados a seguir:

- entendimento da dinâmica do solo a partir do levantamento e análise dos processos geoambientais específicos de cada Município;
- tratamento desses processos como estados sucessivos de um sistema, instituídos pela interação dos segmentos ambientais locais (meios físico, biótico e antrópico), na forma de componentes essenciais de um conjunto que define a dinâmica territorial;
- levantamento das características ambientais condicionantes e indutoras do desenvolvimento dos processos; e
- estabelecimento de um zoneamento territorial, de acordo com as semelhanças e as diferenciações dos graus de capacidade e disposição dos terrenos, frente a um ou mais usos específicos.

3 UM INSTRUMENTO FUNDAMENTAL PARA O PLANEJAMENTO

O planejamento territorial de uma cidade tem o Plano Diretor (PDM) como seu documento básico, constituindo a Lei Orgânica do Município, sendo instituído pela Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Em seu Art. 2º, determina informações da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, envolvendo a proteção e recuperação do meio ambiente natural e construído. Além disso, nas informações devem constar diretrizes para a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar sua utilização inadequada, afóra outros aspectos (Brasil 2001).

Para o cumprimento do Estatuto da Cidade, de acordo com essa Lei e conforme mostram grande número de outros textos técnicos ou legais, é

fundamental apreender que qualquer atividade humana, nas suas mais variadas formas de uso e de ocupação do solo, é modificadora do meio ambiente, pois altera os seus processos geoambientais, tomados sob a ótica de sua dinâmica. A avaliação destas alterações é que conduz à identificação de formas impactantes de atividades e ao estabelecimento de medidas e ações para mitigar suas consequências negativas (Paniukov 1978). Portanto, a estimativa da dinâmica do solo deve levar em conta a interação de dados dos meios físico, biótico e antrópico (socioeconômico e cultural).

A seguir serão destacados alguns pontos nem sempre examinados convenientemente ou, mesmo, transcorrendo despercebidos no encaminhamento do planejamento territorial.

3.1 Cumprimento da legislação

A Constituição brasileira de 1988 (Brasil 1988) conferiu aos municípios a oportunidade de avançar na condução de seu planejamento e gestão, preconizando uma norma geral de direito urbanístico (Brasil 1988). Segundo a Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade) (Brasil 2001), o PDM constitui referência básica de sua aplicação, onde se deve atentar que:

- de acordo com esse diploma legal (Art. 41, inc. I), o PDM é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, dentre outras condições;
- em seu Art. 50, os municípios que estejam enquadrados na obrigação prevista no inciso I do Art. 41 dessa Lei e que não tenham Plano Diretor aprovado deverão aprová-lo até 30 de junho de 2008. (redação dada pela Lei 11.673/2008, que altera a Lei nº 10.257 (Brasil 2001), prorrogando, então, o prazo para a elaboração dos PDM);
- esta obrigação de aprovação do PDM, pelo mesmo diploma legal, deve ser cumprida, sob pena de serem impostas sanções ao gestor municipal que deixar de fazê-lo (o art. 52, inc. VII, do Estatuto da Cidade, define como ato de improbidade administrativa o descumprimento da obrigação de aprovação do PDM no prazo estipulado): e
- além de toda a obrigatoriedade, é interessante lembrar que a Constituição do Estado de São Paulo (São Paulo 1989), em seu Artigo

181, Capítulo II, estende a necessidade do PDM para todos os municípios paulistas.

Entretanto, essas exigências legais (no âmbito Federal e no Estadual) de elaboração do PDM não são observadas. Nessa situação se pergunta: quais ações e esforços ainda devem ser dispendidos envolvendo as áreas técnicas que tratam desse assunto?

Outro dado pouco utilizado é que no PDM deve ser observada uma sequência dinâmica, desde sua implantação até o seu monitoramento, ou seja, ao pôr em prática as determinações inicialmente propostas, a análise de seu desempenho deverá permitir realimentar continuamente as diretrizes do planejamento. Em tal circunstância, essa Lei Orgânica Municipal pode ser emendada mediante legislação pertinente, e deve ser prevista a forma de monitoramento do PDM, exigência do art. 42, inc. III, do Estatuto da Cidade (Brasil 2001).

O monitoramento compreende avaliações, atualizações e ajustes sistemáticos, que devem estar definidos na lei do PDM. Também são importantes que sejam definidas as instâncias de discussão e decisão do monitoramento, tal como instituir um Conselho da Cidade para participar e auxiliar sua composição e atribuições de deliberação dos ajustes do planejamento.

