

DEVE HAVER UM "MÉTODO" PARA A CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA? DISCUSSÃO METODOLÓGICA ACERCA DA CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA EM ALGUMAS DE SUAS MODALIDADES MAIS DIFUNDIDAS

ALEX UBIRATAN GOOSSENS PELOGGIA*

ABSTRACT *MUST THERE BE A "METHOD" FOR THE ENGINEERING GEOLOGICAL MAPPING?* The nature essentially applicable of Engineering Geological Mapping leads to the necessity of discussing two main points: the application itself and its methods. The applicability occurs from the objective reality of the problems in focus, simply because it is the occurrence of these problems, due to determinate social practices, what cause the preoccupation of carrying out the mapping. The application to the "territory and urban planning" requires a broad understanding of the "planning" reach, its possibilities and limitations, more than the technical improvement (and for what the questions about analysis scales and the historic nature of the space appropriation possibilities stand out). Moreover, it imposes that its procedures aim the disclosure of the specific logic of the study subject. It does not permit the possibility of using the "method" as a model of reality apprehension previously formulated. Then, there are as much "methods" (proceedings) of Engineering Geological Mapping as answers to specific human problems susceptible to being given through this technique.

Keywords: Engineering Geological Mapping, Method, Scientific Application.

Resumo O caráter essencialmente aplicado da Cartografia Geotécnica leva à necessidade da discussão de dois pontos fundamentais, quais sejam a aplicação em si e seus métodos. Quanto à aplicabilidade, esta decorre da consideração da realidade objetiva dos problemas enfocados, e simplesmente porque é a ocorrência ou possibilidade de ocorrência de tais problemas, em função de práticas sociais determinadas, que gera a preocupação de se executar o mapeamento. A aplicação ao "planejamento territorial e urbano" exige, mais do que o aprimoramento técnico (e para o qual ressaltam-se as questões da escala de análise e do caráter histórico das possibilidades de apropriação do espaço), um entendimento amplo do próprio alcance desse "planejamento", suas possibilidades e limitações. Ainda, impõe que seus procedimentos visem o desvendamento da lógica específica do objeto de estudo, não comportando a possibilidade da utilização do "método" como modelo de apreensão da realidade formulado previamente. Decorre assim que há tantos "métodos" (procedimentos) de Cartografia Geotécnica quanto respostas a problemas humanos específicos passíveis de serem dadas através dessa técnica.

palavras-chave: Cartografia Geotécnica, Método, Aplicação Científica.

"Decerto, a colocação de uma finalidade surge de uma necessidade social e humana; todavia, para que seja uma autêntica colocação, a exploração dos meios, isto é, o conhecimento da natureza, deve ter alcançado um determinado nível de justeza; caso contrário, a colocação da finalidade permanece apenas como projeto utópico, uma espécie de sonho, como foi mais ou menos o caso do vôo, desde icaro até Leonardo, e mesmo depois".

(Georg Lukács, "Ontologia do ser social")

INTRODUÇÃO É nosso objetivo no presente trabalho colocar em discussão alguns aspectos fundamentais do conjunto do trabalho científico a que se denomina Cartografia Geotécnica, e em especial norteando-nos pela sua resolução metodológica. É bem certo que, sob a denominação de "Cartografia Geotécnica", englobam-se os resultados de trabalhos de concepções, enfoques, técnicas e procedimentos, objetivos e produtos diferenciados, constituindo um espectro amplo de Geologia Aplicada, concretizados na forma de expressão cartográfica em diferentes escalas de apresentação. Neste conjunto, dois grupos de "Cartas Geotécnicas" vêm se destacando por sua produção, divulgação e discussão na literatura, em função do interesse que despertam ao apresentarem-se como instrumentos poderosos utilizáveis no enfrentamento dos problemas geológicos encontrados e criados pela ocupação territorial, em especial a urbana: as cartas produzidas, em geral em escalas grandes (regionais), em função de bases territoriais políticas, e aquelas executadas por quadrículas, sistematicamente, à maneira dos levantamentos geológicos básicos.

Não examinaremos no presente trabalho os diversos aspectos elencados de diversos tipos de Cartografia Geotécnica, mas partiremos da discussão de aspectos fundamentais pre-

sentés em parte significativa dessa produção - e com atenção especial àquelas referentes à região urbana do Município de São Paulo -, qual seja o relacionamento entre os métodos e escalas adotadas, a realidade do "meio físico-geológico" (ou, mais apropriadamente, *ambiente geológico*) e os condicionantes sócio-econômicos e históricos intervenientes, de forma a analisar a aplicabilidade e formular questionamentos válidos à produção cartográfica geotécnica em sua generalidade.

A Cartografia Geotécnica enquanto disciplina essencialmente aplicada Numa matéria tão diversa, parece ter forte aceitação o conceito de que a Cartografia Geotécnica se justificaria pela "*aplicação como pressuposto*", como nas palavras de Nakazawa *et al.* (1991). Esta determinação, no entanto, ela mesma leva a questões significativas, quais sejam a aplicação em si e, por trás dela, o método.

É necessário que analisemos a questão parte por parte, propondo inicialmente sua conceituação teórica. Primeiro, em nosso caso, a ciência natural "aplicada" nada mais é que aquela que se propõe a intervir na prática social (ou nas consequências dessa prática), orientando-a; ou seja, aplica-se à resolução de problemas socialmente colocados (por exemplo, como os

* Rua Amaral Gurgel 468 ap. 103 - São Paulo SP 01221-000

homens devem ocupar as encostas). Nas palavras de Mészáros (1996), representando um "compromisso social praticamente viável".

Fica-nos claro, portanto, que essa intervenção na prática social deve ter como pressuposto o conhecimento objetivo dessa mesma prática. Podemos assim desde já descartar qualquer concepção que desvincule o "campo tecnológico" do sócio-econômico. Constatações como a de Oliveira & Martins (1994) ajudam-nos a sustentar tal posição, ao ressaltarem: "Está se tornando patente que o conhecimento trazido pela Geologia é estéril, pois não alcança nem seus objetivos nem os direitos mínimos dessa população [moradora em condições precárias], que é o de viver sob condições ambientais seguras. /.../O meio físico traduzido pela carta geotécnica representa apenas uma faceta, ainda que persistente no tempo e no espaço, do ambiente urbano, deixando em segundo plano os próprios interessados (...) ao não apresentar de forma clara e objetiva quem faz [e acrescentaríamos sob quais circunstâncias se faz] o uso do solo (...)"

Em outras palavras, isso implica que questões do tipo "como os homens devem ocupar as encostas", e como realmente as ocupam, englobam, por um lado, a compreensão da lógica específica da encosta (enquanto categoria geomorfológico-geológica) e, por outro, da tomada de decisões entre alternativas de ocupação, socialmente condicionadas.

