

Clara P Esgario¹, Luci F Ribeiro² & Ary G Silva³

O Alto Misterioso e a vegetação sobre rochas em meio à Mata Atlântica, no Sudeste do Brasil.

The Alto Misterioso and the vegetation over rock inside the Atlantic Forest in Southeastern Brazil

Resumo Os afloramentos rochosos são freqüentes na paisagem da região sudeste do Brasil, apresentando uma flora bastante peculiar. Representam uma barreira clara para muitas espécies, devido à baixa retenção de água e nutrientes, às poucas alternativas para fixação de raízes e sementes. Estes fatores podem ser considerados relevantes na biologia e no processo evolutivo de espécies que ocorrem neste ambiente. O Alto Misterioso é composto por oito afloramentos rochosos, situados entre os limites dos municípios de São Roque do Canaã e Itaguaçu, na porção centro-oeste do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil (19°48'10.3" S e 040°46'19.2" W). É uma das áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação, pdevido a sua importância para conservação da biodiversidade no Espírito Santo, uma vez que ele representa um dos corredores ecológicos prioritários do Corredor Central da Mata Atlântica. O presente trabalho tem como objetivo contextualizar a formação vegetal d sobre rocha no Alto Misterioso em relação a sua importância como corredor ecológico prioritário para conservação, abrindo perspectivas para a investigação de conexões florísticas com outras formações vegetacionais do interior, como o conjunto florísticos formado pelos afloramentos rochosos situados no estado do Rio de Janeiro, em locais de abrangência da Serra do Mar, no domínio morfoclimático da Mata Atlântica, em regiões interioranas e em áreas costeiras.

Palavras-chave campo rupestre, campo de altitude, inselberg, afloramento rochoso.

Abstract Rock outcrops are usually found at southeastern Brazil landscapes, and shows a peculiar flora. They represent a sharp barrier to many species, because of its low water and nutrient retention, and of the few alternatives for root and seed. These factors may be considered relevant for the biology and the evolutionary process of the species that occur in those areas. The Alto Misterioso is composed by eight rock outcrops, place in the limits of São Roque do Canaã and Itaguaçu municipalities, in the central-east Espírito Santo state, southeastern Brazil (19°48'10.3" S e 040°46'19.2" W). It is one of the priority areas for the creation of Conservation Unities, because of its importance for biodiversity conservation in Espírito Santo, since it represents a priority ecological corridor in the Atlantic Forest Central Ecological Corridor. This paper aims to contextualize the vegetation over rock at Alto Misterioso, considering its importance as a priority ecological corridor for conservation, opening new perspectives of investigation, concerning floristic connections with the floristic clusters comprising the rock outcrops from the Rio de Janeiro state, at sites at the Serra do Mar, under the Atlantic Forest morphoclimatic domains, in inner sites, and in coastal areas.

Keywords *campo rupestre*, altitude fields, inselberg, rock outcrop.

1 Escola Superior São Francisco de Assis - ESFA. Rua Bernardino Monteiro, 700, Bairro Dois Pinheiros, Santa Teresa, ES. CEP 29650-000. clara_esgario@yahoo.com.br

2 Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável – ICADS. Campus Prof. Edgard Santos, Universidade Federal da Bahia – UFBA. R. Prof. José Seabra. S/N – Centro, Barreiras, Bahia. CEP. 47.805-100. luz.ribeiro@ufba.br

3 Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha, ES. CEP 29101-770. arygomes@uvv.br

Introdução

Programa Piloto do Ministério do Meio Ambiente para proteção das florestas Tropicais do Brasil define corredores ecológicos como áreas que contêm ecossistemas florestais biologicamente prioritários e viáveis para conservação da diversidade biológica da Amazônia e da Mata Atlântica,



Figura 1 Vista panorâmica da área do Alto Misterioso – ES.

compostos por conjuntos de unidades de conservação (UC), terras indígenas e áreas de interstício. Entre suas metas, está a efetiva contribuição para conservação da diversidade biológica através da preservação ou da redução da fragmentação das florestas e do aumento da conectividade entre áreas protegidas (Brasil, 2002).

O Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA) está localizado nos estados da Bahia e Espírito Santo, ao longo da costa Atlântica, estendendo-se por mais de 1200 Km no sentido Norte-Sul. No Espírito Santo foram estabelecidos 10 corredores prioritários, dentre eles está o Corredor do Alto-Misterioso. Este corredor ecológico inclui parte da bacia hidrográfica do Rio Doce, abrangendo os municípios de Baixo Guandu, Colatina, Itaguaçu, Itarana, Laranja da Terra, Santa Teresa e São Roque do Canaã. Nele ainda não há unidades de conservação e a projeção que inclui todos os fragmentos florestais da área chega a, aproximadamente, 74 mil hectares (Espírito Santo, 2006).

