

ISSN 0101-708X

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

G BOLETIM GOIANO de Geografia

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - INSTITUTO DE QUÍMICA E GEOCIÊNCIAS

VOL. 15 - N.º 1 - JAN./DEZ. 1995

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE CARTA DE RISCO

Valter Casseti*

RESUMO

O presente trabalho faz um breve comentário sobre as principais metodologias empregadas na elaboração das cartas geotécnicas ou de risco. Em seguida, baseado nos níveis metodológicos em Geomorfologia, propõe algumas alternativas para elaboração das referidas cartas, incorporando a análise e a representação, componentes de natureza antropogênica.

UNITERMOS: Carta de Risco / Geotecnia / Geomorfologia

1. INTRODUÇÃO

Por carta de risco ou carta geotécnica entende-se a representação de resultados de informações integradas entre os diferentes processos que compõem o potencial paisagístico, tradicionalmente caracterizado pelos elementos de natureza física. Para Carvalho (1987), a elaboração da carta de risco resulta do cruzamento de informações relativas à declividade e à qualidade do terreno, quando os aspectos de natureza geotécnica são evidenciados.

Considerando a evolução conceitual resultante de trabalho realizado em Goiânia (Carta de Risco de Goiânia, 1991), tentou-se ultrapassar os

* Professor do Departamento de Geografia/UFG.

fundamentos puramente físicos para a compreensão das relações processuais em sua integridade, resultando no argumento geoambiental. O princípio geoambiental que norteou a análise fundamentou-se na crítica à natureza externalizada, que se constitui no argumento ideológico do capitalismo rentista.

Parece não restar dúvida quanto ao significado da carta de risco, ou geoambiental, como subsídio ao Plano Diretor, sobretudo quanto à preservação e à proteção do potencial paisagístico (macroescala), indispensáveis ao processo de ordenamento espacial, garantindo padrões de qualidade ambiental pela regulamentação do uso e ocupação do solo.

Considerando as exigências constitucionais quanto à obrigatoriedade do Plano Diretor para as áreas urbanas com mais de vinte mil habitantes (§ 1.º do Art. 182 de Constituição Federal e Art. 85 da Constituição do Estado de Goiás) e a necessidade de se considerarem as condições de “risco geológico” para tal (§. 3.º do Art. 85-CEG), torna-se indispensável oferecer os subsídios básicos para que o referido instrumento, fruto de lutas políticas, atinja os objetivos previstos de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes” (Art. 182, Constituição Federal).

2. BREVE DISCUSSÃO METODOLÓGICA

No Brasil, apesar da importância de que se reveste, a carta geotécnica tem tido uso limitado ou exclusivo. Somente algumas tentativas vêm sendo feitas por pesquisadores isolados ou grupos apoiados em instituições, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

A bibliografia estrangeira, sobretudo dos países temperados, oferece numerosos exemplos de metodologia aplicada à elaboração de cartas geotécnicas, que, para Carvalho (1987), necessitam de adaptações à realidade nacional, considerando, sobretudo, as diversidades climáticas, além dos contextos tecnológico e sócio-econômico.

Trabalhos apresentados por Santos et alii (1980), Carvalho (1987), entre outros, evidenciam a preocupação física dos componentes da carta de risco, podendo-se constatar, com certa frequência, uma preocupação

um tanto excessiva com relação aos denominados fatores geológicos (litologia, comportamento das formações superficiais), dando ênfase aos aspectos de naturezas geotécnica e, até mesmo, hidrogeológica. Como exemplo, Carvalho (1987) utiliza-se dos fatores básicos como geologia, condições hidrogeológicas, morfologia e processos geodinâmicos, para proposta em questão. A morfologia é representada por uma carta de declividade, utilizando-se de seis classes e da geometria das vertentes. A situação geológica foi caracterizada pelo estado de alteração da litologia além da estrutura geológica. Simultaneamente foram identificados os principais fenômenos geodinâmicos e a qualificação das condições hidrogeológicas. O cruzamento da carta da qualidade de terreno com a carta de declividade permitiu a elaboração da carta de risco, que resultou na combinação de três classes: risco nulo ou desprezível, risco moderado e risco elevado.

