

Pteridófitas e begoniáceas no sub-bosque da
Mata Atlântica na parte oriental
do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ, Brasil

Pteridophyta and Begoniaceae in the understory
of the Atlantic Rain Forest in the eastern
part of the Serra dos Órgãos National Park, Teresópolis, RJ, Brazil

Rolf A. Engelman¹; Jens Wesenberg¹; Winfried Morawetz¹

Resumo

Este estudo realizou uma análise da composição e estrutura florística das comunidades de pteridófitas e begoniáceas ocorrentes no sub-bosque da floresta, na parte oriental, do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Foram encontradas 116 espécies de pteridófitas e 14 de begoniáceas. As pteridófitas são distribuídas em 19 famílias e 44 gêneros. As famílias mais ricas em espécies são Polypodiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Aspleniaceae e Grammitidaceae, somando 58,6 % das espécies inventariadas. Os gêneros mais representados foram *Asplenium*, *Elaphoglossum* e *Blechnum*. No espectro das formas de vida das Pteridophyta, observou-se domínio das espécies epífitas, seguidas pelas terrícolas. Entre as Begoniaceae predominaram as espécies terrícolas, seguidas pelas trepadeiras. Em 21 parcelas de 20 m x 20 m foram inventariados 17.041 indivíduos de pteridófitas e 1.576 de begoniáceas. As espécies pteridofíticas que apresentaram os maiores valores de importância foram *Elaphoglossum vagans*, *Polybotrya speciosa*, *Polypodium pleopeltidis* e *Asplenium radicans* var. *uniseriale*. As espécies mais importantes de begoniáceas foram *Begonia arborescens* e *B. solananthera*.

Abstract

In this study we analysed the floristic structure and composition of the communities of Pteridophyta and Begoniaceae occurring in the understory of the forest in the eastern part of the Serra dos Órgãos National Park, Teresópolis, federal state Rio de Janeiro, Brazil. A total of 116 fern species and 14 species of Begoniaceae were recorded. The fern species belong to 19 families and 44 genera. The most diverse fern families were the Polypodiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Aspleniaceae and Grammitidaceae. These five families represent 58,6% of all species registered in our study. The most diverse genera were *Asplenium*, *Elaphoglossum* and *Blechnum*. With respect to the life form, the most diverse fern groups were the epiphytic ferns followed by the terrestrial ferns. Regarding the life form of the Begoniaceae the most diverse groups were the terrestrials followed by the climbers. In the study area the flora of Pteridophyta and Begoniaceae was characterised within 21 sample sites of 20 m x 20 m each. All in all we recorded 17.041 individuals of Pteridophyta and 1.576 individuals of Begoniaceae. The fern species with the highest importance value were *Elaphoglossum vagans*, *Polybotrya speciosa*, *Polypodium pleopeltidis* and *Asplenium radicans* var. *uniseriale*. The highest importance value of the Begoniaceae show the two species *Begonia arborescens* and *B. solananthera*.

¹ Universität Leipzig, Institut für Biologie I, Spezielle Botanik, Johannisallee 21-23, 04105 Leipzig, Alemanha
(e-mail: engelman@uni-leipzig.de)



Introdução

Os centros de distribuição de 10.000 a 12.000 (ALDASORO et al., 2004, TRYON & TRYON, 1982) espécies de pteridófitas encontram-se nas regiões montanhosas úmidas das zonas tropicais e subtropicais da Ásia e da América. Na América do Sul ocorrem cerca de 3.000 espécies de pteridófitas, estando um dos quatro centros de distribuição sul-americanos localizados no Sudeste do Brasil. A maioria das 600 espécies dessa região cresce nas florestas da Serra do Mar (TRYON & TRYON, 1982).

A família das Begoniaceae inclui dois gêneros, o gênero *Begonia* com cerca de 1.400 espécies amplamente distribuídas nas zonas tropicais e subtropicais do planeta e o gênero *Hillebrandia*, cuja única espécie é endêmica do Hawái (CLEMENT et al., 2004, FORREST & HOLLINGSWORTH, 2003). No Brasil, ocorrem cerca de 200 espécies de *Begonia* em quase todas as formações vegetais e no Rio de Janeiro por volta de 70 espécies (JACQUES & MAMEDE 2005, JACQUES, 1996) Um centro de distribuição do gênero no Brasil é a Mata Atlântica (SOUZA & LORENZI, 2005; JACQUES, 1996).

Tanto as pteridófitas como as begoniáceas incluem espécies de diferentes formas de vidas e são componentes característicos da flora não arbórea da Mata Atlântica (ANDREATA et al., 1997; JACQUES, 1996; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997b; MYNSEN & WINDISCH, 2004; SYLVESTRE, 1997; TONHASCA Jr. 2005).

Segundo o clássico estudo *Flora Organensis* (RIZZINI, 1954) na Serra dos Órgãos ocorrem 289 espécies pteridófitas e 31 espécies de Begoniaceae. A citada obra é uma lista preliminar de espécies de plantas vasculares e musgos ocorrentes na Serra dos Órgãos e, até hoje, a única compilação desse tipo para a referida região. Apesar de não ser completa e de não proporcionar muita informação ecológica acerca das espécies, essa listagem é,

sem dúvida, uma base excelente para qualquer pesquisa botânica na região. Problemático no uso da obra, muitos nomes científicos usados não são mais válidos. Sobretudo no caso das pteridófitas é muito difícil relacionar os nomes utilizados aos atuais, porque o grupo sofreu diversas revisões taxonômicas e sistemáticas nos últimos 50 anos e inclui espécies com uma quantidade enorme de sinônimos. Por essa razão, optamos por não comparar o inventário das espécies pteridófitas deste trabalho, com a lista de Rizzini (1954).

A listagem de espécies da *Flora Organensis* baseia-se fortemente nos trabalhos dos botânicos do século XVIII e nas coletas realizadas especialmente por A. C. Brade e C. T. Rizzini entre os anos 30 e 50 do século XX. Grande parte dos espécimes de pteridófitas e begoniáceas provenientes da Serra dos Órgãos, que estão depositados no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), também foi coletada antes da publicação da *Flora Organensis*. Não temos conhecimento de outras amostragens intensivas das pteridófitas e begoniáceas na Serra dos Órgãos, portanto, não existem ainda dados detalhados acerca da estrutura e composição florística e ecológica das pteridófitas e begoniáceas dessa região.

Este trabalho tem como objetivo a análise da composição e da estrutura florística das pteridófitas e begoniáceas na região da Sede Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Parnaso), na intenção de indicar a diversidade dos grupos, os seus espectros de forma de vida e a importância ecológica das suas espécies, além de fornecer observações preliminares acerca dos habitats nos quais algumas espécies ocorrem dentro da região pesquisada. Com o trabalho pretende-se dar uma base para comparação em futuras pesquisas florísticas e ecológicas de ambos os grupos na região e em outras florestas da Mata Atlântica.

Métodos

A área de pesquisa localiza-se na parte oriental do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Sede Teresópolis), estende-se de 22°27'50" até 22°26'53" S e de 43°00'48" até 42°59'17" W e abrange mais ou menos 500 ha. A maior parte dessa área compreende floresta montana, enquanto as partes mais altas da área de estudo caracterizaram-se como florestas alto-montanas.

Para o estudo da estrutura florística das Pteridophyta e Begoniaceae foram estabelecidas na área de pesquisa 21 parcelas de 20 m x 20 m, distribuídas entre 1.100 e 1.600 metros acima do nível do mar. Foram incluídos no estudo todos os indivíduos crescendo no solo, nas rochas e nos troncos de outras plantas, desde o solo até 2 m de altura.

Foram registradas a abundância e a frequência absoluta das espécies encontradas nas parcelas. A frequência absoluta das espécies é o número de parcelas nas quais a espécie ocorreu. A abundância absoluta foi medida mediante a contagem direta dos indivíduos para todas as espécies de Begoniaceae e quase todas de Pteridophyta.

As espécies que não permitiram essa contagem foram as Hymenophyllaceae (com exceção de *Trichomanes rigidum*). Para *Elaphoglossum vagans* (Lomariopsidaceae) e *Polypodium pleopeltidis* (Polypodiaceae) a contagem direta dos indivíduos foi impossível em duas parcelas, porque quase todo o solo das parcelas foi coberto pelas espécies. Aqui, estimou-se o seu número de indivíduos com base na contagem das plantas em 40 quadrados de 1 m x 1 m para ambas as espécies. Os indivíduos de todas as Hymenophyllaceae encontradas, exceto os de *Trichomanes rigidum*, formam pequenas colônias densas, nas quais é impossível reconhecer as plantas individuais. Por isso, expressou-se a sua abundância absoluta como o número de colônias registradas.

Calculou-se para todas as espécies inventariadas nas parcelas a abundância relativa (Fórmula 1), a frequência relativa (Fórmula 2) e o valor de importância (VI). O valor de importância aplicado no estudo compreende uma versão modificada do valor de importância de Curtis & McIntosh (1951) e define-se como a soma da abundância relativa e da frequência relativa da espécie em análise.