Segundo orientação do Ministério das Cidades (Brasil 2005), “é recomendável que o próprio Plano Diretor determine os meios e a sistemática para revisá-lo”. Conforme o Estatuto da Cidade, os ajustes do PDM deverão ser discutidos e acordados de forma integrada com os demais fóruns de discussão atuantes no Município, consolidados em conferências municipais e articulados com as demais ações implantadas pelos diferentes níveis de governo.

3.2 Uso da Carta Geotécnica

A grande inovação a Lei Federal nº 12.608 (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil), promulgada em 2012, está relacionada com ações no sentido de evitar ou reduzir as ocorrências de desastres devido à ocupação inadequada do solo, a partir de medidas preventivas no planejamento municipal (Brasil 2012). Para tanto alterou leis anteriores, dentre outras, as nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade) (Brasil 2001) e nº 6.766/79 (Lei Lehmann) (Brasil 1979). Estabeleceu a obrigatoriedade

do uso da carta geotécnica vinculada aos *municípios inseridos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos* (Brasil 2012).

Ainda na condição dessa Lei nº 12.608 tem-se, igualmente, o parcelamento do solo urbano vinculado ao atendimento dos requisitos constantes na carta geotécnica para aprovação de projeto de loteamento e desmembramento, bem como sua exigência na identificação e no mapeamento de áreas de risco.

Avaliando também que, por ocasião da elaboração e revisão obrigatórias do PDM (observados os prazos legais, conforme mostrado anteriormente), as cidades adequarão esse plano às disposições da carta geotécnica em sua nova leitura (Estatuto da Cidade, Art.42-A) (Brasil 2001), efetivou-se sua necessidade para o planejamento, há muito tempo preconizada, passando a acumular novas forças na legislação.

Levando-se em conta o disposto na nova legislação, foi realizada reunião, em março de 2013, entre os Ministérios das Cidades, do Meio Ambiente, de Integração Nacional, de Minas e Energia e de Ciência e Tecnologia, a partir da qual foi interpretada a necessidade de duas cartografias geotécnicas estabelecidas na Lei Federal nº 12.608/12 (Brasil 2012).

A primeira consiste na Carta Geotécnica de Suscetibilidade (CGS), em escala regional na qual serão estabelecidas unidades geotécnicas com alta, média e baixa suscetibilidade de ocorrência dos processos de: (a) movimentos gravitacionais de massa (escorregamentos, queda de blocos, lajes, e corridas de massa), e (b) possibilidade de fluxo de detritos, enxurradas, inundação e alagamentos.

A escolha, atualmente restrita à análise e ao mapeamento tão-somente desses processos do meio físico, fundamentou-se no entendimento de serem dotados de maiores potencialidades de ocorrência, estando frequentemente associados a desastres naturais ocorridos no País.

Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização (CGAU), em escala de detalhe (1:10.000 ou maior), tem por objetivo dar suporte à indicação de áreas urbanas ainda não ocupadas, existentes no interior do perímetro urbano ou em áreas de expansão urbana. Caso as áreas de expansão urbana ainda não estiverem definidas, deve-se propor sua escolha

a partir das áreas com menor suscetibilidade aos processos destrutivos, examinando, nesse caso, os processos geoambientais relevantes, incluindo os decorrentes de atividades humanas e as limitações de Unidades de Conservação (UCs) ou áreas igualmente protegidas por leis.

No caso da cartografia geotécnica de suscetibilidade, é importante refletir que:

- mesmo que os processos do meio físico levantados, de movimentos gravitacionais de massa e hidrológicos, reflitam os mais frequentes e relevantes em grande parte dos municípios, existem situações de ocorrência de desastres devidos a outros processos, característicos e importantes de determinadas regiões brasileiras, tais como: subsidência cárstica, movimentação de dunas, ou os processos peculiares de dinâmica costeira;
- buscando criar recursos cartográficos para as prefeituras municipais em suas ações de **planejamento e gestão territorial e de prevenção** às situações de risco, indicando diretrizes de ocupação, conforme imbuído da Lei nº 12.608 (Brasil 2012), é fundamental considerar as influências mútuas de processos do meio físico com atividades socioeconômicas e aspectos bióticos de base legal e de alteração na dinâmica territorial (processos geoambientais);
- a denominação de desastres naturais não está isolada da questão antrópica, sendo considerados aqueles causados por fenômeno natural de grande intensidade, **agravado ou não pela atividade humana** (Tominaga et al. 2009). Nesta condição, e os desastres podem resultar de ações recíprocas do homem sobre o meio e do meio sobre o homem (o que é mais frequente). Suas atividades constituem parte de fatores efetivos, tanto preparatórios quanto imediatos (responsáveis pela