Observa-se, ainda, uma certa frequência de trabalhos que valorizam o temário geomorfológico, considerando a importância dos elementos que integram os diferentes níveis da análise. Fernandes et alii (1987) utilizaram a declividade, a geomorfologia e a litologia para a elaboração da carta geotécnica da região metropolitana de São Paulo. Pejon e Rodrigues (1987) utilizaram da metodologia apresentada por Mathewson e Font (1974), que consiste numa série de mapas geotécnicos para a região de Araraquara-SP. Maciel Filho e Gasparetto (1987) utilizaram de mapas geológicos, declividade, formações superficiais e indicações sobre a aptidão das diferentes unidades, para as folhas de Camobi e Santa Maria-RS. Ávila et alii (1987) utilizaram-se dos dados de natureza física (relevo, litologia e solo), para a caracterização das áreas geotécnicas do município de Itapevi-SP. Ainda, Zuquete e Gandolffi (1987) apresentaram proposta de metodologia para mapeamento geotécnico municipal, que “fundamenta-se na definição dos atributos a serem considerados no mapeamento e número mínimo necessário de observações na área mapeada, adequadamente analisados para os diversos fins propostos”. Dentre os atributos sugeridos pelos autores encontram-se: tipo de material, natureza do perfil, espessura do material, profundidade do nível de água, declividade, pluviosidade/drenabilidade, expansividade, compressibilidade, resistência, corrosividade, áreas com hidromorfismo e enchentes, movimentos de

materiais, formas das encostas, dados climáticos, vegetação, ação antrópica, áreas de recarga, salinização, capacidade de troca catiônica e bacias. Portanto, observa-se que grande parte dos atributos listados se constitui em preocupação de natureza geomorfológica.

Trabalhos com preocupação ecológica, como o estudo da "Qualidade ambiental que integra o Plano Diretor de São Paulo" (Kliass et alii, 1985), apresenta como metodologia o levantamento das variáveis fundamentais à vulnerabilidade do solo à erosão, os problemas de drenagem e a qualidade do ar, incluindo nesta a questão da poluição do ar. Observa-se, portanto, uma nova forma de se considerar os elementos de natureza física, preocupada não apenas com os diferentes graus de risco no processo de ocupação, mas principalmente com a qualidade ambiental, atenuando o crescente processo de externalização da natureza.

3. PROPOSTA METODOLÓGICA

Considerando os dados disponíveis e, sobretudo, a experiência obtida quando da elaboração da Carta de Risco de Goiânia (1991), admite-se que, em função da relevância das informações oferecidas pela Geomorfologia, a mesma se constituiu em subsídio básico para a definição das unidades em questão. Deve-se observar, contudo, que as demais informações tratadas (levantamento dos depósitos de cobertura, unidades pedológicas e declividade) foram incorporadas à base geomorfológica, respondendo até mesmo pelas recomendações quanto à forma de uso ou preservação do espaço urbano.

Partindo desse princípio e com base nos resultados obtidos, tornam-se indispensáveis os estudos geomorfológicos, uma vez que se constituem em indicadores espaciais fundamentais na definição das unidades de risco, o que pode ser justificado pela visão tetradimensional oferecida pela mesma. Assim, através dos níveis metodológicos preconizados por Ab' Sáber (1969), torna-se possível a visão integrada e indispensável para o estudo de risco urbano, uma vez que incorpora na análise elementos de natureza geológica (os reflexos da estrutura na compartimentação), pedológica (o comportamento da estrutura superficial), além de climática

e hidrogeológica (processos morfodinâmicos atuais). Portanto, a análise em questão fundamenta-se nas seguintes etapas:

- (a) representação das formas influenciadas pela litologia e estrutura, bem como das resultantes de agradação e degradação, as quais permitirão a compartimentação morfológica local;
- (b) identificação de características gerais da estrutura superficial de cada compartimento, o que contribuirá para a individualização dos mesmos quanto à reação aos efeitos morfodinâmicos, além de oferecer elementos para o entendimento da evolução morfológica regional;
- (c) caracterização dos processos morfodinâmicos vigentes e suas implicações no modelado, considerando os fatores extrínsecos e intrínsecos da vertente, incorporando a análise, a representação, as derivações antropogênicas.

Levando em consideração a integração dos três níveis observados, será possível, além de identificar os problemas morfológicos quanto à intensidade e à localização espacial, oferecer elementos para a definição dos diferentes graus de risco, visando, sobretudo, ao processo de ocupação. Para tal, torna-se indispensável a elaboração dos seguintes documentos:

1. Carta morfológica da área, incorporando, além das formas consideradas, a representação dos elementos morfodinâmicos, como os diferentes tipos de fluxo predominantes e efeitos produzidos no modelado das vertentes. A referida carta deverá fundamentar-se em processo de fotointerpretação e reambulação, cujos resultados serão transcritos em carta de base.
2. Construção de perfis topográficos com respectivas características da estrutura superficial, que deverá fundamentar-se em metodologia considerada por Ruhe (1972), exigindo, portanto, análises laboratoriais, sobretudo as concernentes à textura.