O Alto Misterioso, propriamente dito (Figura 1), é composto por oito afloramentos rochosos, situados entre os limites dos municípios de São Roque do Canaã e Itaguaçu, localizado na porção centro-oeste do estado do Espírito Santo ($19^{\circ}48'10.3''$ S e $040^{\circ}46'19.2''$ W) (Figura 2), inserido em uma região com vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa Montana (Veloso et al., 1991 e Oliveira-Filho & Fontes 2000) com altitudes que varia de 850 até 1.143 m.

O Complexo Rupestre de Granito-CRG em estudo situa-se na porção centro-oeste do estado do Espírito Santo, na localidade Alto Misterioso entre os municípios de São Roque do Canaã e Itaguaçu, está localizado sob as coordenadas UTM 24K 7809610 N e 0314071 E. Apresenta altitudes que variam de 850 até 1.143 m (Figura 2), inserido em uma região com vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa Montana, situado na formação geomorfológica do complexo cristalino do período Pré-Cambriano.

Segundo a EMCAPA (1986) toda a região do presente estudo apresenta sete meses com período úmido, exibindo um excedente hídrico anual ao redor de 316mm e quatro meses com período seco, mostrando um déficit hídrico

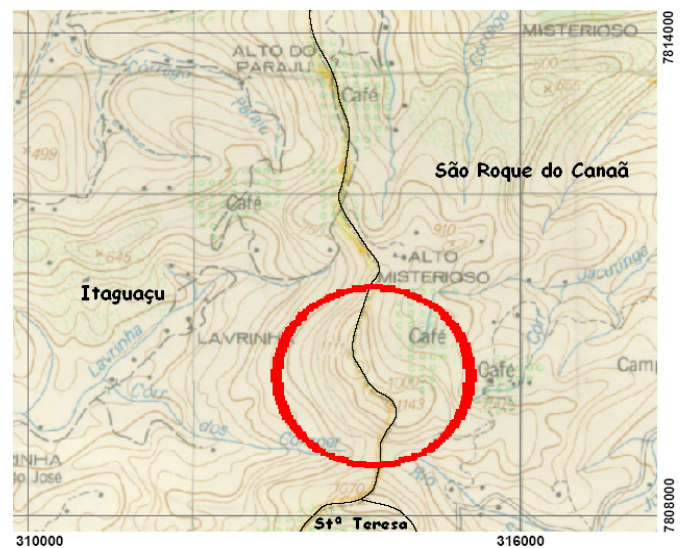


Figura 2 Localização e planialtimetria da área do presente estudo entre os municípios de Itaguaçu e São Roque do Canaã, Estado do Espírito Santo, Brasil. Fonte: IBGE (1979), modificado.

anual ao redor de 226mm, além de um mês parcialmente úmido ou parcialmente seco, com temperaturas que variam em torno de $27,5^{\circ}\text{C}$ (máxima) a $8,5^{\circ}\text{C}$ (mínima).

A área no entorno do Alto Misterioso é ocupada por pastagens e monoculturas de café (*Coffea* sp) e eucalipto (*Eucalyptus* sp), embora exista um remanescente de mata conservada que circunda seus afloramentos em estudo. Mesmo assim, toda a região onde está inserido o Complexo Rupestre de Granito no Alto Misterioso encontra-se relacionada nas Áreas prioritárias para Criação de Unidades de Conservação no Espírito Santo (Figura 3A) e nas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Espírito Santo (Figura 3B) (IPEMA, 2005a e 2005b), respectivamente, constituindo um dos corredores ecológicos prioritários do Corredor Central da Mata Atlântica.

