



ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO SOBRE UM AFLORAMENTO ROCHOSO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

M. D. S. Demuner^{1, 2}

A. M. Assis^{1, 2}

1 - Escola São Francisco de Assis (ESFA); 2 - Museu de Biologia Prof. Mello Leitão; (27) 98033919 - miguel_demuner@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As rochas podem comportar floras muito distintas das encontradas na vegetação em seu entorno e configuram uma barreira clara para muitas espécies, dada a baixa retenção de água e nutrientes, as poucas alternativas para fixação de raízes, as dificuldades de fixação de sementes e propágulos e muitas vezes há exacerbação de exposição aos ventos, à luminosidade e ao calor, em comparação com áreas vizinhas (Larson *et al.*, 2000).

Os afloramentos rochosos são frequentes na paisagem da região sudeste do Brasil, mas ainda são poucos os estudos florísticos e ecológicos sobre a vegetação que neles ocorrem. A escassez desses estudos dificulta análises comparativas que são de suma importância para a compreensão e conservação desse tipo singular de vegetação (Caiafa & Silva, 2007).

A vegetação rupestre, segundo ACIESP (1987), representa formas de vida que estão associadas à rochedos ou afloramentos rochosos, e estes recebem classificações distintas, de acordo com a geomorfologia e altitude em que se encontram, ocorrendo, dessa maneira, afloramentos rochosos de granito e gnaiss e campos de altitude ou campos rupestres. Em áreas altimontanas encontram-se Campos Rupestres, que ocorrem sobre quartzito e arenito normalmente associados com o Cerrado, mas também podem ocorrer associados à outras formações vegetais como, por exemplo, a Caatinga, e Campos de Altitude, sobre rochas granitoides e rochas intrusivas ácidas, ricas em sílica e alumínio, e encontram-se inseridos na região de distribuição da Mata Atlântica (Caiafa & Silva, 2007).

No Espírito Santo, em função de sua geomorfologia, esses ambientes são encontrados apenas campo de altitude, e em áreas restritas como o Parque Estadual de Forno Grande e Parque Nacional do Caparaó, ambos em altitudes superiores a 1.500m, sendo que a ocorrência mais comum de vegetação rupestre neste estado ocorre em rochedos ou afloramentos rochosos em meio à vegetação das regiões fitoecológicas da floresta ombrófila densa e da floresta estacional semidecidual (Fernandes *et al.*, 2007; Assis *et al.*, 2007; Silva *et al.*,

2007).

A vegetação sobre afloramentos rochosos apresenta-se normalmente agrupada em moitas de porte herbáceo de diferentes dimensões, intercaladas com rocha nua ou recoberta apenas por líquens, embora possam ocorrer, também, escrupe e até formações florestais (Caiafa & Silva, 2007; Barthlott *et al.*, 1993; Safford & Martinelli, 2000).

OBJETIVOS

Visando ampliar o conhecimento sobre a estrutura e as relações sociológicas entre as espécies de plantas vasculares nos afloramentos rochosos, foi realizado esse estudo que consistiu em levantamentos quali-quantitativos na vegetação sobre rocha na Pedra da Onça, região centro serrana do estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no afloramento rochoso da Pedra da Onça, uma elevação granítica localizada na divisa entre os municípios de Santa Teresa e Itarana, na região centro serrana do estado do Espírito Santo (19°53'S / 40°48'W), que apresenta altitudes, nos trechos com vegetação rupestre, variando de 700 a 1.029 m. Na base da Pedra da Onça são encontrados remanescentes isolados e de pequeno porte de floresta da formação ombrófila densa em diferentes estágios sucessionais.

A região possui clima com médias anuais de temperaturas de 25°C e precipitação de 1.180 mm, e a vegetação do entorno da área de estudo foi praticamente toda substituídas por atividades agropecuárias, ocorrendo alguns fragmentos florestais, além de outras elevações rochosas, que compõem a paisagem montanhosa.

A Pedra da Onça foi alvo de mineração de pedras preciosas a partir da década de 1940 e nos anos seguintes essa exploração mineral foi cessando paulatinamente, não sendo registradas, em tempos atuais, não registra-se nenhuma

atividade nesse sentido (Ventorim, 1990), embora vestígios desse período estejam presentes em alguns trechos no seu topo.

