

MOVIMENTOS DE MASSA E SUAS CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-AMBIENTAIS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS NAS CIDADES DO RIO DE JANEIRO (BRASIL) E SANTIAGO (CHILE)

Nadja Maria Castilho da Costa¹
Francisco J. Ferrando Acuña²
Vivian Castilho da Costa³

INTRODUÇÃO

Em países da América do Sul, particularmente no Brasil e Chile, os episódios catastróficos mais comuns estão associados aos movimentos de massa nas encostas e inundações nas planícies, decorrentes da elevada pluviosidade que marca os períodos chuvosos, desencadeando consequências de diferentes naturezas e magnitudes. Neles, as grandes cidades são os locais que mais sofrem com esses dois processos.

A cidade do Rio de Janeiro (Brasil), com uma população de mais de 6 milhões de habitantes, apresenta uma das maiores concentrações de favelas do país, com grande parte localizada em áreas consideradas de risco de escorregamentos, onde as diversas situações são de perigo de vida de parcela significativa de seus habitantes.

Por sua vez, a Região Metropolitana de Santiago (Chile) vem sofrendo da mesma problemática, com os processos naturais extremos alcançando espaços antropofizados, gerando graves danos à população e as propriedades públicas e privadas. Neles, processos aluvionares implicam na liquefação e mobilização violenta de grandes volumes de detritos heterogêneos em uma matriz lodosa, caracterizando um evento natural recorrente nas regiões de montanhas jovens, como é o caso da Cordilheira dos Andes. Esses detritos, em sua descida pelas vertentes andinas, transcendem sobre as áreas de assentamentos humanos, gerando graves impactos sócio-econômicos, ao afetar áreas de expansão urbana espontânea e/ou autorizada por programas oficiais e, conseqüentemente, por economias locais e regionais.

É neste contexto que se insere o presente trabalho, de cunho bi-nacional, subsidiado pelo Instituto Panamericano de Geografia e História - IPGH, envolvendo pesquisadores e alunos de duas importantes Universidades, quais sejam, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ (Rio de Janeiro / Brasil) e Universidade de Santiago (Santiago / Chile). Tem como objetivo principal comparar as experiências desenvolvidas no que se refere a avaliação da percepção e comportamento das populações que vivem nas áreas de risco de ocorrência de movimentos de massa, nas duas cidades latinoamericanas. Da mesma forma, pretende-se, a partir dos resultados obtidos, propor a realização de um programa de educação ambiental voltado para as comunidades mais vulneráveis, num trabalho participativo onde todos os atores envolvidos tenham uma atuação efetiva no processo.

AS ÁREAS DE ESTUDO: CARACTERÍSTICAS GERAIS

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram escolhidas bacias hidrográficas localizadas em áreas montanhosas, nas duas cidades latinoamericanas, a saber: maciço da Pedra Branca, localizado na porção central da cidade brasileira do Rio de Janeiro e e a vertente ocidental da Cordilheira dos Andes, na cidade chilena de Santiago.

Localização Geográfica Regional

O maciço da Pedra Branca está localizado na porção central do município do Rio de Janeiro, entre as latitudes de 23° 52' e 23° S e 43° 23' e 43° 32' O, estando próximo ao maciço da Tijuca e tendo a baixada de Jacarepaguá como unidade fisiográfica de separação entre ambos (figura 1). Constitui-se num maciço montanhoso residual, escarpado e com altitudes que variam de 20 a 1025m.

¹ Prof^a. Assistente do Dept^o de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasil), Tel/Fax: 55021 587-7526 ramal 38, e-mail: nadja2uerj.br

² Prof^o. Do Dept^o de Geografia – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Chile (Chile), e-mail: fferrand@uchile.cl

³ Geógrafa e Licencianda da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Brasil), Tel: 55021 234-3352, e-mail: viviancosta@bol.com.br

Sua superfície é de aproximadamente 17.800 ha (considerando a área acima da cota 50 m), sendo que deste total, 12.398 ha fazem parte do Parque Estadual da Pedra Branca, cujos limites correspondem a toda unidade montanhosa acima da cota de 100 m.

Por sua vez, a área de estudo chilena compreende o setor oriente da Região Metropolitana de Santiago, correspondendo as unidades geomorfológicas da pré-cordilheira andina e piemonte alúvio-dejecional, sendo todo conjunto, parte da vertente ocidental da Cordilheira dos Andes. Se estende pelo vale do Rio Mapocho, ao Norte (33° 21'30" lat. S.) e o vale do Rio Maipo, ao Sul (33° 36' 01" lat. S.) como mostra a figura 2.