Os afloramentos rochosos são frequentes na paisagem da região sudeste do Brasil (Porembski et al., 1998; Meirelles et al., 1999 e Porembski et al., 2000), podendo comportar floras muito distintas das encontradas na vegetação de seu entorno. Representam uma barreira clara para muitas espécies, devido

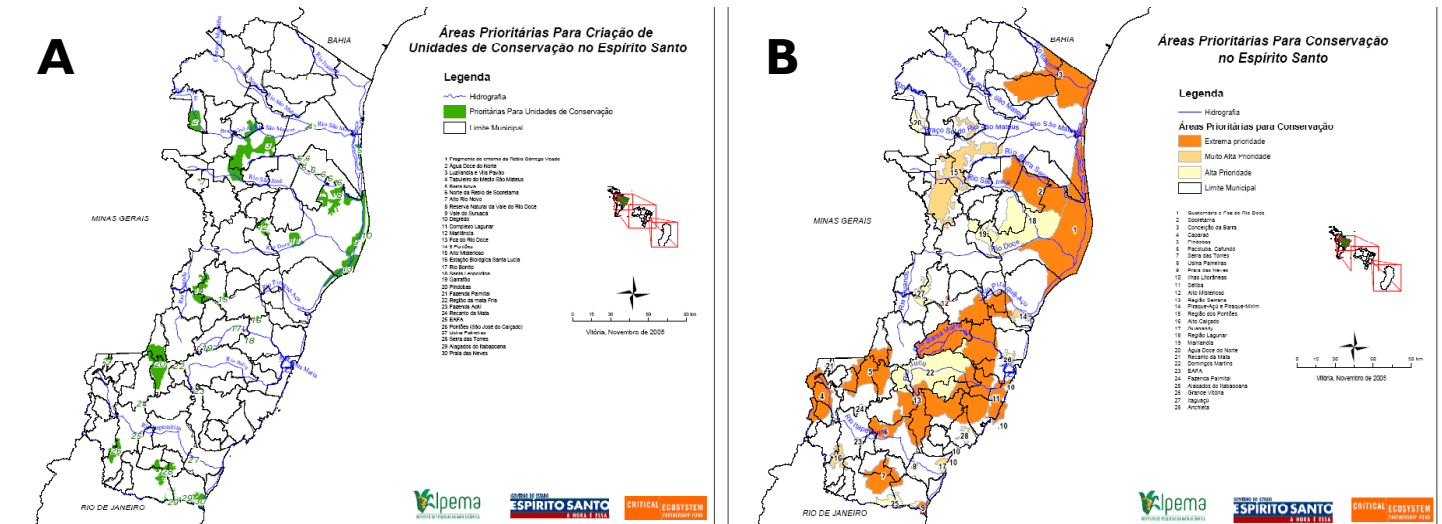


Figura 3. Localização do CRG Alto Misterioso no Estado do Espírito Santo em: **A-** Áreas Prioritárias para Criação de Unidades de Conservação no Espírito Santo (Fonte: IPEMA, 2005a); **B-** Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Espírito Santo (Fonte: IPEMA, 2005b).

à baixa retenção de água e nutrientes, às poucas alternativas para fixação de raízes, às dificuldades de fixação de sementes e propágulos e muitas vezes à exacerbação de exposição aos ventos, à luminosidade e ao calor, em comparação com áreas vizinhas (Larson et al., 2000).

Áreas de afloramentos rochosos abrigam uma vegetação bastante peculiar (Meirelles et al., 1997; Porembski & Barthlott, 2000). Muitas das espécies que ocorrem nessas áreas apresentam uma série de características que permitem sua sobrevivência num ambiente com solo pobre e arenoso, com alta insolação e grande oscilação de temperatura entre o dia e a noite (Giulietti et al., 1997 & Porembski et al., 1998). Tais condições ambientais têm sido fundamentais para a seleção das espécies que crescem nesses ambientes (Kluge & Brulfert, 2000).

A vegetação encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema, ou fisionomia, costuma ser identificadas como relictos vegetacionais, que teria existido em algum tempo impreciso, para a chegada das espécies nos locais em que hoje se encontram (Ab'Sáber, 2003).

A vegetação rupícola apresenta um elevado grau de endemismo devido ao fato de ser enclaves inseridos na mata atlântica, e não um ecossistema extenso. Não é uma extensão clara da Mata Atlântica, mas sim uma fisionomia que se alternou com ela nas variações climáticas do Pleistoceno (Ribeiro, 2002).

Assim, as rochas podem abrigar relictos de vegetações que naquele local ocorriam em maiores extensões no passado, mas que mudaram de localização em virtude das mudanças climáticas. É o caso dos afloramentos nos ambientes mediterrâneos, que abrigam muitos elementos da flora alpina que já ocorreu em latitudes mais baixas no passado (Davis, 1951).

Embora os afloramentos rochosos sejam frequentes na paisagem da região sudeste do Brasil, 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, 2005).