Para a caracterização da estrutura da vegetação foi utilizado o método de Parcelas (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974), com aplicação de unidades amostrais de 1m². A partir de visitas em campo foram identificadas trechos com fisionomias distintas entre si, em termos de composição de espécies e porte da vegetação, para análise estrutural. Em cada ambiente aplicou-se 25 parcelas de 1m² dispostas sobre uma linha de disposição paralela à inclinação do terreno, sendo as mesmas dispostas de forma alternadas e não consecutivas.

Em cada parcela foram anotadas as espécies ocorrentes e estimada a sua cobertura sendo determinados os parâmetros quantitativos de frequência e dominância, absolutas e relativas (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974). Também foi registrado o percentual de rocha nua em cada parcela e calculada a similaridade florística entre as quatro áreas amostradas, por meio do Índice de Jacquard (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974).

Visto que as formas de crescimento das plantas que ocorrem sobre afloramentos, dificultam a individualização das espécies, por se apresentarem muitas vezes sob a forma de touceiras, não se determinou a densidade das espécies, de forma que o Valor de Importância (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974), foi modificado e tomado aqui como a soma da frequência e dominância relativas (cobertura), procedimento adotado em vários trabalhos de fitossociologia em afloramentos e outros ecossistemas (Caiafa & Silva, 2007; Assis *et al.*, 2000; Almeida & Araújo, 1997), onde espécies de difícil distinção de indivíduos também são encontradas.

RESULTADOS

A estrutura da vegetação sobre Afloramento Rochoso da Pedra da Onça, região centro serrana do estado do Espírito Santo, foi analisada em quatro pontos fitofisionomicamente distintos, denominados Área 1, localizado na vertente oeste, em altitude aproximada de 975 m, as áreas 2, 3 e 4, na vertente leste, à aproximadamente 995, 970 e 900 metros de altitude, respectivamente. As 25 unidades amostrais (parcelas de 1m²) em cada área demonstraram, em termos de cobertura vegetal total, valores totais de 10,0 m² (área 1); 10,2 m² (área 2); 14,4 m² (área 3) e 12,2 m² (área 4), que corresponde à uma variação entre 51% e 59% de espaço desnudo ao longo da área de estudo.

Outros estudos quantitativos utilizando metodologia similar obtiveram valores menores ao apresentado anteriormente - 32% na Serra do Brigadeiro-MG (Caiafa & Silva, 2007) e 5% na Área II do Mestre Álvaro-ES, sendo que a Área I deste mesmo estudo apresentou 59% (Deus, 2008), portanto mais próximo ao ambiente da Pedra da Onça, com moitas de vegetação espaçadas entre si.

Dentre as 36 espécies registradas nas quatro áreas, oito ocorreram em dois dos trechos e apenas quatro são comuns em todo o afloramento, registrando 67% de espécies com ocorrência exclusiva ao longo dos ambientes analisados na Pedra da Onça. Apesar dessa constatação, verificou-se que as principais espécies das quatro áreas, de acordo com

o valor de importância (VI) na fitossociologia, alternam-se nas primeiras colocações e estão dentre as de maior ocorrência na Pedra da Onça.

Na Área 1 foram amostradas 27 espécies sendo as de maior VI, *Bulbostylis capillaris* (18,7%), *Stillingia dichotoma* (13%) e *Tibouchina aff. heteromala* (11,1%). Já na Área 2 foram registradas apenas 10 espécies, com *Nanuzia plicata* (33,9%), *Bulbostylis capillaris* (24,3%) e *Stillingia dichotoma* (19,7%) as de maior valor de importância. Dentre as 15 espécies amostradas na Área 3, destacam-se pelo VI *Alcantarea aff. extensa* (27,6%), *Trilepis lhotzkiana* (23%) e *Stillingia dichotoma* (20,6%), enquanto na Área 4 foram encontradas apenas cinco espécies na amostragem fitossociológica, com amplo domínio de *Vellozia variegata* (VI=34,7%), *Trilepis lhotzkiana* (33,4%) e *Alcantarea aff. extensa* (19,9%).