Fórmula 1

$$\text{abundância} = \frac{\text{abundância absoluta da espécie}}{\text{abundância total}}$$

Fórmula 2

$$\text{frequência} = \frac{\text{frequência absoluta da espécie}}{\text{soma das frequências absolutas de todas as espécies}}$$

Para todos os indivíduos inventariados nas parcelas foi registrado o hábito (herbáceo, arborescente) e a forma de vida (terrícola, rupícola, hemiepífita, epífita, trepadeira). Além disso, as pteridófitas epifíticas foram subdivididas em epifitas com e sem rizoma trepador. A definição da forma de vida das espécies foi mais difícil, porque muitas espécies apresentaram uma variação intra-específica em relação à forma de vida. Considerou-se como forma de vida principal de uma espécie, a que ocorreu, predominantemente, entre os seus indivíduos. Os espectros de formas de vida foram calculados ao nível de indivíduos (baseados no registro individual) e de espécies (baseados nas formas de vidas principais definidas).

Com o objetivo de completar o inventário florístico da área de pesquisa realizaram-se observações e coletas adicionais das pteridófitas

e begoniáceas fora das parcelas estabelecidas. Nessas amostragens não foram contados os indivíduos, mas anotaram-se as formas de vidas e as características notáveis acerca da ocorrência das espécies (e. g. ocorrência frequente em determinado habitat). A maioria dessas amostragens foi realizada ao longo das trilhas Pedra do Sino (entre 1.200 e 1.900 m), Mozart Catão (entre 1.050 e 1.150 m) e Rancho Frio (entre 1.100 e 1.600 m) e ao longo da Estrada da Barragem (entre 900 e 1.150 m). Além disso, coletaram-se amostras nos vales dos rios Beija-Flor, Paquequer e Roncador.

A indicação da riqueza em espécies ou diversidade total da área de pesquisa baseia-se nas amostragens realizadas dentro e fora das parcelas. Usando esses dados calculou-se para cada família das Pteridophyta a diversidade absoluta (número de espécies) e a diversidade relativa (Fórmula 3).

Fórmula 3

$$\frac{\text{diversi}}{\text{diversidade absoluta da espécie}} = \frac{\text{diversi}}{\text{soma das diversidades absolutas de todas as espécies}}$$

Para cada espécie encontrada foi coletada pelo menos uma amostra. Para a identificação do material utilizou-se a bibliografia disponível (RIZZINI, 1954; TRYON & TRYON, 1982; MORAN, 1987; KUBITZKI et al., 1990; SYLVESTRE & KURTZ, 1994a, 1994b; STEYERMARK et al., 1995; JACQUES, 1996; MYNSSSEN & SYLVESTRE, 1996; SANTOS, 1996; SANTOS & SYLVESTRE, 1996; NOVELINO & OLIVEIRA, 1999; LAVALLE, 2003; MYNSSSEN & WINDISCH, 2004; NONATO & WINDISCH, 2004; LABIAK & PRADO, 2005a, 2005b), bem como comparações com os espécimes dos herbários do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e sobretudo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Além disso, uma parte das identificações das Pteridophyta foi comprovada ou revisada por L. S. Sylvestre, C. M. Mynssen e C. G. V. Ramos. As identificações das Begoniaceae foram comprovadas ou revisadas por E. L. Jacques. O sistema de classificação adotado é o de Kubitzki et al. (1990). A nomenclatura taxonômica das espécies de pteridófitas segue a listagem de Hassler & Swale (2001) e a base de dados Tropicos (Missouri Botanical Garden 1995-2005). As abreviaturas de autores seguem Pichi Sermolli (1996). A nomenclatura taxonômica das espécies de Begoniaceae baseia-se em Smith et al. (1986). Os espécimes coletados durante a pesquisa estão depositados nos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e da Universidade de Leipzig.

Resultados e discussão

Begoniaceae

Na área de pesquisa foram inventariadas 14 espécies de begoniáceas (Tabelas 1). Para *Begonia fruticosa* encontraram-se dois morfotipos diferentes, os quais, segundo E. L. Jacques e os espécimes consultados no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pertencem a uma única

espécie. Porém, considerando que os dois tipos apresentam características morfológicas claramente distintas, decidiu-se inventariá-los e analisá-los como dois diferentes morfotipos. Segundo as nossas observações, o tipo 1 apresenta folhas geralmente menores e menos espessas, sendo cartáceas e transparentes nos espécimes herborizados. Além disso, a nervura mediana é bem saliente e escabrosa na face adaxial. As folhas do tipo 2 são maiores e mais espessas e têm uma nervura mediana não saliente nem escabrosa na face adaxial. Ao contrário do tipo 1, as folhas apresentam uma face abaxial velutínea. A existência de dois morfotipos para a citada espécie também já havia sido reportada para a Reserva Ecológica de Macaé de Cima (REMC) (JACQUES, 1996).

Na obra *Flora Organensis* há uma lista preliminar dos Cormophyta da Serra dos Órgãos, Rizzini (1954), incluindo 31 espécies de begoniáceas. Na parcela da serra que abrange a área deste estudo, foram encontradas 12 espécies (*Begonia angulata*, *B. arborescens*, *B. bidentata*, *B. edmundoi*, *B. fruticosa*, *B. hugelii*, *B. lobata*, *B. luxurians*, *B. paleata*, *B. pulchella*, *B. ramentacea*, *B. solananthera*) disponíveis na lista de Rizzini (1954). As outras duas espécies que foram inventariadas durante o estudo (*Begonia herbacea* e *B. valdensium*) apresentam-se como um complemento à lista publicada na *Flora Organensis*. A ocorrência de ambas, na região serrana do Rio de Janeiro, já havia sido reportada para a Reserva Ecológica de Macaé de Cima (Jacques, 1996), uma localidade bem estudada e comparável à área de pesquisa em relação às condições climáticas, edáficas e topográficas e à vegetação (LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997a). Das 20 espécies encontradas na REMC dez (*Begonia arborescens*, *B. fruticosa*, *B. herbacea*, *B. hugelii*, *B. lobata*, *B. luxurians*, *B. paleata*, *B. pulchella*, *B. solananthera*, *B. valdensium*) foram inventariadas também durante este estudo (Tabela 1).

Tabela 1: Espécies de Begoniaceae encontradas na Serra dos Órgãos (RIZZINI 1954), na Reserva Ecológica de Macaé de Cima (JACQUES, 1996) e na parte oriental do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (área de pesquisa deste estudo). Os nomes específicos entre parênteses são os sinônimos antigos que foram usados na *Flora Organensis* (RIZZINI, 1954). As espécies inventariadas, durante, o estudo estão marcadas com fundo cinza.

* No artigo de Jacques (1996) foi citada *Begonia digitata* em vez de *B. luxurians*, mas, segundo a autora, as plantas inventariadas na REMC pertencem à segunda espécie.

Espécie	<i>Flora Organensis</i> (Rizzini 1954)	Reserva Ecológica Macaé de Cima (Jacques, 1996)	Área de pesquisa (parte oriental do Parnaso)
<i>Begonia angularis</i> Raddi	x	x	
<i>Begonia angulata</i> Vell.	x		x
<i>Begonia arborescens</i> Raddi	x	x	x
<i>Begonia bidentata</i> Raddi	x		x
<i>Begonia coccinea</i> Hook.	x	x	
<i>Begonia collaris</i> Brade		x	
<i>Begonia congesta</i> Gardner	x		
<i>Begonia convolvulacea</i> (Klotzsch) A. DC. (= <i>B. geniculata</i> Vell.)	x	x	
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	x	x	
<i>Begonia dentatiloba</i> A. DC.		x	
<i>Begonia digitata</i> Raddi. *	x		
<i>Begonia echinosepala</i> Regel	x		
<i>Begonia edmundoi</i> Brade	x		x
<i>Begonia fischeri</i> Schrank (= <i>B. macroptera</i> Klotzsch)	x	x	
<i>Begonia fruticosa</i> A. DC.	x	x	x
<i>Begonia herbacea</i> Vell.		x	x
<i>Begonia hirtella</i> Link	x		
<i>Begonia hispida</i> Schott	x	x	
<i>Begonia hookeriana</i> Gardner	x		
<i>Begonia hugelii</i> (Klotzsch) A. DC.	x	x	x
<i>Begonia integerrima</i> Spreng. (= <i>B. populnea</i> A. DC.)	x	x	
<i>Begonia lanceolata</i> Vell. (= <i>B. attenuata</i> DC.)	x		
<i>Begonia lobata</i> Schott	x	x	x
<i>Begonia luxurians</i> Scheidw. *	x	x	x
<i>Begonia neocomensium</i> A. DC.	x		
<i>Begonia olsoniae</i> L.B. Sm. & B.G. Schub. (= <i>B. vellozoana</i> Brade)	x		
<i>Begonia organensis</i> Brade	x		
<i>Begonia paleata</i> Schott ex A. DC.	x	x	x
<i>Begonia pulchella</i> Raddi (= <i>B. cylindricaulis</i> Brade)	x	x	x
<i>Begonia ramentacea</i> Paxton	x		x
<i>Begonia reniformis</i> Dryand. (= <i>Begonia vitifolia</i> Schott)	x		
<i>Begonia reticulata</i> Gardner	x		
<i>Begonia riedelii</i> A. DC.	x		
<i>Begonia semidigitata</i> Brade		x	
<i>Begonia solananthera</i> A. DC.	x	x	x
<i>Begonia valdensium</i> A. DC.		x	x

