

MUDANÇAS CLIMÁTICAS, ALTERAÇÕES AMBIENTAIS E CONSERVAÇÃO DE ENCOSTAS

Josafá Carlos de Siqueira SJ¹

Abstract

The purpose of the paper is to analyze the behavior of two species, *Eremanthus erythropappus* and *Clethra scabra* in steep surfaces as well as their role in the dynamic of ecosystems. The research was carried out in view of weather's changes associated with eco-perturbations in steep areas. The results, obtained at Morro da Cruz in Nova Friburgo, Rio de Janeiro State, show that changes in the forest have a deep impact on the contiguous urban area, specially in periods of much rain.

Key-words: Alterations, steep areas, vegetation, adaptation, conservation, preservation.

Resumo

Diante do processo de mudanças climáticas, associado com as alterações ambientais em áreas de encostas, o objetivo do presente trabalho consiste em analisar o comportamento de duas espécies, *Eremanthus erythropappus* e *Clethra scabra*, em áreas de encostas íngremes e o papel de ambas na dinâmica ambiental. Estudos realizados no Morro da Cruz, Município de Nova Friburgo, RJ, nos mostram que as alterações da cobertura florestal acabam gerando no futuro sérias consequências para a sociedade local, sobretudo nos períodos de grandes concentrações de chuvas.

Palavras chave: Alterações, encostas, vegetação, adaptação, conservação, prevenção.

Introdução

As catástrofes ambientais provocadas pelas grandes concentrações de chuvas em determinadas regiões, seja em escala global, como regional, não deixam de ser indicadoras do processo de mudanças climáticas em que vivemos. No caso brasileiro assistimos a cada ano, sobretudo no período do verão, a um excesso de chuvas que afeta diferentes regiões do país, provocando inundações e enchentes que resultam em destruição e morte, tanto das comunidades humanas como dos ecossistemas alterados. Cresce nesse período do ano o índice de mortalidade como também o número de pessoas desabrigadas, que tiveram suas casas e bairros destruídos, tanto em áreas de baixadas e margens de rios como nas encostas. Certamente em outras épocas os impactos ambientais eram menores, mesmo com um volume de chuva maior e mais intenso, pois as ocupações humanas eram poucas e as alterações ambientais representavam escalas mais reduzidas, não afetando profundamente a dinâmica interna dos ecossistemas. Atualmente, pelo crescimento das cidades, o aumento das demandas habitacionais e a

¹ Professor e pesquisador do Depto. de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio. Rua Marques de São Vicente, 389, Gávea – 222451-041 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail josafa@puc-rio.br
PESQUISAS, BOTÂNICA Nº 62: 365-370 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2011.

destruição total ou parcial dos ecossistemas locais, a situação vem se agravando progressivamente. O fato se torna mais preocupante em municípios situados em relevos sinuosos e íngremes, ou próximos às margens dos rios.

No planejamento socioambiental dos municípios muitas vezes são esquecidos ou relegados a segundo plano os dados fornecidos pelas ciências sobre a relação de interdependência existente entre a cobertura florestal e o ciclo hidrológico. Normalmente o volume de água que precipita sobre uma área, ou volta à atmosfera pela evapotranspiração ou alcança o solo. Quando existe a cobertura florestal, a vegetação exerce o papel não só de diminuir o impacto da chuva sobre o solo, através do efeito guarda chuva, mas também de distribuir o volume de água através das folhas, ramos e troncos. Quando não existe a cobertura vegetal, ou esta se encontra profundamente alterada, os impactos das chuvas incidem diretamente no solo, uma parte segue o escoamento superficial chegando aos leitos dos rios ou reservatórios de superfície, a outra se infiltra no solo, enriquecendo o aquífero subterrâneo.