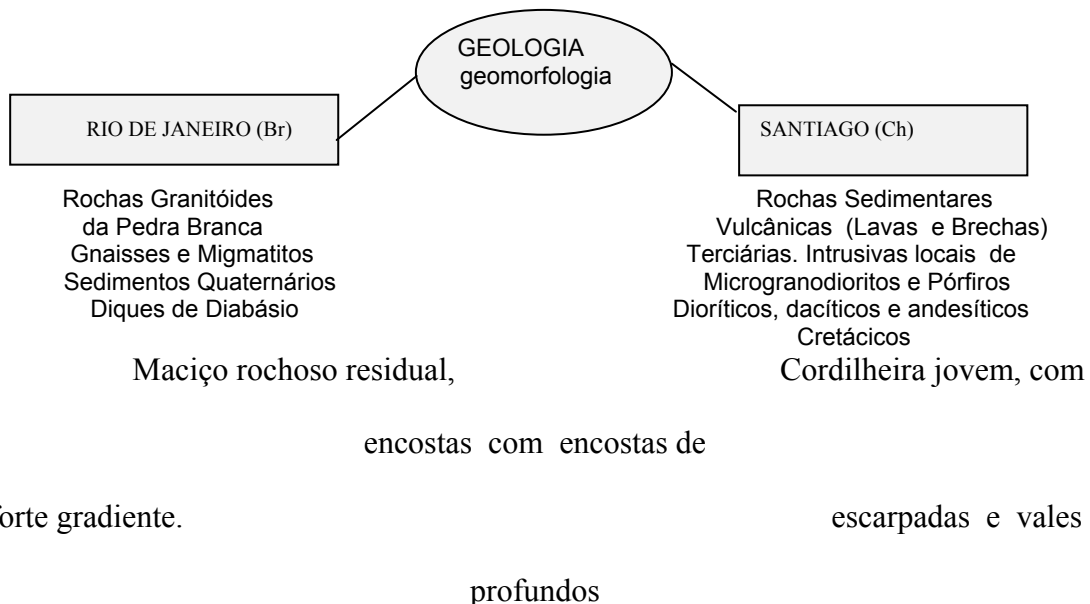
Está configurada por uma frente de falha que se expressa num relevo escarpado, onde se desenvolve um conjunto de cordões montanhosos elevados, com altitudes que variam de 750 a 3249 m, e vales profundos que permitem a saída de águas carregadas de sedimentos arrancados das espessas coberturas regolíticas das encostas andinas.

Unidades Hidroespaciais Consideradas

As unidades hidroespaciais selecionadas para a avaliação da problemática em estudo correspondem as seguintes microbacias, as quais foram escolhidas em função de seus antecedentes, no que diz respeito a erodibilidade e por sua localização próxima aos centros urbanos densamente ocupados, de ambas as cidades: microbacias de San Ramon e Macul, na cidade de Santiago e microbacias do Rio Grande e Caranguajo, na cidade do Rio de Janeiro (figuras 1 e 2).

Aspectos Físico-Ambientais

As micro-bacias selecionadas para a presente investigação apresentam características geológicas e geomorfológicas distintas, respondendo por processos erosivos diferenciados, em termos de sua natureza e magnitude. A síntese dessas características diferenciadas podem ser visualizadas no esquema abaixo.



Área Montanhosa de Oriente de Santiago do Chile

A primeira unidade morfológica que se reconhece na área pré-cordilherana que limita a cidade de Santiago à este, onde se encontram as micro-bacias selecionadas, aparece como uma "muralha"

irregular, porém de traçado geral Norte-Sul, que responde por consideráveis desníveis altimétricos do terreno, em curtas distâncias, podendo registrar diferenças superiores a 2000 m .

As características geológico-estruturais geram condições de alta erodibilidade nos topos e nas encostas respondendo, também, pela geração de abundante manto detrítico, de alta instabilidade, baixa coesão e forte gradiente, criando condições geo-ambientais altamente favoráveis a ocorrência de movimentos de massa. Este fato torna este ambiente pré-andino, de alto risco à urbanização. As evidências disso estão registradas nos materiais que constituem os cones de dejeção que, de maneira coalescente, configuram o piemonte, assim como a presença de abundantes depósitos de tálus (colúvio-dejecionais) no interior dos vales intra-andinos.

Os cones de dejeção se estendem como um "leque", com seu vértice nos pontos de saída de material detrítico, sendo a sua localização, variável em função do nível de sedimentação e assoreamento que os cursos d'água vão efetuando gradativamente ou por movimentos de massa violentos e repentinos.

Maciço Montanhoso da Pedra Branca

Sob o ponto de vista geomorfológico, o maciço da Pedra Branca faz parte do conjunto de maciços residuais litorâneos do município do Rio de Janeiro, originados a partir de um evento tectônico-ruptural responsável pelo aparecimento das grandes unidades de relevo do estado do Rio de Janeiro (Asmus e Ferrari, 1978). Apresenta-se, morfologicamente, com vertentes escarpadas e feições variadas, apesar de sua altimetria atingir a cota de 1.025 m (Pico da Pedra Branca – ponto culminante do município - COSTA, 1986).

Vários trabalhos destacaram-se como importantes contribuições a respeito, tanto da geomorfologia quanto da geologia do maciço da Pedra Branca. Dentre esses primeiros trabalhos, deve-se destacar o mais recente deles, o de MAIO (1978), que ressaltou os eventos tectônicos que afetaram a "Serra do Mar" e os maciços litorâneos (dentre eles o maciço da Pedra Branca) afirmando que estes se constituem em um dos compartimentos integrantes da série de blocos falhados da "Serra do Mar", com escarpamentos fortemente dissecados para o Sul.

Porém, o trabalho mais significativo em termos de abordagem sobre a geomorfologia do maciço da Pedra Branca, é o de COSTA (1986). A autora ressalta que a morfologia do referido maciço é distinta dos demais maciços litorâneos (maciço da Tijuca e Gericinó-Mendanha): seu relevo é moderadamente escarpado, de encostas convexas a retilíneas; seus vales são em forma de "V", típicos de calhas fluviais esculpidos em áreas montanhosas, possui vertentes simétricas, indicando uma relação de equilíbrio entre o entalhamento e o alargamento do vale, devido às condições litológicas da região.

COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO-CLIMÁTICO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS BACIAS ESTUDADAS

a) Bacias Hidrográficas Chilenas

Sob o ponto de vista hidrológico, existem diferenças significativas entre as bacias hidrográficas da vertente do Pacífico (W) e a vertente do Atlântico (E), diferenças que não são somente quanto as características físicas, mas também em função da variabilidade temporal e das fontes de alimentação.

