

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CEUSNEI SIMÃO

**CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO
DE REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS NO MORRO
ANHANGAVA, PARQUE ESTADUAL SERRA DA BAITACA, PARANÁ**

CURITIBA
2008

CEUSNEI SIMÃO

**CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO
DE REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS NO MORRO
ANHANGAVA, PARQUE ESTADUAL SERRA DA BAITACA, PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador: Prof. Dr. William Antônio Rodrigues

CURITIBA
2008

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná.

Ao meu orientador Prof. Dr. William Antônio Rodrigues por todo o ensinamento e compreensão.

À Professora Doutora Élide Pereira dos Santos pelo convívio e generosidade, e por ter aceitado o convite de ser apreciadora deste trabalho.

Ao Professor Doutor Carlos Vellozo Roderjan por todo o ensinamento em minha graduação e pós-graduação, e por ter gentilmente aceito o convite para apreciar este estudo.

À Professora Doutora Yoshiko Saito Kuniyoshi, que também gentilmente aceitou o convite para apreciar este estudo.

Ao Professor Olavo Guimarães pelo convívio e auxílio nas determinações botânicas.

Ao Professor Doutor Armando Cervi e pelo auxílio nas determinações botânicas.

À Professora Doutora Rosângela Tardivo pelo auxílio nas determinações da família Bromeliaceae.

Aos meus colegas alunos e professores do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná por todo o convívio, aprendizagem e troca de experiências.

Aos biólogos Fabrício Schmitz Meyer Eduardo Camargo, Marcelo Reginato (Melastomataceae), Luciano Ceolin (Orquidaceae), M.Sc. Pedro Schwartsburd e Fernando Matos (Pteridófitas), pelo auxílio nas identificações botânicas.

Ao geógrafo Tiago Nunes pelo apoio logístico e trabalho de campo.

Aos meus amigos e companheiros de Aty Nhandericó Guarani Nhandeva, e de todos os momentos: *Pira Gui'ju*, *Guira Owan*, *Cunha I'jara* e *Pepa Owan*.

À Engenheira Industrial Madeireira Cilene Cristina Borges pelos momentos de concentração e descontração.

Em especial agradeço Ana Paula Benedetti *Aruã Karai* por todo o carinho e amizade.

À CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa parcial de mestrado.

À minha família por todo o apoio e incentivo.

RESUMO

(Caracterização florística e espectro biológico de Refúgios Vegetacionais Altomontanos no morro Anhangava (altitude 1.420 m s.n.m. e coordenadas geográficas 25° 23' 16,84 S e 49° 00' 08,30 W), Parque Estadual Serra da Baitaca, Paraná). Foram identificados nos Refúgios Vegetacionais Altomontanos no morro Anhangava 130 espécies vegetais fanerógamas, pertencentes a 46 famílias botânicas, sendo 125 espécies pertencentes à Divisão Magnoliophyta (Anthophyta) e cinco espécies pertencentes à Divisão Pinophyta (Coniferophyta). Com relação à divisão Pteridophyta, foram identificadas 8 espécies, pertencentes a 6 famílias. Entre as 46 famílias de fanerógamas identificadas na área de estudo, as mais representativas foram Asteraceae com 12 espécies (9,22%), Myrtaceae com 11 espécies (8,46%), Orchidaceae e Poaceae ambas com 9 espécies (6,92%), Bromeliaceae com 8 espécies (6,15%), e Cyperaceae e Melastomataceae com 7 espécies (5,38%). A elevada proporção de Asteraceae é devida ao fato de ocorrerem áreas de campo e áreas de sucessão vegetal, onde essas plantas são sempre dominantes. Com relação à representatividade de Myrtaceae, a explicação é pela elevada densidade dessa família em ambientes altomontanos. Os valores obtidos com relação ao espectro biológico de Raunkiaer para as espécies estudadas são: 59 espécies (45,30%) são fanerófitos: sendo: 29 nanofanerófitos (22,30%), 15 microfanerófitos (11,50%) e 15 mesofanerófitos (11,50%); e 71 espécies (54,70%) de plantas herbáceas: sendo: 28 espécies caméfitos (21,5%); 32 hemicriptófitos (24,6%); 6 espécies geófitos (4,6%); e 5 terófitos (3,8%). O valor obtido para a classe dos fanerófitos (45,30%) indica uma proporção equilibrada de elementos de porte arbóreo com os de porte herbáceo (54,70%), ou seja, ambiente misto entre floresta e campo. A pequena representatividade dos terófitos (3,8%) no morro Anhangava pode ser explicada pela conjunção de baixas temperaturas e escassez de solos e nutrientes. Não foi detectada nenhuma espécie xeromorfa ou hidromorfa. As principais ameaças às formações de refúgios Vegetacionais Altomontanos no Morro Anhangava são referentes à invasão biológica, principalmente devido ao gênero *Pinus* spp. e a Poaceae *Cortaderia selloana*, que alteram a paisagem e a ecologia local. As espécies consideradas invasoras na região de Refúgios Vegetacionais Altomontanos no Morro Anhangava são *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* L., *Cortaderia selloana* Asch. & Graebn., *Cyperus* sp., *Impatiens walleriana* Hook f., *Pinus elliottii* Engelm., *Pinus taeda* L., e *Eucalyptus* spp.

Palavras-chave: Espectro biológico Florístico; Ambiente altomontano; Serra do Mar, Paraná, Brasil

ABSTRACT

(Floristic characterization and biological spectrum of Upper Montane Vegetational Refuges in mount Anhangava (high 1.420 m s.n.m (4.658,7 ft) and geography coordinates 25° 23' 16,84 S e 49° 00' 08,30 W), Baitaca State Park of the Anhangava mount, Parana, Brazil). 130 phanerogamic species pertaining to 46 families were identified in the Vegetational Upper Montane Refuges in mount Anhangava belonging to 46 botanical families, being 125 species belonging to Magnoliophyta (Anthophyta) and 5 species belonging to Pinophyta (Coniferophyta). With respect to Pteridophyta, 8 species were identified, belonging to 6 families. Among the 46 phanerogamic families identified in the study area, the most representatives were Asteraceae with 12 species (9.22%), Myrtaceae with 11 species (8.46%), Orchidaceae and Poaceae with 9 species each one (6.92%), Bromeliaceae with 8 species (6.15%) and Cyperaceae and Melastomataceae with 7 species each one (5.38%). The high rate of Asteraceae is explained by the presence of grassland area and vegetal succession area where these plants are always dominant. Concerning the representability of Myrtaceae in the area it is explained by the high density of such family in Upper Montane environment. The values obtained concerning the biological spectrum of Raunkiaer for the studied species are: 59 species (45.30%) are phanerophytes, being: 29 nanophanerophytes; 15 microphanerophytes (11.50%) and 15 mesophanerophytes (11.50%); and 71 species (54.70%) are herbaceous plants: being 28 species chamaephytes (21.5%); 32 hemicryptophytes (24.6%); 6 species geophytes (4.6%); and 5 therophytes (3.8%). The value obtained for the phanerophyte class (45.30%) indicates an equilibrated rate of elements of trees with the herbaceous plants (54.70%) or being a mixed environment between forest and grassland. The low representability of therophytes (3.8%) in the mount Anhangava may be explained by the conjunction of low temperatures and scarcity of soils and nutrients. It was detected no xeromorphic or hydromorphic species. The main threats to formations of Upper Montane Vegetational Refuges in the mount Anhangava are related to biological invasion, mainly on account of *Pinus* spp and the Poaceous *Cortaderia selloana* Arch. & Graebn. that change the landscape and the local ecology. The species admitted invading the region of Upper Montane Vegetational Refuges in the mount Anhangava are: *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* L., *Cortaderia selloana* Asch. & Graebn., *Cyperus* sp., *Impatiens walleriana* Hook. f., *Pinus elliottii* Engelm., *P. taeda* L. and *Eucalyptus* spp.

Key words: Floristic biological spectrum; Upper Montane Environment; Serra do Mar; Paraná, Brazil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1 ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL ...	8
3.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RIQUEZA ESPECÍFICA DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL	11
3.3 ASPECTOS FLORÍSTICOS DAS PARTES ALTAS DA SERRA DO MAR NO ESTADO DO PARANÁ	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 ÁREA DE ESTUDO	15
4.2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA	20
4.2.1 Inventário florístico	20
4.2.2 Espectro biológico ou formas de vida	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS	23
5.1.1 Divisões Anthophyta e Conipherophyta	23
5.1.2 Composição florística e riqueza específica da divisão PTERIDOPHYTA	32
5.2 ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS	35
5.2.1 Formações rupestres	36
5.2.2 Formações campestres	39
5.2.3 Áreas de Contato (Áreas de Tensão Ecológica)	42
5.2.3.1 Áreas de Contato entre os Refúgios Vegetacionais e a Floresta Ombrófila Densa Altomontana	43
5.2.3.2 Áreas de Contato entre os Refúgios Vegetacionais e a Floresta Ombrófila Mista Montana	44
5.2.4 Ambientes saxícolas	46
5.3 ESPECTRO BIOLÓGICO DAS FANERÓGAMAS	48
5.3.1 Espectro biológico das espécies das divisões ANTHOPHYTA e CONIPHEROPYTA	48
5.3.2 Comparação do espectro biológico com outros trabalhos em refúgios	49
5.4 ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS E OUTRAS AMEAÇAS AOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NO MORRO ANHANGAVA	51
5 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Em diversas formações florestais podem ser encontradas pequenas ilhas de vegetação relictas, como a vegetação herbácea-arbustiva do alto das serras do Sul e Sudeste do Brasil, considerados como remanescentes da fase climática mais seca ou semi-árida anterior (MAACK, 1968; HUECK, 1972; RIZZINI, 1979). Na Serra do Mar do Estado do Paraná podemos encontrar, em muitas montanhas, estas formações, como é o caso da Serra da Baitaca, nas proximidades de Curitiba.

VELOSO *et al.* (1991) classificaram tal formação como “*refúgios vegetacionais* ou *reliíquias de vegetação*”, ou seja, toda e qualquer vegetação florísticamente diferente do contexto geral da flora dominante. A diferenciação dos refúgios das formações florestais circundantes deve-se a razões em grande parte relacionadas ao clima e apenas secundariamente às condições pedológicas (RIZZINI, 1979). Nessas situações as formações florestais são substituídas por uma vegetação arbustiva e/ou herbácea predominantemente campestre de natureza complexa, de características fisionômicas e ecológicas ímpares e com uma variação considerável em sua estrutura e composição (HUECK, 1972; MAACK, 1968; RIZZINI, 1979).

Os refúgios vegetacionais são os ambientes naturais considerados como o de melhor estado de conservação no bioma Mata Atlântica, e de rara beleza, devido às dificuldades de acesso e desinteresse econômico, decorrentes das próprias características da vegetação das partes altas da Serra do Mar (RODERJAN, 1997), sendo ainda encontrados remanescentes de importante valor ecológico. Na Serra da Baitaca, nome dado devido ao Psitacéio *Pionus maximiliani*, outrora abundante na região, ainda é possível encontrar essas áreas de Refúgios Vegetacionais Altomontanos em bom estado de conservação.

O elevado número de endemismos nestas formações indica que estes ambientes são relativamente antigos e não apenas produtos de distúrbios antrópicos recentes (SAFFORD, 1999).

MOCOCHINSKI (2006) considera que os mesmos fatores que contribuíram para a conservação dos refúgios vegetacionais são os responsáveis pela escassez de informações a seu respeito, pouco se sabendo sobre suas características básicas, e sendo raras até mesmo pesquisas descritivas. A área de estudo não é exceção a esta afirmação.

O estudo dos ambientes altomontanos é fundamental, pois é uma ferramenta essencial para a conservação desses ambientes. Entre outras funções, estes ambientes cumprem o papel importante na regulação do fornecimento de água em decorrência da capacidade de interceptação da umidade das nuvens (HAMILTON *et al.*, 1995), atuando na estabilização dos solos íngremes das encostas elevadas das serras do sul e sudeste (BIGARELLA, 1978), além do alto grau de endemismo assinalado para essas formações (LEWIS, 1971; SUGDEN, 1982; FALKENBERG e VOLTOLINI, 1995).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi a caracterização florística dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos no morro Anhangava, situado no Parque Estadual Serra da Baitaca, uma porção da Serra do Mar Paranaense próxima à cidade de Curitiba, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos foram:

- a) Analisar a composição florística das espécies vegetais das divisões ANTHOPHYTA e CONIFEROPHYTA;
- b) Analisar o espectro biológico florístico (formas de vida de Raunkiaer) das espécies vegetais das divisões ANTHOPHYTA e CONIFEROPHYTA; analisar a composição florística da divisão PTERIDOPHYTA;
- c) Obter informações qualitativas e quantitativas relevantes para o conhecimento e preservação desta formação vegetal pouco conhecida e tão ameaçada; e
- d) Contribuir para o conhecimento da flora do Paraná e de sua biodiversidade.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

Os refúgios vegetacionais estão sujeitos a condições ambientais peculiares, intrínsecas às regiões de elevada altitude, com temperaturas baixas, ventos fortes, solos rasos e pobres em nutrientes e presença freqüente de nuvens, o que pode acarretar em níveis elevados de endemismo e, ao mesmo tempo, se constituem em ambientes extremamente frágeis (MOCOCHINSKI, 2006). Estes ambientes encontram-se constantemente saturados de umidade, podendo apresentar médias térmicas inferiores a 15 °C, em locais muito declivosos, que comportam quase sempre solos rasos e com grande quantidade de matéria orgânica (IBGE, 1992; RODERJAN, 1994; FALKENBERG e VOLTOLINI, 1995).

As condições ambientais, por serem mais críticas para o desenvolvimento da vegetação, fazem com que as comunidades arbóreas ali existentes sejam estrutural, fisionômica e floristicamente bastante diversas daquelas localizadas em pisos altitudinais inferiores (RICHARDS, 1952; EWUSIE, 1980; HALMILTON *et al.* 1995; BRUIJNZEEL, 1998). A vegetação responde ao aumento do grau de diversidade ambiental, com a diminuição progressiva da diversidade específica e com significativas mudanças fisionômicas e estruturais, culminando com o seu desaparecimento por completo nas grandes altitudes (PORTES, GALVÃO e KOEHLER, 2001).

Os refúgios vegetacionais ocorrem basicamente nas porções mais elevadas da Serra do Mar em Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, Serra do Espinhaço em Minas Gerais, Serra do Caparaó (MG/ES) e em chapadas, tabuleiros e *inselbergs* (pontões rochosos) no interior da região Nordeste na Bahia (Chapada Diamantina e região de Milagres), Paraíba, Pernambuco, Piauí (Chapada do Araripe), e Ceará, inseridos na complexidade do Bioma Mata Atlântica (SAFFORD, 2007).

A área total de distribuição estimada para a região Sudeste do Brasil é de mais de 350 km² (SAFFORD, 1999). No Estado do Paraná MAACK (1949) cita a

área aproximada de 250 km² para a vegetação das rochas, cerrados e campos alpinos, denominados por esse autor por *Regiões altas das serras*.

A terminologia referente à tipologia vegetacional estudada neste trabalho, os Refúgios Vegetacionais Altomontanos - conforme a Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada ao Sistema Universal do IBGE (VELOSO *et al.*, 1991), sofreu e sofre ainda hoje muitas modificações.

BARRETO (1949), ao estudar a vegetação em áreas altimontanas no Estado de Minas Gerais, utilizou o termo "*campos alpinos*", assim como RIZZINI (1963), que propôs o termo "*campos altimontanos*". JOLY (1970) utilizou o termo introduzido por MAGALHÃES (1966) "*campos rupestres*", referindo-se exclusivamente às formações sobre quartzito da Serra do Espinhaço. HUEK (1972) denominou as formações vegetacionais herbáceo-arbustivas das partes altas da serra da Mantiqueira (formação granítica), acima de 2.000 m s.n.m., no Parque Nacional do Itatiaia, de "*pastagens e terrenos pedregosos acima do limite das florestas e campos subalpinos*", caracterizando a vegetação como pradaria mesófila com gramíneas altas, e em algumas partes com caráter mais xerófilo. RIZZINI (1979) avançou na classificação, subdividindo, estas formações em "*campos quartzíticos*", para áreas sobre quartzito como as da Serra do Espinhaço, e "*campos altimontanos*", para aquelas sobre rochas cristalinas diversas, como os ocorrentes nas Serras do Mar e da Mantiqueira. FERRI (1980) dividiu essa formação em "*campos rupestres*" e "*campos de altitude*", e EITEN (1983), em "*campo rupestre*" e "*campo montano*", para formações sobre quartzito e sobre granito, respectivamente. VELOSO *et al.* (1991) classificou tal formação como "*refúgios vegetacionais ou relíquias de vegetação*", que segundo ele, seria toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora dominante, como no caso de comunidades localizadas em altitudes acima de 1.800 m s.n.m. (e.g. Serra da Mantiqueira e Serra dos Órgãos). SEMIR (1991) sugeriu os termos "*complexos rupestres de quartzito*" e "*complexos rupestres de granito*" para a vegetação do Espinhaço e da Mantiqueira, respectivamente. A justificativa de SEMIR (1991) é que ambas as formações são rupestres, mas diferem quanto à litologia predominante, uma vez que a utilização do termo *complexo* permitiu particularizar todas as sinúsias vegetais associadas, como as *matas nebulares*, *escrubes*, *ambientes hidromórficos*, *campos graminóides* e os *aflorentos rochosos*. BENITES *et al.* (2003), sugeriram a inclusão do termo "*altitude*" na terminologia proposta por SEMIR (1991), ampliando-a para "*complexos*

rupestres de altitude sobre granito” e “*complexos rupestres de altitude sobre quartzito*”, por considerarem importante separar as áreas altimontanas de outros “*complexos rupestres*” como, por exemplo, os que ocorrem em ambientes costeiros e os que ocorrem associados à caatinga.