Lima (1986) afirma que a cobertura florestal tem um papel importante sobre a hidrologia no solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento de água e diminuindo o escoamento superficial. Ao contrário, Braga (1999) mostra que o desmatamento de uma floresta aumenta o escoamento hídrico superficial, reduz a infiltração da água no solo, reduz a evapotranspiração, aumenta a incidência do vento sobre o solo, aumenta a temperatura local e diminui a diversidade faunística e florística nativas. Esses estudos são importantes, pois mostram que muitas vezes agimos negativamente contra a dinâmica natural dos ciclos ecossistêmicos. Muitos desses desastres ambientais e sociais estão relacionados com a destruição dos ecossistemas locais, seja pela devastação das matas ciliares que circundam as margens dos rios, seja pelas alterações das matas localizadas nas encostas. Esquecemos que nas áreas de declividade a atenção deve ser bem maior com relação à cobertura vegetal, sobretudo quando esta se encontra alterada, pois os riscos de erosão e deslizamento do solo são maiores. A experiência vivida recentemente nas cidades serranas do Estado do Rio de Janeiro, onde muitos bairros estão localizados em áreas de encostas, nos revela o quanto é importante planejar o processo de ocupação humana em áreas acidentadas, respeitando a dinâmica dos ciclos hidrológicos e preservando a cobertura vegetal nativa. Com o processo de mudanças climáticas e aumento de chuvas, concentradas em determinadas regiões do país, nos próximos anos medidas mitigatórias e urgentes terão que ser tomadas, tanto em áreas de baixadas próximas aos leitos dos rios, como naquelas localizadas em relevos acidentados. Não podemos esquecer que nesta lógica da iniquidade em acostumar com os erros e insistir nos modelos ambientalmente insustentáveis, a sociedade é a maior perdedora, pois as reações negativas da natureza alterada são mais fortes.

Estudo de caso em área de encosta

Durante 10 anos, desde o início de 1980 até o começo de 1990, realizamos vários estudos e levantamentos fitogeográficos e florísticos em

diferentes áreas de encostas no Município de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro. Os resultados de cada uma dessas áreas estudadas foram publicados em diferentes números do periódico *Eugeniana*, sendo as coletas incorporadas aos acervos do Herbarium Friburgense (FCAB), hoje localizado no Centro de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Esses estudos são fontes importantes para uma análise da situação passada e presente dessas áreas de declive acentuado, sobretudo diante das últimas catástrofes que aconteceram em Nova Friburgo e demais municípios da região serrana. O objetivo da presente abordagem consiste em analisar apenas a situação ambiental de uma área de encosta de Nova Friburgo, denominada de Morro da Cruz, local que sofreu um processo de movimento de massa durante o mês de janeiro de 2011. As observações de campo e os levantamentos realizados no passado nesta área permitem uma reflexão atual sobre a importância da vegetação no equilíbrio e manutenção dos ciclos geo-biológicos em encostas íngremes.

O Morro da Cruz é uma elevação rochosa com cerca de 1.200 metros de altitude, localizada na região central da cidade de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro. Embora no cume da elevação vamos encontrar áreas com paredões semi-desnudos, existem também outras áreas elevadas formadas por cambissolo álico. Ao contrário, nas partes mais baixas o substrato edáfico é mais volumoso, predominando latossolo vermelho-amarelo. Fitogeograficamente a vegetação do Morro da Cruz é bastante alterada, embora ocorram algumas espécies de mata atlântica de encosta no estrato arbóreo mais denso, sobretudo nas partes mediana e basal da elevação. Com uma cobertura florestal bastante descaracterizada pelo processo histórico de sucessivas intervenções antrópicas, a composição vegetal atual é bastante heterogênea, com presença de espécies nativas e exóticas introduzidas. Nas partes mais elevadas do morro vamos encontrar um estrato subarbustivo-herbáceo que durante muitos anos sofreu inúmeros impactos, sobretudo com queimadas periódicas. Nas 152 espécies coletadas na área (Siqueira, 1984), existe predominância das famílias Asteraceae, Melastomataceae e Fabaceae, respectivamente.