deflagração dos processos), os quais abrangem as chuvas e a influência antrópica, entre outros processos naturais e induzidos associados (Guidicini & Nieble 1976); ou parte de fatores efetivos preparatórios, que incluem aspectos climáticos e antrópicos e de fatores efetivos imediatos, que correspondem a chuvas e outras possíveis influências humanas, eventuais e relevantes (mutilações de encostas, vibrações nos terrenos, entre outras) (Prandini et al. 1980);

- em levantamentos já realizados para a CGS, o zoneamento geoambiental, sem análise da interferência antrópicas, mostra diferenças efetivas nas suas delimitações, observadas em verificações de campo. Modificam-se, nessas situações, as indicações de áreas mais favoráveis à ocupação ou as necessidades de medidas e ações para sua ocupação. Além disso, utilizam-se inventários e dados de ocorrências de cicatrizes (no caso de deslizamentos) ou marcas de cheias, no caso de inundações, quando disponíveis ou em fotointerpretação de feições associadas aos processos solicitados na elaboração de CGS. Mas, os registros estão relacionados a miúdo com alterações impostas pelo uso, contrapondo a orientação de não se registrar condições de áreas de desastre naturais com influências antrópicas diretas ou indiretas, responsáveis pela deflagração dos processos, tais como: concentração de água das drenagens construídas em obras a montante da área em estudo (estradas e edificações), as quais utilizam, frequentemente, retaludamento e aterro/bota-fora de solo e rocha (figura 1), afora situações de desmatamentos, ou mesmo degradação da vegetação por poluição, como é o caso de regiões como Cubatão e outros polos industriais (figura 2);



Figura 1 - Exemplo de ocorrência de escorregamentos intensos em 1985, na Serra do Mar, no vale do rio Mogi (Grotta Funda- SP). Observar relações dos processos com trechos ferroviários de Paranapiacaba, constituindo fatores efetivos preparatórios (responsáveis pela deflagração dos processos).

Fonte: arquivo IPT



Figura 2 - Exemplo de ocorrência de escorregamentos intensos em 1985, em encostas de Cubatão, Serra do Mar-SP, potencializados pela degradação da cobertura vegetal decorrente das emissões de particulados do polo industrial.

Fonte: arquivo IPT

- a abordagem adotada para o mapeamento de áreas suscetíveis a inundações apoia-se em fatores permanentes de acordo com método baseado em Cooke e Doornkamp (1990, apud Bitar 2014). Esses autores consideram que os fatores que se inter-relacionam e são responsáveis pela ocorrência de eventos de inundação podem ser divididos em: *transitórios*, (associados à ocorrência de chuvas, taxas de evapotranspiração e grau de saturação do solo); *permanentes*, (que correspondem às características morfométricas da bacia de drenagem e à geologia); e *mistos*, que usualmente são modificadas por atividades e formas estabelecidas pelo tipo de uso e ocupação do solo. Entretanto, as características morfométricas estão, muitas vezes, modificadas por atividades do homem; e
- essa e outras condições induziram algumas observações e ressalvas apropriadas na nota técnica explicativa para elaboração de cartas de suscetibilidade (Bitar 2014), como sendo recomendável tratar os resultados inicialmente em caráter informativo, e que a suscetibilidade baixa não significa que os processos analisados não poderão se desenvolver em seu domínio, pois atividades humanas podem alterar os processos e deflagrar ou acelerar sua dinâmica em qualquer área. Justifica-se, ainda, que as classes de suscetibilidade não indicam a trajetória e o alcance territorial dos materiais envolvidos nos fenômenos abordados e tampouco a sinergia entre os vários processos atuantes numa dada área.