É importante observar que quase sempre foram feitas distinções entre os denominados campos rupestres e campos de altitude (CAIAFA; SILVA, 2005). Estas formações são fisionomicamente semelhantes, porém, diferem no que diz respeito à composição florística, as associações com outras formações vegetacionais adjacentes e principalmente, quanto à litologia predominante (RIZZINI, 1979; FERRI, 1980; EITEN 1983, SEMIR 1991, GIULIETTI *et al.*, 2000 e BENITES *et al.* 2003). Além disso, diferentemente de outras formações, como a Amazônia e o cerrado, não apresentam uma área nuclear de distribuição, ocorrendo em áreas disjuntas, separados por vales florestados, planaltos e bacias hidrográficas (CAIAFA, 2002).

Os *campos rupestres* ocorrem em feições mais tabulares compostas por pontões e grandes blocos rochosos desagregados, predominantemente de rochas como quartzitos e arenitos. Estão normalmente associados com o cerrado, mas também podem ocorrer associados à outras formações como caatinga (GIULIETTI *et al.*, 2000).

Os *campos rupestres* localizam-se em modelados de rochas proteozóicas que datam 700 Ma. (pré-cambrianas), como a Cadeia do Espinhaço (ou serra Geral), dividida em dois blocos principais: a Chapada Diamantina na Bahia e a Serra do Espinhaço em Minas Gerais (MOREIRA; CAMELIER, 1977).

No estado de Goiás, os *campos rupestres* localizam-se, principalmente, nos pontos mais altos das serras que compõe o Maciço Goiano (MOREIRA, 1977).

Os *campos de altitude* ocorrem sobre geformas mais arredondadas de rochas graníticas e, ou, rochas intrusivas ácidas ricas em sílica e alumínio, e encontram-se inseridos na área de abrangência da mata atlântica (senso amplo). Localizam-se em escarpas e maciços modelados em rochas arqueanas, datadas em 3.800 Ma. (pré-cambrianas), sendo as de maior expressão aquelas que compõem as Serras do Mar e da Mantiqueira (MOREIRA; CAMELIER, 1977).

Nos *campos de altitude*, as diferentes sinúsias de vegetação formam um mosaico, cuja fisionomia mais freqüentemente encontrada nos platôs relativamente extensos é a de arbustos inseridos em uma matriz de touceiras de gramíneas, com ervas esparsas e pteridófitas (SAFFORD, 1999). Aparecem, também, como

elementos da paisagem das elevadas altitudes, extensões variáveis de rocha aflorada, penhascos e picos rochosos (SAFFORD; MARTINELLI, 2000).

3.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E RIQUEZA ESPECÍFICA DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

O mosaico fitogeográfico dos refúgios vegetacionais é composto por afloramentos de rocha e campos graminóides e também áreas de tensão e disjunção ecológica entre os refúgios e as formações florestais adjacentes.

A fisionomia mais freqüentemente encontrada é composta por mosaicos de arbustos, especialmente gêneros das famílias Asteraceae como *Baccharis* e *Vernonia*, Melastomataceae como *Tibouchina* e *Leandra*, além de espécies da família Myrtaceae e pequenas árvores, como, por exemplo, *Weinmannia* (Cunoniaceae), *Myrsine* (Myrsinaceae), *Symplocos* (Symplocaceae), *Maytenus* (Celastraceae) e *Roupala* (Proteaceae), inseridas em uma matriz de touceiras de gramíneas composta por *Cortaderia*, *Calamagrostis* e *Andropogon* e bambus do gênero *Chusquea* ssp. (SAFFORD, 1999).

Figuram como elementos da paisagem extensões variáveis de rocha aflorada (SAFFORD & MARTINELLI, 2000). A vegetação sobre os afloramentos é composta por espécies epilíticas, ou seja diretamente assentadas sobre a rocha nua, e espécies de Cyperaceae e Velloziaceae tidas como formadoras de tapetes de monocotiledôneas (BARTHLOTT *et al.*, 1993).

Essas espécies propiciam o suporte para os próximos passos sucessionais, principalmente por aumentar a heterogeneidade do ambiente em termos de disponibilidade de água e suporte mecânico (MEIRELLES, 1996). Ocupando secundariamente esses “tapetes” encontram-se várias espécies geófitas e terófitas. As famílias sempre bem representadas são Orchidaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Melastomataceae e Cyperaceae (CAIAFA, 2002).

Uma peculiaridade dos refúgios vegetacionais são as elevadas taxas de endemismo (SAFFORD, 1999). MARTINELLI (1996) estimou que 11% das espécies vasculares do Itatiaia são localmente endêmicas e 21% são endêmicas das áreas de campos de altitude. No Pico do Frade, Pedra do Desengano e Serra da Bocaina (Serra do Mar na porção que corta o estado do Rio de Janeiro), as porcentagens de

espécies endêmicas dos campos de altitude são, respectivamente, 18, 12 e 14% (MARTINELLI, 1996).

A flora das regiões altas das serras formou-se pela contribuição florística dos campos secos antigos, da flora andina (australásica e antártica), além de um contingente local chamado de elemento brasileiro, provavelmente com desdobramentos de espécies novas (RODERJAN, 1997). Em sua estrutura e composição florística os refúgios vegetacionais mostram-se semelhantes às regiões da Estepe Gramíneo-Lenhosa e ao componente herbáceo da Savana (TRAMUJAS, 2000).

Podem-se citar alguns trabalhos que abordam aspectos florísticos gerais dos refúgios vegetacionais: RIZZINI (1954), DUSÉN (1955), BRADE (1956), SEGADAS-VIANNA (1965), MARTINELLI (1996), SAFFORD (1999), RIBEIRO (2002) e CAIAFA (2002), entre outros.

MARTINELLI (1996) detectou 415 espécies nos campos do Planalto do Itatiaia, 347 no Campo das Antas na Serra dos Órgãos, 275 na Pedra do Desengano, 227 no Morro da Cuca, 215 na Serra da Bocaina e 124 no Pico do Frade. SAFFORD (1999) cita 550 espécies para o Planalto do Itatiaia. CAIAFA e SILVA (2005) detectaram 81 espécies em um campo de altitude na Serra do Brigadeiro - Minas Gerais, numa área de aproximadamente seis hectares (MOCOCHINSKI, 2006).

A grande riqueza específica de Asteraceae é reportada em estudos em áreas de ocorrência em campos de altitude na região sudeste do Brasil (RIZZINI 1954; MARTINELLI, 1996). Estes estudos observaram a riqueza de Poaceae, Cyperaceae, Melastomataceae e Ericaceae em montanhas da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar no sudeste. Nestes trabalhos, Asteraceae compunha cerca de 20% das espécies.

Além de Asteraceae, SAFFORD (1999) cita como famílias mais ricas nos campos de altitude nas Serras dos Órgãos e Itatiaia, Polypodiaceae (*sensu lato*), Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Lamiaceae, Lycopodiaceae, Cyperaceae, Ericaceae e Rubiaceae. No campo de altitude estudado por CAIAFA e SILVA (2005) na Serra do Brigadeiro, as famílias mais importantes foram Orchidaceae (14 spp.), Asteraceae (12 spp.), Melastomataceae (8 spp.) e Cyperaceae (7 spp.).

Em um estudo sobre a vegetação rupícola na região dos Aparados da Serra Geral, na divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que parece ter

muitas semelhanças florísticas e estruturais com os campos de altitude, FALKENBERG (2003) também observou Asteraceae como a família mais rica, abrangendo 18,5% das espécies. Outras famílias importantes foram Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae, Apiaceae, Bromeliaceae, Melastomataceae e Solanaceae.

A riqueza de Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Melastomataceae também já é conhecida para outras formações campestres altomontanas, como para os campos rupestres na Serra da Bocaina (CARVALHO, 1992) e na Serra do Brigadeiro (CAIAFA, 2002).

3.3 ASPECTOS FLORÍSTICOS DAS PARTES ALTAS DA SERRA DO MAR NO ESTADO DO PARANÁ

As formações vegetais que ocorrem nas partes altas da Serra do Mar no Estado do Paraná são: a Floresta Ombrófila Densa Altomontana (floresta atlântica de altitude) e os Refúgios Vegetacionais Altomontanos (campos de altitude).

A Floresta Ombrófila Densa Altomontana compreende as formações florestais que ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, em média acima de 1.200 m s.n.m., confrontando com as formações campestres e rupestres das cimeiras das serras (Refúgios Vegetacionais). É constituída por associações arbóreas simplificadas e de porte reduzido (3 a 7 metros de altura), regidas por condicionantes climáticas e pedológicas mais restritivas ao desenvolvimento das árvores (baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade e solos progressivamente mais rasos e de menor fertilidade – Neossolos Litólicos e Organossolos não-saturados), sendo denominadas regionalmente de "matinhas nebulares" (RODERJAN, 1994).

Nestas situações são típicas *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii* (Myrtaceae), *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Ocotea catharinensis* e as exclusivas *Tabebuia catarinensis* (Bignoniaceae), *Weinmannia humilis* (Cunoniaceae) e *Clethra uleana* (Clethraceae), entre outras. Neste ambiente reduz-se o epifitismo vascular e é abundante o avascular (musgos e hepáticas), recobrando integralmente os troncos e ramificações das árvores (RODERJAN, 1994; PORTES, 2000).

Nos Refúgios Vegetacionais, sobre Neossolos Litólicos ou Organossolos, são predominantes representantes de Poaceae (*Chusquea*, *Andropogum*, *Paspalum* e *Briza*), Cyperaceae (*Machaerina*, *Rhynchospora*, *Bulbostylis* e *Lagenocarpus*), Asteraceae (*Baccharis* e *Vernonia*), Euphorbiaceae (*Croton*), Ericaceae (*Gaylussacia*, *Gaultheria* e *Agarista*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*), Mimosaceae (*Mimosa*), Amaryllidaceae (*Amaryllis*), Alstroemeriaceae (*Alstroemeria*) e Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina*). Sobre os afloramentos de rocha predominam Bromeliaceae, Apocynaceae, Orchidaceae e pteridófitas (TRAMUJAS, 2000).

Sobre a flora dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos para o estado do Paraná destaca-se: MOCOCHINSKI (2006), que identificou 279 espécies pertencentes a 73 famílias botânicas, sendo 63 angiospermas (259 espécies, sendo 2 espécies com duas subespécies), 8 pteridófitas (18 spp) e 2 gimnospermas (2 spp), em coletas realizadas durante 5 anos em 6 diferentes trechos da Serra do Mar no Estado do Paraná. A família com a maior riqueza específica no estudo de MOCOCHINSKI (2006) foi Asteraceae, com 44 espécies (15,8% do total), seguida por Poaceae (31; 11%), Melastomataceae (17; 6%), Cyperaceae (16; 5,7%), Ericaceae (14; 5%), Myrtaceae (13) e Orchidaceae (12); as demais famílias apresentaram menos de 10 espécies; e TRAMUJAS (1993) citado por RODERJAN, (1997), em 300 coletas botânicas, entre os anos de 1990 e 1992, totalizou 39 famílias, 62 gêneros e mais de 100 espécies determinadas, em coletas na Serra do Ibitiraquire

MOCOCHINSKI (2006) alerta que a ocorrência de espécies exóticas e invasoras traz uma grande preocupação para com a conservação dos refúgios vegetacionais. A invasão por *Pinus* spp. está avançada na Serra do Ibitiraquire, onde sua dispersão ocorre na face oeste, voltada para o planalto onde existem povoamentos próximos deste gênero. Em algumas montanhas mais baixas e deslocadas a oeste, como o pico Camacuã, as encostas já apresentam centenas de indivíduos adultos. Espécies como *Lilium regale*, *Cyperus* sp., *Juncus* sp., *Cortaderia selloana* e *Plantago australis* foram observadas por esse autor em áreas mais impactadas, como no Pico Ciririca.

3 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é o morro do Anhangava (figura 1), com 1420 metros de altitude sobre o nível do mar, situado no Parque Estadual da Serra da Baitaca, localizado nos município de Quatro Barras e Piraquara, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, distante 30 km da capital do Estado do Paraná, Brasil.

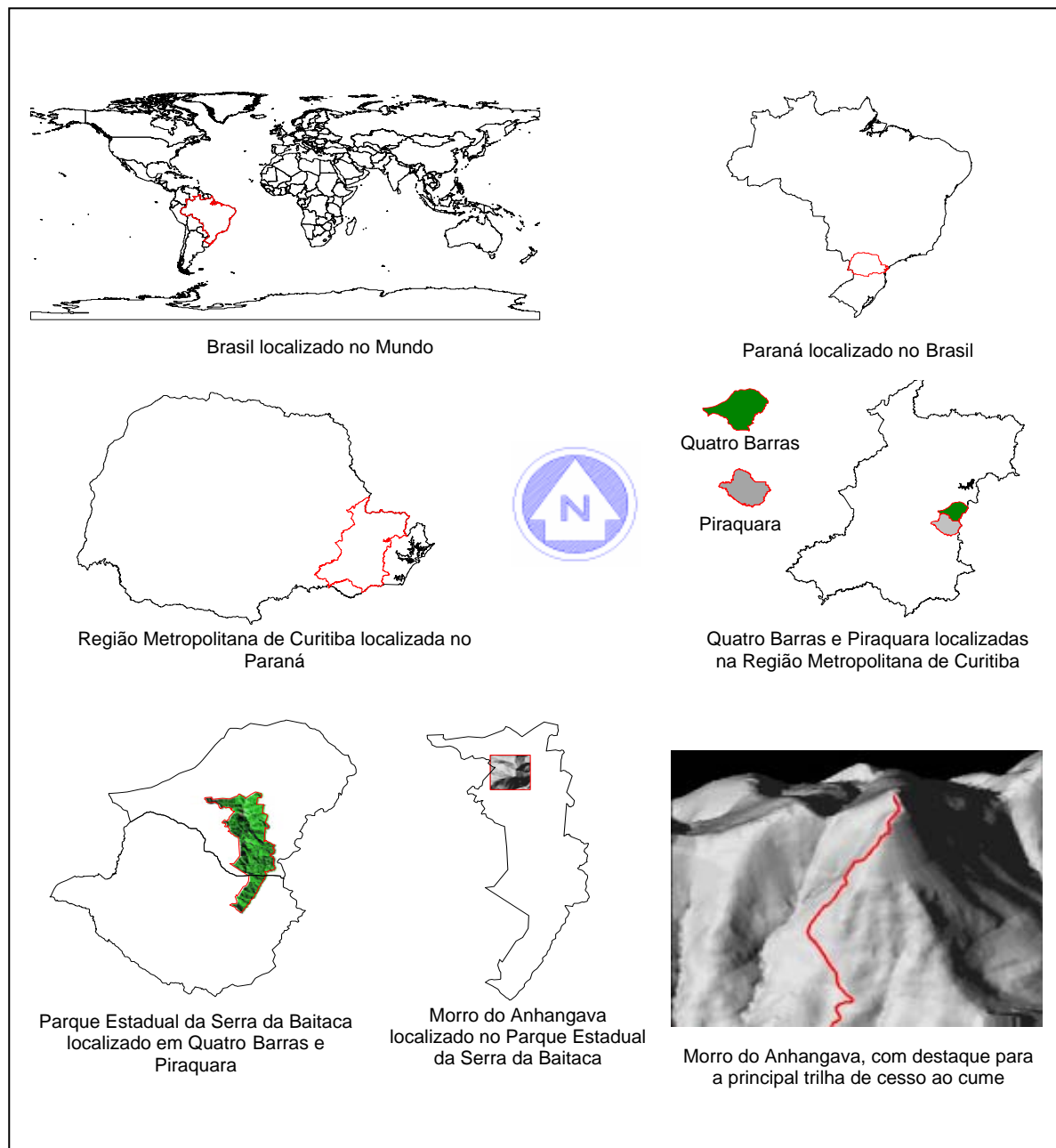


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, MORRO ANHANGAVA, PARQUE ESTADUAL SERRA DA BAITACA – PARANÁ
 FONTE: NUNES (2005)

O recorte espacial da área de estudo abrangendo os Refúgios Vegetacionais Altomontanos e as Áreas de Tensão Ecológica entre os Refúgios e a Floresta Ombrófila Densa Altomontana e a Floresta Ombrófila Mista (figura 4), está contido entre as seguintes coordenadas geográficas: 7.190.954 m UTM e 7.190.354 m UTM de latitude e 700.752 m UTM e 701.652 m UTM de longitude, totalizando 54 ha (540.000 m²). As coordenadas geográficas do cume do Morro Anhangava (1.420 m s.n.m.) são: 7.190.584 m UTM (25°23'16,67 S) e 700.980 m UTM (49°00'08,14" W). No entanto, a área efetiva de estudo corresponde a aproximadamente 5,4 ha (54.000 m²).