Tal como em Macaé de Cima (REMC), a maioria das begoniáceas registradas são ervas terrícolas. Dez espécies (*Begonia angulata*, *B. arborescens*, *B. bidentata*, *B. edmundoi*, *B. hugelii*, *B. lobata*, *B. luxurians*, *B. paleata*, *B. pulchella*, *B. valdensium*) e quase 75% de todos os indivíduos inventariados nas parcelas apresentavam essa forma de vida (Figura 1, Tabela 2). Duas dessas espécies (*Begonia lobata*, *B. valdensium*) tam-

bém foram encontradas freqüentemente como rupícolas. No caso de algumas outras espécies terrícolas (*Begonia arborescens*, *B. edmundoi*, *B. hugelii*, *B. pulchella*), pôde-se registrar um baixo percentual de indivíduos rupícolas. No total, foram cadastradas 155 plantas rupícolas de begoniáceas nas parcelas, mas somente uma espécie, *Begonia ramentacea*, parece ser limitada a essa forma de vida (Tabela 2).

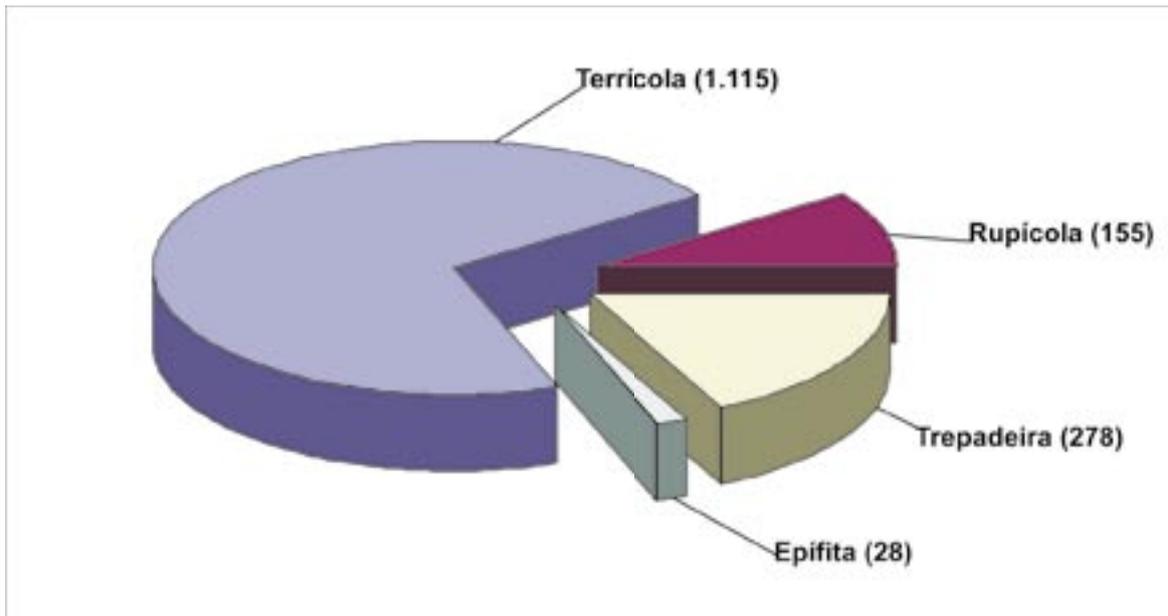


Figura 1 - Distribuição dos indivíduos de Begoniaceae inventariados nas parcelas, segundo suas formas de vida.

As trepadeiras apresentam o segundo maior grupo entre as begoniáceas, incluindo 278 indivíduos identificados nas parcelas (Figura 1). Duas espécies (*Begonia fruticosa* e *B. solananthera*) ocorreram, predominantemente, como trepadeiras (Tabela 2). Jacques (1996) descreveu as duas espécies citadas como lianas, ocorrentes na REMC sobre troncos, em alturas de até 3 m acima do solo. Nesta pesquisa observaram-se indivíduos dessas espécies em alturas de até 7 m.

As epífitas compreendem o menor grupo dentro do espectro de formas de vida. Somente 28 indivíduos epífíticos de begoniáceas foram encontrados nas parcelas (Figura 1), sendo que quase todas essas plantas (22) pertenciam à espécie *Begonia herbacea*, a única que ocorreu exclusivamente como epífita. Os poucos indivíduos epífíticos restantes eram representantes de espécies (*Begonia edmundoi*, *B. pulchella*) que ocorriam predominantemente como terrícolas (Tabela 2). Os indivíduos epífíticos dessas espécies foram encontrados em partes inferiores de troncos de árvores ou samambaias arborescentes que apresentaram estruturas em que podem acumular-se pequenas quantidades de material

orgânico. Esse material serve de substrato para a germinação e o crescimento destas epífitas casuais até certo ponto. Mas uma sobrevivência prolongada desses indivíduos como epífitas parece pouco provável, porque para um desenvolvimento normal as espécies predominantemente terrícolas precisam de quantidades maiores de substrato. Pôde-se observar que os citados indivíduos epífíticos dessas espécies eram muito pequenos quando comparados aos indivíduos terrestres.

Consideramos que o baixo percentual de epífitas seja parcialmente reflexo do método de coleta de dados deste estudo, uma vez que é esperado encontrar um maior número de indivíduos epífíticos, em alturas maiores, nas plantas hospedeiras. Isso se aplica sobretudo à espécie *Begonia coccinea*, caso incluíssemos o dossel na amostragem. Essa espécie ocorre tanto na Serra dos Órgãos (RIZZINI, 1954) como na Serra de Macaé de Cima (JACQUES, 1996), destacando-se que o local típico de *Begonia coccinea*, na copa de árvores altas em alturas por volta de 20 m (JACQUES, 1996), não foi amostrado em nosso estudo. Apesar disso, podemos afirmar que as epífitas compreenderam sempre um grupo

menor dentro do espectro das formas de vida das begoniáceas, quando comparadas às trepadeiras, e especialmente às terrícolas. Na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, representam a família mais rica em espécies entre as ervas e os subar-

bustos terrícolas que se destacam também pela abundância no sub-bosque (ANDREATA et al., 1997). Entre as epífitas, ao contrário, as Begoniaceae são um grupo pouco importante na REMC (FONTOURA et al., 1997).

Tabela 2: Espécies de Begoniáceas encontradas na área de pesquisa. A forma de vida (t = terrícola; tr = trepadeira; e = epífita; r = rupícola) colocada na primeira posição refere-se àquela que se definiu como a principal (predominante), enquanto as seguintes são adicionais. Formas de vidas adicionais, que foram encontradas somente em um baixo percentual de indivíduos, estão colocadas entre parênteses. Das espécies inventariadas nas parcelas indicam-se a abundância absoluta (A), a frequência absoluta (F) e o valor de importância (VI).

Espécie	A	F	VI	Forma de vida e observações
<i>Begonia angulata</i> Vell.	65	2	7,8	t; entre 1.300 e 1.500 m alt.
<i>Begonia arborescens</i> Raddi	746	7	60,3	t, (r); comum e abundante em barrancos e depressões úmidas
<i>Begonia bidentata</i> Raddi	-	-	-	t
<i>Begonia edmundoi</i> Brade	102	3	12,0	t, (r, e)
<i>Begonia fruticosa</i> A. DC. (tipo 1)	82	6	16,3	tr, (r, t)
<i>Begonia fruticosa</i> A. DC. (tipo 2)	84	4	12,7	tr, (r, t)
<i>Begonia herbacea</i> Vell.	22	7	14,4	e
<i>Begonia hugelii</i> (Klotzsch) A. DC.	15	3	6,5	t, (r); comum em locais abertos
<i>Begonia lobata</i> Schott	-	-	-	t, r; em locais expostos ao sol
<i>Begonia luxurians</i> Scheidw.	1	1	1,9	t; comum em locais abertos e perturbados
<i>Begonia paleata</i> Schott ex A. DC.	51	3	8,8	t; comum em locais abertos
<i>Begonia pulchella</i> Raddi	53	6	14,5	t, (r, e)
<i>Begonia ramentacea</i> Paxton	1	1	1,9	r
<i>Begonia solanathera</i> A. DC.	354	11	42,8	tr, (r, t)
<i>Begonia valdensium</i> A. DC.	-	-	-	t, r
Total (soma)	1576	54	200	

Com base nas espécies encontradas nas parcelas, a estrutura florística da comunidade das Begoniáceas na área de pesquisa pode ser analisada mais detalhadamente. Nas 21 parcelas foram inventariadas 11 espécies com um total de 1.576 indivíduos. Três espécies, *Begonia bidentata*, *Begonia lobata* e *Begonia valdensium* foram encontradas somente fora das parcelas estabelecidas (Tabela 2).