Devido às suas peculiaridades, os afloramentos rochosos constituem excelentes fontes de estudos ecológicos, evolutivos, biogeográficos e, em especial, estudos comparativos de diversidade florística. Para a vegetação dos afloramentos rochosos estudados têm sido relatados altos valores de índices de diversidade e elevada ocorrência de endemismos (Oliveira & Godoy, 2007). Sendo assim, estudos deste tipo de vegetação são de grande relevância científica e importantes reflexos para a proposição de estratégias para a preservação destas áreas e muitas de suas peculiares espécies vegetais (Caiafa & Silva, 2005; Oliveira & Godoy, 2007).

O presente trabalho tem como objetivo contextualizar a formação vegetal d sobre rocha no Alto Misterioso em relação a sua importância como corredor ecológico prioritário para conservação, abrindo perspectivas para a investigação de conexões florísticas com outras formações vegetacionais do interior, como o conjunto florísticos formado pelos afloramentos rochosos situados no estado do Rio de Janeiro, em locais de abrangência da Serra do Mar, no domínio morfoclimático da Mata Atlântica, em regiões interioranas e em áreas costeiras.

Definição e terminologia

Barreto (1949) utilizou a expressão campos alpinos para um tipo de formação vegetacional sobre afloramentos de rocha que se diferenciava do contexto geral da paisagem dominante. Para este mesmo tipo de vegetação, posteriormente, Rizzini (1963) sugeriu a expressão campos

altimontanos e Magalhães (1966) propôs campos rupestres que foi amplamente difundida por Joly (1970) que a aplicava exclusivamente às formações sobre quartzito.

Com o aumento do conhecimento sobre tais formações foram surgindo novas propostas de classificação. A partir da década de 70, em todas as obras sobre regiões fitogeográficas brasileiras, há uma nítida distinção entre os referidos campos altimontanos, para áreas sobre rocha cristalinas diversas ocorrentes nas serras do Mar e da Mantiqueira, e campos rupestres, para áreas sobre quartzito na serra do Espinhaço (Rizzini, 1979). Ferri (1980) dividiu essa formação em campos rupestres e campos de altitude. Einten (1983) utilizou a denominação campos montanos referindo-se à vegetação sobre granitos no planalto do Itatiaia, serra da Mantiqueira, pico da Bandeira, serra dos Órgãos, serra da Bocaina, entre outras localidades. Veloso (1991) classificou tal formação como refúgios vegetacionais ou relíquias de vegetação.

Semir (1991) sugeriu os termos complexos rupestres de quartzito e complexos rupestres de granito para a vegetação do Espinhaço e da Mantiqueira, respectivamente, argumentando que ambas as formações são rupestres, mas diferem, principalmente, quanto à litologia predominante. A utilização do termo complexo permite considerar todas as sinúrias de vegetação associadas como matas nebulares, escrubes, ambientes hidromórficos e as moitas arbustivo-herbáceas.

Benites et al. (2003) utilizaram a expressão complexos rupestres de altitude (CRA), por considerar-se importante separar as áreas altimontanas de outros complexos rupestres como, por exemplo, os que ocorrem em ambiente costeiro, os que ocorrem associados à caatinga e os “inselbergs” constituídos por rochas graníticas. Devem ser separados os CRA sobre rochas ígneas (granito/gnaisses) daqueles sobre rocha quartzítica. Os CRA sobre rochas ígneas encontram-se na Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar, dentro do domínio da Mata Atlântica. Os CRA sobre quartzito ocorrem ao longo do Espinhaço, na Chapada dos Veadeiros, na Chapada dos Guimarães, no norte de Roraima e em outras ocorrências isoladas de quartzito como Serra da Canastra e Ibitipoca.

Endemismo

A Mata Atlântica é conhecida pela alta diversidade de espécies que abriga, pelo elevado grau de endemismo de sua biota e pela destruição que vem sofrendo desde a colonização europeia do Brasil (Dean, 1997), que a colocam como um dos principais *hotspots* de conservação (Myers et al., 2000).

A vegetação rupícola apresenta um elevado grau de endemismo devido ao fato de ser enclaves inseridos na mata

atlântica, e não um ecossistema extenso. Não é uma extensão clara da Mata Atlântica, mas sim uma fisionomia que se alternou com ela nas variações climáticas do Pleistoceno (Ribeiro, 2002).

Os afloramentos rochosos de altitude ofereceram no tempo evolutivo, várias oportunidades para a fixação e diferenciação de espécies de cerrado, de mata ou de regiões temperadas (Brade, 1956). Tais espécies alcançaram altitude elevadas através de dispersão a longas distâncias e também, provavelmente, a partir da proximidade entre vegetações campestres ocorrida durante os períodos de glaciação, no Pleistoceno, ao mesmo tempo em que as matas se retraíram (Behling, 1998).