Na estação de inverno, as frentes que provocam as precipitações chilenas tem origem polar e penetram no continente, pela costa do Pacífico. Corresponde a massas de nuvens carregadas de umidade provenientes do quadrante SW e que provocam precipitações, principalmente na vertente ocidental da cadeia andina. Este fato, associado às características morfológicas, topográficas e geológicas da região

| Quebrada Nombre | Área (Km ²) | Perímetro (Km) | Índice de Compacidad | Densidad (Km/Km ²) | Frecuencia (Nº/Km ²) | Índice de Torrencialidad | Índice de Pendiente | I.P.E. |
|--------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------|
| San Ramón | 6,19 | 25,50 | 1,19 | 1.636 | 1.24 | 2.034 | 26° 20' | 5.12 |
| Macul | 4,90 | 18,00 | 1,31 | 1.550 | 0.94 | 1.457 | 27° 30' | 0.70 |

*Nota: A inclinação média das encostas se calculou através do método de Finsterwalder.
I.P.E. corresponde ao Índice de Potencialidade Erosiva (Ferrando, 1994).*

b) Bacias Hidrográficas Brasileiras

- Bacia do rio Grande

Trata-se de uma bacia de 4ª ordem (considerando apenas o seu trecho montanhoso), com uma área de aproximadamente 14 km², assentada, predominantemente, em rochas graníticas pertencentes ao batólito da Pedra Branca – Porto Jr, 1993) Como reflexo do quadro lito-estrutural, as encostas dos vales se apresentam marcadamente convexas e na sua maioria simétricas, com segmentos (porções retilíneas), e algumas rupturas de declive, dando a paisagem um relevo pouco trabalhado pela erosão, com vertentes apresentando forte gradiente. A camada de solos e manto coluvionar que as recobrem e espessa (excetuando-se as suas porções mais íngremes), apresentando blocos soltos ou parcialmente sepultados, numa matriz mais fina, que se distribuem erraticamente por elas, formando tálus em suas bases e/ou entulhando os próprios vales.

Apesar da ocorrência significativa de florestas recobrimo as cabeceiras de drenagem (Floresta Tropical Atlântica), representadas pela “Floresta do Pau da Fome”, as condições geomorfológicas citadas, aliadas as chuvas de grande magnitude ocorridas, proporcionaram o desencadeamento de escorregamentos de grandes dimensões, com descida de partes da escarpa rochosa (fragmentos de granito que, em certos locais, foram gerados a partir de fraturas de alívio de pressão) acompanhadas de solos de espessura variada, sustentados por essa vegetação. Simultaneamente, os cursos d’água alargaram o seu vale e aprofundaram o seu talvegue, exumando um mar de matações que já entulhavam essas calhas, anteriormente.

COSTA *et alii* (1996) realizou estudos recentes sobre esta bacia, demonstrando que suas características geomorfológicas/geológicas peculiares, contribuíram para a ocorrência de movimentos de massa de grandes proporções (previstos nestes estudos) e uma ação erosiva intensa dos rios.

Antes da ocorrência da precipitação que marcou o mês de fevereiro de 1996, a bacia hidrográfica do Rio Grande, no médio/alto curso de seus rios, apresentava uma dinâmica fluvial e de encosta, característica de áreas montanhosas tropicais, predominantemente florestadas. No que diz respeito aos movimentos de massa, havia uma relativa “estabilidade” das encostas, com o predomínio da infiltração das águas sobre o escoamento superficial, regulada pela densa cobertura florestal e pela presença marcante de afloramentos rochosos, representados por escarpas íngremes em suas cabeceiras, que de certa forma, favorecem a infiltração em profundidade.

A grande maioria dos vales, com sua configuração em “V” e simétricos (típicos de áreas montanhosas compostas por material rochoso homogêneo), apesar de já apresentarem uma concentração razoável de blocos de diferentes calibres preenchendo suas calhas conseguia, em situações de precipitação normal para a época de verão, manter um nível de vazão máxima que proporcionava uma descarga sólida relativamente pequena. Neste caso, a principal fonte de sedimentos em transporte, até a cota 100 m, advinha (a) do solapamento de suas bordas, (b) de picadas e trilhas que acompanham o canal principal, a exemplo das trilhas da Casa Amarela e de Sta. Bárbara, (c) e de algumas áreas ocupadas (comunidade “Pau da Fome”) e/ou desmatadas, situadas na zona de transição para o domínio da baixada.

Com o advento das chuvas, descrito anteriormente, toda dinâmica fluvial e de encosta foi modificada, em função de uma contribuição excessiva de água para a bacia. Os fluxos d’água na encosta passaram a escoamento superficial hortoniano e escoamento sub-superficial raso e/ou profundo, típicos de períodos de cheias – COELHO NETO (op. cit.). Nas cabeceiras de drenagem, onde a erosão foi mais intensa, desceram espessas camadas de solos (corrida de terra/lama), com presença de blocos oriundos do deslocamento das juntas de alívio de pressão. A influência dos paredões, servindo de superfícies de deslizamento, propiciou a formação de fluxos sub-superficiais rasos e profundos e superficiais de saturação, fazendo com que o material saturado descesse sob forma de avalanche.

Convém ressaltar a presença da vegetação nessas vertentes, em período anterior ao episódio das chuvas.