A espécie com o maior valor de importância é *Begonia arborescens* (VI = 60,3), tratando-se da Begoniaceae mais abundante (746 indivíduos) no estudo (Figura 2, Tabela 2). Na Reserva Ecológica de Macaé de Cima a espécie *Begonia arborescens* foi classificada como rara com uma distribuição limitada a altitudes entre 300 e 800 m acima do nível do mar (JACQUES, 1996). Os resultados deste estudo mostram que a espécie pode ser encontrada também em altitudes maiores, sendo observada até uma altitude por volta de 1.400 m

na área pesquisada. Pode-se concluir que *Begonia arborescens* está distribuída na região serrana do Rio de Janeiro, pelo menos entre 300 e 1.400 m de altitude. Observou-se que a ocorrência da espécie dentro da sua área de distribuição dependia muito do relevo da paisagem, que reflete na frequência registrada para a espécie. Ainda que quase a metade dos indivíduos das begoniáceas, foi encontrada somente em um terço das parcelas estabelecidas (Tabela 2). Tais parcelas eram localizadas em pequenos vales, barrancos e depressões úmidas onde, em geral, pelo menos temporalmente, encontram-se nascentes ou córregos. Nesses habitats *Begonia arborescens* é muito abundante e encontra-se em formações densas, sendo a espécie muito rara ou ausente fora desses locais. Um fato relevante, nesse contexto, foi que nos locais havia somente poucos concorrentes herbáceos ocupando o mesmo nicho ecológico. Tendo em conta que

na REMC a espécie foi encontrada sobretudo como rupícola (JACQUES, 1996), e que na área de estudo destacou-se principalmente como terrícola (Tabela 2), sugere-se que diferenças na disponibilidade do microhabitat favorável ou diferentes pressões de competição, em

diferentes altitudes, poderiam ser consideradas como razões para as diferenças de abundância da espécie nas duas áreas. Assim, poderia ser que em altitudes menores o nicho ecológico seria ocupado por uma espécie mais competitiva do que *B. arborescens*.

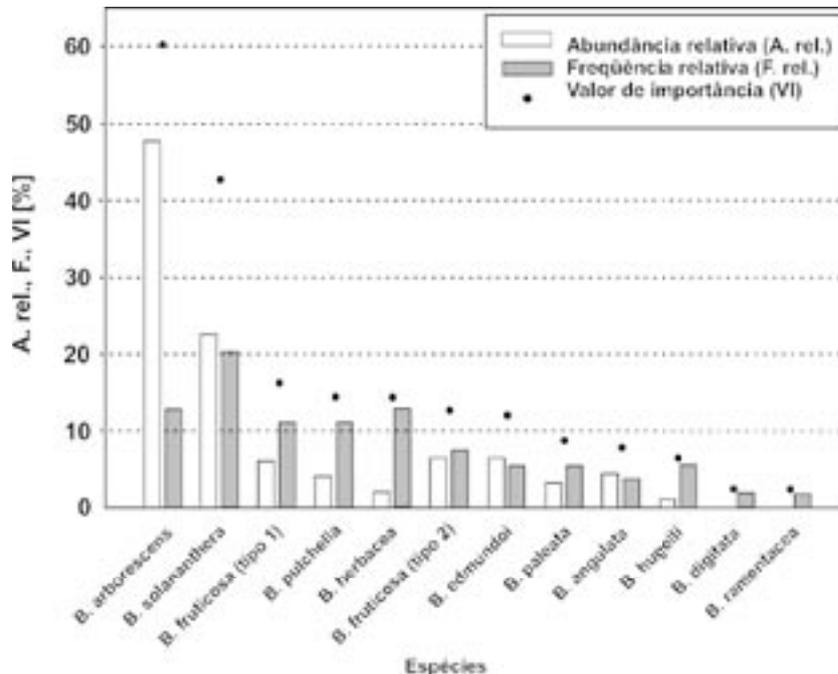


Figura 2: Abundância relativa (A. rel.), frequência (F. relativa) e valor de importância das espécies de Begoniáceas da área pesquisada.

A segunda espécie mais importante (VI = 42,8) é *Begonia solananthera*, tratando-se da segunda mais abundante, com 354 indivíduos. Essa espécie apresentou a maior frequência entre as begoniáceas inventariadas, tendo sido encontrada em 11 parcelas (Figura 2, Tabela 2). Em comparação com *Begonia arborescens*, a maior frequência de *B. solananthera* pode refletir numa maior amplitude ecológica da espécie. Isso resultará na ocorrência de maior variedade de microhabitats. Isso pode implicar maior concorrência da espécie pelo habitat, com outras espécies, fato que poderia explicar sua menor abundância nos diferentes locais. Também as diferentes formas de vida das duas espécies (*B. arborescens*: terrícola, *B. solananthera*: trepadeira) pode ser uma razão para as diferenças nas abundâncias.

A terceira espécie mais abundante, com 102 indivíduos, foi *Begonia edmundoi*. Mas como ocorreu só em três parcelas, o seu valor de importância é somente o sétimo mais alto. Alguns valores de importância maiores são alcançados por espécies menos abundantes, porém mais frequentes, como *Begonia fruticosa* (tipos 1 e 2), *B. pulchella* e *B. herbacea*. As espécies menos importantes são *B. luxurians* e *B. ramentacea*, para

as quais foi encontrado somente um indivíduo em uma parcela (Figura 2, Tabela 2).

Em geral, observou-se que a maioria das espécies das begoniáceas ocorria com maior abundância e frequência em locais mais abertos, como clareiras e na borda das trilhas e estradas, do que no interior da floresta.

Pteridophyta

Durante o estudo foram inventariadas 116 espécies de pteridófitas, das quais 113 ocorrem na área principal da pesquisa, entre 1.100 e 1.600 m de altitude. Três espécies, *Hypolepis repens*, *Dryopteris paleacea* e *Dicksonia sellowiana* foram encontradas somente em altitudes acima de 1.800 m. Não foram considerados nessa indicação os três exemplares plantados da última espécie na área da Pousada do Parque, a mais ou menos 1.100 m de altitude.

Esse número de espécies equivale mais ou menos a 40% do número de pteridófitas (289 espécies) documentado na *Flora Organensis* (RIZZINI, 1954). Considerando que muitos dos locais de amostragem, na listagem de Rizzini, encontram-se na região da sede Teresópolis do Parnaso, concluímos que a lista de espécies

deste trabalho ainda não representa um inventário completo da área pesquisada. Mais amostragens serão necessárias, no futuro, para completar as informações florísticas dadas aqui.

Apesar de não ser inventariada completamente, a flora pteridofítica da área de pesquisa pode ser considerada bastante diversa. Em outras pesquisas da flora pteridofítica no estado do Rio de Janeiro foram registrados números de espécies menores ou comparáveis (MYNSSSEN & WINDISCH, 2004; SANTOS et al., 2003; SYLVESTRE, 1997) (Tabela 4). Também na pesquisa de Mynssen & Windisch (2004), em Mangaratiba, RJ, que cobriu um gra-

diente de altitude (20 - 1.050 m) maior do que a área principal deste estudo (1.100 - 1.600 m) foi inventariada somente uma espécie adicional.

O grande número de espécies pteridofíticas da área de pesquisa pode ser explicada pela sua localização na parte mediana (1.100 - 1.600 m) do gradiente altitudinal entre o mar e os cumes da Serra dos Órgãos, a mais de 2.250m. Muitos estudos ao longo de gradientes de altitude mostraram que a diversidade pteridofítica alcança os valores maiores nas altitudes medianas das montanhas (HEMP, 2002; KESSLER, et al., 2001; KESSLER, 2002; WOLF & ALEJANDRO, 2003; KÜPER et al., 2004).

Tabela 3: Famílias das pteridófitas encontradas na área de pesquisa. As famílias estão ordenadas segundo a sua diversidade relativa.