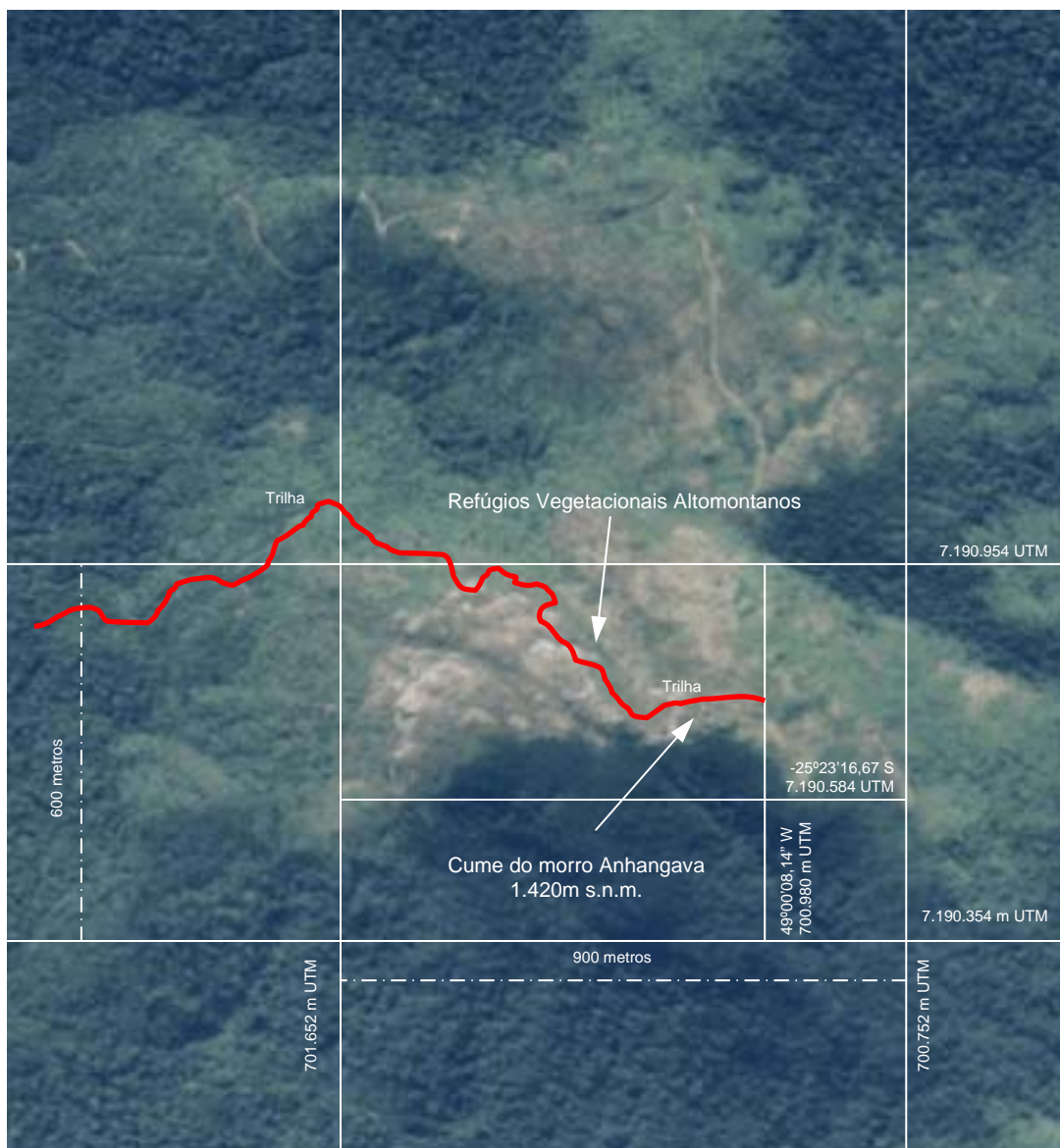


FIGURA 2 – ORTOFOTO DO MORRO DO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, COM DESTAQUE PARA A ÁREA DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS

FONTE: NUNES (2005)

Os refúgios vegetacionais são observados no morro do Anhangava, acima da cota de 1250 m s.n.m. até o cume, a 1420 m s.n.m., onde ocorrem afloramentos rochosos, objeto deste estudo. A área amostral compreende os limites dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos até onde ocorrem mudanças fitofisionômicas e modificações na estrutura e composição florística, decorrentes das modificações no relevo e nos solos, o que é evidenciado pela formação de um complexo vegetacional herbáceo-arbustivo muito característico.

De acordo com a classificação de KOEPPEN (1918), o clima predominante na área de estudo é o Cfb, onde C significa clima quente e úmido; o mês mais frio de temperatura média compreendida entre $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$; f indica clima sempre úmido, sem estação seca, onde o mínimo da precipitação é superior a 60 mm por mês e o b indica a temperatura do mês mais quente inferior a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ (RODERJAN, 1994; MAACK, 1968). RODERJAN (1994) registrou as características meteorológicas do Morro Anhangava no interior da Floresta Ombrófila Densa Altomontana, a uma altitude entre 1.300 e 1.400 m s.n.m., com uma declividade média de 58,3%, obtendo os seguintes valores: temperatura média mensal de $13,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de 91,5% e 2.091 mm de precipitação.

Segundo BIGARELLA *et al.* (1985), o morro do Anhangava é geologicamente definido como um “*stock*” granítico, capeado e rodeado pelas rochas migmatíticas e gnáissicas do Primeiro Planalto do Paraná.

A complexidade geológica proporcionou uma diversidade de formas de relevo, que associadas ao clima presente na região, refletem na ocorrência de distintas classes de solos que dão suporte a uma vegetação característica (RODERJAN, 1994). Segundo esse autor, os solos no Morro Anhangava são em geral pouco desenvolvidos, predominando Afloramentos de Rocha, solos Litólicos e Cambissolos no terço superior, onde as inclinações são acentuadas.

Assim a área de estudo, os Refúgios Vegetacionais Altomontanos, são caracterizados pela presença de duas classes de solo, conforme mapeamento de levantamento e reconhecimento dos solos do estado do Paraná em escala 1:600.000, desenvolvido pela EMBRAPA (2005):

- a) AR2 - Associação AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Hístico, álico - Os NEOSSOLOS predominam nas vertentes mais inclinadas onde o relevo é ondulado e forte

ondulado, já os AFLORAMENTOS DE ROCHA ocorrem onde aflora o material de origem, e o relevo é considerado montanhoso e até escarpado;

b) CXbd14 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, álico - Estes solos com textura argilosa desenvolvem-se onde ocorrem mudanças no relevo, este passa a ser ondulado e forte ondulado.

Segundo sistema de classificação adotado (IBGE, 1992), a área de estudo apresenta quatro zonas distintas de vegetação, consideradas no seu atual “clímax climático” e áreas de transição (ecótonos) entre as diferentes tipologias (RODERJAN, 1994):

a) A área da Floresta Ombrófila Densa, que abrange a maior parte da área do Morro Anhangava e do Parque Estadual Serra da Baitaca. No Morro Anhangava encontram-se apenas as sub-formações: Floresta Ombrófila Densa Montana (1000/1200 m s.n.m.) e Floresta Ombrófila Densa Altomontana (acima de 1200 m s.n.m.). A transição entre um patamar e outro não ocorre de forma abrupta, mas sim de forma gradual, sendo que na vertente sul do morro do Anhangava esta faixa de transição entre a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Floresta Ombrófila Densa Altomontana ocorre entre as cotas 1200 e 1300 m s.n.m. (RODERJAN, 1994);

a1) As espécies mais comuns na Floresta Ombrófila Densa Altomontana são: *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii* (Myrtaceae), *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Ocotea catharinensis*, *Tabebuia catarinensis* (Bignoniaceae), *Weinmannia humilis* (Cunoniaceae) e *Clethra uleana* (Clethraceae), entre outras (RODERJAN *et al.*, 1993). Nesses ambientes ocorre aumento do epifitismo avascular (musgos e hepáticas) e redução do epifitismo vascular, como pteridófitas, orquídeas e bromélias (RODERJAN, 1994; PORTES, 2000);

a2) As espécies mais comuns na Floresta Ombrófila Densa Montana são: *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera* (Lauraceae), *Copaifera trapezifolia* (Caesalpiniaceae), *Aspidosperma olivaceum* (Apocynaceae), *Pouteria torta* (Sapotaceae), *Lamanonia speciosa* (Cunoniaceae), *Cabrlea canjerana* e *Cedrela fissilis*, entre outras. Nos estratos inferiores destacam-se *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Weinmannia paullinifolia* (Cunoniaceae), *Inga sessilis* (Mimosaceae), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., *I. taubertiana* Loes., *I. microdonta* Loes. (Aquifoliaceae) e *Dicksonia sellowiana*, além de Myrtaceae e Rubiaceae (RODERJAN *et al.*, 1993);

b) A região coberta por Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária), no extremo Oeste do Morro Anhangava, nas porções abaixo da cota 1000 m s.n.m. (RODERJAN, 1994). São comuns *Ocotea porosa*, *O. puberula*, *O. pulchella* (Lauraceae), *Capsicodendron* (Canellaceae), *Gochnatia polymorpha* (Asteraceae), *Podocarpus lambertii* (Podocarpaceae), *Ilex paraguariensis*, *Cedrela fissilis*, *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae), *Matayba elaeagnoides* (Sapindaceae), *Sloanea lasiocoma* (Elaeocarpaceae),

Luehea divaricata (Tiliaceae), *Mimosa scabrella* (Mimosaceae), *Dalbergia brasiliensis* (Fabaceae), *Jacaranda puberula* (Bignoniaceae) (RODERJAN *et al.*, 1993). Nos estratos inferiores são comuns: Myrtaceae (*Myrcia*, *Eugenia*, *Calyptanthes* e *Gomidesia*), acompanhados de Salicaceae (*Casearia* e *Xylosma*), Sapindaceae (*Allophylus* e *Cupania*), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Ocorrem também fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*). O epifitismo é presente, no entanto, de modo bem menos expressivo do que ocorre na Floresta Ombrófila Densa;

c) O ecótono (área de Tensão Ecológica), nas porções próximas a cota 1000 m s.n.m., das vertentes voltadas para oeste ocorre uma faixa de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa (RODERJAN, 1994);

d) Nas porções elevadas da Serra da Baitaca, principalmente no morro Anhangava, encontram-se as áreas cobertas por Refúgios Vegetacionais Altomontanos, objeto desse estudo. Os principais representantes, segundo TRAMUJAS (2000), são: Asteraceae (*Baccharis* e *Vernonia*), Euphorbiaceae (*Croton*), Ericaceae (*Gaylussacia*, *Gaultheria* e *Agarista*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*), Mimosaceae (*Mimosa*), Amaryllidaceae (*Amaryllis*), Alstroemeriaceae (*Alstroemeria*) e Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina*).

Segundo RODERJAN e STRUMINSKI (1992), no Morro Anhangava, assim como na Serra da Baitaca, além das formações originais da vegetação, também se encontram formações nos diferentes estágios de sucessão secundária. Para estes autores, na Serra da Baitaca existem diversos locais onde “a interferência do homem, nas mais variadas formas de uso, assim como alterações acidentais ou naturais (incêndios, deslizamentos, etc.), permitiram a composição de um mosaico de formações secundárias”, que podem ser agrupadas e classificadas conforme o sistema de classificação do IBGE (1992) em: 1^a/2^a/3^a fases de sucessão; 4^a fase de sucessão; e 5^a fase de sucessão.

Para RODERJAN *et al.* (1990), entre 1953 e 1980 os remanescentes de: Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Mista Montana tiveram uma redução de 36,6%; as formações secundárias (áreas de sucessão vegetal) ampliaram-se 3,6 vezes (261%); a Floresta Ombrófila Densa Altomontana sofreu redução de 28,2%; e os Refúgios Vegetacionais Altomontanos ampliaram-se em 46% sua superfície.

4.2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA

4.2.1 Inventário florístico

O inventário florístico nos Refúgios Vegetacionais no morro Anhangava foi realizado no período de março de 2006 a setembro de 2007. Em cada etapa do trabalho de campo foram feitas caminhadas procurando percorrer toda a extensão da área, em formações rupestres, formações campestres e área de contato (Área de Tensão Ecológica) entre os refúgios e a floresta altomontana, onde foi coletado todo material fértil e estéril das espécies vegetais fanerógamas e Pteridófitas.

O material coletado foi herborizado e identificado com a utilização de chaves de identificação, e também por comparação, com o auxílio principalmente de listas dos herbários UPCB, MBM e EFC, e das listas dos trabalhos de MOCOCHINSKI (2006), TRAMUJAS (2000) e RODERJAN (1997), e depositado no herbário do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UPCB).

As classificações botânicas da divisão ANTHOPHYTA e CONIPHEROPHYTA são baseadas na proposta de APG II (2003) e da divisão PTERIDOPHYTA em TRYON e TRYON (1982).

O cadastrado foi feito em banco de dados do programa Microsoft Access[®], a partir de onde foram impressas as fichas para as exsicatas, no modelo do herbário UPCB.

A terminologia utilizada para a definição dos tipos de vegetação é a do IBGE (1992).

Foram anotadas as características gerais de cada espécie, como nome comum, ambiente, formação vegetal, porte, hábito, cores de flores e frutos, descrição da casca, altura e diâmetros aproximados, usos, posição sociológica, família botânica e nome científico, quando possível à identificação imediata.

Para analisar a frequência das espécies em relação aos pontos de coleta, isto é, sem instalação de parcelas, apenas observação visual, consideraram-se as seguintes classes de abundância, conforme BRAUN-BLAQUET (1979) e GATES (1949): Rara - espécie raramente encontrada na comunidade; Ocasional - Espécie esporadicamente encontrada; Comum ou freqüente - Espécie não muito abundante, ou espécie não predominante na comunidade; Abundante - Espécie predominante na comunidade; Invasora – Espécie estranha ao ambiente, ou seja, que está fora de

sua área natural e que avança sobre as populações locais e ameaça os ambientes naturais.

Com relação aos aspectos gerais dos indivíduos coletados, de acordo com as classificações de FONT-QUER (1985), VIDAL e VIDAL (1984), FERRI (1985) e MORI *et al.* (1985), consideraram-se as seguintes classes: árvore, arbusto, subarbusto, herbácea, epífita, hemiepífita, cespitosa, decumbente, escaposa, escandente (trepadeira) e hemiparasita, conforme figura 4.

HÁBITO	CARACTÍSTICAS
ÁRVORE	Vegetal lenhoso com no mínimo 5 metro de altura, tronco bem definido e sem ramos na parte inferior, a parte ramificada é denominada copa
ARBUSTO	Vegetal lenhoso, com tamanho variado de 1 a 5 metros da altura, sem tronco predominante, ramificando da base
SUBARBUSTO	Vegetal geralmente menor de 1 metro de altura, e normalmente herbácea e lenhosa na base do caule
HERBÁCEA	Vegetal de pequeno porte cujo caule não possui ou possui pouco tecido lenhoso
EPÍFITA	Vegetal que vive sobre outro vegetal, utilizando-o como suporte sem ser parasita
HEMIPARASITA	Vegetal parasita que embora clorofilado retira “seiva bruta” do hospedeiro
HEMIEPÍFITA	Vegetal que inicia seu ciclo de vida como epífita e emite raízes adventícias até o solo, tornando-se depois uma planta terrestre
CESPITOSA	Vegetal cujo caule forma touceiras
DECUMBENTE	Vegetal com caules deitado sobre o solo, mantendo apenas o ápice dos ramos erguidos
ESCAPOSA	Vegetal que se caracteriza pela presença de escapo, haste indivisa que parte do rizoma, bulbo, etc. (e outros tipos de caule subterrâneos), sem folhas e apresentando flores no ápice
PROSTRADA	Vegetal que possui caule rastejante, que distende horizontalmente, apoiado e paralelo ao solo
TREPADEIRA	Vegetal herbáceo que por si só não se mantém erguido, desenvolvendo em qualquer suporte, como outro vegetal. São classificadas em: trepadeiras volúveis, que se apóia ao suporte enroscando-se através do caule, e as trepadeiras com gavinhas, que se apóiam ao suporte por meio de órgãos fixadores, em geral filamentosos

FIGURA 4 – CLASSIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS COLETADOS COM RELAÇÃO AOS SEUS ASPECTOS GERAIS
 FONTE: IBGE (1992)

4.2.2 Espectro biológico ou formas de vida

Para a caracterização das formas de vida da flora estudada, foram consideradas as cinco principais classes de RAUNKIAER (1934) para plantas adultas, revistas por BRAUN-BLANQUET (1979), acrescidas das subformas de vida de ELLENBERG e MULLER-DOMBOIS (1965), mais as alterações incluídas nas alturas das subformas de fanerófitos e ainda com mais uma forma de duplo modo de sobrevivência de RAWITSCHER (1942) visando à vegetação brasileira, conforme figura 5, totalizando seis classes, sendo elas: fanerófitos (principalmente mesofanerófitos, nanofanerófitos e microfanerófitos), geófitos, caméfitos, hemicriptófitos, terófitos e xeromórfitos.