As espécies de Cyperaceae (*Trilepis lhotzkiana* e *Bulbostylis capillaris*) e *N. plicata* (Velloziaceae) são plantas formadoras de “tapetes de monocotiledôneas”, conforme descrição de Barthlott *et al.*, (1993), Porembski *et al.*, (1998) e Caiafa e Silva (2007).

Dentre as principais espécies da estrutura vegetal do afloramento rochoso da Pedra da Onça, apenas *T. lhotzkiana* e *V. variegata* também se apresentam com destaque na fitossociologia de outra área rupestre com litologia granítica, na Serra do Brigadeiro, em Minas Gerais. Já em afloramentos costeiros no Rio de Janeiro e Niterói, Meirelles *et al.*, (1999) encontrou como espécie de maior frequência *T. lhotzkiana*, além de *Stillingia dichotoma* na 13ª colocação, dentre 85 espécies amostradas.

Mesmo em um afloramento localizado mais próximo à Pedra da Onça, no litoral capixaba, as espécies de maior valor de importância não se equivalem, embora exista semelhanças em nível genérico, como no caso de *Tibouchina* e, sobretudo, em relação às famílias botânicas, como Cyperaceae, Poaceae, Velloziaceae e Bromeliaceae, em função de adaptações anatômicas e ecofisiológicas que alguns representantes desses grupos possuem para sobreviverem no ambiente inóspito dos afloramentos (Scarano, 2007).

Essas adaptações se refletem em sua forma de vida, em grande parte representada por hemieptófitos e os caméfitos, que, de acordo com Caiafa & Silva (2005) são apropriadas à ambientes como os afloramentos rochosos, pois na época de condições climáticas desfavoráveis (inverno, a estação seca), suas gemas encontram-se protegidas ao nível do solo e/ou pelas escamas, folhas ou bainha das folhas já secas da estação passada.

De acordo com Esgario (2008) que estudou a distribuição geográfica das espécies ocorrentes no Alto Misterioso, um afloramento rochoso próximo ao do atual estudo, *V. variegata* e *T. lhotzkiana* são comuns às outras áreas rupestres, enquanto *Alcantarea aff. extensa* e *Nanuzia plicata* foram consideradas exclusivas daquele local e *S. dichotoma* nem foi registrada, corroborando com Barthlott *et al.*, (1993), quando indica que afloramentos rochosos próximos geograficamente podem ter inventários florísticos, quase que completamente diferentes, e isso pode indicar que eventos estocásticos são responsáveis por essa colonização.

As quatro áreas apresentaram baixa similaridade florística entre si (0,35), confirmando a hipótese de que são ambientes

diferentes, florística e fitossociologicamente, provavelmente influenciado pelo gradiente altitudinal, porém com fitofisionomia semelhante, pelo agrupamento da vegetação em moitas. No caso específico da área 1, sua maior dissimilaridade em relação às demais (0,17), inclusive com a área 3 que encontra - se praticamente na mesma altitude, estaria relacionada à sua posição na vertente oposta da montanha, e, portanto, sujeito à diferentes condições climáticas, sobretudo incidência luminosa e ventos, que influenciariam nos processos reprodutivos e de estabelecimento das espécies, como polinização dispersão e germinação.

CONCLUSÃO

A vegetação sobre afloramento rochoso da Pedra da Onça apresenta diferenças florísticas e fitossociológicas ao longo do gradiente altitudinal, embora seja relativamente uniforme, fisionomicamente, com as plantas agrupando - se em moitas com muitos espaços desnudos entre elas. Dentre as principais espécies amostradas no levantamento fitossociológica apenas algumas são comumente encontradas destacando - se na estrutura vegetacional de outros afloramentos rochosos, embora a constituição em termos de gêneros e famílias seja mais constante, evidenciando a adaptação ecológica desses espécimes ao ambiente rupestre e a existência de endemismos regionais nesse locais. O entendimento desses padrões de estabelecimento e reprodução das espécies rupestres deverão contribuir para tomada de decisões no sentido de conservar esses ambientes característicos na paisagem da região sudeste brasileira.