Deve ser ressaltado este aspecto: "Argumentar que a ciência e a tecnologia podem solucionar todos os nossos problemas a longo prazo' é muito pior do que acreditar em bruxas, já que tendenciosamente omite o devastador enraizamento social da ciência e da tecnologia atuais. Também neste sentido, a questão central não se restringe a saber se empregaremos ou não a ciência e a tecnologia com a finalidade de resolver nossos problemas - posto que é óbvio que o temos de fazer - mas se seremos capazes ou não de as redirecionar radicalmente, uma vez que hoje ambas estão estreitamente determinadas e circunscritas pela necessidade da perpetuação do processo de maximização dos lucros" (Mészáros 1993). Para Engels (1991), isso só será possível "(...) através de uma organização consciente da produção social, de acordo com a qual se produza e se distribua obedecendo a um plano", tendo em vista que a relação entre o homem e a natureza é essencialmente mediada pela atividade produtiva (*indústria* em sentido amplo).

PLANEJAMENTO URBANO E CARTA GEOTÉCNICA Por outro lado, também não restam dúvidas de que a aplicação por excelência da Cartografia Geotécnica se referiria ao planejamento territorial, em especial o urbano (e ainda mesmo como forma de aperfeiçoá-lo).

A posição dominante no meio técnico-científico nesse sentido é bastante nítida. Podemos constatar, por exemplo, que no I Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica, realizado em São Paulo em novembro de 1993, das 30 comunicações apresentadas, pelo menos 60% indicavam explicitamente como objetivo o "planejamento". Se contarmos proposições indiretamente relacionadas, como "problemas ocupacionais", "potencialidade dos terrenos", "gerenciamento do meio físico" etc., chegamos à esmagadora maioria dos trabalhos expostos. Ainda mais esclarecedor, já há muito propôs-se o estabelecimento de uma disciplina específica inserida ao

tema: *Geologia de Planejamento*¹ (Prandini et al. 1977 Prandini 1976 Infanti, 1976).

Entre alguns dos mais significativos trabalhos presentes na literatura especializada, destacam-se proposições em última análise sempre muito semelhantes. Por exemplo: "O gigantismo que afeta nossas metrópoles é fruto da ausência de planejamento, ou, mais lamentavelmente, resulta de planejamento fragmentários parcialmente aplicados /.../A Cartografia Geotécnica sintetiza e interpreta as características do meio físico, prevendo suas possíveis respostas à utilização humana, através da integração de diversos dados, cujo reconhecimento e utilização em planejamento só tinham força de forma fragmentária e obscura (...). /.../A Cartografia Geotécnica seria o subsídio básico que, conjugado às viabilidades sócio-econômicas, possibilitaria um planejamento seguro e realista" (Prandini et al. 1977) ou ainda "A Carta Geotécnica de áreas urbanas contribui sobremaneira para que os planos diretores municipais sejam melhor embasados e reflitam melhor as condições que os diversos tipos de terreno oferecem e exigem para a construção e para a vida das cidades" (Nakazawa et al 1991). Finalizando com um exemplo específico: "Cabe ressaltar que os materiais inconsolidados, quer de natureza residual quer retrabalhados, cobrem toda a área mapeada, com diferentes espessuras e que são de primordial importância quanto às características geotécnicas de interesse para o planejamento do uso e ocupação do solo da região mapeada" (Rodrigues et al. 1993).

Limitações do Planejamento Urbano No entanto, parece não ter ocorrido a quase nenhum dos pesquisadores, ou ao meio técnico ligado à Cartografia Geotécnica em geral, se aprofundar no entendimento ou, ainda mais, questionar o que quer que seja desse quase dogmático "planejamento". Nesse sentido é muito significativo que sejam raríssimos os relatos de resultados efetivos advindos do conhecimento efetivado. A leitura de alguns autores diretamente ligados a essa questão, por si só já pode trazer, no mínimo, sérias preocupações; vejamos:

"(...) A história do planejamento urbano no Brasil dos últimos 25 anos não autoriza grande otimismo quanto à sua eficácia e operacionalidade [grifo meu]. A experiência dessa época ensinou aos planejadores urbanos brasileiros principalmente como não devem ser os planos: seus objetivos preferenciais e sua concretização, suas propostas megalomaniacas típicas da ideologia do "Brasil Grande Potência", contrapostos à necessidade da maioria da população urbana empobrecida e espoliada por um modelo concentracionista, tanto de renda como de benefícios inerentes à vida na cidade. /.../ [A partir do final dos anos 60] Secretarias, institutos e departamentos de planejamento urbano se disseminaram pelas cidades do país, com a missão de promoverem seu 'desenvolvimento integrado e equilibrado', ou seja, seu crescimento e modernização de forma racional e controlada a priori - para que não se produzisse o desvio, a forma de apropriação do espaço imprevisível e em desacordo com as normas. Foi neste período que entraram em cena os planos diretores e outros instrumentos de intervenção, como o zoneamento" (Rolnik et al. 1990).

Permitamo-nos um necessário alongamento do tema: "O isolamento do planejamento e sua separação da esfera de

¹A Geologia Ambiental (...) pode ser conceituada como a parte da Geologia que congrega os elementos básicos necessários para o bom uso da terra. /.../ Propõe-se Geologia de Planejamento, termo mais intimamente ligado ao aproveitamento racional da superfície terrestre (...) a quem cabe indicar, do ponto de vista geológico-geotécnico, as áreas onde a ocupação humana se desenvolve de modo mais seguro e econômico. /.../ Além de contribuir na execução do planejamento de uso territorial e urbano, cabe a este ramo da Geologia participar de programas de prevenção, recuperação e controle de degradação ambiental (...). Para tal, dispõe-se dos recursos da Geotecnia para escolha dos meios e áreas propícias" (Prandini et al. 1977). Conforme Infanti (1976): "Cabe à Geologia de Planejamento: a) definir as limitações do ambiente físico; b) planejar tecnicamente a utilização mais racional, segura e econômica do ambiente físico; c) participar do acompanhamento da implantação de planejamentos do uso do solo, da elaboração de normas e da fiscalização do uso; d) participar da concepção de métodos de recuperação e controle de processos de degradação ambiental já em desenvolvimento".

gestão, fruto do esvaziamento da atividade política no período autoritário, provocou uma espécie de discurso esquizofrênico nas administrações - de um lado os planos reiteravam os padrões, modelos e diretrizes de uma cidade racionalmente produzida, de outro, o destino da cidade ia sendo negociado, dia a dia, com os interesses econômicos, locais e corporativos (...)/.../ "A concepção de planejamento urbano correspondia então à idealização de um projeto de cidade do futuro, a ser executado até chegar a um produto final ("modelo de cidade desejada")"/.../ "Na prática, muito pouco das obras previstas sai do papel e 70% da cidade [de São Paulo] não tem nada a ver com as normas e padrões vigentes na legislação de uso e ocupação do solo de forma geral, o que questiona de modo irrefutável a eficácia do planejamento e seus instrumentos" /.../ "Esta concepção de planejamento peca basicamente por não levar em consideração a força dos processos reais de produção da cidade, considerados como desvios da rota desejável" (Rolnik 1992, grifos meus).