FORMA DE VIDA	CARACTÍSTICAS
FANERÓFITOS Subdividido, conforme suas alturas médias em:	Vegetais lenhosos (árvores), com gemas e brotos de crescimento protegidos por catafilos situados acima de 0,25 metros do solo. Apresentam-se com dois aspectos ecoedáficos diferentes: normal climático e raquítico oligotrófico.
MACROFANERÓFITOS	Vegetais de alto porte (árvores), variando entre 30 e 50 metros de altura, ocorrendo preferencialmente na Floresta Atlântica e na Floresta Amazônica. Praticamente não ocorrem na área de estudo.
MESOFANERÓFITOS	Vegetais de porte médio (árvores), variando entre 20 e 30 metros de altura. Praticamente não ocorrem na área de estudo.
MICROFANORÓFITOS	Vegetais de baixo porte, variando entre 5 e 20 metros de altura.
NANOFANERÓFITOS	Vegetais anãs raquíticos, variando entre 0,25 e 5 metros de altura.
CAMÉFITOS	São Vegetais sublenhosos e/ou ervas com as gemas e brotos de crescimento situados acima do solo, atingindo até um metro de altura, protegidos durante o período desfavorável por catafilos ou folhas verticiladas ao nível do solo. Ocorrem preferencialmente em áreas campestres pantanosas.
HEMICRIPTÓFITOS	Vegetais herbáceos com gemas e brotos de crescimento protegidos ao nível do solo pelos céspedes que morrem na época desfavorável. Ocorrem em todas as áreas campestres do País.
GEOFITOS	Ervas com órgãos de crescimento (gema, xilopódio, rizoma ou bulbo) situados no subsolo, protegidos assim durante o período desfavorável. Ocorre em áreas campestres, e, em alguns casos, em áreas florestais.
TERÓFITOS	Vegetais anuais, cujo ciclo vital é completado por sementes que sobrevivem à estação desfavorável, ocorrendo exclusivamente nas áreas campestres.
XEROMÓRFITOS	Vegetais lenhosos e/ou herbáceos que apresentam duplo modo de sobrevivência ao período desfavorável: um subterrâneo, através de xilopódios, e outro aéreo, com as gemas e brotos de crescimento protegidos por catafilos. O porte varia de 0,25 até cerca de 15 metros.

FIGURA 5 – CLASSIFICAÇÃO DAS FORMAS DE VIDA DE RAUNKIAER, ADAPTADO POR BRAUN-BLANQUET (1979)

FONTE: IBGE

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ASPECTOS FLORÍSTICOS DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS NO MORRO ANHANGAVA

5.1.1 Divisões ANTHOPHYTA e CONIPHEROPHYTA

Foram identificado na área de estudo 130 espécies vegetais fanerógamas, distribuídas em 95 gêneros, pertencentes a 46 famílias botânicas, sendo 125 espécies pertencentes à Divisão ANTHOPHYTA e 5 (cinco) espécies pertencentes à Divisão CONIPHEROPHYTA (*Araucaria angustifolia*, *Podocarpus sellowii*, *Podocarpus lambertii*, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, essas duas últimas exóticas ao local). No total 116 táxons foram identificados ao nível de espécie, 26 ao nível de gênero e 8 (oito) ao nível de família. A lista das espécies vegetais fanerógamas (divisões ANTHOPHYTA e CONIPHEROPHYTA) encontradas na área de estudo, conforme as famílias botânicas, hábito, ambiente, forma de vida, frequência e número de coleta estão descritos na tabela 1.

A relação das espécies conforme o hábito foi distribuída da seguinte forma: 59 espécies são fanerófitos, sendo: 15 mesofanerófitos, 15 microfanerófitos e 29 nanofanerófitos; 4 (quatro) espécies são de hábito arbustivo; 13 (treze) espécies são de hábito subarbustivo; 54 espécies são de porte herbáceo, sendo: 7 (sete) espécies cespitosas; 4 (quatro) espécies de hábito epifítico (*Tillandsia stricta*, *Tillandsia* sp., *Bulbophyllum glutinosum* e *Sophranitis coccinea*); 2 (duas) espécies de hábito decumbente (*Sinningia douglasii* e *Sinningia* sp.); 2 (duas) espécies de hábito escandente (trepadeiras) (*Mandevilla immaculata* e *Pyrostegia venusta*); 1 (uma) espécie hemiepífita (*Philodendron glaziovii*); 1 (uma) espécie hemiparasita (*Esterhazyia* l); e 1 (uma) espécie prostrada (*Desmodium* sp.). Com relação à frequência: 33 espécies são raras; 51 espécies são ocasionais; 26 espécies são comuns ou freqüentes; 15 espécies são abundantes; e seis espécies são consideradas invasoras, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, *Eucalyptus* sp., *Cortaderia selloana*, *Taraxacum officinale* e *Impatiens walleriana*

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

LEGENDA: HÁBITO: A – ÁRVORE; ARB – ARBUSTO; SARB – SUBARBUSTO; H – HERBÁCEA; EPI – EPÍFITA; HE – HEMIEPÍFITA; CES – CESPITOSA; DEC – DECUMBENTE; PRO – PROSTRADA; TRE – TREPadeira; EL – EPÍLITICA; HEP – HEMI-EPÍFITA; HPAR – HEMI-PARASITA; AMBIENTE: AR – AFLORAMANTO ROCHOSO; FC – FORMAÇÃO CAMPESTRE; AC – ÁREA DE CONTATO; SAX – SAXÍCOLA; HI - HIDROMÓRFICO; FORMA DE VIDA (F.V.): MEF - MESOFANERÓFITOS, MIF - MICROFANERÓFITOS; NAF – NANOFANERÓFITO; G - GEÓFITOS; C – CAMÉFITOS; H – HEMICRIPTÓFITOS; T – TERÓFITOS; FREQUÊNCIA: R - RARA; O – OCASIONAL; C - COMUM OU FREQUENTE; A – ABUNDANTE; I – INVASORA; AMOSTRA: COLETAS TOMBADAS NO UPCB, CURITIBA, PR. COLETORES: CS: CEUSNEI SIMÃO; FSM: FABRÍCIO SCHMITZ MEYER.

continua

ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
ANACARDIACEAE					
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	A	AC	MEF	O	CS 410
AMARYLLIDACEAE					
<i>Hippeastrum glaucescens</i> (Mart.) Herb.	EL	AR	G	A	CS 301
APIACEAE					
<i>Eryngium</i> sp.	H	AR	C	R	CS 302
APOCYNACEAE					
<i>Mandevilla immaculata</i> Woodson	TRE	AR	C	R	FSM 226
AQUIFOLIACEAE					
<i>Ilex microdonta</i> Reiss.	A	AC	NAF	C	CS 050
<i>Ilex</i> sp.	A	AC	NAF	C	CS 051
ARACEAE					
<i>Philodendron glaziovii</i> Hook. f.	HEP	AR/SAX/AC	G	O	CS 303
ARAUCARIACEAE					
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Kuntze	A	AC	MIF	R	CS 550
ASTERACEAE					
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M. Barroso	H	AC/FC	C	C	CS 202
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	SARB	AR/ FC	C	C	CS 201
<i>Baccharis trimera</i> DC.	H	AR/ FC	H	C	CS 304
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	H	CG/AC	C	C	CS203
<i>Erigeron catarinensis</i> Cabrera	H	FC	H	C	CS 309
<i>Eupatorium</i> sp.	H	FC	C	O	CS 204
<i>Symphyopappus lymansmithii</i> B.L.	ARB	FC	C	O	CS 052
<i>Symphyopappus cuneatus</i> Sch. Bip. ex Baker	H	FC	H	O	CS 521
<i>Taraxacum officinale</i> L.	H	FC	G	I/O	CS 411
<i>Vernonia</i> sp.	A	AC/S	H	O	CS 305
Asteraceae indet. 1	H	AR	C	C	CS 306
Asteraceae indet. 2	ARB	FC	C	C	CS 307

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

continua

ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
BALSAMINACEAE					
<i>Impatiens WALLERIANA</i> Hook. f.	H	HI	G	I/R	CS 402
BIGNONIACEAE					
<i>Pyrostegia venusta</i> Miers	TRE	AC/AR	C	R	CS 313
<i>Tabebuia catarinensis</i> A.H. Gentry	A	AC/AR	NAF	O	CS 053
BROMELIACEAE					
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	H	AR/ FC	H	C	CS 408
<i>Bilbergia distackia</i> (Vell.) Mez	H	AR/ FC	C	A	CS 205
<i>Dyckia minarum</i> Mez	H	AR/ FC	C	A	CS 206
<i>Quesnelia imbricata</i> L.B. Sm.	H	AR/ FC	H	A	CS 400
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	EP	AC	C	O	CS 207
<i>Tillandsia</i> sp.	EP	AC/ FC	C	O	CS 508
<i>Vriesea</i> cf. <i>friburguensis</i> Mez	H	AR/ FC	H	C	CS 208
<i>Vriesea</i> sp.	H	AR/ FC	H	C	CS 509
CLETHRACEAE					
<i>Clethra scabra</i> Pers.	A	AC	NAF	O	CS 049
CUNONIACEAE					
<i>Lamanonia speciosa</i> (Cam.) L.B.Smith	A	AC	MEF	O	CS 054
<i>Weinmania pauliniifolia</i> Pohl. ex Smith.	A	AC	NAF	O	CS 055
CYPERACEAE					
<i>Bulbostylis</i> sp.	CES	AR	T	C	CS 315
<i>Cyperus</i> sp.	CES	AR	T	I/C	CS 520
<i>Lagenocarpus triquetrus</i> (Boeck.) O. Kuntze	CES	AR/ FC	H	C	CS 316
<i>Machaerina austrobrasiliensis</i> M.T. Strong	CES	CG	C	C	CS 317
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	CES	AR	H	O	CS 318
<i>Rhynchospora polyantha</i> Steud.	CES	AR	H	C	CS 314
<i>Rhynchospora</i> sp.	CES	AR	H	O	CS 522
ELAEOCARPACEAE					
<i>Sloanea</i> sp.	MEF	AC	MEF	R	CS 523
ERICACEAE					
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	SARB	AR/ FC	NAF	A	CS 209
<i>Gaultheria</i> sp.	SARB	AR/ FC	NAF	O	CS 524
ESCALLONIACEAE					
<i>Escallonia montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	A	SAX	MIF	R	CS 210

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

continua

ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) Mueller	A	AC	MEF	O	CS 319
<i>Croton dichrous</i> Müll. Arg.	SARB	FC /AR	NAF	A	CS 211
<i>Croton myrianthus</i> Müll.Arg.	SARB	FC /AR	NAF	C	CS 525
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	A	AC	MEF	R	CS 416
FABACEAE					
<i>Desmodium</i> sp.	PRO	AC	H	O	CS 413
<i>Inga barbata</i> Benth.	A	AC	MEF	R	CS 347
<i>Mimosa congestifolia</i> Burkart	SARB	FC	NAF	A	CS 212
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	A	AC	MEF	R	CS 526
GESNERIACEAE					
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	DEC	AR/S	G	O	CS 320
<i>Sinningia</i> sp.	DEC	AR/S	G	O	CS 527
IRIDACEAE					
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	H	AR/ FC	H	O	CS 528
LAMIACEAE					
<i>Salvia</i> sp.	H	AR/ FC	C	O	CS 322
LAURACEAE					
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	A	AC	MIF	R	CS 057
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	A	AC	MIF	R	CS 058
<i>Persea major</i> (Nees) L.E. Kopp	A	AC	MIF	R	CS 059
LENTIBULARIACEAE					
<i>Utricularia reniformis</i> A. St. Hil.	H	AR	T	R	CS 323
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. St.-Hil.	A	SAX	MIF	R	CS 213
MELASTOMATACEAE					
<i>Leandra australis</i> (Triana) Cogn.	SAR	AC/AR	NAF	C	CS 324
<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	SAR	AC/AR	NAF	O	CS 325
<i>Leandra purpurascens</i> (DC.) Cogn.	H	AC	C	O	CS 326
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	H	AC	C	O	CS 414
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	A	AC	NAF	O	FSM 210
<i>Tibouchina reitzii</i> Brade	A	AC/AR	NAF	C	FSM 225
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.	A	AC/AR	NAF	C	FSM 223

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

continua

ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
MYRTACEAE					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	A	AC	MIF	O	CS 060
<i>Calypthrantes obovata</i> Kiaersk.	A	AC	MIF	O	CS 061
<i>Eucalyptus</i> sp.	A	AC	MEF		CS 529
<i>Eugenia neomyrtifolia</i> Sobral	A	AC	MIF	C	CS 062
<i>Gomidesia sellowiana</i> Berg	A	AC/AR	NAF	C	CS 224
<i>Myrceugenia</i> sp.	A	AC	NAF	C	CS 530
<i>Myrcia obtecta</i> (O. Berg) Kiaersk.	A	AC	MIF	R	CS 063
<i>Pseudocaryophyllus acuminatus</i> (Link) Burret	A	AC	MIF	R	CS 064
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	A	AC/SAX	MIF	R	CS 225
Myrtaceae indet. 1	ARB	AC	NAF	R	CS 531
Myrtaceae indet. 2	ARB	AC	NAF	R	CS 532
MYRSINACEAE					
<i>Myrsine parvifolia</i> A. DC.	ARB	AC/S	NAF	O	CS 327
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	ARB	AC/S	NAF	O	CS 328
MORACEAE					
<i>Ficus</i> sp.	A	SAX/AC	MEF	R	CS 227
ONAGRACEAE					
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	TRE	AR/AC	C	A	CS 228
ORCHIDACEAE					
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	H	AR	H	A	CS 229
<i>Bulbophyllum glutinosum</i> (Barb. Rodr.) Cogn.	EP	AC	C	R	CS 230
<i>Miltonia</i> sp.	H	AR	H	A	CS 502
<i>Oncidium donianum</i> Batem. ex Baxter	H	AR	H	O	CS 503
<i>Oncidium</i> sp. 1	H	AR	H	O	CS 333
<i>Oncidium</i> sp. 2	H	AR	H	O	CS 533
<i>Pleurothallis sonderana</i> Rchb. f.	H	AR	H	R	CS 231
<i>Sophronitis coccinea</i> (Lindl.) Rchb. f.	EP	AC	C	A	CS 329
<i>Zygopetalum pedicellatum</i> (Sw.) Garay	H	AR	C	R	CS 330
OROBANCHACEAE					
<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	HPAR	AC/AR	H	R	CS 415
PINACEAE					
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	A	AC/CG	MEF	I	CS 341
<i>Pinus taeda</i> L.	A	AC/CG	MEF	I	CS 535

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

continua

ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
PLANTAGINACEAE					
<i>Plantago major</i> L.	H	AC	H	R	CS 409
POACEAE					
<i>Andropogon macrothrix</i> Trinius	CES	FC /AR	T	A	CS 334
<i>Calamagrostis longearistata</i> (Wedd.) Hack. ex Sodiro	CES	FC	H	R	CS 335
<i>Chusquea meyeriana</i> Rupr. ex Doell	CES	AC/ FC	H	C	CS 421
<i>Chusquea oligophylla</i> Rupr.	CES	FC /AR	H	O	CS 336
<i>Chusquea</i> sp.	CES	AC/ FC	H	C	CS 534
<i>Cortaderia selloana</i> Asch. & Graebn.	CES	FC /AR	H	I	CS 337
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	CES	FC /AR	H	A	CS 338
<i>Panicum</i> sp.	CES	FC	T	A	CS 340
Poaceae indet. 1	CES	FC	H	A	CS 339
PODOCARPACEAE					
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	A	AC	MEF	O	CS 536
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	A	AC	MEF	O	CS 065
RHAMNACEAE					
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	A	AC	MEF	O	CS 066
ROSACEAE					
<i>Acaena eupatoria</i> Cham. & Schltld.	H	AR	C	R	CS 232
<i>Prunus brasiliensis</i> Scott ex Spreng	A	AC/SAX	MIF	R	CS 233
RUBIACEAE					
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	H	AC	H	O	CS 403
<i>Coccocypselum</i> sp.	H	AC	H	O	CS 234
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	H	AC	C	O	CS 401
Rubiaceae indet. 1	H	AC	H	O	CS 422
SALICACEAE					
<i>Casearia</i> sp.	A	AC	NAF	R	CS 420
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	A	AC/SAX	MEF	R	CS 056
SAPINDACEAE					
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	A	AC	NAF	O	CS 537
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	A	AC	NAF	O	CS 538

TABELA 1 – LISTA DAS ESPÉCIES VEGETAIS FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ, BRASIL

conclusão					
ESPÉCIE	HÁBITO	AMB.	F. V.	FREQ.	AMOSTRA
SOLANACEAE					
<i>Solanum swartzianum</i> Roem et Sch.	A	AC	NAF	O	CS 067
<i>Solanum</i> sp.	H	AC	C	O	CS 540
<i>Brunfelsia</i> sp.	H	AC	C	O	CS 539
Solanaceae indet. 1	TRE	AR	C	O	CS 235
SYMPLOCACEAE					
<i>Symplocos glanduloso-marginata</i> Hoehne	A	AC	NAF	R	CS 342
<i>Symplocos</i> sp. 1	ARB	AC	NAF	R	CS 541
<i>Symplocos</i> sp. 2	ARB	AC	NAF	R	CS 563
THEACEAE					
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) Her.Keng	A	AC	MIF	O	CS 068
VERBENACEAE					
<i>Lantana camara</i> L.	SARB	AC/S	NAF	O	CS 345
Verbenaceae indet. 1	H	AC	C	O	CS 562
WINTERACEAE					
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	A	AC	MIF	O	CS 069

Entre as 46 famílias botânicas identificadas na área de estudo (tabela 2), as mais representativas são: Asteraceae com 12 espécies (9,22%); Myrtaceae com 11 espécies (8,46%); Orchidaceae e Poaceae ambas com 9 espécies (6,92%); Bromeliaceae com 8 espécies (6,15%); Cyperaceae e Melastomataceae com 7 espécies (5,38%). Euphorbiaceae, Fabaceae, Rubiaceae e Solanaceae são representadas por 4 espécies cada (3,07%).