As observações de campo e o material coletado na década de 1950 e 1980, permitem entender as consequências dos impactos ambientais sofridos nas partes mais elevadas do Morro da Cruz, que, progressivamente, foi modificando a composição florística de sua área. A prática do fogo, o desmatamento parcial e outras intervenções antrópicas, contribuíram para aumentar a população de espécies invasoras daninhas como *Acanthospermum hispidum* DC, *Achyrocline saturneoides* DC, *Ageratum conyzoides* L., *Bidens pilosa* L., *Crotalaria anagyroides* HBK, *Zornia diphylla* Pers., *Melinis minutiflora* Beauv., *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum* Herter, entre outras. Por outro lado, estas mesmas alterações ambientais reduziram as populações de *Ateleia glazioviana* Baill., *Rauwolfia sellowii* Mull. Arg., *Marcetia taxifolia* DC, *Eremanthus erythropappus* (DC) MacLeish, *Clethra scabra* Pers. e algumas espécies de Begoniaceae e Polypodiaceae. Outras espécies, como

Wunderlichia mirabilis Riedel, praticamente desapareceram dessa área de ocorrência.

Pela importância de algumas espécies nativas no processo de sucessão vegetal, e na contenção de encostas em áreas de mata atlântica que sofrem pequenas alterações, faremos uma breve consideração sobre duas espécies que foram estudadas em elevação acima de 1.000 metros de altitude no Município de Nova Friburgo (Siqueira, 1992). Trata-se de *Eremanthus erythropappus* Schultz-Bip. e *Clethra scabra* Pers., espécies que, devido às profundas alterações ocorridas no Morro da Cruz, tiveram suas populações bastante reduzidas. A primeira é uma árvore que na região de Nova Friburgo possui cerca de 4-7 metros, com ramos estriados e angulosos, pilosos, com folhas elíptico-lanceoladas, densamente pilosas na face inferior e glabras na superior; inflorescências com capítulos aglomerados e amarelados. Esta espécie ocorre em floresta estacional alto montana e floresta ombrófila. A madeira é usada para estacas, sendo conhecida popularmente por pau de candeia. A segunda espécie atinge altura menor, 2-6 metros, tronco tortuoso e ramificado, com folhas oblongo-lanceoladas, cartáceas e glabras; inflorescências em racemos terminais e axilares, amareladas ou esverdeadas. Ocorre em mata pluvial de altitude. A madeira é usada em caixotaria, para lenha e carvão, sendo conhecida pelo nome popular de vassourão ou pau de cinzas.

As espécies acima citadas, frequentemente são encontradas em várias áreas de encosta de Nova Friburgo. Pelas observações de campo, ambas possuem duplo mecanismo reprodutivo, ou seja, propagação feita por sementes e vegetativamente pela emissão de ramos gemíferos. A formação de novos ramos pelo sistema subterrâneo é uma forma de reprodução vegetativa encontrada em algumas espécies, embora sejam necessários estudos anatômicos para confirmar as origens, radicular ou caulinar, da estrutura (Rizzini & Heringer, 1966). O que se observa em ambas as espécies é um processo de espalhamento, alongamento e ramificação dessas estruturas gemíferas ligadas à planta mãe. Muitos desses ramos crescem em direção vertical. Embora inicialmente estejam ligados à planta-mãe, mais tarde alguns se separam e continuam a crescer e formar novas árvores. Esse sistema gemífero desempenha papel importante em áreas de encostas, pois ajuda no processo de fixação da planta nos solos raros, sobretudo em áreas com muita pressão de ventos constantes e com elevada concentração de umidade. No que diz respeito aos locais mais elevados da área observada, é pertinente lembrar que os solos são rasos e, sobrejacentes aos mesmos, se encontram blocos rochosos não totalmente decompostos. Devido às circunstâncias de solo e clima, o sistema gemífero dessas espécies acaba se adaptando às condições locais, desempenhando, assim, um papel importante na contenção dessas áreas íngremes. Em *Eremanthus erythropappus*, a raiz principal é bem desenvolvida e alongada, sendo as secundárias mais curtas e pouco desenvolvidas. Já em *Clethra scabra* a raiz principal é curta e pouco desenvolvida, ao contrário das raízes secundárias que são mais desenvolvidas e alongadas. Quando as condições ambientais não apresentam grandes