As plantas rupícolas são afetadas em variados graus pelas temperaturas baixas, pela elevada intensidade dos ventos, das radiações solares, inclusive a ultra-violeta, assim como pela escassez de nutrientes (Porembski et al., 1998; Safford, 1999). Estes fatores podem ser considerados relevantes na biologia e no processo evolutivo de espécies que ocorrem neste ambiente. (Kluge & Brulfert, 2000).

Se por um lado o ambiente rochoso abriga as condições abióticas mais extremas e maiores oscilações em temperatura e umidade, por outro, as superfícies rochosas são consideradas ambientes estruturalmente estáveis na escala geológica (Ribeiro, 2002). Alguns dos afloramentos rochosos já estudados são formados por rochas graníticas ou gnáissicas do Pré-Cambriano, com \pm 500 milhões de anos (Barthlott & Porembski, 1998). A longevidade do ambiente rupícola pode ter favorecido a diversificação da família Velloziaceae e dos gêneros *Trilepis* e *Afrotrilepis* (Cyperaceae), plantas de crescimento lento e com várias adaptações em relação à dessecação (Meirelles et al., 1997).

Segundo Ribeiro (2002), o ambiente rupícola pode abrigar floras muito distintas da vegetação em torno, sendo que a proporção de espécies endêmicas neste tipo de vegetação pode apresentar variáveis taxas de endemismos, relacionadas ao tipo de afloramento estudado. Seine et al. (2000) citaram que essa discrepância pode ser explicada devido ao paleoclima regional e a história da vegetação que o cerca.

A existência de táxons endêmicos em afloramentos rochosos, bem como espécies ainda não descritas, apontam para a necessidade de novos estudos no sentido de possibilitar uma interpretação mais segura dos processos evolutivos ali envolvidos (Pitrez, 2006).

Ameaças para a vegetação sobre rocha

Segundo Ribeiro (2002), a vegetação sobre rocha, por estar em áreas de difícil acesso e de baixo interesse agrícola, é hoje parte significativa de áreas preservadas. Porém as superfícies rochosas são abrigo de espécies sensíveis a diversas

perturbações impostas pelas atividades humanas, como incêndios e práticas agropecuárias (Larson et al., 2000).

Outra atividade que trás uma forte ameaça a estes ambientes é o comércio de rochas ornamentais (Campello, 2000) e a extração de pedras para pavimentação pública (França et al., 1997). O Espírito Santo é atualmente o maior produtor nacional de mármore e granito, detém o oitavo lugar na produção mundial e a maior variedade de rochas ornamentais do mundo (Azevedo, 2005).

O extrativismo mineral tem causado impactos ambientais negativos como a destruição das nascentes, assoreamentos de córregos, contaminação das águas e desmatamento. Segundo Safford (1999), ambientes rupícolas merecem atenção não só pelo seu significado biológico e geológico, mas, principalmente, porque representam as primeiras áreas de drenagem para o suprimento de água de quase 25% da população brasileira, o que por si só justificaria sua preservação.

A atividade mineradora contribui ainda para a destruição da paisagem natural que é outro dano ambiental que pode interferir nas correntes dos ventos, modificando a incidência de chuvas na região (Azevedo, 2005), originando desequilíbrios ecológicos de alcance imprevisíveis. Segundo Ribeiro (2004) a recuperação destas áreas além de ser uma tarefa difícil é lenta, e no caso de se querer apressá-la é necessário investimentos de alto custo.

Uma outra ameaça, está no aumento do turismo e esportes de aventura, pois o pisoteio remove facilmente esta vegetação e favorece a entrada de espécies exóticas, além da constante extração de orquídeas e bromélias, entre outras espécies, por turistas e comerciantes de plantas (Ribeiro, 2002). No Brasil é freqüente a retirada de plantas para o comércio ilegal e são muitos os relatos de incêndios propositais nas paredes rochosas no nordeste brasileiro e no estado do Espírito Santo (Ribeiro, 2004).

Diante do exposto, a vegetação sobre rocha vem sofrendo variados impactos, pondo em risco a extinção de várias espécies, inclusive as endêmicas e as raras. A conscientização da população em geral, sobre a importância, fragilidade e peculiaridade dessas formações únicas é de extrema necessidade e poderá garantir a manutenção dessa vegetação, possuidora de biodiversidade ímpar e encantadora beleza cênica (Caiafa, 2004).