Portanto, não se confirma o sustentado por Zuquette et al. (1990), qual seja: "A não consideração do meio físico nos processos de ocupação é decorrente da não atuação de equipes multidisciplinares no planejamento, como deveria ocorrer para que todos os aspectos do meio ambiente f os sem considerados. Os técnicos, de maneira geral (...), têm sido os responsáveis pelos desastres ocorridos, por não considerarem todas as variáveis necessárias". Ressalte-se: "(...) as causas de sua ineficácia [do planejamento urbano] não devem ser procuradas nos aspectos técnicos ou científicos dos planos, no seu conteúdo, ou objetivos. Não foi por falhas desse tipo que tantos planos fracassaram. Diga-se de forma clara e direta: a fraqueza de aglutinações sociais e políticas permite aos planos serem meros reprodutores da ordem instituída" (Rolnik et al. 1990).

A Aplicabilidade da Carta Geotécnica A concepção ainda dominante quanto à aplicação da Cartografia Geotécnica pode ser exemplarmente vista em Prandini et al. (1977): "Tal planejamento permite que a administração pública satisfaça o interesse da livre empresa, apresentando opções e orientando os empreendimentos no sentido do bem comum, a curto, médio e longo prazo" [grifo meu]. Ou ainda: "No Brasil, torna-se imperioso, paralelamente ao esforço desenvolvimentista, o conhecimento do meio físico de superfície e subsuperfície, cujas potencialidades deverão direcionar os empreendimentos do uso do território rumo a um sucesso sólido e duradouro".

Em suma, a tese central de "aplicação" da Cartografia Geotécnica - ao menos em sua variante territorial-política - tem sido eminentemente fornecer subsídios à ação do estado (o *locus* por excelência do planejamento, da regulamentação do "uso e ocupação do solo"). O que está por trás disso é na verdade uma concepção de tipo hegeliana de estado, tido como expressão do "bem comum", do "interesse geral", do que é "público", fruto da necessidade de emancipação da esfera política da vida privada (Constituição, Parlamento, "cidadania") e fundamentado então nessa autonomia; e que tem

a função de ditar as normas de conduta no campo da sociedade civil¹, como mediação necessária no interesse de todos².

Vejamos ainda as consequências desse planejamento: "Não há como negar um conteúdo marcadamente ideológico nesta definição de formas permitidas e proibidas de apropriação do espaço: o padrão de cidade (...) produzido então sob o pretexto de responder a necessidades humanas abstratas, teve como modelo a segregação e diferenciação hierárquica dos espaços/.../Inseparável do nascimento de um modelo de cidade "legal" está a emergência do tema da cidade clandestina, ou seja, dos setores do território urbano que não se enquadram nos princípios estabelecidos pela legislação" (Rolnik et al. 1990). Assim, não é de se admirar a constatação de que: "Muitas vezes a intervenção do Estado não representa a melhor defesa do interesse coletivo; pelo contrário, por detrás de uma aparência de garantia, proteção e defesa do interesse público [se] escondem mecanismos de interação com o mercado, que acabam provocando efeitos contrários ao pretendido" (Rolnik 1992).

Dessa forma, se do ponto de vista técnico "no âmbito dos assentamentos urbanos a previsibilidade temporal e circunstancial, advinda do conhecimento de muitos mecanismos de causa e efeito, fornece a principal base para o enfrentamento preventivo e corretivo dos problemas ambientais" (PMSP 1992) [e isso é correto enquanto posição teleológica primária], isso não é suficiente por si só. Nas palavras de Ab'Saber (1984): "A consciência técnica sozinha não pode fazer intervenções integradas e globais".

Na forma em que a sociedade se organiza hoje, portanto, não há possibilidade de aplicação, que não seja parcial, dos produtos da Carta Geotécnica. Isso não implica em abandono do tema, mas deve implicar, sim, em uma mudança de postura que leve à realização do trabalho levando-se em conta também essas limitações, e tendo em vista sua superação, sob pena de serem realizados ótimos trabalhos técnicos, porém totalmente descolados da realidade objetiva.

PROBLEMAS DA ELABORAÇÃO DA CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA **Unidades homogêneas e escalas das cartas** No entanto, os problemas da Cartografia Geotécnica não se restringem à possibilidade de aplicação efetiva, mas também, e em importância comparável, aos seus próprios procedimentos e produtos. Partindo-se do pressuposto da *aplicabilidade ao planejamento urbano* - como vimos a concepção dominante -, o método de Cartografia Geotécnica preferido parece ser o das "unidades homogêneas". Estas, em suas diferentes concepções, constituem-se sempre em abstrações relativas a parcelas do espaço às quais procuram ser associadas "respostas semelhantes" em função de determinadas solicitações, ou definidas "características típicas" quanto aos materiais e seu comportamento (como os *perfis típicos de alteração* de Souza & Zuquette 1991).

Exemplarmente: "determinação de unidades territoriais homogêneas quanto à maior probabilidade (expectativa) de ocorrência de recursos/problemas (riscos), incorporando,

1 Por sociedade civil entende-se o mundo da esfera privada, do trabalho e da produção, dos interesses particulares.

3 Tais concepções já foram suficientemente desmistificadas, por Marx, Engels e Lênin: a desmistificação do estado enquanto domínio da razão, palco de realização da comunidade humana, universal; a inseparabilidade do estado e da propriedade privada, sendo o primeiro o meio de institucionalização da última; o questionamento da ideia de representação política (o que nada mais é que o reconhecimento da separação do estado da sociedade) [ver F. Engels, "A Origem da Família, da Propriedade Privada e do Estado"; K. Marx, "Crítica à Filosofia do Estado de Hegel"; V.I. Lênin, "O Estado e a Revolução"].

4 Esta representação abstrata parece ser uma característica básica dessa modalidade de cartografia geotécnica, e que a diferencia, por exemplo, da cartografia geológica básica e da cartografia geomorfológica. Como ressalta Ross (1995): "A cartografia geomorfológica deve mapear concretamente o que se vê e não o que se deduz da análise geomorfológica, portanto, em primeiro plano, os mapas devem representar as formas de diferentes tamanhos de formas de relevo, dentro da escala compatível. /.../Deve-se aplicar para a cartografia geomorfológica os mesmos princípios adotados para a cartografia de solos e de geologia, onde representa-se o que estes temas tem de concreto, ou seja, os tipos de solos e as formações rochosas (...)" (Ross, 1995). Waltham (1994) estabelece uma diferenciação análoga, ressaltando o caráter secundário, interpretativo, dos mapas geotécnicos.