As famílias Lauraceae e Symplocaceae são representadas por três espécies. As famílias Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Cunnoniaceae, Ericaceae, Gesneriaceae, Myrsinaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, Rosaceae, Salicaceae, Sapindaceae e Verbenaceae são representadas por duas espécies cada.

As famílias Anacardiaceae, Amarillydaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araceae, Araucariaceae, Balsaminaceae, Clethraceae, Eleocarpaceae, Escalloniaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Lentibulariaceae, Malphigiaceae, Moraceae, Onagraceae, Orobancaceae, Plantaginaceae, Rhamnaceae, Theaceae e Winteraceae são representadas por apenas uma espécie cada.

TABELA 2 - RIQUEZA ESPECÍFICA (R.E.) DAS FAMILIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO

continua

Nº	FAMÍLIA BOTÂNICA	Nº DE ESPÉCIES	R. E. (%)
1	ASTERACEAE	12	9,22
2	MYRTACEAE	11	8,46
3	ORCHIDACEAE	9	6,92
4	POACEAE	9	6,92
5	BROMELIACEAE	8	6,15
6	CYPERACEAE	7	5,38
7	MELASTOMATACEAE	7	5,38
8	EUPHORBIACEAE	4	3,07
9	FABACEAE	4	3,07
10	RUBIACEAE	4	3,07
11	SOLANACEAE	4	3,07
12	LAURACEAE	3	2,30
13	SYMPLOCACEAE	3	2,30
14	AQUIFOLIACEAE	2	1,54
15	BIGNONIACEAE	2	1,54
16	CUNNONIACEAE	2	1,54
17	ERICACEAE	2	1,54
18	GESNERIACEAE	2	1,54
19	MYRSINACEAE	2	1,54
20	PINACEAE	2	1,54
21	PODOCARPACEAE	2	1,54
22	ROSACEAE	2	1,54
23	SALICACEAE	2	1,54
24	SAPINDACEAE	2	1,54
25	VERBENACEAE	2	0,77
26	ANACARDIACEAE	1	0,77
27	AMARILLYDACEAE	1	0,77
28	APIACEAE	1	0,77
29	APOCYNACEAE	1	0,77
30	ARACEAE	1	0,77
31	ARAUCARIACEAE	1	0,77
32	BALSAMINACEAE	1	0,77
33	CLETHRACEAE	1	0,77
34	ELEOCARPACEAE	1	0,77
35	ESCALLONIACEAE	1	0,77

TABELA 2 - RIQUEZA ESPECÍFICA DAS FAMILIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO

			conclusão
	FAMÍLIA BOTÂNICA	Nº DE ESPÉCIES	R. E. (%)
36	IRIDACEAE	1	0,77
37	LAMIACEAE	1	0,77
38	LENTIBULARIACEAE	1	0,77
39	MALPIGHIACEAE	1	0,77
40	MORACEAE	1	0,77
41	ONAGRACEAE	1	0,77
42	OROBANCHACEAE	1	0,77
43	PLANTAGINACEAE	1	0,77
44	RHAMNACEAE	1	0,77
45	THEACEAE	1	0,77
46	WINTERACEAE	1	0,77
	Total	130	100

A grande representatividade da família Asteraceae (9,20%) também foi observada por MOCOCHINSKI (2006) em levantamento realizado em diferentes áreas de refúgios vegetacionais na Serra do Mar no Estado do Paraná, com o valor de 15,8%, seguido de Poaceae, Melastomataceae, Cyperaceae, Ericaceae, Myrtaceae e Orchidaceae, em um total de 65 famílias.

A grande riqueza específica da família Asteraceae também foi observada nos trabalhos de MARTINELLI (1996) e RIZZINI (1954), que obtiveram valores próximos a 20%. SAFFORD (1999) em estudos nas serras dos Órgãos (RJ) e Itatiaia (RJ/MG) também considerou Asteraceae como família mais importante.

É importante destacar que, com relação à família Asteraceae, após análise da composição florística, foi possível diagnosticar a maioria das espécies como sendo pioneiras, ou seja, que são de fases sucessionais iniciais, caracterizando o ambiente como sendo alterado.

FALKENBERG (2003), em levantamentos nos Aparados da Serra Geral (SC/RS), também corrobora a elevada riqueza específica de Asteraceae, com 18,5%, seguido de Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Rubiaceae, Apiaceae, Bromeliaceae, Melastomataceae e Solanaceae.

CAIAFA (2002), em estudos na Serra do Brigadeiro (MG), em ambientes de refúgios altomontanos, encontrou um total de 81 espécies fanerógamas, sendo

Orchidaceae a família com a maior riqueza específica, com 14 espécies, seguida de Asteraceae com 12 espécies, Melastomataceae com 8 espécies e Cyperaceae com 7 espécies. Estes valores são semelhantes ao encontrado neste estudo, onde as mesmas famílias também se enquadram entre as seis com as maiores riquezas específicas.

A família Myrtaceae, representada neste trabalho por 11 espécies, é descrita como a mais representativa por KOEHLER *et al.* (2001), que estudaram ambientes de Floresta Ombrófila Densa Altomontana na porção sul da Serra do Mar Paranaense. Para MOCOCHINSKI (2006), a riqueza desta família na Floresta Ombrófila Densa Altomontana pode ter grande relação com a riqueza encontrada nos Refúgios Vegetacionais.

Pelo fato dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos estarem diretamente em contato com a Floresta Ombrófila Densa Altomontana torna-se fácil explicar a elevada riqueza específica desta família no presente estudo.

A família Orchidaceae está muito bem representada nos Refúgios Vegetacionais no Morro Anhangava (9 espécies), sendo que a maioria possui hábito epilítico, e algumas podem ser encontradas tanto nos afloramentos quanto nas áreas campestres. Identificou-se baixa ocorrência de plantas epífitas desta família. Entre as orquídeas, destacam-se a presença de *Epidendrum secundum*, *Oncidium donianum*, *Oncidium* sp., *Miltonia* sp. e *Zygopetalum pedicellatum*.

A grande representatividade da família Cyperaceae já era esperada, pelo fato da ocorrência de áreas campestres e áreas alteradas (em fase inicial de sucessão vegetal).

5.1.2 Divisão PTERIDOPHYTA

Com relação à divisão PTERIDOPHYTA, foi identificado a ocorrência de oito espécies, pertencentes a seis famílias botânicas (tabela 3). A família Blechnaceae está representada por duas espécies, *Blechnum brasiliensis* e *Blechnum cordatum*. As famílias Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Polypodiaceae e Pteridaceae são representadas por apenas uma espécie cada.

TABELA 3 – ESPÉCIES VEGETAIS DA DIVISÃO PTERIDOPHYTA NOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA – PARANÁ

ESPÉCIE	AMB.	FREQ.	AMOSTRA
BLECHNACEAE			
<i>Blechnum brasiliensis</i> Desv.	Afloramento de rocha	C	CS 404
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.		C	CS 405
DENNSTAEDTIACEAE			
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>arachnoideum</i> (Kaulf.) Brade	Áreas de contato, afloramentos de rocha e formações campestres	A	CS 542
DRYOPTERIDACEAE			
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	Afloramentos de rocha, formações campestres e áreas de contato	C	CS 407
LYCOPODIACEAE			
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Afloramentos de rocha e formações campestres	C	CS 543
<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Afloramentos de rocha e formações campestres	C	CS 544
POLYPODIACEAE			
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E. Bishop	Afloramentos de rocha e formações campestres	O	CS 545
PTERIDACEAE			
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl.	Afloramentos de rocha e formações campestres	O	CS 406

LEGENDA: FREQUÊNCIA: O – OCASIONAL; C - COMUM OU FREQUENTE; A – ABUNDANTE

Em levantamentos efetuados em Refúgios Vegetacionais em seis diferentes trechos da Serra do Mar no Paraná, MOCOCHINSKI (2006) observou a ocorrência de 18 espécies distribuídas em 9 famílias, sendo uma dessas famílias não determinada. Estes dados corroboram com os valores obtidos no presente trabalho. Uma explicação para o reduzido número de espécies de samambaias nos ambientes altomontanos é o fato de que com a elevação da altitude ocorre, diminuição do epifitismo vascular, e conseqüentemente diminuição de outros representantes da divisão Pteridophyta, que vão perdendo lugar para as espécies epífitas avasculares.

Blechnum brasiliensis e *Blechnum cordatum* são espécies comuns em afloramentos rochosos, ocorrendo preferencialmente em ilhas, associados às

bromélias *Aechmea gamosepala* e *Dyckia minarum*, e às Asteráceas *Baccharis dentata* e *Symphopappus* sp.

A samambaia mais abundante na área de estudo, e, portanto mais representativa, é sem dúvida *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum* (Dennstaedtiaceae). Em áreas com alteração antrópica drástica, (e.g. áreas de mineração abandonada, queimadas acidentais, abertura de clareiras e visitação intensa), no sopé do Morro anhangava, entre 1.100 e 1.250 m s.n.m., foi observado núcleos densos dessa espécie, devido à facilidade do caule se ramificar, fator que interfere na sucessão natural dessas áreas alteradas. Esta espécie também ocorre em áreas próximas ao cume do morro, entre 1.300 e 1.420 m s.n.m., sendo encontrada tanto nas formações campestres quanto nos afloramentos rochosos. A distribuição dessa espécie, além do Brasil (N, NE, CO, SE e S) é México, Mesoamérica, Antilhas, Trinidad, Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina (N) e Uruguai.

Rumohra adiantiformis (Dryopteridaceae), popularmente conhecida como samambaia preta, é comumente encontrada nos afloramentos de rocha na porção superior do morro, em ambientes heliófilos e umbrófilos. Em algumas situação foi observado a ocorrência nas formações campestres, mas essa situação é rara. Mais comum é encontrar essa espécie associada a *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum*, mas com uma densidade bem menor. A distribuição dessa espécie, além do Brasil (NE, CO, SE e S) é Ásia, Oceania, África, Bermudas, Grandes Antilhas, Equador (Galápagos), Peru, Chile (incluindo Ilhas Juan Fernández), Argentina (incluindo as Malvinas) e Uruguai.

Lycopodium clavatum, *Lycopodium thyoides*, *Cochlidium punctatum* demonstraram-se indiferentes com relação ao ambiente, ocorrendo tanto nos afloramentos de rocha, quanto em formações campestres e Áreas de Tensão Ecológica.

Adiantum raddianum (popularmente conhecida como avenca), que em muitas situações se apresentou associada a ambientes húmicos, possuindo hábito tanto terrícola quanto epilítica, demonstrou-se também indiferente quanto ao ambiente de ocorrência, sendo encontrada nos afloramentos de rocha, formações campestres e Áreas de Tensão Ecológica. *Adiantum raddianum* é cultivada no mundo inteiro como planta ornamental.

5.2 ASPECTOS FITOGEOGRÁFICOS

Os Refúgios Vegetacionais Altomontanos no Morro Anhangava são compostos por diferentes sinúcias¹. As formações vegetacionais estudadas são divididas em: formações rupestres (item 4.2.1), formações campestres (item 4.2.2) e Áreas de Tensão Ecológica (item 4.2.3). Considerou-se como sub-formação os ambientes saxícolas (entre rochas), pois não se enquadram nas outras formações (item 4.2.4). Serão abordados nesses itens as espécies características da cada ambiente e a descrição geográfica e ambiental generalizada das formações, bem como a descrição dos aspectos fisionômicos e ecológicos. Não foi considerado nesse estudo parâmetros fitossociológicos, apenas foram feitas análises qualitativas de caráter geral.

Foi utilizado para representar a área de ocorrência das diferentes formações uma composição gráfica (e.g. figura 6) contendo: uma ortofoto (NUNES, 2005) reduzida com orientação para o Norte (N), na parte superior da composição (indicado pela letra A), e um modelo de elevação do terreno gerado no programa *Spring 4.1*, gerado pelo INPE, com a cobertura do solo da referida ortofoto em perspectiva isométrica, com as orientações geográficas indicadas pelas iniciais N (Norte), S (Sul), L (Leste) e O (Oeste) no próprio bloco diagrama, na parte inferior da composição (indicado pela letra B). Este esquema é meramente ilustrativo, pois devido à redução da escala da composição não foi possível delimitar de forma precisa os limites de cada formação, sem considerar a dificuldade real em se mapear as áreas rupestres e campestres em ambiente montanhoso como a área de estudo. É importante salientar que o mapeamento da vegetação e análises quantitativas referentes à área de cada formação não foram objetos desse estudo, sendo somente ilustrativos.

Os aspectos referentes à ocorrência de espécies exóticas e invasoras, como *Pinus* spp., e outras ameaças à conservação dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos no Morro Anhangava, como incêndios, áreas de mineração abandonadas, e impactos de visitação pública (como a missa de 1º de maio) e prática de esportes (escalada técnica e montanhismo), são abordados no item 4.4.

¹ Todas as plantas morfologicamente semelhantes podem ser reunidas em grupos estruturais denominados sinúcias. Essas se congregam no que se chama de formação, que é um conceito fisionômico, sinônimo de tipo de vegetação (RIZZINI, 1979).

5.2.1 Formações rupestres

A área de ocorrência das formações rupestres no Morro Anhangava, pode ser observada na figura 6. É possível notar que a formação é restrita às partes altas da montanha, e nos locais com maior inclinação. O gradiente altitudinal dessas formações é distribuído entre 1.250 m s.n.m., no início dos paredões rochosos, e 1.420 m s.n.m., no cume do morro.

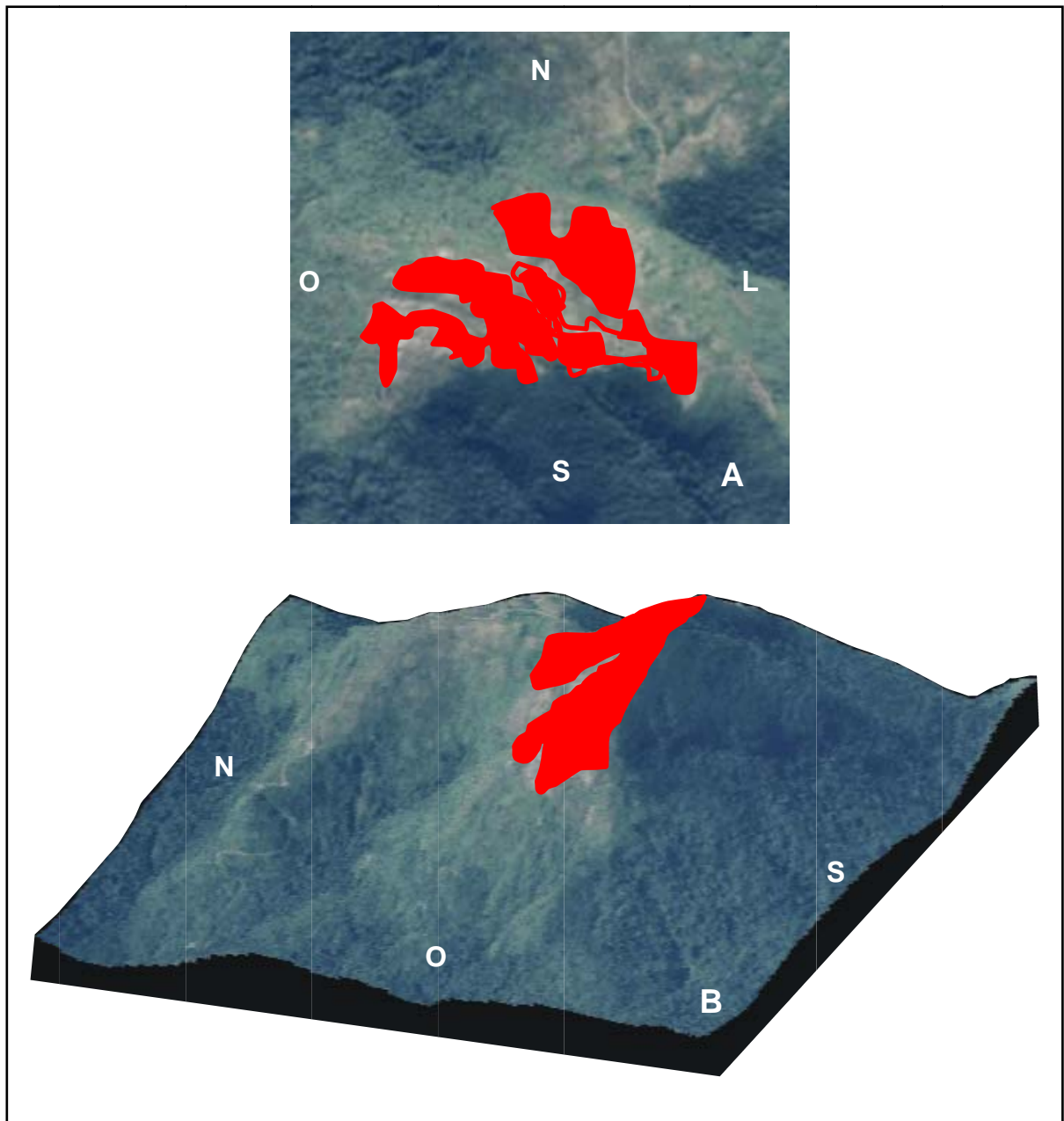


FIGURA 6 – ÁREA DE OCORRÊNCIA DAS FORMAÇÕES RUPESTES NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ

No início dos paredões rochosos, a cerca de 1.250 m s.n.m., na face Oeste e Nordeste do morro, ocorre uma abrupta modificação no relevo onde a inclinação média passa de 35° para 70°. Então, a vegetação arbórea, caracterizada pelo contato (Área de Tensão Ecológica) entre a Floresta Ombrófila Mista Montana e a Floresta Ombrófila Densa Montana (esta em transição para F.O.D. Altomontana), é interrompida abruptamente, dando lugar às formações rupestres.