Caiafa (2004) enfatiza a necessidade de criação de um maior número de UC's federais representativas para essas formações vegetais. Além do mais, é necessário uma ação mais eficiente de fiscalização das áreas que já estão legalmente protegidas.

Segundo Safford (1999), pesquisas básicas e aplicadas em unidades de conservação do sudeste brasileiro são raras e predominantemente restritas aos habitats de terras baixas e citou ainda, como uma das prioridades para a pesquisa e

a conservação dos afloramentos rochosos, a elaboração dos respectivos inventários florísticos e faunísticos.

Como são escassas as informações sobre a biologia das espécies vegetais que ocorrem nos afloramentos rochosos no Brasil, torna-se praticamente impossível a elaboração de um diagnóstico preciso da atual situação em que se encontram essas formações vegetais. Isto impossibilita a adoção de medidas para a conservação desses ambientes, por inviabilizar a delimitação de áreas e seu manejo sustentável (Oliveira & Godoy, 2007).

Serão necessários um maior número de estudos florísticos e ecológicos sobre esta vegetação, pois apenas assim será possível a realização de estudos comparativos, tão importantes, para investigar as efetivas relações fitogeográficas, ecológicas e fisionômicas, e dessa forma poder realmente avaliar com maior segurança o estado de conservação desta formação vegetacional singular (Caiafa, 2005).

Riqueza de espécies

Apesar das severas condições, a vegetação rupícola apresenta uma importante riqueza florística, inclusive no que diz respeito à ocorrência de plantas vasculares que representam o mais importante componente florístico, tanto nos afloramentos rochosos das regiões temperadas, quanto tropicais (Barthlott & Porembski, 2000).

Segundo Safford (1999) as Orchidaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Bromeliaceae e Cyperaceae, famílias mais numerosas em espécies no presente estudo, encontram-se bem representadas nos trabalhos realizados sobre a vegetação de afloramentos rochosos. A maior riqueza de espécies em Orquidaceae e Bromeliaceae na composição vegetacional dos afloramentos é evidente e constituem componentes de destaque na maioria dos afloramentos (Pitrez 2006).

Os afloramentos rochosos abrigam uma flora originada a partir de ancestrais provenientes de ambientes terrícolas ou epifíticos mais estáveis (Porembski et al., 2000). Nos trópicos é comum observar uma forte afinidade entre a flora epifítica e a flora de afloramentos rochosos, sendo esta relação especialmente acentuada na América do Sul (Barthlott & Porembski, 2000). Algumas famílias como Bromeliaceae e Orchidaceae possuem traços adaptativos de epífitas, os quais são de grande importância em ambientes rupícolas.

Segundo Ratter et al. (2003) um elevado número de famílias com somente uma espécie indica um padrão característico de locais de alta diversidade. O número relativamente alto de famílias representadas por uma única espécie foi também observado em outros trabalhos desenvolvidos com vegetação de afloramentos rochosos.

Na região Nordeste, pesquisas desenvolvidas por França et al. (1997), registraram respectivamente 37% das famílias apresentando uma única espécie. Da mesma forma, na região Sudeste, Meirelles (1999) 53%, Caiafa (2002) 54% e Porembski et al. (1998) 61%.

Espécies exclusivas

A longevidade do ambiente rupícola, tem sido relacionada à elevada ocorrência de endemismos, pois as superfícies rochosas são consideradas ambientes estruturalmente estáveis na escala geológica (Ribeiro, 2002). Tais fatores como a ausência quase completa de cobertura de solo, alto grau de insolação e evaporação e grande heterogeneidade topográfica (Giulietti et al. 1997, Porembski et al. 1998) podem ser considerados relevantes na biologia e no processo evolutivo de espécies que ocorrem neste ambiente. (Kluge & Brulfert, 2000).

A existência de táxons endêmicos em áreas relativamente pequenas, resultado de especiação alopátrica, bem como espécies ainda não descritas, apontam para a necessidade de novos estudos no sentido de possibilitar uma interpretação mais segura dos processos evolutivos ali envolvidos (Petritz, 2006). Apenas recentemente tem sido desenvolvidas pesquisas de biodiversidade em vegetação rupícola destacando a importância desses ambientes ecologicamente bem demarcados e ricos em táxons endêmicos (Porembski, 2002). Barthlott et al. (1993) enfatizam que no Brasil a flora rupícola seja bastante diferenciada e caracterizada por um grande número de espécies vegetais extremamente bem adaptadas com distribuição muito restrita, onde afloramentos geograficamente próximos apresentam inventários florísticos distintos.