No caso da cartografia geotécnica de aptidão à urbanização, é importante refletir que:

- os dados estabelecidos que devem constar em sua cartografia são muito importantes para o planejamento da ocupação de um município, indicando áreas para expansão urbana,
- o tratamento dos processos geoambientais são pertinentes, interagindo os processos do meio físico mais frequentes e relevantes, incluindo as influências humanas nas ocorrências de desastres, quando constituem fatores efetivos preparatórios, e/ou imediatos;
- as únicas ressalvas verificadas são as dificuldades, custos e espaço de tempo para a obtenção de carta planialtimétrica e temáticas de escala local (1:10.000 ou maior), estabelecida na interpretação dada à Lei Federal nº 12.608 (Brasil 2012).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto procurou estimular discussões técnicas relacionadas à necessidade e obrigação

do planejamento do uso e ocupação do solo nos município e, para tanto, a importância do emprego de informações ambientais (segmentos dos meios físico, biótico e socioeconômico). Com esta perspectiva, foram organizadas algumas questões abertas, cogitando apenas sustentar debates construtivos, sem qualquer pretensão de tomar posições acabadas. Buscou-se apenas fomentar a percepção da importância do planejamento territorial e de quanto esforço ainda deve ser dispendido nas pesquisas relacionadas a esse assunto.

Nessa conjuntura geral, cogitaram-se fundamentar aspectos importantes no planejamento territorial, apresentando-se resumidamente alguns elementos básicos para a avaliação e estabelecimento de metas e ações de desenvolvimento do território. É importante, também, ressaltar que uma ferramenta importante voltada ao *planejamento* territorial é a Carta Geotécnica, ressaltando-se que ela não substitui nem executa estudos específicos, mas indica as suas necessidades e natureza das investigações detalhadas e quais projetos devem ser realizados; ou seja, estudos detalhados de projeto não constituem informações de *planejamento*, e que apenas pode indicar a execução de estudos específicos, os quais são de responsabilidade da empresa projetista. Assim, as escalas 1:10.000, ou maior, indicadas não são, necessariamente fundamentais.

Finalmente, é imprescindível levar em conta da importância de se colocar em prática propostas técnicas, mesmo com conteúdos preliminares, mas que potencializam avanços posteriores. Esse caso pode ser exemplificado com a Lei Federal nº 12.608/12 e suas aplicações nas cartografias geotécnicas de suscetibilidade e de aptidão à urbanização, as quais se supõe apresentar condições prévias na direção de se constituir em uma grande mudança qualitativa do planejamento preventivo, evitando ou mesmo reduzindo a possibilidade de desastres. Para tanto, esperam-se debates construtivos e contribuições para eventuais melhorias.

Como repetia o colega e amigo Prandini: “o ótimo é inimigo do bom”, e também que “conhecer a natureza dos terrenos é premissa básica para um planejamento bem sucedido”.

REFERÊNCIAS

- Arnould M. 1982. Historique de la creation et du developpement de l'Association Internationale de Geologie de l'Ingenieur. In: IAEG, International Congress, 4, Proceedings, Nova Delhi. A.A. Balkema, v. 8, p.301-306.
- Brasil. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado.
- Brasil. 1979. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. 2001. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.
- Brasil. 2005. Ministério das Cidades. Plano diretor participativo: guia para elaboração pelos Municípios e cidadãos. 2 ed. Brasília: Confea.
- Brasil. 2012. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.
- Bitar O. Y. (Coord.). Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações - 1:25.000: Nota Técnica Explicativa. São Paulo: IPT; Brasília: CPRM, 2014. (Publicação IPT 3.016).
- Freitas C. G. L. de. 2000. Cartografia geotécnica de planejamento e gestão territorial: proposta teórica e metodológica. Tese de Doutorado, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 238 p.
- Guidicini G. & Nieble, C. M. 1976. Estabilidade de taludes naturais e de escavação. São Paulo. Edgard Blücher; Ed. da Universidade de São Paulo, 171 pp.
- Paniukov P. N. 1978. Geologia aplicada a la ingenieria. Trad. em espanhol por Virgilio Llanos Mas. URSS: Ed. Mir Moscú, 320p.
- Prandini F. L., Carneiro C.D.R, Pires A.G. 1980. Carta geotécnica dos morros de Santos e São Vicente: condicionantes do meio físico - o planejamento da ocupação urbana. São Paulo, IPT, Publicação 1.153. 31p.
- São Paulo (Estado). 1989. Constituição do Estado de São Paulo. Atualizada até a Emenda no. 39, de 28/01/2014.
- Sergeev Y.E. M. 1982. A history of development and state-of-the-art of Engineering Geology. In: IAEG, International Congress, 4, Proceedings, Nova Delhi. A.A. Balkema, v. 8, p.343-348.
- Tominaga L. K., Santoro J., Amaral, R. do. (Org.). 2009. Desastres naturais: conhecer para prevenir. Instituto Geológico, São Paulo, 196 pp.