alterações, estas duas espécies acabam predominando nestas áreas de encostas úmidas, pois além de serem favorecidas pela dispersão anemocórica, ambas possuem o mecanismo de reprodução vegetativa pelo sistema gemífero. Com as queimadas e desmatamentos, as populações dessas espécies vão se reduzindo e os solos acabam ficando mais expostos e, não existindo o emaranhado do sistema radicular que garante certa fixação, nem tão pouco uma cobertura vegetal mais densa que possa ajudar na distribuição da água de chuva, a área se torna mais vulnerável, podendo resultar no surgimento de voçorocas e outros movimentos de massa. Embora outros fatores possam ser considerados, não podemos negar que esta realidade certamente contribuiu para o acidente ocorrido neste verão de 2011 no Morro da Cruz, onde o processo de desmoronamento de algumas vertentes foi realmente avassalador.

Conclusão

1. Embora o processo de desmoronamento de encostas esteja relacionado com vários fatores, no caso específico do Morro da Cruz não podemos esquecer que o fenômeno ocorrido está relacionado com sucessivos erros de manejo ecologicamente incorreto, contribuindo para intensificar os desequilíbrios ambientais na área. As consequências destas intervenções podem ser percebidas em médio e longo prazo, gerando muitas vezes catástrofes com graves perdas ambientais e sociais.

2. É preciso conhecer melhor os mecanismos existentes entre plantas, solo e clima em áreas de encostas íngremes, pois muitas vezes a preservação de algumas espécies é algo fundamental no equilíbrio de um ecossistema. O exemplo citado das duas espécies analisadas serve de modelo para uma melhor compreensão dos processos adaptativos entre planta, solo e clima. O sistema de propagação, ramificação e formação de ramos gemíferos deve ser melhor estudado, sobretudo pela importância do mesmo em áreas vulneráveis, com potencial de deslizamento.

3. A experiência nos mostra que o processo de ocupação em áreas íngremes não pode prescindir tanto do equilíbrio entre planta e solo, como também dos riscos e vulnerabilidades existentes no local. O poder público tem o dever de controlar, monitorar e fiscalizar tais processos. Dada a complexidade sociopolítica em exercer esses mecanismos, o poder público tem a obrigação de alertar a população sobre os riscos existentes e as medidas emergenciais, sobretudo nos períodos de grande concentração de chuvas.

4. Tendo em vista o aumento de chuvas concentradas na região sudeste nos próximos anos, em consequência das mudanças climáticas, torna-se fundamental a conservação local dos fragmentos ecossistêmicos, o revestimento florestal tanto em áreas ribeirinhas como nas encostas e a intensificação dos processos de educação ambiental.

Referências Bibliográficas

BRAGA, R.A.P. 1999. A água e a mata atlântica. *Anais do VII Seminário Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*. CNRBMA, Ilhéus, p. 1-10.

LIMA, W.P. 1986. O papel hidrológico da floresta na proteção dos recursos hídricos. Congresso Florestal Brasileiro, Olinda Recife. *Silvicultura* 41:59-62.

RIZZINI, C.T. & HERINGER, E.P. 1966. Estudo sobre os sistemas subterrâneos difusos de plantas campestres. *Serviço de informação Agrícola* (Supl.) 38: 85-112.

SIQUEIRA, J.C. de 1984. Flora Friburguense: Levantamento fitogeográfico do Morro da Cruz. *Eugeniana* VIII: 3-11.

_____. 1992. Estudos fisiográficos e florísticos em área de encosta de altitude da Mata Atlântica. *Eugeniana* XIX:11-18.