Uma característica peculiar aos campos de altitude é o fato de apresentarem diferentes micro-ambientes, formando mosaicos vegetacionais, onde arbustos estão inseridos em uma matriz de touceira de gramíneas (Safford, 1999). Este tipo de vegetação é afetado pelas extremas condições abióticas e maiores oscilações em temperatura e umidade, entretanto, são considerados ambientes estruturalmente estáveis na escala geológica (Ribeiro 2002). Essa longevidade do ambiente rupícola pode ter contribuído para as elevadas taxas de endemismos, que é comum a este tipo de vegetação (Meirelles et al. 1999, Safford 1999). Martinelli (1996) estimou que 11% das espécies vasculares do Itatiaia são localmente endêmicas e 21% são endêmicas das áreas de campo de altitude.

Segundo Ferri (1980), os campos de altitude, estariam acima de 2.100 m de altitude em declives suaves ou em platôs, o que de fato não é realidade no Alto Misterioso.

Entretanto, Benites et al. (2003) sugeriram o termo complexos rupestres de altitude sobre granito uma vez que a utilização do termo “complexo” permitiu particularizar todas os microhabitats vegetais associados, como as matas nebulares, escrubes, campos graminóides e as superfícies de rochas expostas. Considera-se a altitude importante para separar as áreas altimontanas de outros complexos rupestres como, por exemplo, os que ocorrem em ambiente costeiro, os que ocorrem associados à caatinga e os “inselbergs” constituídos por rocha granítica.

Garcia & Pirani (2003), ao revisarem o diagnóstico e caracterização da vegetação no Parque Estadual da Serra do Mar, mencionam que a altitude em si parece não ser um fator determinante para a instalação e manutenção deste tipo de vegetação. Parece haver uma combinação de fatores interagindo, como topografia, efeitos orográficos sobre o clima e solo, associada com a localização geográfica (proximidade do mar e circulação atmosférica). Sendo assim a utilização do termo altitude, talvez possa ser reconsiderada como critério para definir o limite deste tipo de vegetação nos sistemas de classificação.

Agradecimentos

Ao Museu de Biologia Prof. Mello Leitão por disponibilizar toda a estrutura necessária para a realização do trabalho.

Referências

- Ab'Saber AN (2003) **Os domínios da natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. Ateliê: São Paulo.
- Caiafa AN (2004) Unidades de conservação em Campos de Altitude e Campos Rupestres. In: 55º Congresso Nacional de Botânica e 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES. Viçosa: Novo Disc Mídia Digital
- Caiafa NA & Silva AF (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.
- Campello MS (2000) **Caracterização tecnológica de granitos ornamentais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG.
- Conceição AA & Giulietti AM (2002) Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Hoehnea** 29(1): 37 - 48
- Davis PH (1951) Cliff vegetation in the eastern Mediterranean. **Journal of Ecology** 39: 63-93.
- Dean W (1997) With broadax and firebrand: **The destruction of the Brazilian Atlantic Forest.** University of California Press, California.