Família	Gêneros	Espécies	Espécies encontradas nas parcelas	Espécies encontradas somente fora das parcelas	Diversidade relativa [%]
Polypodiaceae	7	18	12	6	15,5
Dryopteridaceae	10	15	13	2	12,9
Hymenophyllaceae	2	13	12	1	11,2
Aspleniaceae	1	12	8	4	10,3
Grammitidaceae	4	10	6	4	8,6
Lomariopsidaceae	1	9	7	2	7,8
Blechnaceae	1	8	2	6	6,9
Pteridaceae	4	8	5	3	6,9
Cyatheaceae	2	6	3	3	5,2
Lycopodiaceae	2	5	3	2	4,3
Schizaeaceae	1	3	-	3	2,6
Vittariaceae	2	2	2	-	1,7
Dennstaedtiaceae	1	1	-	1	0,9
Dicksoniaceae	1	1	-	1	0,9
Gleicheniaceae	1	1	-	1	0,9
Marattiaceae	1	1	1	-	0,9
Nephrolepidaceae	1	1	-	1	0,9
Selaginellaceae	1	1	-	1	0,9
Thelypteridaceae	1	1	-	1	0,9
Total	44	115	74	42	100,0

As 116 espécies que foram identificadas pelo menos até o nível de gênero pertencem a 19 famílias e 44 gêneros (Tabela 3). As famílias mais diversas são Polypodiaceae (18 espécies), Dryopteridaceae (15), Hymenophyllaceae (13), Aspleniaceae (12) e Grammitidaceae (10) que, juntas, somam mais que a metade (58,6%) do número total de pteridófitas registradas na área. Outras famílias bem representadas são Lomariopsidaceae (9 espécies) Blechnaceae (8), Pteridaceae (8) e Cyatheaceae (6). Para sete famílias – Dennstaedtiaceae, Dicksoniaceae, Gleicheniaceae, Marattiaceae, Nephrolepidaceae, Selaginellaceae e Thelypteridaceae – encontrou-se uma única espécie. Exceto no caso das Marattiaceae, todas as espécies deste último grupo foram inventariadas exclusivamente fora das parcelas. Também as três

espécies de Schizaeaceae não foram cadastradas nas parcelas (Tabela 3). No caso de muitas pteridófitas encontradas exclusivamente fora das parcelas, trata-se de espécies ocorrentes em locais mais abertos como, por exemplo, *Adiantopsis radiata*, *Anemia* spp., *Blechnum gracile*, *B. occidentale* e *Microgramma tecta*.

Em relação ao número de gêneros, as famílias Dryopteridaceae (10 gêneros) e Polypodiaceae (7) mostram maior riqueza. Mais da metade das famílias (57,9%) está representada por um único gênero (Tabela 3). Os gêneros mais diversos na área de pesquisa são *Asplenium* (12 espécies), *Elaphoglossum* (9), *Blechnum* (8), *Trichomanes* (7), *Hymenophyllum* (6) e *Polypodium* (5) que, juntos, compreendem cerca de 41% das espécies. Para 19 gêneros encontrou-se uma única espécie.

Tabela 4: Comparação da área de pesquisa com outros estudos realizados no estado do Rio de Janeiro em relação ao número de espécies pteridófitas e à sua distribuição segundo o hábito e a forma de vida.

* Mynssen & Windisch (2004) encontraram um total de 117 espécies, mas a forma de vida foi definida para 114 espécies apenas

		Jurubatiba (Santos et al. 2003)		Macaé de Cima (Sylvestre 1997)		Rio das Pedras (Mynssen & Windisch 2004)		Área de pesquisa (parte oriental do Parnaso)	
Hábito	Forma de vida	Nº. espécies	%	Nº. espécies	%	Nº. espécies	%	Nº. espécies	%
Arborescente	Terrícola	2	6,9	8	10,0	3	2,6	8	6,9
Herbáceo	Terrícola	23	79,3	29	36,3	59	51,8	46	39,7
	Epífita / Rupícola	3	10,3	42	52,5	47	41,2	57	49,1
	Hemiepífita	1	3,4	1	1,3	5	4,4	5	4,3
Total		29	100,0	80	100,0	114 (117)*	100,0	116	100,0

As pteridófitas encontradas apresentaram hábito arborescente ou herbáceo, sendo o último dominante. Os arborescentes representam somente 6,9% do total das espécies (Tabela 4), reunindo oito espécies distribuídas em três famílias, entre as quais a família Cyatheaceae apresentou o maior número de espécies. As Cyatheaceae estiveram representadas pelos gêneros *Cyathea* (4 espécies) e *Alsophila* (2). Ao último gênero pertence a espécie *Alsophila setosa*, considerada a mais abundante das pteridófitas arborescentes inventariadas nas parcelas. Para essa espécie, que parece ter uma origem híbrida (LARGE & BRAGGINS 2004), foram cadastrados 57 indivíduos. As duas pteridófitas arborescentes de outras famílias são *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae) e *Blechnum imperiale* (Blechnaceae). A primeira ocorreu naturalmente na área pesquisada somente em altitudes acima de 1.800 m, sendo considerada uma espécie em perigo de extinção (SYLVESTRE & KURTZ, 1994b). Para *Blechnum imperiale* foi encontrado um único indivíduo, a uma altitude de 1.600 m, que apresentou um tronco com cerca de 50 cm de comprimento.

As pteridófitas herbáceas representam 93,1% da flora pteridofítica amostrada. O grupo reúne 108 espécies distribuídas em 17 famílias. Dentro das herbáceas puderam ser distinguidas várias formas de vida: terrícolas, rupícolas, epífitas e hemiepífitas. Em muitos casos, foi possível encontrar indivíduos de uma mesma espécie com formas de vida diferentes. Uma vez que muitas epífitas ocorreram freqüentemente também como rupícolas, esses dois grupos foram unidos em uma única categoria no espectro das formas de vida, em termos de espécie (Tabela 4). Detalhes adicionais acerca das formas de vida encontradas

em todas as espécies pteridofíticas cadastradas estão reunidos na Tabela 5.

Ervas terrícolas foram observadas sobretudo nas famílias Dryopteridaceae (11 espécies), Pteridaceae (7), Blechnaceae (6) e Lomariopsidaceae (6), sendo que a última família inclui a espécie terrícola mais abundante na área de estudo. Mais da metade das ervas pteridofíticas inventariadas compreendiam indivíduos de *Elaphoglossum vagans*. Brade (2003) cita essa espécie como epífita, mas a grande maioria dos indivíduos que encontramos crescia diretamente no solo, havendo apenas alguns indivíduos epífíticos (crescendo na parte basal do tronco de plantas hospedeiras) ou rupícolas. Nesse contexto, deve-se salientar que a espécie foi encontrada somente nas parcelas mais altas, acima de 1.500 m de altitude, e especialmente nas parcelas localizadas na floresta altomontana. Não se pode, porém, excluir sua ocorrência nas zonas mais baixas da área, como epífita nos estratos florestais, não incluídas no levantamento. No caso de *Polypodium pleopeltidis* e *P. hirsutissimum*, por exemplo, observou-se o hábito epífítico na maior parte da área, exceto nas parcelas mais altas, onde ocorreram predominantemente como terrícolas.

Em algumas espécies predominantemente terrícolas (p.ex. *Elaphoglossum gayanum*, *Asplenium radicans* var. *uniseriale*, *Lastreopsis amplissima* e *Marattia laevis*), observou-se alguns indivíduos crescendo sobre outras plantas ou pedras. *Polypodium catharinae* apresentou indivíduos terrícolas e também vários epífíticos, mas foi classificado aqui como terrestre por precisar claramente de mais substrato do que as epífitas verdadeiras, de tamanho comparável, para poder crescer sobre outras plantas. As espécies para as quais observou-se crescimento exclusivamente no solo foram *Diplazium cristatum*, *Megalastrum inaequale*, *Pteris deflexa* e *Trichomanes rigidum*.

Indivíduos terrícolas (herbáceos e arborescentes juntos) constituem a forma de vida predominante (13.486 indivíduos) entre as pteridófitas inventariadas nas parcelas amostradas (Figura 3). Em nível de espécie, as pteridófitas terrícolas (herbáceas e arborescentes juntas), com 54 espécies, compreendem apenas o segundo maior grupo no espectro de formas de vida na área da pesquisa.

A maior parte das pteridófitas (57 espécies) cadastradas no estudo inclui espécies epífitas e/ou rupícolas. Uma dominância do grupo de epífitas/rupícolas no espectro de formas de vida das espécies pteridofíticas foi reportada também por outros pesquisadores (RODRIGUES et al., 2004; SYLVESTRE, 1997). Em contrapartida, as terrícolas apresentaram-se como o grupo mais rico em espécies, registrado por outros autores (KESSLER, 2001; SANTIAGO & BARROS, 2003; SANTOS et al., 2003; XAVIER & BARROS, 2003; MYNSEN & WINDISCH, 2004). Nesse contexto, deve-se ter em conta que as epífitas compreendem o grupo mais difícil de inventariar, uma vez que muitas ocorrem em locais de difícil acesso. Por essa razão, na área

deste estudo, deve-se considerar a existência de um número ainda maior de pteridófitas epífitas, pois as porções mais altas dos troncos e o dossel não foram incluídos no levantamento. Pesquisas em outras florestas pluviais montanas mostram que as pteridófitas são, ao lado de orquídeas e aráceas, o grupo mais diversificado entre as epífitas vasculares (FONTOURA et al., 1995; KESSLER et al., 2001; KREFT et al., 2004; KÜPER et al., 2004; WOLF & ALEJANDRO, 2003). Também ao nível de indivíduos, a porcentagem de epífitas seria maior se incluíssemos no levantamento todos os estratos florestais. Na maior parte da área onde as pteridófitas terrícolas não cobrem a maior parte do solo, como nas parcelas mais altas localizadas na floresta alto-montana, as epífitas certamente seriam igualmente ou mais abundantes do que as terrícolas. No estudo realizado, considerando todas as parcelas, as plantas epífitas e rupícolas formam o segundo grupo em relação ao número de indivíduos. Foram registrados 1.412 indivíduos epífiticos com rizoma trepador, 1.117 indivíduos epífiticos crescendo em rosetas e 748 classificados como rupícolas (Figura 3).