Os vales, por sua vez, foram alargados, em média 5 m, em decorrência da destruição de suas margens (solapamento das bordas), ao mesmo tempo em que aprofundaram seus talvegues. A calha, que anteriormente já apresentava uma quantidade razoável de blocos (carga sólida) de granito, se viu “entulhada”, mais ainda, na medida em que novos blocos desceram pelas encostas laterais dos vales e outros foram exumados da própria calha e da planície de inundação, deixando visível paleo-terraços fluviais. Todo material mais fino carreado em suspensão, juntamente com blocos de pequeno calibre, foram depositados a jusante, já na cota de 100 m.

- Bacia do rio Caranguejo

Esta microbacia constitui-se num dos afluentes da bacia do Rio Marangá, que desagua diretamente na Baía de Guanabara, percorrendo parte da baixada interiorana.

Corresponde as suas nascentes (canais de 1ª ordem), e a semelhança do Rio Grande, apresenta um forte controle estrutural, marcado pelos lineamentos de direção NE.

De forma alongada e com uma área de apenas 2,77 Km², percorre encostas de gradiente moderado a forte e terrenos desmatados, sujeitos a ação periódica de queimadas, principalmente no inverno, época das secas na região.

As encostas apresentam afloramentos rochosos da encaixante (gnaiesses e migmatitos) muito fraturados, responsáveis pelo grande número de blocos de dimensões variadas, individualizados, "in situ" ou deslocados. O solo residual é pouco espesso, havendo em alguns locais, concentrações desses blocos. Em decorrência dessas características, no momento em que ocorrem precipitações elevadas e concentradas, esse material que repousa sobre as vertentes, se desloca, muitas vezes de maneira acelerada, arrastando consigo a matriz fina que é carregada para a calha dos rios e/ou para pontos mais baixos das encostas. A dinâmica fluvial, por sua vez, não é muito intensa, pois os cursos d'água são intermitentes, com exceção do rio principal, cuja vazão, apesar de reduzida, dobra no período de verão.

Em suma, a dinâmica de encosta prepondera sobre a ação erosiva dos rios, onde a vulnerabilidade das ocupações é crescente, pela ameaça constante da queda de blocos.

Avaliação da Problemática de Riscos de Escorregamentos nas Áreas de Estudo: a Interface das Ações nas Duas Realidades Sul-Americanas

Estudos envolvendo riscos de escorregamentos em encostas vem crescendo significativamente, visto que essa problemática vem afetando, cada vez mais, um número expressivo de cidades, conforme foi demonstrado anteriormente. Porém, a forma e intensidade que tais estudos vêm sendo desenvolvidos, varia de país para país, em função de vários fatores, dentre eles a natureza dos processos atuantes e o desenvolvimento tecnológico por eles apresentados.

A análise das ações implementadas pelas duas cidades latinoamericanas, para reduzir os efeitos sócio-ambientais decorrentes das catástrofes naturais, nos mostrou que apesar das tentativas que vêm sendo feitas, os problemas de inundações e deslizamentos estão longe de serem solucionados, isto porque a ênfase ainda é dada na execução de medidas remediadoras, traduzidas em realização de obras, que muitas vezes podem até agravar o problema, ao invés de solucioná-lo. Além do que, não existe uma política, tanto em Santiago quanto no Rio de Janeiro, de ação conjunta sociedade-órgãos governamentais, onde aqueles que residem em áreas de risco participem do processo, num trabalho efetivamente preventivo.

Atividades educativas, por sua vez, ainda são incipientes se traduzindo, muitas vezes, em ações isoladas, implementadas por organizações não governamentais e/ou por instituições de ensino, direcionadas para algumas poucas comunidades, num trabalho cujos resultados lamentavelmente ainda são inexpressivos.

A natureza e dimensão dos problemas, assim como o público afetado pelos seus efeitos, diferem significativamente, entre as duas cidades, o que faz com que a forma de tratá-los seja diferente. Tornou-se perceptível que a cidade chilena apresenta-se mais estruturada, em termos de ação governamental do que a cidade brasileira, apesar das inúmeras medidas que estão sendo tomadas pelo governo brasileiro, particularmente nas estâncias estaduais e municipais. O que muitas vezes acontece é a superposição de atribuições entre essas duas esferas, o que torna ineficaz muitas de suas ações.

ANÁLISE SÓCIO-AMBIENTAL DAS COMUNIDADES E SUA PERCEPÇÃO GEOGRÁFICA QUANTO A VULNERABILIDADE À CATÁSTROFES NATURAIS

O CASO BRASILEIRO

Foram tabulados e tratados os dados obtidos através da aplicação de 30 (trinta) questionários⁴, de forma a se ter um quadro das condições físicas locais, perfil sócio-cultural dos moradores e demais elementos pesquisados. Com base neste quadro e com apoio de análise de multicritério, estabelecida nos atributos levantados, foi feita uma caracterização e setorização das diferentes áreas da população e dos instrumentos de natureza educacional e pedagógico disponíveis, dos recursos humanos e materiais existentes no local, permitindo assim definir as atividades que comporão a fase executiva deste projeto.

Características gerais das comunidades e perfil sócio-cultural de seus moradores

As comunidades de São Jorge e São Sebastião⁵ integram um conjunto populacional de baixa renda, situado no bairro de Realengo, zona oeste do município do Rio de Janeiro. Totalizam aproximadamente 1.500 casas, com uma população média residente de 5.000 pessoas. Destas, cerca de 120 habitações situam-se em áreas de risco geológico-geomorfológico com diferentes magnitudes, o que coloca em condição de vulnerabilidade à ocorrência de desastres, cerca de 500 pessoas.