- EMCAPA (1986) Empresa Capixaba de Pesquisas Agropecuárias. **Carta Agroclimática do Espírito Santo**. Mapa: escala 1:400.000.
- Espírito Santo (2006) Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Síntese do processo de definição e planejamento dos corredores prioritários no Espírito Santo**. Cariacica: Projeto Corredores Ecológicos.
- Ferri MG (1980) **Vegetação brasileira** Universidade de São Paulo: São Paulo.
- França F, Mello E & Santos CC (1997). Flora de "Inselbergs" da região de Milagres, Bahia, Brasil: I. Caracterização da vegetação e lista da vegetação de dois "Inselbergs". **Sitientibus**, 17:168-184.
- França F, Melo E & Gonçalves JM (2006) Aspectos da diversidade da vegetação no topo de um inselberg no semi-árido da Bahia, Brasil. **Sitientibus** 6 (1): 30-35
- França F, Melo E, Santos A, Melo J, Marques M, Silva Filho M, Moraes L & Machado C (2005) Estudos ecológico e florístico em ilhas de vegetação de um inselberg no semi-árido da Bahia, Brasil. **Hoehnea** 32(1): 93-101.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2002. **Atlas dos remanescentes florestais de Mata Atlântica**. Período 1995 – 2000. Relatório final. São Paulo
- Garcia RJF & Pirani JR (2003) Revisão sobre o diagnóstico e caracterização da vegetação campestre junto à crista de serras, no Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP, Brasil. **Hoehnea** 30(3): 217-241.
- Giulietti AM, Pirani JR & Harley RM (1997). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. In: Davis SD, Heywood VH, Herrera-Macbride, Villa-Lobos J & Hamilton AC (ed). **The americas**. IUCN Publication Unity, Cambridge, pp. 397-404.
- Giulietti AM, Pirani JR & Harley RM (1997). Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. In: Davis SD, Heywood VH, Herrera-Macbride, Villa-Lobos J & Hamilton AC (ed). **The americas**. IUCN Publication Unity, Cambridge.
- IPEMA – Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica 2005a. Áreas prioritárias para Criação de Unidades de Conservação no Espírito Santo. Disponível em: <http://www.ipema-es.org.br/hp/mapas.htm>. Acesso em: Junho de 2006.
- IPEMA – Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica 2005a. Áreas prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Espírito Santo. Disponível em: <http://www.ipema-es.org.br/hp/mapas.htm>. Acesso em: Junho de 2006.
- Joly AB (1970) **Conheça a vegetação brasileira** Editora da Universidade de São Paulo e Polígono: São Paulo.
- Kluge M & Brulfert J (2000) Ecophysiology of vascular plants on inselbergs. In: Porembski S, Barthlott W (eds.) **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, pp. 143-176.
- Larson DW, Matthes U & Kelly PE (2000) Cliff Ecology. Pattern and Process in Cliff Ecosystems. **Cambridge Studies in Ecology**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Magalhães GM (1966) Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 38: 59-70.
- Martinelli G (1996) **Campos de altitude**. Index. Rio de Janeiro.
- Meirelles ST, Mattos EA & Silva AC (1997) Potential desiccation tolerant vascular plants from southeastern Brazil. **Polish Journal of Environmental Studies** 6: 17-21.
- Meirelles ST, Pivello VR & Joly CA (1999) The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation** 26(1): 10-20.
- Moreira AAN & Camelier C (1977) Relevô. In: Geografia do Brasil: **Região Sudeste**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 3:1-50.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GA & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.
- Oliveira RB & Godoy SAP (2007). Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotropica** 7(2): 37-48.
- Oliveira-Filho AT & Fontes MAL (2000) Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and influence of climate. **Biotropica** 32:793-810.
- Pirani, JR, Giulietti AM, Mello-Silva R & Meguro M (1994) Checklist and of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 17:133-148
- Pitrez SR (2006) **Florística, fitossociologia e citogenética de Angiospermas ocorrentes em inselbergs**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB.
- Porembski S & Barthlott W (2000) Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. **Plant Ecology** 151:19-28.
- Porembski S, Becker U & Seiner R (2000). Islands on islands: habitats on inselbergs. In: Porembski, S.; Barthlott, W. (eds.). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, pp. 49-67.
- Porembski S, Martinelli G, Ohlemüller R & Barthlott W (1998) Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions** 4: 107-119.
- Ratter JA, Bridgewater S & Ribeiro JF (2003) Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburg Journal of Botany** 60 (1): 57-109.
- Ribeiro KT (2002) **Estrutura, dinâmica e biogeografia de ilhas de vegetação rupícola do Planalto do Itatiaia, RJ**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.
- Ribeiro KT (2004) Plantas rupícolas do planalto do Itatiaia: biogeografia, relações com matriz campestre e desafios para conservação. In: **55º Congresso Nacional de Botânica e 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES**. Viçosa: Novo Disc Mídia Digital
- Ribeiro SB, Longhi SJ, Brena DA & Nascimento ART (2007) Diversidade e classificação da comunidade arbórea da Floresta Ombrófila Mista da Flona de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal** 17(2):101-108.
- Rizzini CT (1963) Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1: 64.

- Rizzini CT (1979) **Tratado de fitogeografia do Brasil**. Hucitec: São Paulo.
- Safford H (1999) Brazilian Páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography** 26: 693-712.
- Seine R, Becker U, Porembski S, Follman G & Barthlott W (1998) Vegetation of inselbergs in Zimbabwe. **Edinburgh Journal of Botany** 55: 267-293.
- Semir J (1991) **Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae)**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.
- Veloso HP, Rangel ALR, Lima JCA (1991) **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais: Rio de Janeiro
- Viana PL & Lombardi JA (2007) Florística e Caracterização dos Campos Rupestres sobre canga na serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguesia** 58 (1): 159-177.