"sine qua non", orientações específicas de uso e práticas recomendáveis para minimização (eliminação) dos impactos indesejáveis. Produto: compartimentação frente ao desempenho de uso(s) do solo, diretrizes técnicas preventivas e corretivas para o uso urbano-industrial do solo" (Prandini et al. 1993). Daí decorrendo, e por consequência metodológica, a "apropriação à ocupação", a "restrição" e a "aptidão ao uso", as "recomendações", as "fragilidades e potencialidades". Isto nos traz desde já à atenção o problema das escalas: "A análise da homogeneidade do espaço só se torna elucidativa quando recorre à noção de escala, de taxonomia dos fenômenos" (Dolfus 1991). Em se tratando de uma definição de unidades em função de respostas a solicitações (e portanto a problemas geológico-geotécnicos esperados, em outras palavras), a escala de trabalho deve ser condizente à análise dos problemas (fenômenos) que devem ter gerado a preocupação de se executar o mapeamento.

Ross (1992) discute a classificação taxonômica das formas do relevo, voltada para a Cartografia Geomorfológica, mas que pode ser sem grandes dificuldades aplicada à Cartografia Geotécnica em seus princípios gerais. Conforme tal autor, a cada *taxon* correspondem unidades geneticamente diferenciadas e estabelecidas em diferentes escalas, cada vez mais detalhadas: 1) grandes unidades morfoestruturais; 2) unidades morfoesculturais; 3) unidades morfológicas ou de padrões de formas semelhantes; 4) tipos de formas de relevo; 5) tipos de vertentes; 6) formas resultantes de processos atuais. Ressalta o autor citado que "a questão da representação gráfica das formas de relevo não pode ser tratada de modo a negligenciar a classificação ou taxonomia (...) pelo fato de que os diferentes tamanhos de formas estão diretamente associados à cronologia e à gênese" (Ross 1992). Dessa forma, "é incompatível por exemplo, a representação espacializada dos setores de vertentes para escalas médias e pequenas (...)" (Ross 1992).

Nesse sentido, Cailleux & Tricart (1956) já haviam considerado que "os diferentes mecanismos morfogenéticos não tem a mesma importância relativa segundo a escala considerada (...). Assim, a oposição dialética entre forças internas e forças externas se reveste de aspectos diferentes segundo a escala considerada" (tradução minha). Já Tricart (1965) escreve que "a dimensão dos objetos da geomorfologia (fatos e fenômenos) intervém não somente em sua classificação, mas na escolha dos métodos de estudo e na natureza própria dos laços de causalidade, tanto com os outros objetos da própria geomorfologia, quanto com aqueles das disciplinas correlatas" (tradução minha).

Desnecessário é ressaltar que não é a essência física própria dos fenômenos que se altera com a escala de observação (como salienta Abreu 1982), mas sim a consideração de seu modo de atuação e suas consequências. Em outras palavras, existe uma relação indissociável entre os gêneros de fenômenos e feições resultantes passíveis de cartografiação e a escala na qual podem ser representadas: os fenômenos que podem ser cartografados em escalas grandes são diferentes, geneticamente, daqueles representáveis em escalas pequenas. E, se isto é válido para as formas do relevo, não temos dúvidas em afirmar que também o é para os substratos que sustentam tais formas.

Nesse sentido, podemos dizer que um mapa de semi-detalhe (1:25.000, por exemplo) não se adequa à análise de fenômenos localizados e especificamente condicionados como escorregamentos (e notadamente os escorregamentos induzidos): por *excesso de generalização* e porque os maciços e as feições representadas não se relacionam diretamente à geração de situações de risco, estas de natureza essencialmente induzida e frequentemente relacionadas a depósitos não cartografáveis à escala considerada. Provavelmente nem uma escala de 1:10.000 será apropriada para isso. Isto pelo simples

fato de não se poder tomar decisões em situações específicas decorrentes de tais fenômenos somente com base na "Carta". Ou seja, a generalização cartográfica necessária à representação em escalas pequenas compromete sua especificidade enquanto instrumento de aplicação, tendo em vista a impossibilidade de detalhamento necessário à análise intrínseca dos fenômenos. De fato, em sentido amplo "a análise de qualquer espaço geográfico, de qualquer elemento que intervenha em sua composição, assim como a de qualquer combinação de processos que atuem no interior desse espaço ou sobre ele, só se torna inteligível quando realizada no interior de um sistema de escalas de grandeza" (Dolfus 1991).

Um exemplo significativo dessa possibilidade de comprometimento pode ser visto em recentes trabalhos, em escala de 1:50.000, os quais propõem o "mapeamento de fatores de segurança de vertentes", mas nos quais se corre o risco de simplificar tanto a natureza, e se subestimar tanto os diversificados fatores intervenientes na determinação do controverso "fator de segurança", que dificilmente poderíamos chegar a conclusões menos genéricas que as de Fiori (1994), quais sejam de que "áreas críticas devem ser preservadas da atividade humana indisciplinada". O problema é que esse tipo de mapa pode mesmo induzir à adoção de parâmetros mapeados ("fatores de segurança") a análises específicas (situações localizadas) ou mesmo projetos (o que certamente não deve ser o objetivo do trabalho citado), nos quais a realidade objetiva certamente exige muito maior atenção em sua apreensão. Uma crítica de natureza em essência semelhante, embora não tão específica, pode ser feita à proposta de "abordagem regional" na análise de instabilidades de taludes em saprolitos, na forma colocada por Riedel et al. (1995), ou na referência, feita por Sadowski (1992), à utilização de sistemas de informação geográfica na análise de estabilidade de encostas em grandes áreas.

Pode ser citada uma proposição em sentido semelhante, apresentada por Perrusset (1981), para a região francesa de Nice; no entanto, nesse estudo, o autor constata previamente uma estreita ligação genética entre a ocorrência de escorregamentos e a existência de paleovales preenchidos por uma cobertura detrítica, ali denominada "manto ativo saturado", sendo que ao comportamento visco-plástico desse material em particular foi aplicado um modelo reológico específico.

Outro exemplo pode ser analisado no que diz respeito à cartografia geotécnica em 1:500.000 do Estado de São Paulo: conforme Souza et al. (1992), esta Carta "possibilitará pre-determinar o desempenho da interação entre o uso do solo e o meio físico (...)", e ainda "(...) apontar as áreas onde as cartas geotécnicas em escalas maiores são fundamentais na geração de subsídios do meio físico mais detalhados para o planejamento e gestão territorial urbana". Essas observações publicadas durante a produção de tal Carta, são complementadas por Nakazawa et al. (1994b): "A Carta Geotécnica do Estado de São Paulo contém informações sobre o meio físico do território paulista, na escala 1:500.000, de interesse para as ações de planejamento e gestão territorial e ambiental, sejam de caráter regional ou urbano, voltadas à demanda de elaboração de planos diretores municipais, a estudos ambientais diversos e à concepção de projetos e obras de infra-estrutura" (grifos meus).

Como tais autores pretendem que uma carta em 1:500.000 tenha aplicação efetiva ao "planejamento urbano" (mesmo em termos ideais) e "elaboração de planos diretores municipais" e, ainda mais, "à concepção de projetos e obras de infra-estrutura", não fica de maneira alguma esclarecido para nós. E simplesmente porque: 1) a Carta engloba necessariamente todos os erros inerentes à generalização cartográfica geológica (definição de unidades estratigráficas) e geomorfológica (sistemas de relevo), bases necessárias à sua realização; 2) ocorre uma brutal discrepância entre a escala da carta e as

escalas de trabalho das ações a que se propõe "subsidiar" (no caso das intervenções urbanas especificamente). Destaca Waltham (1994) que as cartas geotécnicas generalizadas, feitas por compilação, servem somente como guias para investigações específicas do terreno.