Um número significativo dos entrevistados reside no local há menos de 10 anos (63%) e 60% deles, revelaram que, em média, de 3 a 5 pessoas ocupam as residências das duas comunidades, correspondendo a cerca de 120 moradores em situação de risco de alto grau (74%) e médio grau (26%). Na realidade, a escolha da comunidade para fins de residência se deve, predominantemente, a fuga de aluguel (38%).

O percentual de 35%, é atribuído à vários outros fatores, dentre eles os laços familiares com parentes antigos residentes no local e pelo fato de já terem investido na realização de reformas e/ou ampliações em suas casas.

Por sua vez, o nível de escolaridade apresentado é muito baixo (87% possuem até o 1º grau). Apesar disso, a maioria dos entrevistados (86%) mostrou-se interessado e disposto a trabalhar e participar de eventos e mutirões de educação ambiental em benefício da comunidade em que residem.

Características geomorfológicas e geotécnicas do entorno das construções residenciais

Os 30 questionários aplicados correspondem à casas situadas em áreas de risco de deslizamentos (89%) e inundações (11%). Este elevado percentual se justifica pelas características geológico/geotécnicas no entorno (principalmente atrás das residências) e no local de assentamento das casas: estão localizadas em encostas de forte gradiente (71% em terreno fortemente inclinado e 53% na meia encosta), próximas à cursos d'água (89%) naturais (60%) e em terrenos instáveis, constituídos de depósito de talus (39,2%) e solo residual (45,6%).

Ressalva deve ser feita as casas que se localizam nos fundos dos vales (40%) que são mais vulneráveis, não somente à processos de encosta, mas também à inundações. Esta situação é agravada pelas condições precárias em que foram construídas: são de alvenaria simples (56,5%) e apresentam em média 4 (quatro) cômodos, além de estarem sofrendo reformas e/ou ampliações (73,5%) que comprometem, ainda mais, a sua estrutura (alicerces frágeis e sujeitos à rachaduras e desabamento).

O material coluvial que forma o talus é constituído por matacões de diferentes tamanhos, envolvidos numa matriz argilosa inconsolidada. Muitos desses blocos acham-se concentrados em vários pontos da encosta. Um desses locais corresponde a parte da comunidade de São Sebastião denominada "Vacaria", localizada no fundo de um vale, tributário do rio Caranguejo. Se constitui na área mais crítica quanto à vulnerabilidade à deslizamentos, particularmente, queda de blocos.

Infraestrutura e saneamento básico

⁴ Correspondem a 50% dos residentes nas áreas de risco, pertencentes as comunidades de São Jorge (20 questionários) e São Sebastião (10 questionários).

⁵ Foram considerados somente os resultados dessas duas comunidades, pois a comunidade do Pau da Fome, pertencente a bacia do rio Grande, está em fase de tabulação dos dados dos questionários aplicados.

Uma das questões cruciais quando se trata de avaliar a susceptibilidade da área à ocorrência de movimentos de massa e enchentes, particularmente nas áreas densamente ocupadas, é a questão do lixo nas encostas e nos rios. Com relação a análise desses aspectos, a grande maioria dos entrevistados (mais de 95%), responderam que recolhem o lixo domiciliar em sacos plásticos e os colocam na rua, para uma posterior coleta por parte da COMLURB (Companhia de Limpeza Urbana da Cidade do Rio de Janeiro). Porém, foi possível observar localmente que, em algumas casas, havia a presença de lixo em seu entorno e uma grande quantidade de resíduos sólidos no leito do rio Caranguejo, além da presença de esgotamento sanitário precário (somente cerca de 58% tem esgoto), despejados "in natura" (71%) no sistema de drenagem.

Por fim, os moradores foram questionados se gostariam de sair do local e mais de 75% responderam que sim, justificando essa vontade, pela falta de infraestrutura geral, qual seja, fornecimento de água e esgoto (mais de 45%), e pela localização, distante do comércio local e acessibilidade difícil (falta de asfaltamento e presença de vielas estreitas e íngremes).

Planos governamentais em andamento e agentes de implementação de ações de educação ambiental

A avaliação junto aos líderes comunitários permitiu concluir que são inexistentes as ações (e/ou planos) governamentais implementadas (ou em vias de implantação) nas áreas estudadas, no que diz respeito a trabalhos participativos (formais e/ou informais), envolvendo, moradores, escolas, igrejas, ONG's, etc. Alguns órgãos estaduais e municipais têm apresentado uma atuação pontual e esporádica, na grande maioria de cunho remediador aos problemas gerados, em decorrência da degradação ambiental que a área vem sofrendo, nos últimos anos.

Defesa Civil do Estado e a Fundação GEO-RIO, órgãos da Prefeitura da Cidade, vêm realizando algumas obras e condenando algumas casas (emitindo laudo de interdição) que se encontram em situação de risco iminente de desabamento mediante a ocorrência das chuvas de verão. Porém, as poucas ações preventivas, são de caráter geral para toda a cidade do Rio de Janeiro, voltadas para minimizar os desastres provocados pelas chuvas. São eles : Plano Verão 1999/2000 e o Sistema de Alerta. Ambos tem uma abrangência regional, não se constituindo em trabalhos setorializados, quando deveriam ser voltados para as demandas específicas das comunidades.

Neste sentido, o Grupo de Estudos Ambientais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - GEA/UERJ vem procurando desenvolver ações educativas direcionadas à preservação ambiental, buscando a interação entre os vários segmentos sociais e aquelas instituições destinadas à resolução de problemas dessa natureza, no intuito de preparar o cidadão, através de um processo de ensino-aprendizagem, para enfrentar situações de perigo diante das catástrofes naturais e, assim, melhorar a sua qualidade de vida.