Nos afloramentos rochosos próximos ao cume é comum a presença das *Bilbergia distackia* e *Dyckia minarum*, associadas a *Symphypappus cuneatus* e *Blechnum brasiliensis* e *Blechnum cordatum*, que são as espécies que melhor se adaptam a esses locais com forte inclinação, com o solo raso, e com a face de exposição na sua maioria voltado para o Norte, Nordeste e Oeste.

São comuns nesses ambientes diversas espécies de Asteraceae, Bromeliaceae, Poaceae e Cyperaceae. As predominâncias nessas formações são de plantas de porte herbáceo, mas é possível observar algumas espécies subarbustivas e alguns nanofanerófitos, em locais onde a acumulo de substrato. Dois representantes da família Euphorbiaceae de destaque são *Croton dichrous* e *Croton myrianthus*. Estes subarbustos, que são muito semelhantes morfológicamente, são abundantes nos refúgios vegetacionais de maior porte. O brilho na face abaxial da folha é um caráter distintivo.

Em algumas situações é possível observar uma feição linear na disposição dos refúgios, decorrente de acumulo de sedimentos em pequenas depressões. São comuns a ocorrência de pequenas ilhas de vegetação de conformação circular, onde também ocorre acumulo de sedimentos em depressões. Onde o relevo é fortemente inclinado, é observado o início da instalação de algumas espécies herbáceas em uma pequena depressão.

São também observados diferentes estruturas de refúgios em afloramentos, onde em primeiro plano há dominância de *Dyckia minarum* Mez e ao fundo diversas espécies subarbustivas, como *Mimosa congestifolia* Burkart, e diversas Asteráceas, como *Baccharis uncinella*, *Baccharis dentata* e *Symphypappus cuneatus*, ocorrendo também em algumas situações a presença de *Andropogon macrothrix*, *Calamagrostis longearistata*, *Lagenocarpus triquetrus*, *Machaerina austrobrasiliensis* e *Rhynchospora exaltata*.

Em muitos afloramentos é possível notar a predominância de *Dyckia minarum*, *Symphypappus cuneatus* e *Baccharis dentata*. É possível notar a

distribuição de diversos núcleos vegetacionais em um afloramento em relevo plano na porção superior do morro, a 1.380 m s.n.m. com porte predominantemente arbustivo, dominado por *Mimosa congestifolia*, um pequeno subarbusto (caméfito) de inflorescência lilás. Foram encontrados na parte superior de um *Boulder* a 1.270 m s.n.m., *Vriesea* sp., *Hippeastrum glaucescens*, *Gaylussacia brasiliensis* e *Rumohra adiantiformis*.

Nas figuras 7 e 8 é possível visualizar as típicas formações rupestres do morro Anhangava.



FIGURA 7 – FORMAÇÕES RUPESTRES NO MORRO ANAHNGAVA, PARANÁ



FIGURA 8 – FORMAÇÕES RUPESTRES NO MORRO ANAHNGAVA, PARANÁ

5.2.2 Formações campestres (herbáceo-arbustiva)

A área de ocorrência das formações campestres (herbáceo-arbustivas) no Morro Anhangava, Serra da Baitaca, Paraná, pode ser observada na figura 9.

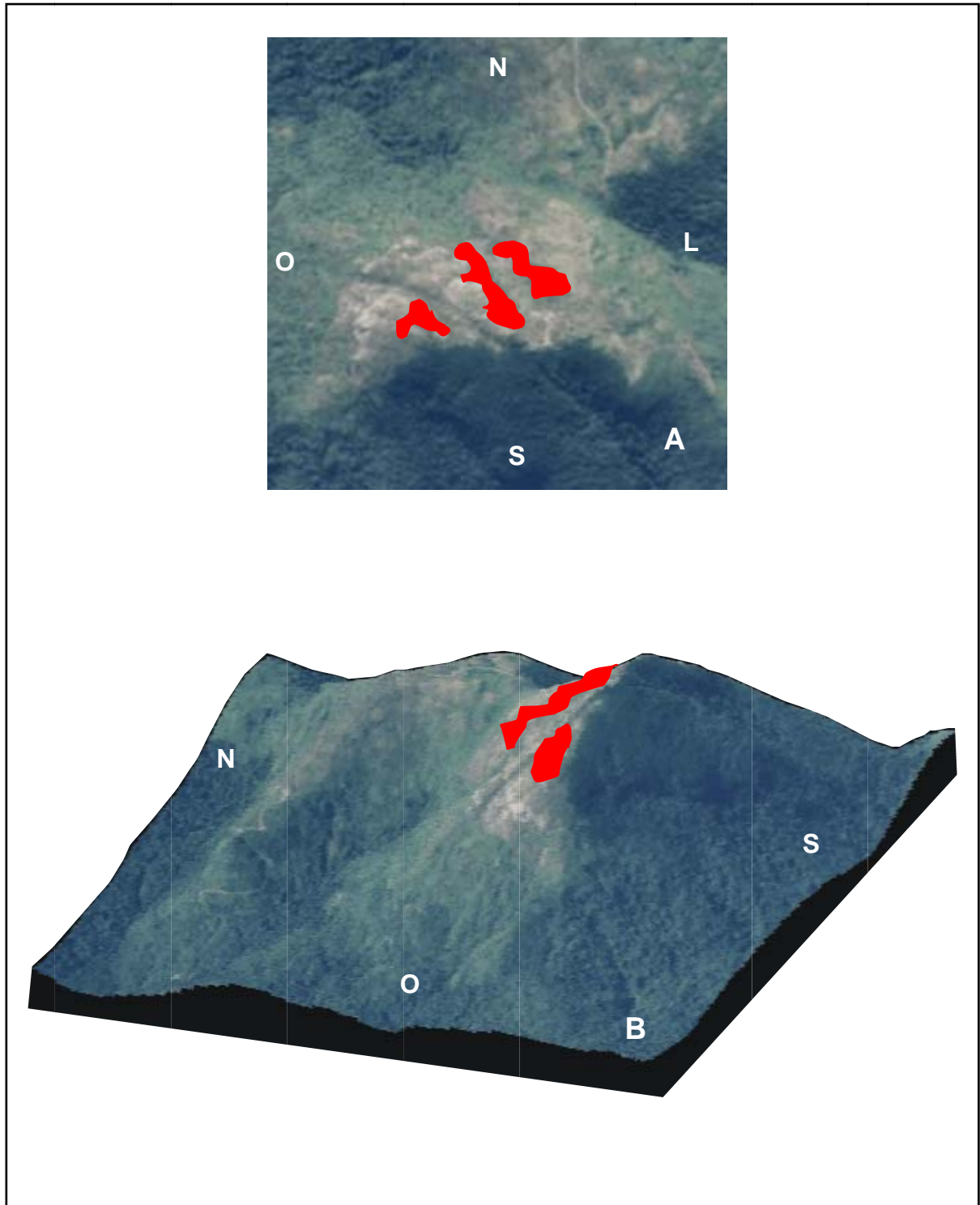


FIGURA 9 – ÁREA DE OCORRÊNCIA DAS FORMAÇÕES CAMPESTRES NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ

A cobertura vegetal do Morro Anhangava é marcada por muitas alterações. Desde 50 anos atrás ocorrem incêndios e abertura de clareiras nas proximidades do cume, ocasionando profundas modificações na fitogeografia local. Hoje é incerto afirmar quais eram as associações que compunham essas tipologias herbáceo-arbustivas dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos. Portanto, não é possível estimar qual a composição, estrutura e área de distribuição das formações campestres. Pois as feições morfológicas mais planas e com vegetação herbácea na região do cume, foram as mais atingidas.

A principal questão é saber se em algumas áreas de sucessão a vegetação era dominada pela Floresta Ombrófila Densa Altomontana, composta por nanofanerófitos e microfanerófitos, que após sucessivas intervenções ainda manteve alguns indivíduos remanescentes, ou a vegetação era dominada por espécies arbustivas e herbáceas, com as copas densas e homogêneas, como em outras montanhas da Serra do Mar do Paraná, e após as intervenções, ocorrendo abertura de clareiras, iniciou-se a instalação de algumas espécies da Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

Em muitos pontos observa-se a predominância de pequenos subarbustos e arbustos com até 1,30 m de altura, formando somente um estrato lenhoso. São abundantes nessas áreas: *Mimosa congestifolia*, *Baccharis dentata*, *Baccharis uncinella* e *Tibouchina sellowiana*. São frequentemente encontrados os nanofanerófitos *Gomidesia sellowiana* e *Tibouchina reitzii* e os caméfitos *Symphopappus cuneatus*, *Croton dichrous*, *Gaylussacia brasiliensis* e *Croton myrianthus*.

A espécie mais característica dessas formações é sem dúvida *Mimosa congestifolia*, que com suas pequenas folhas bipinadas destaca-se na paisagem das áreas campestres. Observa-se em muitos pontos um mosaico heterogêneo, composto principalmente por representantes de Asteraceae, Poaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Ericaceae e Euphorbiaceae. Destaque para as flores roxas de *Tibouchina reitzii*. As áreas ainda mais contínuas com Refúgios Vegetacionais não rupestres no Morro Anhangava estão localizados nas partes planas no extremo Oeste do cume e nas vertentes suavemente inclinadas da face Norte do cume. O gradiente de altitude é muito pequeno, entre 1.350 e 1.400 m s.n.m.

Nas figuras 10 e 11 são ilustradas as formações campestres do morro Anhangava



FIGURA 10 – FORMAÇÕES CAMPESTRES NO MORRO ANHANGAVA, PARANÁ



F

FIGURA 11 – FORMAÇÕES CAMPESTRES NO MORRO ANHANGAVA, PARANÁ

5.2.3 Áreas de Tensão Ecológica

As Áreas de Tensão Ecológica estão situadas nas bordaduras dos Refúgios Vegetacionais Altomontanos. Nos limites Sul e Leste ocorre contato com a Floresta Ombrófila Densa Altomontana e nos limites Oeste e Norte ocorre contato com a Floresta Ombrófila Mista Montana (figura 12). Os limites de altitude variam de 1.250 m nas faces Nordeste e Oeste a 1.400 m s.n.m. nas faces Sul e Leste.

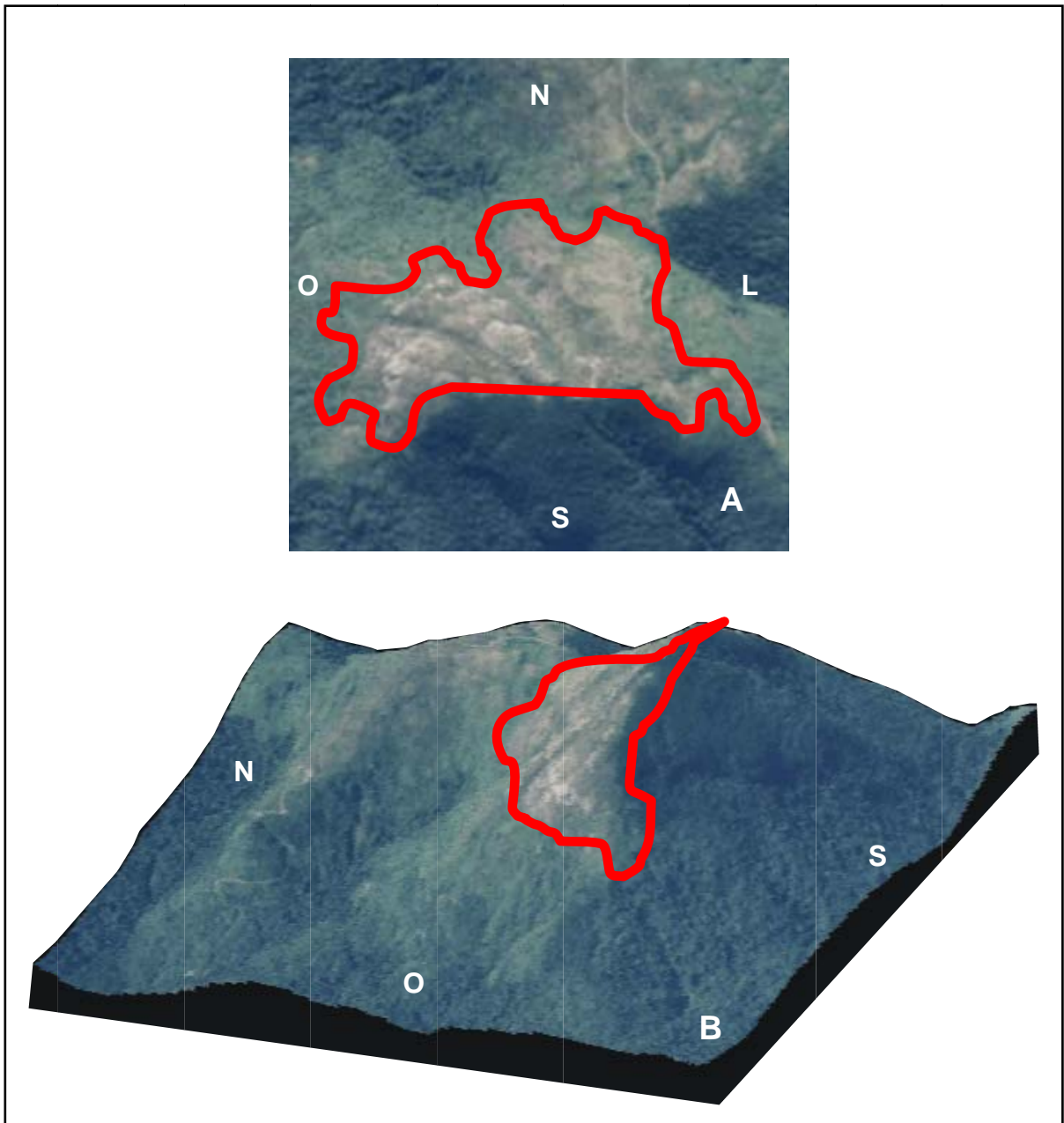


FIGURA 12 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA ENTRE OS REFÚGIOS VEGETACIONAIS E A FLORESTA OMBRÓFILA Densa ALTOMONTANA (AO SUL E A LESTE) E COM A FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA A NORTE E OESTE

5.2.3.1 Áreas de contato entre Refúgios Vegetacionais Altomontanos e Floresta Ombrófila Densa Altomontana

Nas áreas de contato situadas no alto do morro, próximo ao cume, na face Sul, entre 1.380 e 1.420 m s.n.m., são encontrados frequentemente representantes arbóreos dos ambientes altomontanos, como *Ilex microdonta*, *Gomidesia sellowiana*, *Weinmania pauliniifolia*, *Tibouchina reitzii*, *Tabebuia catarinensis*, *Eugenia neomyrtifolia*, *Symphypappus lymansmithii*, *Solanum swartzianum*, *Lamanonia speciosa*, *Podocarpus sellowii*, *Calypthranthes obovata*, *Myrcia obtecta*, *Ocotea corymbosa*, *Gordonia fruticosa*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Drymis brasiliensis*.

Entre as arbustivas o destaque fica para *Mimosa congestifolia*, *Symphypappus cuneatus*, *Myrceugenia* sp., *Gaylussacia brasiliensis*, *Croton dichrous* e *Baccharis dentata*.

Fuchsia regia e *Mandevilla immaculata* são as únicas trepadeiras nesses ambientes. Foi encontrado também nas bordas dos refúgios *Baccharis trimera* (carqueja), uma das poucas plantas herbáceas neste ambiente.

É comum a presença de bambus anões, como *Chusquea oligophylla* e *Chusquea* sp., recobrando a borda das áreas de Floresta Altomontana, criando uma barreira para a entrada de luz.

No início da primavera é possível encontrar alguns indivíduos de *Sophronitis coccinea*, uma orquídea de flores vermelhas, que se destacam nos trocos recobertos por musgos e líquens de alguns microfanerófitos nas bordas da Floresta Altomontana.

Não foi constatada a ocorrência dessa espécie em forófitos exclusivos das áreas de Refúgios Vegetacionais Altomontanos.

São comuns também nessas áreas de contato, a ocorrência das Bromélias terrestres *Aechmea gamosepala*, *Bilbergia distackia* e *Quesnelia imbricata* e a epífita *Tillandsia stricta*.

As Áreas de Tensão Ecológica entre os Refúgios Vegetacionais e a Floresta Ombrófila Densa Altomontana estão representados na figura 13.

5.2.3.2 Áreas de contato entre Refúgios Vegetacionais e Floresta Ombrófila Mista Montana

Nas áreas de contato situadas na face Oeste, entre 1.250 e 1.300 m s.n.m., com influência maior da Floresta Ombrófila Mista, ocorrem fanerófitos de maior porte, chegando a 8 metros de altura. Os principais representantes dos fanerófitos são *Alchornea triplinervea*, *Schinus terebinthifolius*, *Cupania vernalis*, *Sloanea* sp., *Solanum* sp., *Sapium glandulatum*, *Clethra scabra*, *Ficus* sp., *Symplocos glanduloso-marginata*, *Rhamnus sphaerosperma* e *Symplocos* sp. É comum a ocorrência de epífitas, como *Tillandsia stricta* e *Epidendrum secundum* e trepadeiras como *Fuchsia regia* e *Mandevilla immaculata*. Ocorrem esporadicamente associado a esses ambientes diversas espécies de bambus, como *Chusquea meyeriana*, *Chusquea oligophylla* e *Chusquea* sp.