Ora, essa limitação é esboçada pelos próprios autores da Carta: *"Investigações detalhadas, necessárias para a concepção e implantação de projetos específicos de ocupação do solo, devem encontrar nesta Carta instrumentos para aumentar sua eficácia e objetividade, orientando o que e como investigar, auxiliando na interpretação dos resultados destas investigações"* (Nakazawa et al. 1994b).

Nos atenhmos como exemplo ao Município de São Paulo: na escala de 1:500.000 suas extensões máximas longitudinais e latitudinais são representadas por grandezas da ordem de 10 cm e 13 cm respectivamente, apenas. Neste espaço são definidas unidades representando:

a) *"Baixas suscetibilidades aos diversos processos do meio físico analisados"*, correspondendo basicamente aos terrenos sedimentares da Bacia de São Paulo, relação essa por si só não isenta de controvérsias. Seria a Bacia tão mais favorável à ocupação em termos das características geológico-geotécnicas de seus terrenos, serem seus solos tão mais resistentes à erosão (e a observação tem mostrado que não necessariamente), ou a menor ocorrência de problemas não decorreria de que seu relevo menos acidentado, e em conjugação com um padrão histórico de urbanização relativamente menos intenso, tivessem propiciado uma apropriação menos agressiva do meio? Convém ressaltar que à explosão da expansão periférica horizontal (intensa e precária) corresponde espacialmente a passagem à ocupação dos rebordos cristalinos mais acidentados, sendo a conjugação da forma de ocupação (esta sim inapropriada ao meio enquanto "técnica", e não o inverso) com as características do substrato, como elementos indissociáveis, e não somente as características do substrato em si, os determinantes dos processos e problemas deflagrados.

Seja como for, não se trata de um problema com resolução na escala de 1:500.000.

b) *"Alta suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento, solapamento das margens dos rios"*, conclusões evidentes ao se tratarem das principais planícies aluviais quaternárias, e que no entanto não consideram em todas as suas implicações o processo de modificação de suas características pelo construtivismo, para usar uma expressão emprestada a Ab'Saber, qualificativa da ocupação urbana. Em outras palavras, falta o entendimento da mudança da "várzea" enquanto categoria "natural" para "humanizada": *tecnogênese*.

c) *"Alta suscetibilidade a erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra"*, secundada por *"média suscetibilidade a escorregamentos induzidos"*, e ainda; d) *"Alta suscetibilidade a escorregamentos naturais e induzidos"*. As primeiras associam-se aos rebordos cristalinos da bacia sedimentar, e as últimas às áreas mais declivosas do Norte e És-sudeste do Município (respectivamente, como sabemos, a terrenos graníticos e xisto-fílicos).

Nas palavras dos próprios autores da Carta, *"destaca-se que, considerando a escala do mapa, as recomendações estabelecidas para cada unidade geotécnica são de caráter amplo. Detalhamentos em trabalhos posteriores, levando em conta necessidades específicas, podem ser melhor objetivados a partir da (...) Carta"*. Ou seja, informações que a simples consulta aos mapas geológicos e geomorfológicos regionais revelariam diretamente. E tendo em vista que, para qualquer detalhamento necessário à *aplicação específica* será necessário o concurso de um especialista, perde sentido a justificativa da informação simplificada destinada a "não-especialistas".

Tendo em vista o que foi analisado anteriormente, podem ser melhor compreendidas críticas como a efetuada por Nogami & Alvarez (1992), quando tratam do tema da adequação dos solos para a pavimentação: *"Os mapas geotécnicos ou de Geologia de Engenharia elaborados para a região (Região Metropolitana de São Paulo) são essencialmente qualitativos, não permitindo uma hierarquização apropriada dos diversos solos existentes na região, possibilitando no máximo a adoção de procedimentos muito genéricos"*.

Por outro lado, quanto à proposição de escolha de áreas para investigação mais detalhada a partir de levantamentos mais gerais, como na pesquisa mineral, já tivemos oportunidade de criticá-la, enquanto ineficiente por desconsiderar os demais fatores de natureza sócio-econômica intervenientes na apropriação do espaço (Peloggia 1993).

O caráter dinâmico do problema enfocado

Quanto à questão da historicidade: Do ponto de vista teórico, pode ser sustentado, como o faz Dolfus (1991), que, de forma ampla, *"os recursos naturais de um espaço determinado só adquirem valor em função de uma sociedade, de uma época e de técnicas de produção determinadas; /.../ Um recurso só é utilizável com relação a um certo nível de desenvolvimento técnico e à situação geográfica de um espaço. /.../ De acordo com as épocas e com as técnicas, um mesmo recurso oferece possibilidades diferentes de utilização"*. Em se considerando o próprio espaço um recurso de primeira importância nas áreas urbanas, dessa forma *"o significado dos diversos obstáculos naturais que representam óbices à organização do espaço mostra-se igualmente variável segundo as épocas e as técnicas. Um espaço pode ser mais ou menos permeável, mais ou menos transponível"* ou, acrescentaríamos, mais ou menos ocupável, de acordo com a situação histórica.

A desconsideração das determinações históricas implica, via de regra, no desenvolvimento de concepções ingênuas da relação homem-natureza e, ainda mais, da própria reprodução conceitual da natureza em si, representada então como ente abstrato, idealizado, separado e estranho ao homem. Esse estranhamento é ideológico, refere-se ao conceito produzido e não necessariamente à realidade.

Como lembram Peloggia & Silva (1994), *"(...) um mesmo relevo sustentado por um mesmo maciço responderá diferentemente a uma ocupação realizada sob as normas da "boa técnica" (à qual poucos têm acesso e apesar de seus frequentes equívocos) ou em caráter precário (à qual cada vez maiores contingentes de população se vêem forçados). Por outro lado, mesmo em um domínio dito "homogêneo", caracterizado digamos por certo tipo rochoso predominante e certos intervalos de declividade, em função da relação entre a orientação das encostas e das estruturas e das espessuras das formações superficiais [isto sem falar nos depósitos tecnogênicos], são propiciadas condições de estabilidade diferentes para um mesmo tipo de ocupação e para as mesmas solicitações (o que pode ocorrer, por exemplo, em vertentes opostas de um mesmo vale, espacialmente muito próximas)"*. Assim, em uma unidade "homogênea" do ponto de vista "geotécnico", as intervenções (de apropriação do relevo) podem ser (e via de regra o são) diferenciadas (em função da possibilidade de investimento e do grau de desenvolvimento da técnica), gerando portanto solicitações variáveis quantitativa e qualitativamente, e respostas possíveis dentro de uma determinada faixa de variação ou mais ou menos ampla, e que deve ser determinada, portanto, para sustentar a possível validade do método (procedimento específico).