O CASO CHILENO

Perfil sócio-econômico das comunidades trabalhadas

Os resultados da aplicação dos questionários sobre a percepção das populações analisadas⁶ quanto a ocorrência de desastres naturais, mostram informações importantes acerca das características sócio-econômicas das mesmas.

Há um aumento geral da população em cerca de 65% , sendo a comunidade Santa Tereza, a que apresenta maior aumento (70%). A maioria das casas é própria e seus moradores gostam do lugar onde vivem pela sua tranquilidade, seguido de sua beleza e segurança. Isso faz com que os residentes não queiram sair do local (83%), sem contar que não houve um trabalho de esclarecimento quanto a necessidade de sair para outra área mais segura, principalmente no caso da localidade de Maria Cristina. Neste sentido, os vizinhos têm tido um papel mais significativo do que a própria municipalidade, particularmente nas comunidades de Santa Tereza e La Higuera.

Percepção da população ante a situação de risco

Mais da metade dos entrevistados (56%) afirmam que temem os fenômenos aluvionares, sendo que a comunidade de Santa Tereza (Alagados) se destaca neste sentido.

Ficou patente que não existe obras de proteção contra desastres naturais (85%) em quase todas as comunidades, principalmente na La Higuera, onde 96,1% de seus moradores afirmaram isso. Apenas

⁶ Foram estudadas 7 comunidades, assim denominadas : La Higuera, Ampliación La Higuera, Maria Cristina, El Esfuerzo, Santa Tereza (proprietários) Santa Tereza (Alagados) e Las Perdices.

15% de todos os entrevistados afirmam que tais obras lhes dão segurança. Dentre estes que afirmam que sim, destacam-se os moradores das comunidades de La Higuera e Las Perdices.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação para a gestão ambiental é hoje uma realidade, diante do desafio de se criar condições para a participação dos diferentes segmentos sociais, tanto na formulação de políticas públicas voltadas à questão ambiental, como também na sua concreta aplicabilidade.

A tentativa de mitigar problemas relacionados aos desastres naturais que afetam não somente cidades brasileiras, como também outras cidades latino-americanas, deve passar pela educação ambiental, como prática social de integração entre agentes, ações e população envolvida, num verdadeiro exercício de cidadania onde todos os atores participam do processo.

A presente investigação mostrou que, apesar de serem diferentes a natureza, magnitude e frequência dos desastres naturais nos países estudados, o trato da questão por parte dos governos brasileiro e chileno é o mesmo, tendo ambos uma preocupação de caráter mais remediador dos problemas, do que propriamente preventivo.

A pressão humana exercida sobre os ambientes naturais e a conseqüente necessidade de ações conservacionistas e de melhoria da qualidade de vida têm motivado o surgimento de iniciativas pioneiras, implementadas pelas organizações não governamentais (ONG's) e Universidades, a exemplo do estudo realizado pelos Departamentos de Geografia das Universidades do Chile e do Estado do Rio de Janeiro.

Diante do desafio da criação de condições para a participação política dos diferentes segmentos sociais, tanto na formulação de políticas públicas voltadas para questão ambiental, como na sua aplicação, o papel dos pesquisadores e estudantes das diferentes áreas do conhecimento científico é crucial, no processo instituinte de novas relações entre si e deles com a natureza e a sociedade como um todo.