Com ocorrência rara encontra-se também nesses locais *Prunus brasiliensis*, *Xylosma pseudosalzmanii*, *Podocarpus lambertii*, *Weinmania pauliniifolia*, *Persea major*, *Tabebuia catarinensis*, *Ilex microdonta*, *Gordonia fruticosa*, *Psidium cattleyanum* e mais raro ainda *Gomidesia sellowiana*. Também foram observados alguns indivíduos jovens de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze., curioso nessa faixa de altitude.

Foi constatada a ocorrência de *Inga barbata*, uma espécie restrita a ambientes altomontanos nas Serras do Sul e do Sudeste do Brasil (PENNINGTON, 1997; GARCIA, 1998), ocorrendo em populações disjuntas no Peru e oeste da Amazônia brasileira (REYNEL, 1997; PENNINGTON, 1997). Os indivíduos observados mediam de 2 a 5 m de altura e distribuição diamétrica entre 5 e 15 cm.

Em muitos locais na borda da trilha, entre 1.250 m e 1.350 m s.n.m., considerado área de contato, foi observado a ocorrência de plantas ruderais, como *Coccosypselum condalia*, *Plantago major*, *Salvia* sp., *Taraxacum officinale*, *Lantana câmara* e *Eryngium* sp., e trepadeiras como *Fuchsia regia*, *Pyrostegia venusta*, *Desmodium* sp e *Philodendron glaziovii*. Nas áreas de clareiras ao longo da trilha é comum a presença de *Baccharis uncinella* (vassourinha), com indivíduos que ultrapassam 2 metros de altura.

As Áreas de Tensão Ecológica entre os Refúgios Vegetacionais Altomontanos e Floresta Ombrófila Floresta Ombrófila Mista Montana são representados na figura 14.



FIGURA 13 – ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA ENTRE OS REFÚGIOS VEGETACIONAIS E A FLORESTA OMBRÓFILA DENSA ALTOMONTANA



FIGURA 14 – ÁREAS DE TENSÃO ECOLÓGICA ENTRE OS REFÚGIOS VEGETACIONAIS E A FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA

5.2.4 Ambientes saxícolas (entre rochas e em fendas)

Os ambientes saxícolas (entre rochas) são encontrados em diversos pontos no Morro Anhangava, mas exclusivamente nas faces Norte e Oeste, como pode ser observado na figura 15.

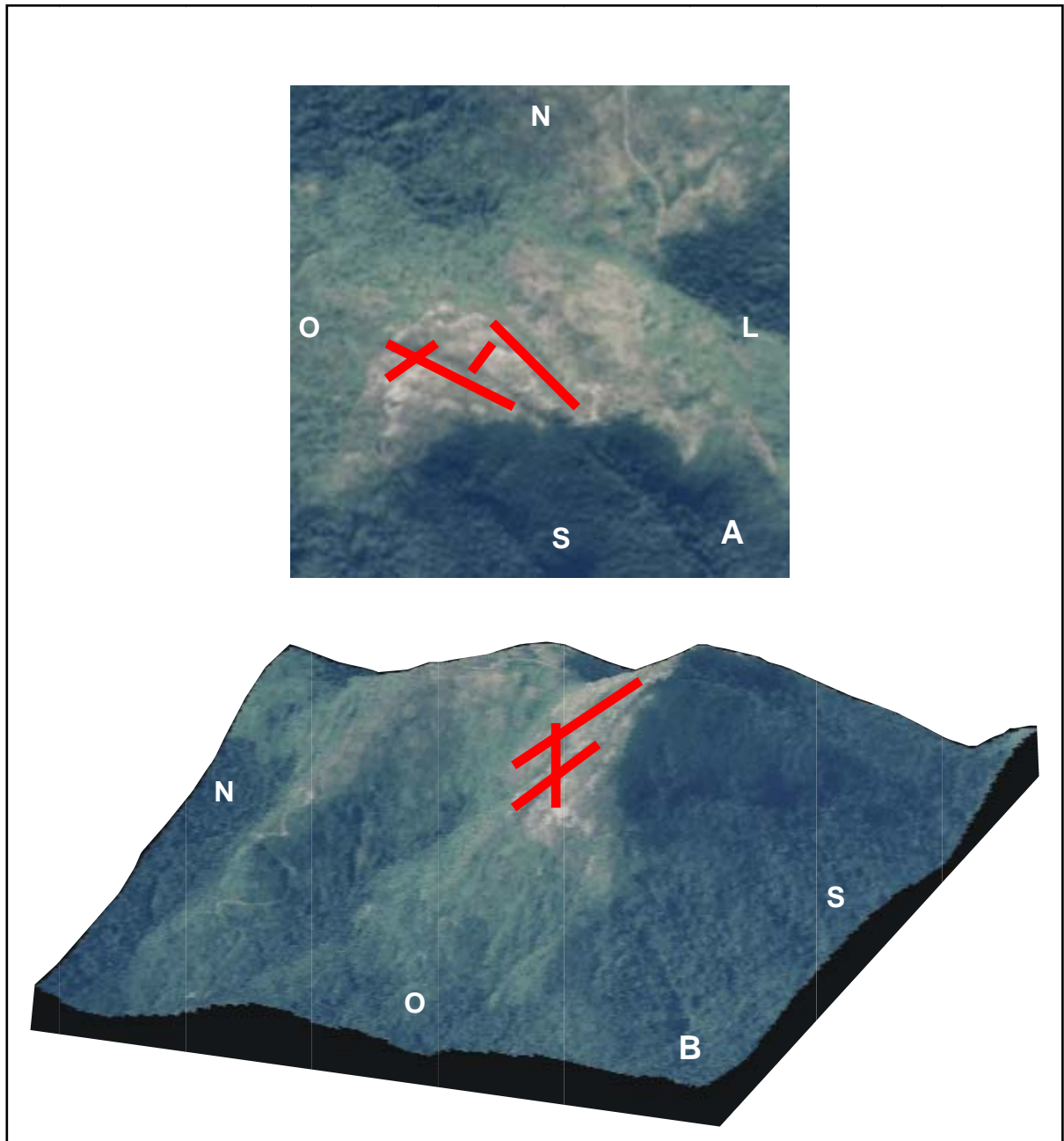


FIGURA 15 – DISTRIBUIÇÃO DOS AMBIENTES SAXÍCOLAS NA PARTE SUPERIOR DO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ

Os ambientes saxícolas destacam-se como sub-formação por serem micro ambientes totalmente diferentes do seu entorno, em questão de metros, as vezes

centímetros. Estes ambientes podem ser divididos em dois: os que ocorrem entre pequenos blocos de rocha encaixados, normalmente dispostos horizontalmente, e as fendas verticais.

A definição de ambiente saxícola é muito complexa, portanto sua identificação em campo é muito subjetiva. Em muitas situações seria mais adequado enquadrar determinadas situações de ambientes entre rochas como sendo formações rupestres, mas em outras situações é possível encontrarmos árvores de médio porte em pequenas fendas onde o solo pode se acumular. Portanto a tentativa de descrição desses ambiente é meramente superficial, objetivando somente indicar algumas espécies características em algumas situações específicas.

Foram observados diversos blocos de granito com dimensões pequenas e muitas fendas horizontais com a ocorrência de *Baccharis dentata* e *Symphyopappus cuneatus*. Também é comum nessas situações *Croton dichrous*, *Gaylussacia brasiliensis*, *Croton myrianthus*, e *Gaultheria* sp.

Quando ocorre a disposição linear de uma depressão entre dois grandes blocos de granito suavemente inclinados as principais espécies presentes são *Symphyopappus cuneatus*, *Baccharis dentata* e *Baccharis uncinella*.

Foi detectado um pequeno araquá (*Psidium cattleianum*), crescendo entre dois blocos de rocha em uma área com clareira a 1.250 m s.n.m.

Em muitos locais foi possível visualizar um exemplo de sucesso ecológico com *Baccharis uncinella*, onde muitas áreas de sucessão são dominadas por essa espécie, que forma um arranjo denso e uniforme, com apenas um estrato, e sem dar oportunidade para outras plantas se instalarem.

Em algumas fendas de disposição vertical são comuns *Sinningia douglasii*, *Sinningia* sp. e *Philodendron glaziovii*. Estas espécies são as que melhor se adaptam a essa situações, mas também é possível encontrar alguns poucos representantes de Asteraceae, como *Symphyopappus cuneatus* e *Baccharis dentata*.

5.3 ESPECTRO BIOLÓGICO DAS ESPÉCIES FANERÓGAMAS ENCONTRADAS NOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS NO MORRO ANHANGAVA

5.3.1 Espectro biológico das espécies das divisões ANTHOPHYTA e CONIPHEROPYTA

Os valores referentes ao espectro biológico para as espécies estudadas são:

1. Fanerófitos: 59 espécies (45,30%), sendo: 29 nanofanerófitos – NAF (22,30%); 15 microfanerófitos - MIF (11,50%); 15 mesofanerófitos - MEF (11,50%);

2. Herbáceas: 71 espécies (54,70%), sendo: 28 espécies caméfitos (21,5%); 32 hemicriptófitos (24,6%); 6 espécies geófitos (4,6%); e 5 terófitos (3,8%). Não foi detectada nenhuma espécie xeromórfa ou hidromorfa.

Em comparação com o espectro biológico de Raunkiaer (tabela 4), é possível observar que: ocorrem semelhanças entre o valor obtido para a classe dos fanerófitos (Raunkiaer 46% e 45,30% obtido neste trabalho), o que indica a proporção equilibrada de elementos de porta arbóreo, ou seja, ambiente misto entre floresta e campo; e para a classe dos Hemicriptófitos (Raunkiaer 22,55% e 24,60% obtido neste trabalho), o que é atribuído à pequena profundidade dos solos.

Com relação às outras classes houve diferença significativa, especialmente entre os caméfitos (Raunkiaer 9% e 31,5 encontrado neste trabalho), o que pode ser explicado pelo fato do ambiente estar localizado em alto de montanha, com solos rasos e clima rígido, o que dificulta a instalação de fanerófitos.

Já em relação aos terófitos (plantas anuais), a baixa proporção encontrada (Raunkiaer 13% e 3,8% neste trabalho) é devido a não existência de sazonalidade em relação ao clima.

A baixa proporção de geófitos (4,60%) está relacionado também com a profundidade dos solos e com o grande número de áreas com afloramento rochoso.

A forma de distribuição entre os fanerófitos pode ser facilmente explicada pelas próprias características fitofisionômicas da área, que é predominantemente herbáceo-arbustiva, sendo assim, este resultado está dentro do esperado.

TABELA 4 - RIQUEZA ESPECÍFICA EM RELAÇÃO ÀS CLASSES DAS FORMAS DE VIDA DE RAUNKIAER

FORMAS DE VIDA	RIQUEZA ESPECÍFICA					
	ABSOLUTA		RELATIVA (%)		RELATIVA (%)	
	Morro Anhangava (2008)		Espectro mundial de Raunkiaer			
FANERÓFITOS	MEF	15	59	11,50	45,30	46,55
	MIF	15		11,50		
	NAF	29		22,30		
CAMÉFITOS		28		21,50		9,45
HEMICRIPTÓFITOS		32		24,60		22,55
GEOFITOS		6		4,60		6,40
TERÓFITOS		5		3,80		13,45
TOTAL		130		100		100

5.3.2 Análise comparativa do espectro biológico das espécies fanerógamas encontradas nos refúgios vegetacionais altomontanos no Morro Anhangava com outros levantamentos em refúgios vegetacionais

Foram utilizados para comparação do espectro biológico três trabalhos realizados em ambientes análogos, RIBEIRO (2002), CONCEIÇÃO & GIULIETTI (2002) e CAIAFA (2002).

A análise comparativa do espectro biológico das espécies fanerógamas encontradas nos refúgios vegetacionais altomontanos no Morro Anhangava (2008) com RIBEIRO (2002), CONCEIÇÃO & GIULIETTI (2002) e CAIAFA (2002) estão contidos na tabela 5.

TABELA 5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES RELATIVOS DO ESPECTRO BIOLÓGICO DE RAUNKIAER DOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS NO MORRO ANHANGAVA, UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM CAMPO DE ALTITUDE NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA, RJ/MG (RIBEIRO, 2002), CONCEIÇÃO E GIULIETTI (2002) E CAIAFA (2002)

LEVANTAMENTOS	FORMAS DE VIDA (VALORES EM %)				
	FANERÓFITOS	CAMÉFITOS	HEMICRIPTÓFITOS	GEÓFITOS	TERÓFITOS
MORRO ANHANGAVA (2008)	45,30	21,5	24,6	4,6	3,8
RIBEIRO (2002)	28,95	14,91	36,84	17,84	1,75
CONCEIÇÃO; GIULIETTI (2002)	24,31	18,75	38,89	9,72	8,33
CAIAFA (2002)	27,16	27,16	32,10	4,94	8,64

RIBEIRO (2002) em um estudo em afloramento rochoso em campo de altitude no Parque Nacional do Itatiaia, RJ/MG obteve um espectro biológico dividido em 28,95% de fanerófitos, 14,91% de caméfitos, 36,84% de hemicriptófitos, 17,54% de geófitos e 1,75% de terófitos. O afloramento rochoso do Itatiaia possui baixa proporção de terófitos, o que, segundo RIBEIRO (2002), pode ser explicado pela dificuldade que uma planta pode ter em completar seu ciclo de vida durante uma estação, quando há conjunção de baixas temperaturas e escassez de solos e nutrientes. Esta também pode ser uma explicação para a pequena representatividade dos terófitos (3,8%) no morro Anhangava.

Em trabalho em um Campo rupestre no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, BA, CONCEIÇÃO e GIULIETTI (2002) encontraram valores de 24,31% para os fanerófitos, 18,75% para os caméfitos, 38,89% para os hemicriptófitos, 9,32% para os geófitos e 8,33% para os terófitos. A similaridade ocorreu com relação aos caméfitos, o que também pode ser explicado pela ocorrência de solos rasos.

CAIAFA (2002) em pesquisa nos Campos de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG obteve os números de 27,16% de fanerófitos, 27,16% de caméfitos, 32,10 de hemicriptófitos, 4,94% de geófitos e 8,64% de terófitos. Em regiões de alta variação térmica entre o dia e a noite, e sazonalidade bem marcada, como nos campos de altitude e campos rupestres, os hemicriptófitos e os caméfitos parecem ser as formas de vida mais apropriadas a estes ambientes, 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 (CAIAFA; SILVA, 2005).

A predominância de hemicriptófitos é um atributo relacionado às fisionomias campestres, como afirma MEIRELLES (1996), portanto, pelo valor obtido no presente trabalho (24,6%), é possível considerar a predominância como não sendo de espécies de ambiente campestre. Este autor considera que quando ocorre alta proporção de geófitos e terófitos são notadas mudanças na fisionomia da paisagem dos campos de altitude relacionadas com a sazonalidade bem marcada, o que não é o caso dos ambientes da Serra do Mar do Estado do Paraná. Isto justifica a baixa proporção dessas classes de forma de vida nos Refúgios Vegetacionais altomontanos no Morro Anhangava.

5.4 ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS E OUTRAS AMEAÇAS AOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS NO MORRO ANHANGAVA

A ocorrência de espécies exóticas invasoras é preocupante para a conservação dos ambientes de Refúgios Vegetacionais Altomontanos. As espécies mais problemática são *Pinus elliotii* e *Pinus taeda*, que devido a sua forma de dispersão coloniza rapidamente grandes áreas. A invasão do *Pinus* é facilmente observada no morro Samambaia, ao Norte do morro Anhangava (figura 16).