Entretanto, podem ser observadas atualmente entre alguns dos principais autores mudanças de posição importantes: enquanto Prandini et al, em 1977, falavam que *"a ocupação indiscriminada de encostas, alagadiços e outros terrenos problemáticos é fonte de catástrofes e problemas insolvíveis"*

de urbanização (...)", já em 1991, Nakazawa *et al.* tratam que "a aceleração da expansão urbana tem revelado problemas de considerável gravidade". Uma diferença sutil, mas significativa.

Vejamos ainda: "Tão irresponsáveis quanto as práticas urbanas ainda em uso, que socializam compulsoriamente os danos e prejuízos, que criam e ampliam situações de risco e operações deseconômicas, são, igualmente, as posturas idealistas [aqui aparentemente no sentido de "utópicas"] de talhe "preservacionista", que propõem alterar o meio "natural" "o mínimo possível". O meio original [se é que este existe ainda em alguma parte] tem é que ser modificado "da melhor maneira possível. /.../ Para tanto, não basta o conhecimento dos fenômenos e características da natureza da área e dos terrenos envolvidos, sua hidrologia e comportamento mecânico. É fundamental ter conhecimento detalhado também das solicitações impostas ao meio pela cidade, sua interação, suas dinâmicas e, mesmo, seus novos materiais, maciços e dinâmicas resultantes" (Prandini & Nakazawa 1994). Por fim, nas palavras de Nakazawa *et al.* (1994b): "(As) formas restritivas de análise quase sempre desconsideram o emprego de técnicas de enfrentamento existentes e, principalmente, sua evolução, além de ignorar variáveis sócio-econômicas determinantes como, por exemplo, a preexistência de infra-estrutura regional e local. Estas variáveis podem tornar terrenos, tidos como originalmente impróprios, viáveis para ocupação com o emprego de recursos tecnológicos disponíveis".

Tais preocupações não são, porém, originais. Já vemos em Engels (1991) que o homem é um ser que "reage sobre a natureza, transformando-a e criando para si novas condições de existência"; mais ainda, "o homem a submete, pondo-a a serviço de seus fins determinados, imprimindo-lhe as modificações que julga necessárias, isto é, domina a natureza". E isso é determinado pelo trabalho. No entanto, conforme o autor citado, "a cada uma dessas vitórias, ela exerce sua vingança (...)" produzindo consequências não previstas que podem de muito superar as previstas. Assim, "todo o nosso domínio sobre ela consiste na vantagem que temos sobre os demais seres de poder chegara conhecer suas leis e aplicá-las corretamente".

A história do uso do solo e a humanização do ambiente geológico

Um interessante exemplo neste tema é dado pelas várzeas do Tietê e do Pinheiros (e outros afluentes principais) no sítio urbano da cidade de São Paulo (e.g. Peggia 1996). Na verdade, não estamos tratando mais das planícies meândricas naturais, originais, mas sim de compartimentos de relevo extremamente modificados pela ocupação humana (decorrente da expansão urbana) ao longo de décadas. Como se sabe, "até meados do século a urbanização evitou os terrenos mais problemáticos à ocupação. A partir dos anos 50 e, mais intensamente, nos últimos 20 anos, ocorre "a intensificação das intervenções na rede de drenagem, com obras de retificação e canalização dos rios, bem como o aterro das várzeas e incorporação destas à malha urbana" (PMSP 1992). Este processo parece remontar, na verdade, a tempos mais antigos, havendo intervenções de retificação do canal e aterramento na planície do Tamanduateí desde meados do século XIX. Conforme Prado Jr. (1989): "As grandes várzeas formadas pelos três principais [rios] oferecem, de um lado, terrenos planos inexistentes noutra parte da região onde está localizada a cidade, e foram por isso aproveitadas (...) para a instalação de linhas de estrada de ferro, o que determinou o desenvolvimento aí dos setores industriais da cidade". Uso este que se diversificou, particularmente com a implantação das vias marginais aos canais retificados.

Como decorrência, não há praticamente mais vestígios da planície quaternária original, a qual foi capeada por depósitos

tecnogênicos (aterros de "bota-fora" e lixo), e desta forma alteada de alguns metros de sua altura original. Assim, as recomendações de caráter geral quanto à ocupação de planícies aluviais, constantes por exemplo da "Carta Geotécnica do Município de São Paulo", em escala 1:25.000 (efetuada pelo IPT, em 1985, para a Prefeitura de São Paulo), embora adequadas às várzeas naturais não modificadas profundamente, perdem grande parte do sentido em uma área já transformada e urbanizada, em que na prática não há mais o que "preservar". Paradoxalmente, os próprios autores da Carta citada, que só associa aos terrenos de várzeas as características dos depósitos aluvionares quaternários, constatarem tal fato ao verificarem que "os fundos de vale nas áreas urbanizadas encontram-se invariavelmente entulhados ou assoreados por materiais de diversas naturezas" (Ávila *et al.* 1987).

De fato, o mapeamento dos depósitos tecnogênicos urbanos torna-se cada vez mais necessário em termos de Geologia Aplicada. Nesse sentido, já previa Chemekov (1983) que a representação cartográfica poderia ser feita por duas vertentes principais: 1) em mapas do Quaternário, sendo os depósitos tecnogênicos representados por símbolos diferenciados; 2) naquelas regiões de extensos e significativos depósitos tecnogênicos, através de mapas especializados. Neste último caso, propõe o autor citado a utilização da combinação de cores e símbolos para a indicação, respectivamente, da gênese e da composição do depósito.

DISCUSSÃO METODOLÓGICA: A LÓGICA ESPECÍFICA DO OBJETO DE ESTUDO

Procedimentos e respostas específicas Conforme Dearman (1984), "de acordo com o Guia UNESCO/LAEG para sua preparação, Cartas Geotécnicas ("Engineering Geological Maps") podem ser classificadas de acordo com o propósito (finalidade), conteúdo e escala. O conteúdo é predeterminado pela finalidade, e o que pode ser mostrado é limitado pela escala" (tradução minha). Discutimos extensivamente tais aspectos ao abordarmos exemplos específicos da Cartografia Geotécnica em nosso meio.

Mas o que aqui nos preocupa ressaltar diz respeito, mais especificamente, à metodologia geral fundante da Cartografia Geotécnica, nas concepções que tratamos até aqui: esta, como vimos podendo observar, está baseada via de regra em modelos de apreensão da realidade previamente formulados (denotando portanto seu caráter epistemológico). Explico-me: nessa concepção, o método decorre do sujeito, não do objeto. Ou, tal como nas palavras críticas de Chasin (1995), o método é entendido como "uma arrumação operativa, a priori, da subjetividade, consubstanciada por um conjunto normativo de procedimentos, ditos científicos, com os quais o investigador deve levar a cabo seu trabalho".