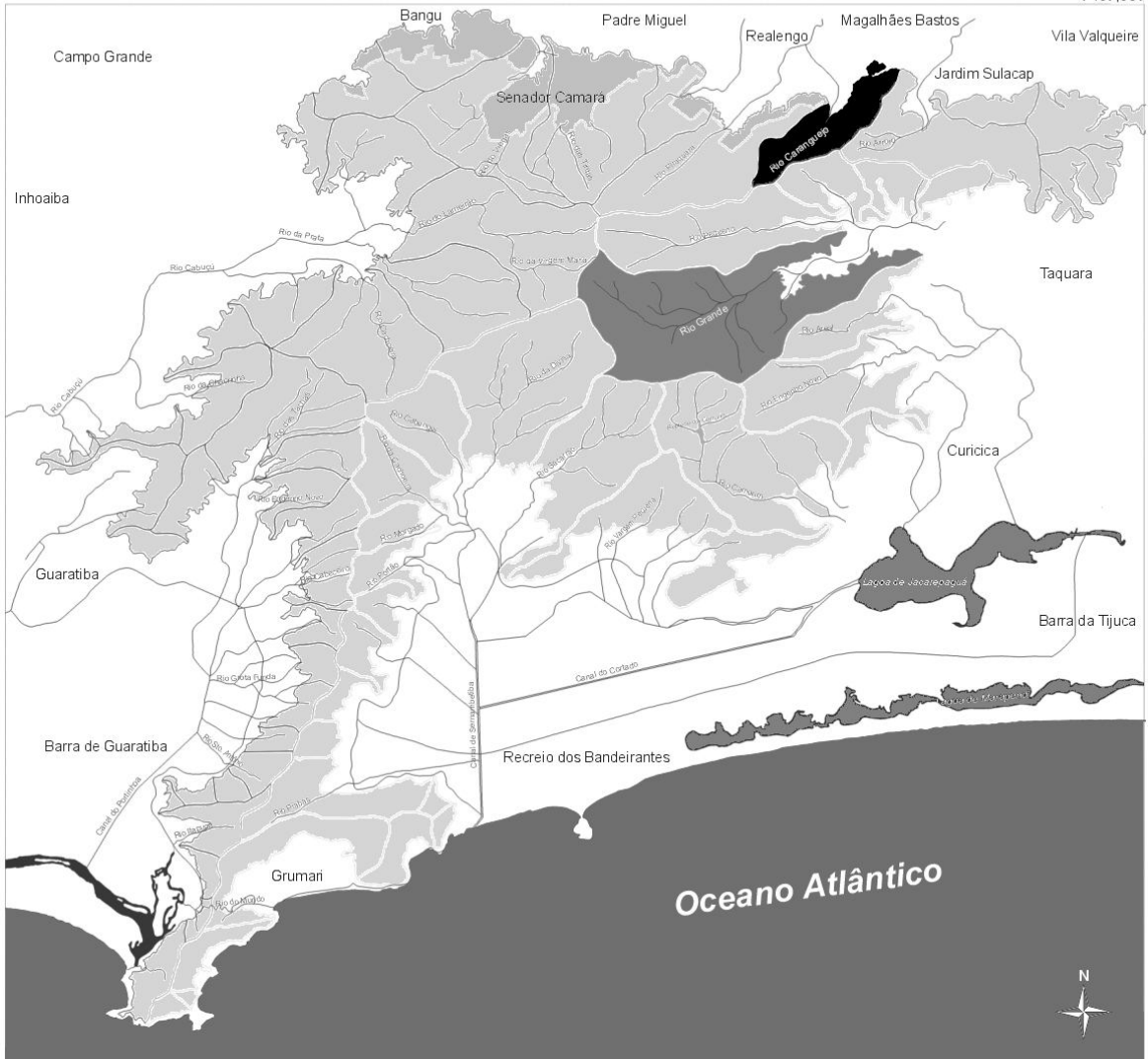
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, C. P. do. Escorregamentos no Rio de Janeiro: Inventário, Condicionantes Geológicas e Redução do Risco. Tese de doutorado. Deptº de Engenharia Civil da PUC, Rio de Janeiro, 1996. 269 p.
- ARAYA-VERGARA, J. F.. 1985. Analisis de la Carta Geomorfológica de la Cuenca del Rio Mapocho. *Informaciones Geográficas* 32: 31- 47. Santiago,Chile.
- ARMIJO Z., G. y CAVIEDES B., H..1997. El Avance de la Urbanización del Campo en la Región Metropolitana de Chile y sus Efectos Espaciales. *Anales de la Universidad de Chile*. Sexta Serie, Nº 5, págs. 73 - 88.
- CORVALAN, N., KOVACIC, Y., y MUÑOZ, O. 1997. Quebrada de Macul: Aluvión del 3 de Mayo de 1993, Causas y Consecuencias. *Rev. Geográfica de Chile Terra Australis* , 42: 139-167.
- COSTA, N. M. C. da. *Geomorfologia estrutural dos maciços litorâneos do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 1986. 108 p.
- COSTA, N. M. C. da, COSTA, V. C. da & OTAVIANO, C. A. "Aspectos morfológicos e morfométricos das principais bacias hidrográficas do maciço da Pedra Branca". *Anais do II Simpósio Nacional de Geomorfologia*. Florianópolis: GEOSUL, 1998 A.
- COSTA, N. M. C. da; COSTA, V. C. da; DAMÁZIO, H. N. Movimentos de Massa e Processos Erosivos na Vertente Leste do Maciço da Pedra Branca (RJ): O Caso da Bacia Hidrográfica do rio Grande. *Anais do IV Congreso Internacional de Ciencias de La Tierra, (RESUMO)*, Santiago/Chile, 1996. 41p.
- FERRANDO A.,F..1992."Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas: Proposición de Esquema Básico Para Programa Nacional". En: *Memorias II Congreso Ciencias de La Tierra*. I.G.M., Santiago, Chile. 7 al 21 de Agosto de 1992.
- FERRANDO A.,F..1993. "Zonificación de la Amenaza Natural en Cuencas Hídricas de la Cordillera de Los Andes de Chile Central". En: *Actas del I Seminario Nacional de Cuencas Hidrográficas*. Lima Perú. 5 al 7 de Julio de 1993, y ampliado en Seminario Taller Interamericano "Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas", Valparaiso, Chile.
- FERRANDO A.,F..1996. "El Riesgo por Remosiones en Masa e Inundaciones en la Región Metropolitana de Chile: Estado del Conocimiento y Representación Cartográfica", Proyecto OTAS-RM / Fase 1. Gobierno Región Metropolitana - D.I.D.-U. de Chile.
- FERRANDO A.,F..1997. "Evaluación de los Riesgos Potenciales del Sector Oriente y Andino de la Región Metropolitana, Santiago, Chile". SGA Ltda.
- FERRANDO A.,F..1997: Análisis comparado de asentamientos urbanos en áreas de riesgo aluvional y su impacto socio-económico en las ciudades de Mendoza (Arg) y Santiago (Ch): Resultados preliminares. En: *XV Reunión de Consulta de la Comisión de Geografía, Sección nacional de Chile del Instituto Panamericano de Geografía e Historia*. Santiago, Chile.

- FIALHO, E. S. e Brandão, A. M. de P. M. As chuvas e a (des)organização do espaço urbano na cidade do Rio de Janeiro. *Anais do VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Fórum Latino-Americano de Geografia Física Aplicada*. Comunicações Livres - Eixo 4 (CD-ROM), v. 2. 11 a 15 de outubro de 1997. UFPR: Curitiba - Paraná.
- MAIO, C. R. Evolução geomorfológica do Maciço da Pedra Branca. Tese de Mestrado. Departamento de Geografia/Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1978.
- MICHELENA, R. O. 1990. Fenómenos Torrenciales en Cuencas Montañosas: Medidas para su Control. En: Manejo de Suelos en Regiones Semiáridas. Red de Cooperación Técnica en Uso de Recursos Naturales en la Región Chaqueña Semiárida - FAO. Págs. 61 a 74.