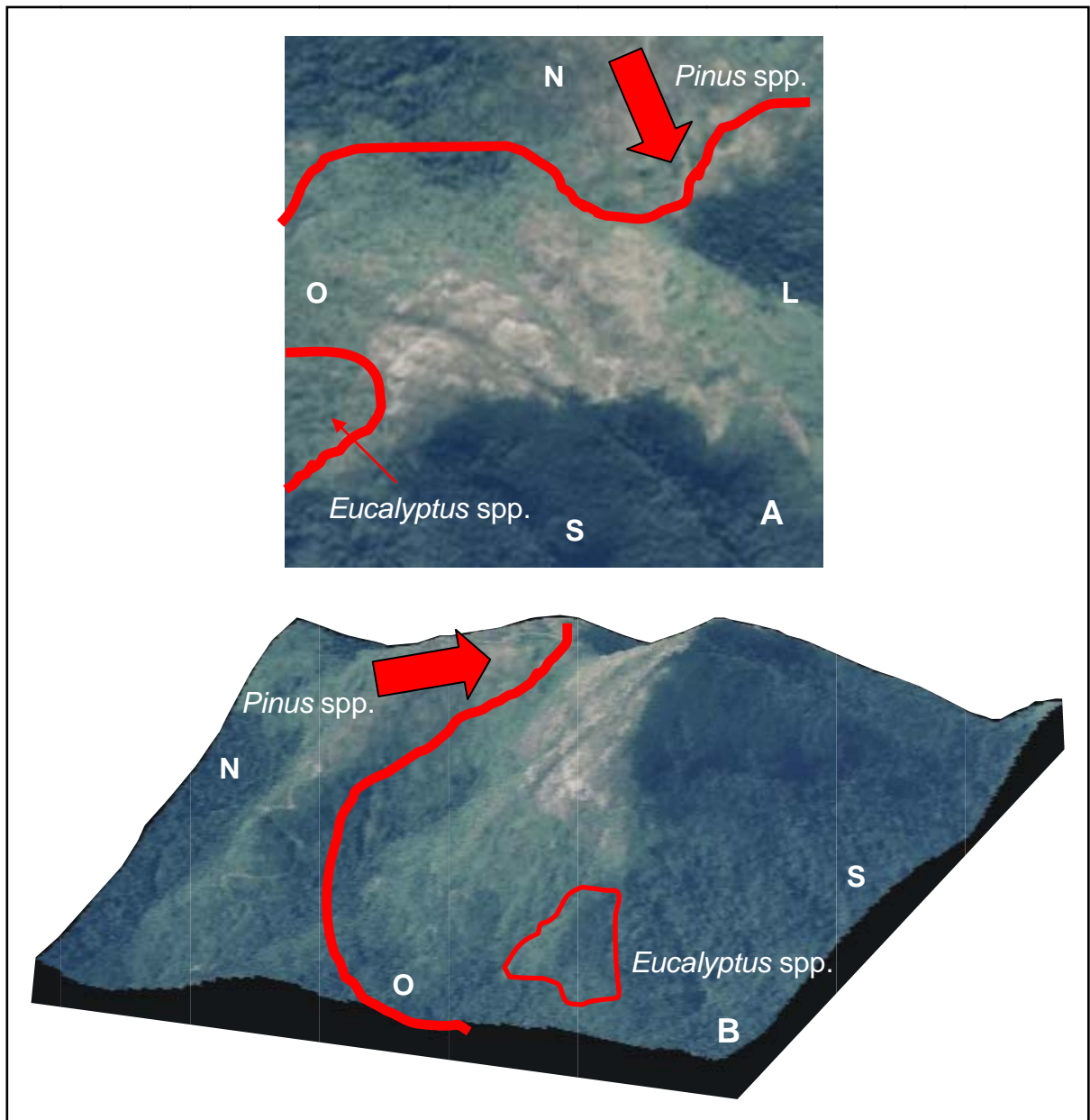


FIGURA 16 – ROTAS DE INVASÃO DE *Pinus* spp. E OCORRÊNCIA DE *Eucalyptus* spp. NO MORRO ANHANGAVA, SERRA DA BAITACA, PARANÁ

A origem dos *Pinus* spp. são de povoamentos localizados a aproximadamente 3 km de distância do cume do morro Anhangava, a Nordeste. A invasão iniciou-se a cerca de 10 anos pelas partes baixas da montanha, seguindo sentido Oeste-Leste, e mais recentemente a invasão tomou conta pelas faces Norte e Nordeste. Nas figuras 17 e 18 é possível notar a colonização de *Pinus* spp. em áreas de afloramentos rochosos com elevada inclinação na face Nordeste do Morro Anhangava. Atualmente muitos montanhistas, por ações próprias, realizam corte desses indivíduos, mas a invasão é crescente e em alguns pontos o acesso é dificultado pelo relevo acidentado.



FIGURA 17 – INVASÃO DE PINUS NOS REFÚGIOS VEGETACIONAIS ALTOMONTANOS

Na face Sudoeste o problema é um grande maciço de *Eucalyptus* spp. (figura 26), que embora não tão agressivo quanto o *Pinus* spp., impossibilita a instalação de espécies nativas, e é um impacto ambiental e visual para um Parque Estadual.



FIGURA 18 – POVOAMENTO DE *Eucalyptus* spp. NA FACE SUDOESTE DO MORRO ANHANGAVA

Outra espécie invasora, e de grande impacto visual, como *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp., é a Poaceae *Cortaderia selloana*, que ocupa grandes extensões nas formações campestres e áreas de sucessão nas proximidades do cume, principalmente na face Norte, entre 1.320 e 1.420 m s.n.m.

As espécies consideradas invasoras na região de Refúgios Vegetacionais altomontanos no Morro anhangava são *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Coccosypselum condalia* Pers., *Cortaderia selloana*, *Cyperus* sp., *Desmodium* sp., *Eryngium* sp., *Impatiens walleriana*, *Pinus elliottii*, *Pinus taeda*, e *Eucalyptus* spp.

Os impactos constatados nas áreas de Refúgios são a abertura de clareiras por visitantes, erosão pela chuva e tráfego de pessoas. Muitas vezes estes impactos poderiam ter sido evitados se houvesse controle da visitação pública (figura 19).



FIGURA 19 – IMPACTOS EM ÁREAS DE REFÚGIOS VEGETACIONAIS NO MORRO ANHANGAVA

6 CONCLUSÃO

A caracterização florística e a análise da composição das espécies das divisões Magnoliophyta (Anthophyta), Pinophyta (Coniferophyta) e Pteridophyta e o estudo do espectro biológico de Raunkiaer (formas de vida) nas áreas de Refúgios Vegetacionais Altomontanos no Morro Anhangava, nos permitiu concluir que:

1 - A elevada proporção de Asteraceae é devido ao fato de ocorrerem áreas de campo e Áreas de Sucessão Vegetal, onde essas plantas são sempre dominantes. Com relação à representatividade de Myrtaceae, a explicação a elevada densidade dessa família em ambientes altomontanos. A grande contribuição de Asteraceae também se deve pela existência de muitas Áreas de Sucessão Vegetal em fases inicial e intermediária, onde se encontra diversas espécies dos gêneros *Baccharis* e *Symphopappus*. A espécie mais característica dessas áreas é sem dúvida *Baccharis uncinella*. Esta espécie foi encontrada com grande variação de altitude, ocorrendo desde 1.100 m até o cume a 1.420 m s.n.m.

2 - A Pteridófito mais comum encontrada na área foi *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum*. Este fato ocorre em todas as fitofisionomias descritas na área de estudo, sua abrangência é muito ampla (de 1.000 m a 1.420 m s.n.m.). Em muitas situações como nas áreas de Sucessão Vegetal, esta espécie foi a mais importante fisionomicamente.

3 - O valor obtido para a classe dos fanerófitos (45,30%) indica uma proporção equilibrada de elementos de porta arbóreo com os de porte herbáceo (54,70%), ou seja, ambiente misto entre floresta e campo. Foi constatado através da análise da composição florística que esta afirmativa não é muito válida se for somente usada como comparação as médias de espectro biológico de outros trabalhos análogos, mas que muito diferem da área de estudo, foi necessário além do estudo da diversidade e da riqueza específica se conhecer o histórico da área e fazer um mapeamento fitogeográfico com determinado detalhe, que represente uma noção de

espacialidade e características geomorfológicas que possibilitem o entendimento da dinâmica da vegetação.

4. A ocorrência de espécies exóticas invasoras é preocupante para a conservação dos ambientes de Refúgios Vegetacionais Altomontanos. O maior problema encontrado na área de estudo é com relação a invasão de *Pinus* spp., que, devido as suas formas de dispersão, colonizam rapidamente grandes áreas. Foi identificada a instalação em massa nas proximidades do cume do morro Anhangava (1.420 m s.n.m.) na face Norte, já muito descaracterizada fito-fisionomicamente. Foi constatada também a grande degradação ambiental das trilhas, tanto natural quanto antrópica, esta última facilmente relacionada como a falta de controle da circulação de turistas, o que deveria estar acontecendo já que a área é um Parque Estadual.

REFERÊNCIAS

- APG II. Angiosperm Phylogeny Group II. **Bot. J. Linnean Soc.** 141: 399-436. 2003.
- BARRETO, H. L. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. **Boletim de Geografia** 14: 14-28. 1949.
- BARTHLOTT, W., GRÖGER, A., POREMBSKI, S. Some remarks on the vegetation of tropical inselberg: diversity and ecological differentiation. **Biogeographica**, London, V. 69, n.3, p. 105-124, 1993.
- BENITES, V. de M. *et al.* Solos e vegetação nos Complexos Rupestres de Altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. **Floresta e Ambiente**. V. 10, n.1, p.76 - 85, jan./jul. 2003.
- BIGERELLA, J.J. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. ADEA, 1978.
- BIGARELLA, J.J.; LEPREVOST, A.; BOLSANELLO, A. **Rochas do Brasil**. Livros Técnicos e Científicos. Curitiba, 1985.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H Blume, Madrid, 1979, 820 p.
- BRADE, A. C. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia** 5: 1-112. 1956.
- BRUIJNZEEL, L.A. Climatic conditions and tropical montane forest productivity: the fog has not lifted yet. (The Structure and Functioning of Montane Forests: Control by Climate, Soils, and Disturbance). **Ecology**, v. 79, n. 1, p. 10-15, 1998.
- CAIAFA, A.N. Composição florística e estrutura da vegetação sobre um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. 2002. 51p. **Dissertação** (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. 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. 2005

CARVALHO, D.A. Flora fanerogâmica da campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.1,p. 97-122.

CONCEIÇÃO, A. & GIULIETTI, A.M. 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. 2002.

DUSÉN, P. K. H. Contribuições para aflora do Itatiaia. **Boletim do Parque Nacional do Itatiaia** 4: 6-88. 1955.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. CNPq/Coordenação Editorial: Brasília. 1983. 305p.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. **A key to Raunkiaer Plant Life Forms With Revised Subdivisions**. Ber. Geobot. Inst. ETH. Stiftg Rubel, Zurich, 37: 21-55. 1965.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; 2º ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005, 360p.

EWUSIE, J.Y. **Elements of tropical ecology**. London: Heinemann educational books ltd, 1980.

FALKENBERG, D.B. Matinhas nebulares e vegetação rupestre nos Aparados da Serra Geral (SC/RS), Sul do Brasil. **Tese** (Doutorado em biologia vegetal). Instituto de Biociências – UNICAMP. 2003.

FALKENBERG, D.B.; VOLTOLINI, J.C. The Montane cloud forest in southern Brazil. **Ecological Studies**, v. 110, p. 138-149, 1995.

FONT-QUER, P.F. **Dicionário de Botânica**. Barcelona, Labor, 9ª edição. 1244 p. 1985.

FERRI, M.G. **Vegetação Brasileira**. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo. 157p. 1980.

FERRI, M.G. **Botânica Organografia**. Edusp. 1985.

GARCIA, F.C.P. Relações Sistemáticas e Fitogeográficas do Gênero *Inga* Miller (Leguminosae, Mimosoideae, Ingeae) nas Florestas da Costa Sul e Sudeste do Brasil. **Tese** (Doutorado). Instituto de Biociências do Campus Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil. Jul 1998.

GATES, F.C. **Field manual of Plant Ecology**. New York, Mac Graw-Hill Book Company Inc. 137 p. 1949.

GIULIETTI, A. M., HARLEY, R. M., QUEIROZ, L. P., WANDERLEY, M. G. L.; PIRANI, J. R. Caracterização e endemismos nos Campos Rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Tópicos Atuais em Botânica**. XLI Congresso Nacional de Botânica, Brasília, Distrito Federal. p. 311-318. 2000.

HAMILTON, L. S.; JUVIK, J. O.; SCATENA, F. N. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: introduction and Workshop Synthesis. **Ecological Studies**, v. 110, p. 1-23, 1995.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Editora Polígono. São Paulo, 1972. 466 p.

HUMBOLDT, A.D. **Essai sur la géographie des plantes**. Nanterre, France, Editions européennes Erasme, 155 p. + XXII + annexes. 1807.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. **Séries Manuais técnicos em geociências**, n. 1, Rio de Janeiro, 1992. 92p.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Apostila de Curso SPRING 3.4** (Versão Windows). São José dos Campos, 2000.

KOEPPEN, W. **Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschiag und Jahresverlauf**. Petersmann Geogr. Mittlg. Gotha, 1918.

KOEHLER, A.; GALVÃO, F.; LONGHI, S.J. Floresta Ombrófila Densa Altomontana: aspectos florísticos e estruturais de diferentes trechos na Serra do Mar, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 27-39. 2001.

LEWIS, W. H. High Floristic Endemism in Low Cloud Forests of Panamá. **Biotropica**, v. 3, n. 1, p. 78-80, 1971.

MAACK, R. Notas complementares à apresentação preliminar do mapa fitogeográfico do Estado do Paraná (Brasil). **Arquivos do Museu Paranaense**, Vol. VII. Curitiba, 1949.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. CODEPAR, 1968. 351 p.

MARTINELLI, G. **Campos de Altitude**. Editora Index. Rio de Janeiro, 1996. 160p.

MEIRELLES, S. T. Estrutura da comunidade e características funcionais dos componentes da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia – SP. **Tese** (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 1996. 270p.

MOCOCHINSKI, A.Y. Campos de altitude na Serra do Mar Paranaense: Aspectos florísticos e estruturais. **Dissertação** (mestrado) em Ecologia e Conservação. UFPR, 2006.

MOREIRA, A. A. N. Relevo. **In**: Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 4, p. 1-34. 1977.

MOREIRA, A. A. N.; CAMELIER, C. Relevo. **In**: Geografia do Brasil: Região Sudeste. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 3, p. 1-50. 1977.

MORI, S.A. *et al.* **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus-Itabuna, Centro de Pesquisa do Cacau, 97 p. 1985.

NUNES, T. Geotecnologias como subsidio ao estudo da fragilidade ambiental no Parque Estadual da Serra da Baitaca – PR. **Trabalho de Conclusão do Curso de Geografia**, Universidade TUIUTI do Paraná. Curitiba, 2005.

PAVILLARD J. **Elements de sociologie végétale**. Paris, France, Hermann, 102 p. 1935.

PENNINGTON, T.D. **The Genus *Inga* Botany** Royal Botanical Garden 1997.

PORTES, M.C.G.O. Deposição de serapilheira e decomposição foliar em Floresta Ombrófila Densa Altomontana, morro do Anhangava, serra da Baitaca, Quatro Barras - PR. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000. 90 f.

RAUNKIAER, C. **Life forms and terrestria plant geography**. Claredon Press. Oxford. 137 p. 1934.

RAWITSCHER, F. Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional. **Bol. Fac. Cie. Letr.**, São Paulo, 28:5-154. 1942.

REYNEL, C. & PENNINGTON, T.D. **El género Inga en el Peru**. Morfologia, Distribución y Usos. KEW 244 pag. 1997.

RIBEIRO, K.T. Estrutura, dinâmica e biogeografia de ilhas de vegetação rupícola do Planalto do Itatiaia, RJ. **Tese** (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 116p. 2002.

RICHARD, P.W. **The tropical rain forest**. London. Cambridge University Press, 1952.

RIZZINI, C.T. Flora Organensis. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro** 13: 118-243. 1954.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. **Separata da Revista Brasileira de Geografia**, 1. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1963. 64p.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. 2º vol. Aspectos sociológicos e florísticos. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1979.

RODERJAN, C.V. O gradiente Floresta Ombrófila Densa Altomontana no morro Anhangava, Quatro-Barras, PR. Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos. **Tese** (Doutorado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994. 119 f.

RODERJAN, C.V. Caracterização da vegetação dos refúgios vegetacionais altomontanos (Campos de altitude) nas Serras dos Órgãos e Capivari no Estado do Paraná. **Relatório científico**. CNPq Processo nº 523447/95-7. Curitiba, 1997. 31 p.

RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S.; GALVÃO, F. As regiões fitogeográficas do Estado do Paraná. **Acta For. Bras**, Curitiba, n. 1, p. 1-6. 1993.

RODERJAN, C.V.; STRUMINSKI, E. **SERRA DA BAITACA**. Caracterização e proposta de Manejo. FUPEF/FBPN, Curitiba, 1992.

RODERJAN, C.V.; STRUMINSKI, E.; KUNIYOSHI, Y.S. SERRA DA BAITACA. Diagnóstico das modificações da cobertura vegetal. **Relatório de Pesquisa**. Convênio CONCITEC/FUPEF nº 087088.1, Curitiba, 1990.

SAFFORD, H.D. Brazilian Páramos I: An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography** 26: 693-712. 1999.

SAFFORD, H.D. Brazilian Páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. **Journal of Biogeography** 34, 1701–1722. 2007.

SAFFORD, H.D., & MARTINELLI, G. Southeast Brazil. In: Inselbergs: Biotic diversity of isolated rock outcrops in Tropical and Temperate regions. Alemanha: Springer, p. 339-389. 2000.

SEGADAS-VIANNA, F. Ecology of the Itatiaia Range, southeastern Brazil I. Altitudinal zonation of vegetation. **Arquivos do Museu Nacional** 53: 7-30. 1965.

SEMIR, J. Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae). **Tese** (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. v. 2, p. 273-515. 1991.

SUGDEN, A. M. The ecological, geographic, and taxonomic relationships of the flora of an isolated Colombian Cloud Forest, with some implications for island biogeography. **Journal of the Arnold Arboretum**, v. 63, p. 31-61, 1982.

TRAMUJAS, A.P. **Contribuição ao estudo das regiões de Refúgio Ecológico Alto-montano na Serra do Mar no Estado do Paraná**. Curitiba, Revista do Setor de Ciências Agrárias da UFPR, II/1993. Descarte, Nota prévia. Curitiba, 1993.

TRAMUJAS, A.P. A vegetação de campos de altitude na região do Ibitiraquire – Serra do Mar – Municípios de Antonina, Morretes e Campina Grande do Sul, PR. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2000. 61 p.

TRYON, R.M.; TRYON, A.F. **Ferns and allied plants with special reference to tropical America**. New York, Springer. 1982.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1991. 123p.

VIADANA, A. G. **A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo**. Rio Claro : A. G. Viadana, 2002.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. **Botânica – Organografia**. Imprensa da Universidade Federal de Viçosa. 1984. 114 p.