3. Análise das relações processuais, considerando as evidências morfológicas e intensidade/frequência dos elementos climáticos atuais, além das implicações decorrentes das derivações antropogênicas;
4. Carta morfoambiental, resultante de integração dos níveis metodológicos, considerando a necessidade de se proporcionar a definição das diferentes unidades de risco e respectivas recomendações.

Entende-se, ainda, que a elaboração de uma carta de declividade torna-se indispensável para se estabelecer o limite de preservação (acima de 30% conforme determinação constitucional), assim como a disposição hipsométrica, que pode se constituir em importante elemento para se atenuarem ou evitarem possíveis agravamentos de qualidades do ar, em função de inversões térmicas, por exemplo. Torna-se indispensável, ainda, uma carta de uso do solo, destacando-se, sobretudo, pontos de concentração de poluentes (parque industrial, por exemplo) e cobertura vegetal remanescente, a qual deverá estar protegida segundo parâmetros constitucionais (“criar unidades de preservação, assegurando a integridade mínima de 20% do território” conforme inciso I do Art. 125 da Constituição do Estado de Goiás).

Como subsídios às questões consideradas, ainda se faz necessária a compreensão dos fenômenos meteorológicos (determinação de ilha de calor, inversão térmica, disritmias pluviométricas e poluição do ar), comportamento hidrodinâmico (potencial hidrológico, áreas de recarga, áreas suscetíveis a inundações, fundos de vales, etc.) e qualidades das águas (condições físico-químico-bacteriológicas e grau de poluição), proporcionando, assim, a necessária visão holística ao Plano Diretor. Tais aspectos deverão se constituir ainda em justificativas para que o poder municipal assumira o compromisso de oferecer as condições de segurança indispensáveis à população desprovida de recursos, o que garantirá, por conseguinte, a preservação dos espaços de risco.

4. CONCLUSÕES

Considerando a importância do nível de informação oferecida pela Geomorfologia a partir dos levantamentos sistemáticos, torna-se evidente

o seu significado na orientação ou mesmo na fundamentação metodológica para estudos relativos a riscos urbanos, conforme se comprovou no caso em questão. Contudo, deve-se considerar a necessidade de adoção de uma postura político-filosófica que privilegie uma relação dialética da natureza, em detrimento de uma natureza externalizada, momento em que a Geomorfologia passa a assumir um caráter ambiental e, ao mesmo tempo, social.

ABSTRACT

This paper establishes some comments on methodologic matters related to the elaboration of Geotechnical Charts (Risk Maps). In addition, based on the use of the methodological levels in geomorphology, it is proposed some alternatives in order to elaborate these charts by bringing into the analysis and representation anthropogenic components.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas do quaternário. *Geomorfologia*. USP, n. 18, 1969.
- ÁVILA, I. G. de et alii. Carta geotécnica do município de Itapevi-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ENGENHARIA, 5, 1987, São Paulo, *Anais...*, São Paulo, 1987.
- CARVALHO, E. T. de. Carta geotécnica de Ouro Preto - M.G. *Síntese de Tese*, 7. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia e Engenharia, 1987.
- FERNANDES, A. et alii. Carta geotécnica da região metropolitana de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ENGENHARIA, 5, 1987, São Paulo, *Anais...*, São Paulo, 1987, p. 257-266.
- KLIASS, R. G. et alii. *Qualidade ambiental do município de São Paulo*. São Paulo: Prefeitura Municipal, 1985.
- MACIEL FILHO, C. L.; GASPARETTO, N. V. L. Metodologia empregada no mapeamento geotécnico das Folhas Camobi e Santa Maria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E

ENGENHARIA, 5, 1987, São Paulo, *Anais ...*, São Paulo, 1987, p. 291-302.

MATHEWSON, C. C.; FONT, R. G. *Geological environment: forgotten in the land use planning process*. Boulder: Geological American Society, 1974, n. 1, p. 12-18.

PEJON, O. J.; RODRIGUES, J. E. Análise geológico-geotécnica da região de Araraquara-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ENGENHARIA, 5, 1987, São Paulo, *Anais ...*, São Paulo, 1987.

RUHE, R. V. Background and preparation. *Geomorphology - Geomorphic process and superficial geology*. USA: Houghton Mifflin, 1975.

SANTOS, A. R. et alii. Carta geotécnica dos morros de Santos e São Vicente. *Monografia*, 3, São Paulo: IPT, 1980.

ZUQUETTE, L. V.; GANDOLFI, N. Metodologia de mapeamento geotécnico para áreas municipais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ENGENHARIA, 5, 1987, São Paulo, *Anais...*, São Paulo, 1987.