Figura 1

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS BACIAS
HIDROGRÁFICAS ESTUDADAS NO MACIÇO DA PEDRA
BRANCA (PEPB) - ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO - RJ**



7446;644

7469;669

0 2 km

LEGENDA:

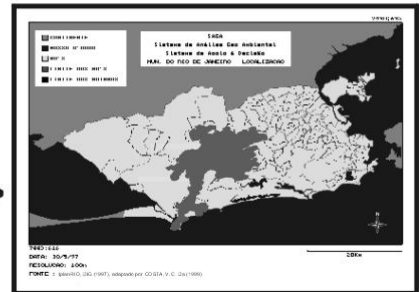
- Bacia hidrográfica do Rio Grande
- Bacia hidrográfica do Rio Caranguêjo
- Bacias hidrográficas da vertente leste
- Bacias hidrográficas da vertente norte
- Bacias hidrográficas da vertente oeste
- Drenagem

Data: 01/09/1999
Resolução: 5 m
Fontes:
Cartas Topográficas 1:20.000
Fundrem, 1991
IEF, 1996 e GEA/UERJ, 1998/1999

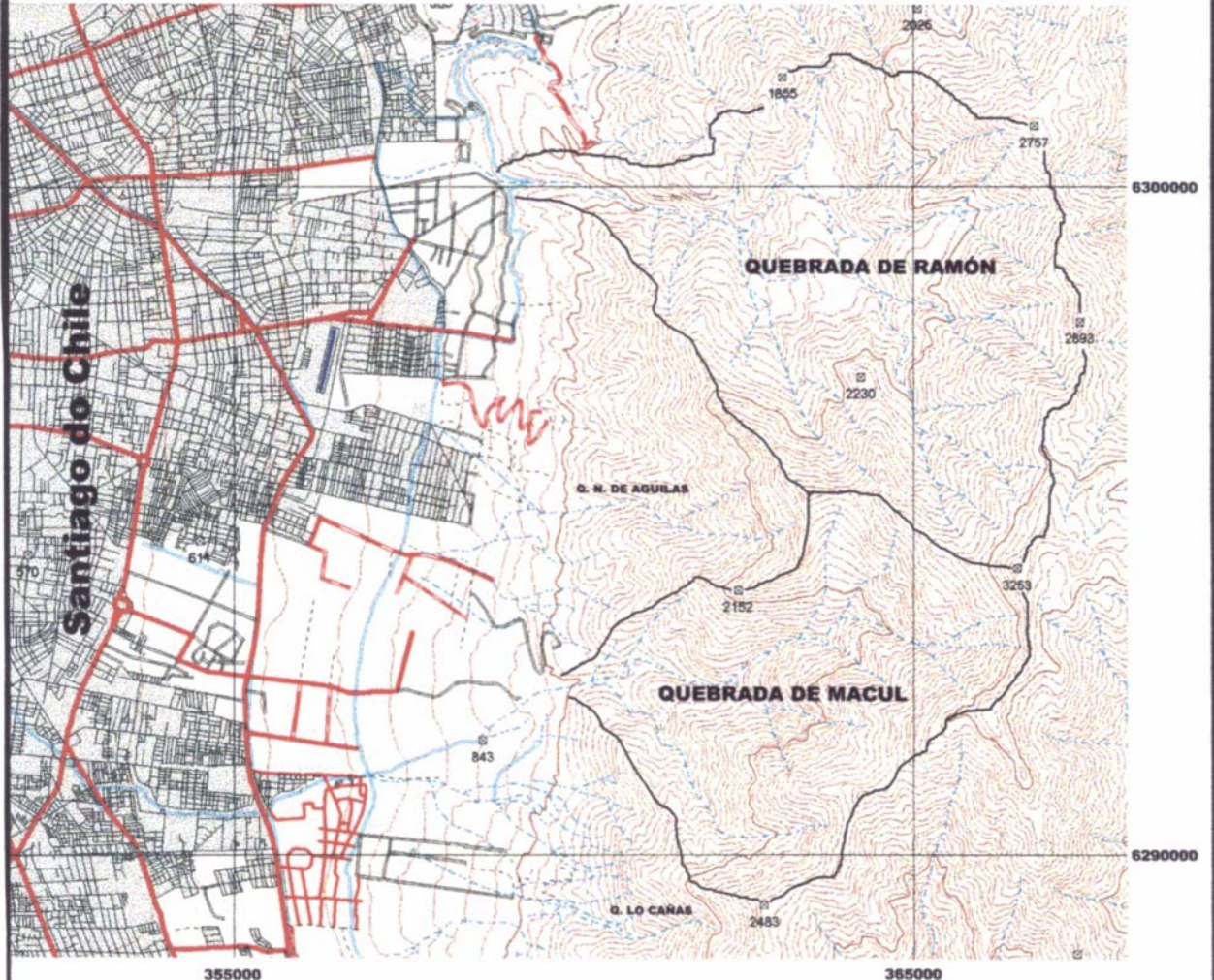
Brasil - Divisão Político-Administrativa



Mapa do Estado do Rio de Janeiro



SANTIAGO DO CHILE: MAPA DE MICROBACIAS SETOR DO PIEDMONT E PRECORDILLERA



Escala 1:100.000