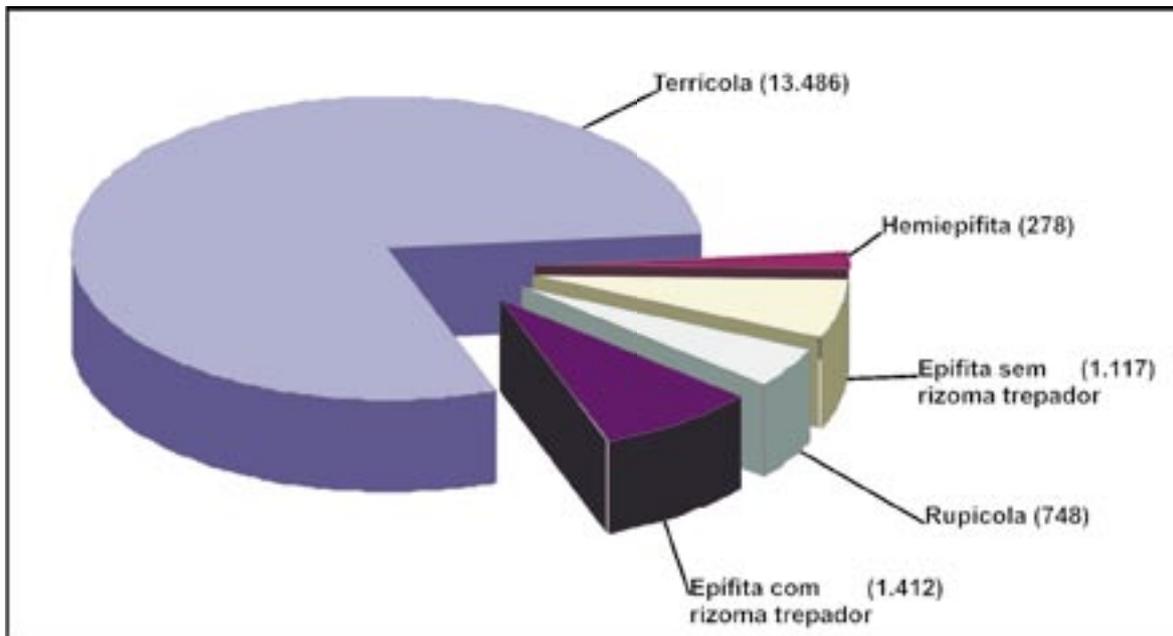


Figura 3 - Distribuição dos indivíduos de pteridófitas identificados nas parcelas analisadas segundo suas formas de vida. As Hymanophyllaceae, com exceção de *Trichomanes rigidum*, não foram incluídas, uma vez que seus indivíduos não foram quantificados.

As espécies que foram consideradas epífitas/rupícolas incluem especialmente as famílias Polypodiaceae (16 espécies), Hymenophyllaceae (10), Grammitidaceae (7) e Aspleniaceae (7). O grupo de epífitas/rupícolas reúne espécies quase que exclusivamente epífitas (p. ex. *Lellingeria brevistipes*, *Melpomene pilosissima*, *Microgramma*

squamulosa), que crescem quase que com a mesma frequência sobre outras plantas e sobre pedras (p. ex. *Asplenium oligophyllum* e a maioria das Hymenophyllaceae), bem como espécies quase que exclusivamente rupícolas (p. ex. *Asplenium triquetrum*, *Doryopteris sagittifolia*, *Microgramma tecta*). Algumas das espécies incluídas nesse gru-

po também foram encontradas como terrícolas. Nesse contexto, devem ser nomeados *Polypodium hirsutissimum* e *Polypodium pleopeltidis*. As duas espécies são epífitas, na maior parte da área pesquisada, mas ocorrem como terrícolas nas partes altas da serra, a partir de 1.500 m de altitude. Sobretudo a espécie *Polypodium pleopeltidis* foi encontrada como erva terrícola, cobrindo grandes partes do solo nas parcelas mais altas, pertencentes à floresta alto-montana, e onde as condições de luminosidade no solo eram mais favoráveis do que nas zonas mais baixas.

O menor grupo no espectro de formas de vida das pteridófitas, tanto em termos de espécie (5)

como em termos dos indivíduos (278), são as hemiepífitas (Tabela 4, Figura 3), representadas, sobretudo, pela família Dryopteridaceae (3 espécies), à qual pertence também a espécie mais abundante dessa forma de vida, *Polybotrya speciosa*. Esta é hemiepífita no estado adulto e fértil, tal como outros dois representantes da família (*Olfersia cervina* e *Polybotrya osmundacea*), bem como *Blechnum binervatum* subsp. *acutum* (Blechnaceae). Enquanto plântulas, estas espécies ocorrem ainda como terrícolas. Observou-se que a espécie *Trichomanes radicans* subia com o rizoma tanto em troncos como em pedras.

Tabela 5: Espécies pteridófitas encontradas na área de pesquisa. A forma de vida (a – terrícola- arbórescente, t – terrícola-herbácea, e – epífita, h – hemiepífita, r – rupícola) colocada como primeira é a que se definiu como a principal, as seguintes são as adicionais. Formas de vidas adicionais que foram encontradas somente numa porcentagem muito pequena dos indivíduos estão colocadas entre parênteses. Das espécies inventariadas nas parcelas são indicadas a abundância absoluta (A), a frequência absoluta (F) e o valor de importância (VI).

* A abundância não foi registrada como número de indivíduos senão como o número de colônias.

** Não foram reconhecidas como espécies separadas no campo. Trataram-se estas espécies na análise da estrutura florística como uma só, usando o nome da primeira.

Espécies	Família	A	F	VI	Forma de vida e observações
<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	Pteridaceae	-	-	-	t; comum na borda de caminhos
<i>Adiantopsis regularis</i> Moore	Pteridaceae	-	-	-	t; rara, em locais mais secos no interior da floresta
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Pteridaceae	-	-	-	t, (r); comum na borda de caminhos
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Cyatheaceae	57	8	3,1	a; comum ao longo de rios e córregos
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D. S. Conant	Cyatheaceae	-	-	-	a; comum ao longo de córregos e caminhos (p. ex. Trilha Pedra do Sino)
<i>Anemia mandioccana</i> Raddi	Schizaceae	-	-	-	t; comum na borda de caminhos e em locais mais abertos
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Schizaceae	-	-	-	t; ao longo de caminhos
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Schizaceae	-	-	-	t, (r); nas bordas de caminhos e em locais mais abertos, até a floresta alto-montana e acima
<i>Arachniodes denticulata</i> (Sw.) Ching	Dryopteridaceae	13	2	0,8	t
<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.	Aspleniaceae	-	-	-	e, r
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	Aspleniaceae	7	1	0,4	e
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	Aspleniaceae	-	-	-	e; comum em samambaias arbórescentes
<i>Asplenium oligophyllum</i> Kaulf.	Aspleniaceae	86	10	4,0	e, r; comum em locais sombrios e muito úmidos nos vales dos córregos
<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	Aspleniaceae	84	8	3,3	t, (r)
<i>Asplenium radicans</i> L. var. <i>cirrhatum</i> (Rich. ex Willd.) Rosenst.	Aspleniaceae	23	1	0,5	t, r
<i>Asplenium radicans</i> L. var. <i>uniseriale</i> (Raddi) L. D. Gómez	Aspleniaceae	1351	7	10,3	t, (r); comum em pequenos barrancos e vales em solos com camada orgânica muito delgada ou ausente
<i>Asplenium regulare</i> Sw.**	Aspleniaceae	692	13	8,6	t, e, r; até 1.400 m alt.
<i>Asplenium raddianum</i> Gaudich.	Aspleniaceae	-	-	-	e, t, r
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	Aspleniaceae	136	17	6,7	e, (t); comum como epífita em troncos