Faz-se necessária portanto uma tomada de posição conceitual, qual seja encarar o método sim como o caminho da descoberta do objeto de estudo, o procedimento a partir do qual o objeto pode ser capturado (isto é, propiciando sua reprodução conceitual), e no qual o critério de verdade (validade) decorra da realidade, e não da sua lógica interna. (Há que se considerar aqui o mundo real enquanto algo capturável em seu entendimento, tendo como ponto de partida a própria prática humana concreta). O que se busca portanto é, como alerta Chasin (1995), fazer da atividade do pensamento a reprodução teórica da lógica intrínseca do objeto investigado.

Isto deve implicar, portanto, aproveitando as considerações de Chasin (1995), no desmanche das hipóteses de investigação centradas em apriorismos, porquanto equações sempre subjetivas, independentemente de qual seja o paradigma em que estejam apoiadas, tendo em vista que "construídas desse tipo nunca podem ser nada além de moldagens ou figuras, mais ou menos organizadas, de elementos da própria subjetividade, e enquanto tais já nascem em crise, pois em originária

tensão dicotômica com os objetos". Ou seja, "(...) a decifração das efetividades enquanto elas mesmas e a partir delas próprias, respeitadas em suas precisas formas de constituição e existência, de modo que sejam vertidas ou decantadas à forma teórica em suas específicas densidades lógicas, e não simplesmente dissolvidas por generalizações ou mumificadas sob incriteriosa desagregação factual". Encarar assim a "(...) teoria, pois, como descoberta, não como jogo especulativo, reducionismo abstrativante ou versão arbitrária, imputativa de significado".

Em outras palavras, deve ser ressaltado que, na elaboração de qualquer Carta Geotécnica que pretenda representar concretamente a realidade, a apreensão desta não pode deixar de passar (em termos gerais, e utilizando-se categorias lukácsianas) pela observação das *singularidades* (situações características, de traços irrepetíveis nessa mesma forma), sua mediação pela compreensão da *particularidade* (modo pelo qual as leis universais se especificam) de cada tipo de fenômeno e situação, até ser possível chegar-se à representação cartográfica enquanto *universalidade*.

Conforme destaca Lukács (1978), "aqui é preciso sublinhar (...) precisamente o caráter aproximativo da ciência. De fato, o processo de tal aproximação é essencialmente ligado à dialética de particular e universal: o processo do conhecimento transforma ininterruptamente leis que até aquele momento valiam como as mais altas universalidades em particulares modos de apresentação de uma universalidade superior, cuja concretização conduz muito frequentemente, ao mesmo tempo, à descoberta de novas formas da particularidade como mais próximas determinações, limitações e especificações da nova universalidade tornada mais concreta, esta última, portanto, no materialismo dialético, não pode jamais fixar-se como sendo o coroamento definitivo do conhecimento (...)". Para Lukács, a concreticidade do conceito universal (dada justamente pela contínua tensão entre universalidade e singularidade, em uma contínua conversão em particularidade e vice-versa) é concebida pela dialética materialista como o veículo mais importante para conhecer e dominar a realidade objetiva.

Assim, "quanto mais autêntica e profundamente os nexos da realidade, suas leis e contradições, vierem concebidas de um modo aproximativamente adequado, sob a forma de universalidade, tanto mais concreta, dúctil e exatamente poderá ser compreendido também o singular" (Lukács 1978). Em outras palavras, sem o entendimento das relações dialéticas entre singular, particular e universal é impossível um correio conhecimento do singular.

CONCLUSÕES A Cartografia Geotécnica, pelo menos em suas variações mais difundidas, como vimos, tem falhado, frequentemente, ao não reconhecer suficientemente todos os modos de ser da natureza geológica (ou "meio físico") em seus aspectos singulares, não propiciando portanto a apreensão de todas as suas particularidades (por exemplo, a categoria "humanizada" das várzeas e encostas urbanas). Bem como ao abstrair conclusões gerais (universalidades), conseqüentemente deficientes, e tentar aplicá-las a quaisquer situações particulares.

Conforme Chasin (1995), "o objeto pode ser compelido à existência multiforme, contanto que a prévia ideação do escopo, a teleologia - configuração da subjetividade que almeja ser coisa no mundo - seja capaz de pôr a seu serviço, sem transgressão, a lógica específica do objeto específico, ou seja, a legalidade da malha causal de sua constitutividade material primária". Ou, em outras palavras, isso significa que mesmo enfocando-se um objeto sob ângulos diferenciados, a efetivação do telos - dos objetivos colocados - só é possível pelo conhecimento dos nexos causais relevantes.

Sendo assim, a consideração das realidades objetivas as quais serão objeto da "aplicação" científica impõe o desvendamento da lógica específica do objeto, suas relações e sua modificação ao longo do tempo. Portanto, há tantos métodos quanto objetos, ou seja tantos procedimentos de Cartografia Geotécnica quanto respostas a problemas humanos específicos sejam passíveis de serem dadas através dessa técnica.

Agradecimentos O autor agradece a um relator anônimo as sugestões quanto à estrutura formal do artigo.

REFERÊNCIAS

- Abreu, A.A. 1982. *Análise geomorfológica: reflexão e aplicação*. São Paulo, 296 p. (Tese de Livre Docência, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo).
- Ab'Saber, A.N. 1984. Aspectos do planejamento do uso e ocupação do solo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 4, ABGE, Belo Horizonte, *Anais...* Belo Horizonte, v.4, p. 221-234.
- Ávila, I.G.; Suemitsu, A.; Moretti, A.O.; Chung, W.C.; Prandini, F.L.; Santos, M.T.N. 1987. Carta Geotécnica do Município de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 5, ABGE, São Paulo, *Anais...* São Paulo, v.2, p.389-398.
- Cailleux, A. & Tricart, J. 1956. Le problème de la classification des faits géomorphologiques. *Annales de Géographie*, 349: 162-186.
- Chasin, J. 1995. Marx: Estatuto ontológico e resolução metodológica. In: TEIXEIRA, F.J.S., *Pensando com Marx*, posfácio, São Paulo, Ed. Ensaio, p.335-537.
- Chemekov, Y.F. 1983. Technogenic deposits. In: INQUA CONGRESS, 11, Moscow, *Abstracts...* v.3, p.62.
- Dearman, W.R. 1984. *Engineering Geological Maps and their contents*. In: International Geological Congress, 27, Moscou, *Proceedings...* VNU Science Press, Utrecht, v. 17, p. 199-215.
- Dolfus, O. 1991. *O espaço geográfico*. 5a ed., Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 121p.
- Engels, F. 1991. *A dialética da natureza*. 5a. ed., Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 238p. (Obra escrita entre 1872 e 1882).
- Fiori, A.P. 1994. Mapeamento de fatores de segurança para estudo da estabilidade de vertentes. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, SBG, Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos...* Camboriú, v.1, p. 528-530.
- Infanti, N. Jr. 1976. Geologia de Planejamento: escopo e metodologia. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, I, ABGE, Rio de Janeiro, *Anais...* Rio de Janeiro, v.3, p. 373-382.
- Lukács, G. 1978. *Introdução a uma estética marxista (Sobre a categoria da particularidade)*. 2a ed., Ed. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 298p.
- Mészáros, I. 1993. *A necessidade do controle social*. 2a ed., Ed. Ensaio, São Paulo, 73p.
- Mészáros, I. 1996. *O poder da ideologia*. Ed. Ensaio, São Paulo, 635p.
- Nakazawa, V.A.; Prandini, F.L.; Santos, A.R.; Freitas, C.G.L. 1991. Cartografia Geotécnica: a aplicação como pressuposto. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2, SBG, São Paulo, *Atas...* São Paulo, p.329-336.
- Nakazawa, V.A.; Freitas, C.G.L.; Diniz, N.C. 1994a. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (Escala 1:500.000). In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, SBG, Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos...* Camboriú, v.3, p. 329-330.
- Nakazawa, V.A.; Freitas, C.G.L.; Diniz, N.C. 1994b. *Carta Geotécnica do Estado de São Paulo - Escala 1:500.000*. 1a ed., Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (Publicação IPT 2089), São Paulo, 2 v., mapas.
- Nogami, J.S. & Alvarez, L. Neto 1992. Pavimentação. In: Negro, A.N. Jr. et al. (eds.), *Solos da Cidade de São Paulo*, ABMS/ABEF, São Paulo, cap.8, p.203-215.
- Oliveira, M.A. & Martins, L.A.M. 1994. A metrópole e a Geologia: exemplos do Município de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, SBG, Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos...* Camboriú, v.1, p. 531-532.