Agradecimentos

Esse estudo é parte do Trabalho de Conclusão de Curso de graduação do primeiro autor. Agradecemos ao Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML) o apoio logístico.

REFERÊNCIAS

ACIESP. 1997. Glossário de Ecologia. São Paulo, ACIESP (Academia de Ciências do Estado de São Paulo).
Almeida, A.L. & Araújo, D.S.D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. *In: Esteves, F. A. (ed.), Oecologia Brasiliensis: Ecologia de Praias Arenosas do litoral brasileiro.* Rio de Janeiro, UFRJ - Instituto de Biologia, v. 3, p. 47 - 63.
Assis, A.M.; Canal, M.; Zambom, O. & Pereira, O. 2000. Estrutura da vegetação sobre as dunas frontais de Ulé, município de Guarapari e Vila Velha (ES). *In: ACIESP (orgs.), Anais do 5^o Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação.* São Paulo, ACIESP, 2000. v. 1, p. 430 - 438.
Assis, A.M.; Magnago, L.F.S. & Fernandes, H.Q.B. 2007. Floresta estacional semidecidual de terras baixas, submontana e montana. *In: Simonelli, M. & Fraga, C. N.*

(orgs.), *Espécies da Flora Ameaçada no Estado do Espírito Santo.* Vitória, IPEMA, p. 51 - 54.

Barthlott W., Gröger A. & Porembski S. 1993. Some remarks on the vegetation of tropical inselbergs: diversity and ecological differentiation. *Biogeographica*, 69 (3): 105 - 124.

Caiafa A.N. & Silva A.F. 2005. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais-Brasil. *Rodriguésia*, 56 (87): 163 - 173.

Caiafa, A.N. & Silva, A.F. 2007. Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in Southeast Brazil. *Revista Brasil. Bot.*, 30 (4): 657 - 664.

Deus, Y.S. 2008. *Fitossociologia de Duas Sinúrias de Vegetação sobre um Afloramento Rochoso na APA Mestre Álvaro, Serra - ES, Brasil.* Monografia. Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES.

Esgario, C.P. 2008. *Análise florística da vegetação sobre rocha no Alto Misterioso, ES, Sudeste do Brasil.* Monografia. Graduação em Ciências Biológicas, Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Santa Teresa, ES.

Fernandes, H.Q.B.; Assis, A.M. & Magnago, L.F.S. 2007. Refúgio ecológico. *In: Simonelli, M. & Fraga, C. N. (orgs.). Espécies da Flora Ameaçada no Estado do Espírito Santo.* Vitória, IPEMA, p. 55 - 58.

Larson, D.W., Matthes, U. & Kelly, P.E. 2000. *Cliff Ecology. Pattern and Process in Cliff Ecosystems.* Cambridge Studies in Ecology. Cambridge, Cambridge University Press.

Magnago, L.F.S.; Assis, A.M. & Fernandes, H.Q.B. 2007. Floresta Ombrófila Densa submontana, montana e Alto - Montanda. *In: Simonelli, M. & Fraga, C. N. (orgs.). Espécies da Flora Ameaçada no Estado do Espírito Santo.* Vitória, IPEMA, p. 45 - 50.

Meirelles, S.T., Pivello, V.R. & Joly, C.A. 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. *Environmental Conservation*, 1 (26): 10 - 20.

Mueller - Dombois, D. & Ellenberg, H 1974. *Aims and methods of vegetation ecology.* New York, John Wiley & Sons.

Porembski, S., Martinelli, G., Ohlemüller, R., & Barthlott, W. 1998. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Biodiversity Research*, 4: 107 - 119.

Safford, H.D. & Martinelli, G. 2000. Southeast Brazil. *In: Porembski, S. & Barthlott, W. (eds.), Inselbergs: Biotic Diversity of Isolated Rock Outcrops in tropical and Temperate Regions.* New York, Springer - Verlag, 339 - 389.

Scarano, F. R. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. *Revista Brasil. Bot.*, 30 (4): 561 - 568.

Ventorim, L. 1990. Itarana: 1882 - 1964. *Coleção Memórias*, 2: 1 - 37.