Espécies	Família	A	F	VI	Forma de vida e observações
<i>Asplenium triquetrum</i> N. Murak. & R. C. Moran	Aspleniaceae	-	-	-	r; muito comum e exclusivamente acima de pedras nas partes superiores dos córregos
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger subsp. <i>acutum</i> (Desr.) R. M. Tryon ex Stolze	Blechnaceae	26	1	0,5	h, t, (e); terrícola como plântula estéril
<i>Blechnum gracile</i> Kaulf.	Blechnaceae	-	-	-	t; comum em bordas desprendidas ao longo das trilhas
<i>Blechnum</i> cf. <i>imperiale</i> (Fée & Glaziou) Christ	Blechnaceae	1	1	0,4	a; inventariada uma vez a 1.600 m alt.
<i>Blechnum lherminieri</i> (Bory) C. Chr.	Blechnaceae	-	-	-	t; rara, exclusivamente abaixo de rochas em solo descoberto
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Blechnaceae	-	-	-	t, (r); comum em bordas desprendidas ao longo das trilhas
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	Blechnaceae	-	-	-	t; comum em bordas desprendidas ao longo das trilhas
<i>Blechnum proliferum</i> Rosenst.	Blechnaceae	-	-	-	t; registrada só ao longo da estrada entre a portaria e a barragem
<i>Blechnum</i> cf. <i>cordatum</i> (Desv.) Hieron.	Blechnaceae	-	-	-	t; registrada só ao longo da estrada entre a portaria e a barragem
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	Polypodiaceae	-	-	-	e; em troncos em alturas a partir de 3 m
<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C. Presl	Polypodiaceae	-	-	-	e; na parte basal duma samambaia arborescente
<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir.) Ching	Polypodiaceae	519	10	6,5	e, r, (t)
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	Polypodiaceae	320	8	4,7	e, t, (r)
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L. E. Bishop	Grammitidaceae	243	5	3,2	e, (t)
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L. E. Bishop	Grammitidaceae	-	-	-	r
<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	Dryopteridaceae	19	1	0,5	t
cf. <i>Ctenitis</i>	Dryopteridaceae	4	1	0,4	t,
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Cyatheaceae	-	-	-	a; poucos indivíduos a 1.600 m alt.
<i>Cyathea dichromatolepis</i> (Fée) Domin	Cyatheaceae	41	3	1,3	a; comum em depressões
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Cyatheaceae	28	5	1,9	a; comum em vales ao longo de rios e córregos
<i>Cyathea rufa</i> (Fée) Lellinger	Cyatheaceae	-	-	-	a; ao longo da estrada entre a portaria e a barragem
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicksoniaceae	-	-	-	a; Trilha Pedra do Sino a 1.850 m alt., naturalmente só em altitudes maiores
<i>Diplazium ambiguum</i> Raddi	Dryopteridaceae	5	2	0,7	t, (e)
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	Dryopteridaceae	46	1	0,6	t
<i>Diplazium</i> cf. <i>leptocarpon</i> Fée	Dryopteridaceae	5	1	0,4	t
<i>Diplazium petersenii</i> (Kunze) C. Chr.	Dryopteridaceae	-	-	-	t; ao longo da estrada entre a portaria e a barragem, espécie asiática
<i>Dryopteris sagittifolia</i> (Raddi) J. Sm.	Pteridaceae	40	1	0,6	r, (e); especialmente acima de rochas úmidas e sombrias
<i>Dryopteris paleacea</i> (Sw.) C. Chr.	Dryopteridaceae	-	-	-	t; em altitudes maiores, Trilha Pedra do Sino a 1.850 m alt.
<i>Elaphoglossum beaufortii</i> (Fée) Brade	Lomariopsidaceae	1	1	0,4	r
<i>Elaphoglossum edwallii</i> Rosenst.	Lomariopsidaceae	8	1	0,4	t
<i>Elaphoglossum gayanum</i> (Fée) T. Moore	Lomariopsidaceae	129	2	1,5	t, (e, r); foi encontrada só em altitudes maiores do que 1.400 m
<i>Elaphoglossum lineare</i> (Fée) T. Moore	Lomariopsidaceae	-	-	-	r; em pedras maiores no rio Paquequer

Espécies	Família	A	F	VI	Forma de vida e observações
<i>Elaphoglossum macahense</i> (Fée) Rosenst.	Lomariopsidaceae	7	1	0,4	t; entre 1.400 e 1.600 m alt.
<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) Christ	Lomariopsidaceae	133	5	2,5	t, r, (e); entre 1.400 e 1.600 m alt.
<i>Elaphoglossum squamipes</i> (Hook.) T. Moore	Lomariopsidaceae	-	-	-	t; rara, encontrada a 1.200 m alt.
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	Lomariopsidaceae	7573	4	45,4	t, (e, r); muito comum e abundante na floresta alto-montana
<i>Elaphoglossum villosum</i> (Sw.) J. Sm.	Lomariopsidaceae	5	1	0,4	e
<i>Huperzia biformis</i> (Hook.) Holub	Lycopodiaceae	6	2	0,7	e
<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub	Lycopodiaceae	-	-	-	e; provavelmente epífita do dossel
<i>Huperzia hexasticha</i> B. Øllg. & P. G. Windisch	Lycopodiaceae	2	1	0,4	e
<i>Hymenophyllum asplenoides</i> Sw.*	Hymenophyllaceae	4*	1	0,4	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.*	Hymenophyllaceae	13*	2	0,8	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hymenophyllum ciliatum</i> (Sw.) Sw.*	Hymenophyllaceae	3*	1	0,4	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.*	Hymenophyllaceae	2*	1	0,4	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hymenophyllum lineare</i> Sw.*	Hymenophyllaceae	3*	2	0,7	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.*	Hymenophyllaceae	36*	5	2,0	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Hypolepis repens</i> (L.) C. Presl	Dennstaedtiaceae	-	-	-	t; Trilha Pedra do Sino 1.900 m alt.
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	Dryopteridaceae	192	8	3,9	t, (e, r)
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A. R. Sm. & R. C. Moran	Grammitidaceae	140	2	1,5	e, (t, r)
<i>Lellingeria brevistipes</i> (Mett. ex Kuhn) A. R. Sm. & R. C. Moran	Grammitidaceae	104	3	1,7	e
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Lycopodiaceae	-	-	-	t, r; na floresta alto-montana, a partir de 1.600 m alt.
<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Lycopodiaceae	19	2	0,8	t
<i>Marattia laevis</i> Sm.	Marattiaceae	23	3	1,2	t, (r); comum em locais úmidos e sombrios
<i>Megalastrum inaequale</i> (Kaulf. ex Link) A. R. Sm. & R. C. Moran	Dryopteridaceae	144	5	2,6	t
<i>Melpomene pilosissima</i> (Martens & Galeoti) A. R. Sm. & R. C. Moran	Grammitidaceae	101	3	1,6	e
cf. <i>Melpomene</i> spec.1	Grammitidaceae	-	-	-	r
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Polypodiaceae	39	6	2,3	e
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	Polypodiaceae	-	-	-	r; comum ao longo da estrada entre a portaria e a barragem
<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug	Nephrolepidaceae	-	-	-	t, e,
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Polypodiaceae	1	1	0,4	e, t; epífita do dossel, em altitudes a partir de 1.500 m alt. (floresta alto-montana) também como terrícola
<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	Dryopteridaceae	1	1	0,4	h, t; rara, terrícola como plântula estéril
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M. G. Price	Polypodiaceae	33	5	1,9	e, (t, r)
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M. G. Price	Polypodiaceae	94	11	4,4	e, (t, r)
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M. G. Price	Polypodiaceae	46	5	2,0	e, (t, r)
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	Polypodiaceae	-	-	-	e
<i>Pleopeltis percussa</i> (Cav.) Hook. & Grev.	Polypodiaceae	39	3	1,3	e

Espécies	Família	A	F	VI	Forma de vida e observações
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	Dryopteridaceae	7	1	0,4	h, t; terrícola como plântula estéril
<i>Polybotrya speciosa</i> Schott	Dryopteridaceae	2729	10	19,4	h, t, (e); terrícola como plântula estéril, até altitudes de 1.400 m alt., parcialmente em formações densas
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J. Sm.	Polypodiaceae	-	-	-	e
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch.	Polypodiaceae	47	9	3,4	t, e
<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	Polypodiaceae	-	-	-	e
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	Polypodiaceae	179	8	3,8	e, (t); normalmente epífita, em altitudes maiores a partir de 1.500 m alt. (floresta alto-montana) também terrícola
<i>Polypodium longipetiolatum</i> Brade	Polypodiaceae	30	3	1,2	e, (t); registrada entre 1.400 e 1.600 m alt.
<i>Polypodium pleopeltidis</i> Fée	Polypodiaceae	1164	14	11,7	e, t; normalmente epífita, em altitudes maiores a partir de 1.500 m alt. (floresta alto-montana) também terrícola e então parcialmente muito abundante
<i>Polystichum platyphyllum</i> (Willd.) C. Presl	Dryopteridaceae	1	1	0,4	t
<i>Pteris angustata</i> (Fée) C. V. Morton	Pteridaceae	11	1	0,4	t
<i>Pteris decurrens</i> C. Presl	Pteridaceae	2	2	0,7	t
<i>Pteris deflexa</i> Link	Pteridaceae	107	10	4,1	t; em depressões e vales pequenos
<i>Pteris splendens</i> Kaulf.	Pteridaceae	24	4	1,5	t
<i>Radivittaria gardneriana</i> (Fée) E. H. Crane	Vittariaceae	24	1	0,5	e
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Dryopteridaceae	26	2	0,9	e, (r)
<i>Selaginella</i> spec. 1	Selaginellaceae	-	-	-	t
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	Gleicheniaceae	-	-	-	t; em locais perturbados e bem drenados
<i>Terpsichore achilleifolia</i> (Kaulf.) A. R. Sm.	Grammitidaceae	47	2	1,0	e
<i>Terpsichore gradata</i> (Baker) A. R. Sm.	Grammitidaceae	36	1	0,6	e, r, (t)
<i>Terpsichore reclinata</i> (Brack.) Labiak	Grammitidaceae	-	-	-	e
<i>Thelypteris ptarmica</i> (Kunze ex Mett.) C. F. Reed	Thelypteridaceae	-	-	-	r; no rio Beija-Flor
<i>Trichomanes krausii</i> Hook. & Grev. *	Hymenophyllaceae	37*	8	3,0	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Trichomanes pilosum</i> Raddi	Hymenophyllaceae	-	-	-	r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.*	Hymenophyllaceae	3*	2	0,7	e; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Trichomanes pyxidiferum</i> L.*	Hymenophyllaceae	12*	3	1,1	e, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Trichomanes radicans</i> Sw.*	Hymenophyllaceae	29*	2	0,8	h, r; locais sombrios e sempre muito úmidos
<i>Trichomanes rigidum</i> Sw.	Hymenophyllaceae	18	2	0,8	t
<i>Trichomanes angustatum</i> Carmich.*	Hymenophyllaceae	18*	5	1,9	e; comum como epífita em troncos de samambaias arborescentes
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Vittariaceae	3	1	0,4	e
Grammitidaceae spec. 1	Grammitidaceae	-	-	-	r, em pedras no rio Paquequer
Total (soma)		17.201	287	200	