- Peloggia, A.U.G. 1993. *Geologia e os problemas habitacionais em São Paulo*. In: Encontro Nacional de Geólogos da Administração Pública (ENGAP/93), Sindicato dos Geólogos no Estado de São Paulo, Câmara Municipal de Guarulhos, Publicação do Evento (brochura), Guarulhos, 21p.
- Peloggia, A.U.G. & Silva, F.A.N. 1994. Escorregamentos induzidos e ocupação de encostas: um aspecto de Geologia Urbana no Município de São Paulo (SP). In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, SBG, Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos...* v.1, p. 510-513.
- Peloggia, A.U.G. 1996. Delineação e aprofundamento temático da Geologia do Tecnógeno do Município de São Paulo. São Paulo, 365 p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo).
- Perusset, A. 1981. Glissements de terrain et aménagement du territoire: principes de réalisation d'une carte previsionelle des risques quantifiés. *Bulletin LAEG*, 23:1-20.
- P.M.S.P. (Prefeitura do Município de São Paulo - Secretaria Municipal do Planejamento) 1992. *Política Ambiental e Gestão da Cidade*. Cadernos de Planejamento, Diário Oficial do Município de São Paulo (Suplemento), Ano 37, nº 243 (24/12/92), 24p.
- Prado, C. Jr. 1989. *A cidade de São Paulo: Geografia e História*. 2a ed., Ed. Brasiliense, São Paulo, 93p.
- Prandini, F.L.; Guidicini, G.; Grehs, S.A. 1977. *Geologia Ambiental ou de Planejamento*. In: *Seleção de Textos*, 2, Associação dos Geógrafos Brasileiros, São Paulo, p. 31-57 (Trabalho publicado originalmente em 1974).
- Prandini, F.L. 1976. O Brasil e a geologia no planejamento territorial e urbano. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 1, Rio de Janeiro, ABGE, *Anais...* Rio de Janeiro, v.3, p. 354-370.
- Prandini, F.L.; Nakazawa, V.A.; Freitas, C.G.L.; Souza, N.C.D. 1993. As cidades e o meio físico. Encontro Nacional de Geólogos da Administração Pública (ENGAP/93), publicação do evento (brochura), Guarulhos, 21p.
- Prandini, F.L. & Nakazawa, V.A. 1994. A contribuição das geociências na viabilização das cidades. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, SBG, Balneário Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos...* v.1, p. 501-502, 1994.
- Riedel, P.S.; Rodriguez, J.E.; Mattos, J.T.; Magalhães, F.S. 1995. A influência das estruturas geológicas em instabilidades de taludes em saprolitos - uma abordagem regional. *Solos e Rochas*, 18(3): 139-147.
- Rodrigues, J.E.; Zuquette, L. V.; Gandolfi, N. 1993. Mapeamento geotécnico da região centro-leste do Estado de São Paulo. In: Solos do Interior de São Paulo, ABMS/SP e EESC-USP, São Carlos, p.59-73.
- Rolnik, R.; Kowarik, L.; Somekh, N. (editores) 1990. *São Paulo: crise e mudança*. Prefeitura do Município de São Paulo / Secretaria Municipal do Planejamento e Editora Brasiliense, São Paulo, 215p.
- Rolnik, R. 1992. *Política ambiental e gestão da cidade (Apresentação)*. In: Prefeitura do Município de São Paulo/Secretaria Municipal do Planejamento, Cadernos de Planejamento, Diário oficial do Município de São Paulo, ano 37, nº 243 (Suplemento), (24/12/92), 24p.
- Ross, J.L.S. 1992. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia - FFLCH-USP*, 6: 17-29.
- Ross, J.L.S. 1996. Geomorfologia aplicada aos EIAS-RIMAS. In: Guerra, A.J.T. & Cunha, S. B. (orgs.) *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, p.291-336.
- Sadowski, G.R. 1992. A aplicação de sistemas geográficos de informação em mapeamentos geológico-geotécnicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, São Paulo, *Boletim de Resumos Expandidos...* SBG, São Paulo, v.2, p.219-220.
- Souza, N.C.D.C. & Zuquette, L. V. 1991. Mapeamento geotécnico com base em perfis típicos de alteração para caracterização de unidades de terreno. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2, SBG/SP, São Paulo,
- Souza, N.C.D.; Nakazawa, V.A.; Freitas, C.G.L.; Almeida, M.C.J.; Prandini, F.L. 1992. A Carta Geotécnica do Estado de São Paulo como subsídio do meio físico à gestão planejada do território. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37, SBG, São Paulo, *Boletim de Resumos Expandidos...* São Paulo, v.1, p. 43-44.
- Tricart, J. 1965. *Principes et methodes de la Géomorphologie*. Paris, Masson et Cie. Éditeurs, 496p.
- Waltham, A.C. 1994. *Foundations of Engineering Geology*. Londres, Blackie Academic & Professional, 88p.
- Zuquette, L.V.; Gandolfi, N.; Pejon, O.J. 1990. O mapeamento geotécnico na previsão e prevenção de riscos geológicos em áreas urbanas. In: Simpósio Latino- Americano Sobre Risco Geológico Urbano, 1, ABGE, São Paulo, *Anais...* São Paulo, p. 305-315.

MANUSCRITO A915

Recebido em 22 de abril de 1997

Revisão do autor em 10 de outubro de 1997

Revisão aceita em 15 de outubro de 1997