Uma análise detalhada da estrutura florística da comunidade das pteridófitas foi feita com base no conjunto de espécies encontradas nas parcelas. Nas 21 parcelas foram inventariadas 74 espécies. Na análise foram consideradas somente 73 espécies, porque duas delas, *Asplenium regulare* e *A. raddianum*, não foram reconhecidas como espécies separadas no campo. Trataram-se essas espécies na análise da estrutura florística como uma só, usando o nome *A. regulare*. Segundo L.S. Sylvestre, que as identificou *A. regulare* é certamente a mais abundante das duas, porque forma populações maiores no solo do que *A. raddianum* que, por sua vez, também ocorre como terrícola, mas mostra uma maior preferência ao habitat epifítico do que *A. regulare*.

De 62 espécies pteridófitas, foi registrado o número de indivíduos, chegando a um total de 17.041 indivíduos amostrados. Além disso, inventariou-se 160 colônias das espécies de Hymenophyllaceae, cada uma composta de vários indivíduos, cujo número exato não se registrou.

A distribuição das abundâncias das espécies pteridófitas mostra que poucas ocorrem com muitos indivíduos, enquanto a maioria das espécies é rara (Tabela 5). Uma distribuição semelhante a deste estudo em relação à abundância de espécies foi reportada já em vários estudos de herbáceas e, especialmente, de pteridófitas na floresta amazônica (POULSEN & BALSLEV, 1991, TUOMISTO & POULSEN, 2000 e TUOMISTO et al., 2002).

Considerando os valores de importância das espécies pteridófitas inventariadas nas parcelas, registra-se o mesmo padrão, sendo que poucas tiveram um valor de importância alto e muitas um valor baixo. Somente quatro espécies (*Elaphoglossum vagans*, *Polybotrya speciosa*, *Polypodium pleopeltidis* e *Asplenium radicans* var. *uniseriale*) alcançam um valor de importância maior do que dez. As espécies *Asplenium regulare*, *Asplenium scandicinium* e *Campyloneurum lapathifolium* têm valores entre cinco e dez (Figura 4). Um valor de importância menor do que um foi observado para 33 espécies, sendo estas as mais raras entre as inventariadas (Tabela 5).

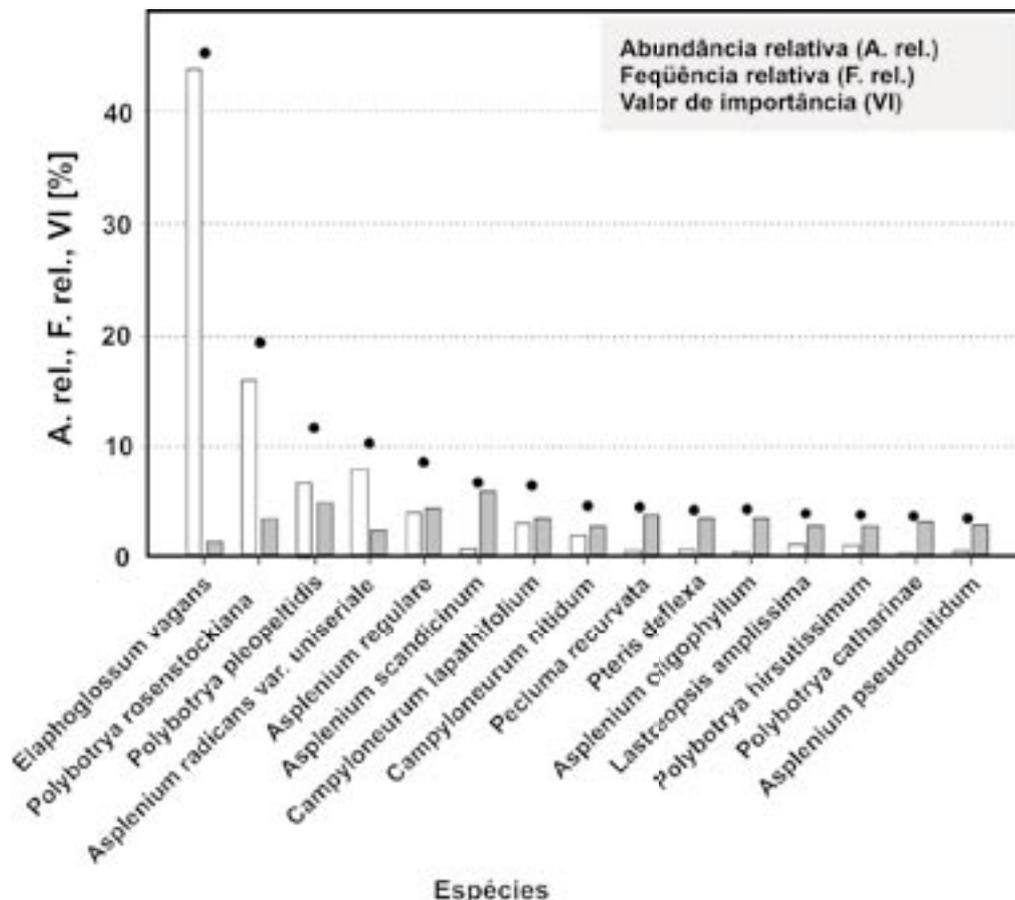


Figura 4: Abundância relativa (A rel.), frequência relativa (F. rel.) e valor de importância das espécies pterofíticas mais importantes da área pesquisada.

A espécie pteridofítica com maior valor de importância (45,4) na área pesquisada é *Elaphoglossum vagans*. O alto valor de importância reflete a abundância da espécie. Aproximadamente 44% dos indivíduos inventariados pertenciam a esse grupo. A espécie apresentou a menor frequência relativa das 15 espécies mais importantes, uma vez que foi encontrada apenas em quatro parcelas, entre 1.500 e 1.600 m de altitude (Figura 4, Tabela 5). Especialmente nas duas parcelas mais altas, a 1.600 m, observou-se que *Elaphoglossum vagans* cobria partes grandes do solo. Quase todos os indivíduos da espécie (7.540 de 7.573) foram encontrados nessas parcelas. Estas duas parcelas, que diferem muito na sua composição florística geral da maioria das outras parcelas pesquisadas (C. SEELE & J. WESENBERG, dados não publicados), estão situadas na floresta alto-montana.

A segunda espécie mais importante é *Polybotrya speciosa* (VI= 19,4), com 2.729 indivíduos encontrados em 10 parcelas, apresentando uma grande abundância e uma frequência mediana. As espécies com o terceiro e o quarto maior valor de importância incluem *Polypodium pleopeltidis* (VI = 11,7) e *Asplenium radicans* var. *uniseriale* (VI = 10,3), também com mais de mil indivíduos amostrados (1.164 e 1.351, respectivamente). As duas completam o quarteto das espécies mais abundantes, ao qual pertencem quase três quartos (74,5 %) dos indivíduos pteridofíticos inventariados. Ainda que menos abundante, *Polypodium pleopeltidis* tem um valor de importância maior que *Asplenium radicans* var. *uniseriale* devido à sua maior frequência. A primeira ocorreu em 14 parcelas e a segunda só em sete (Figura 4, Tabela 5). Apesar de sua frequência alta, *Polypodium pleopeltidis* mostrou acerca da sua distribuição na área pesquisada, igual à *Elaphoglossum vagans*, uma concentração dos seus indivíduos nas duas parcelas mais altas, onde foram encontrados 91% dos seus indivíduos inventariados.

As 11 espécies restantes, entre as 15 mais importantes, são ordenadas a seguir: *Asplenium regulare*, *A. scandicinum*, *Campyloneurum lapathifolium*, *C. nitidum*, *Pecluma recurvata*, *Pteris deflexa*, *Asplenium oligophyllum*, *Lastreopsis amplissima*,

Polypodium hirsutissimum, *P. catharinae* e *Asplenium pseudonitidum* (Figura 4).

Considerando que *Elaphoglossum vagans* e *Polypodium pleopeltidis* alcançam valores de importância tão altos devido somente à sua enorme abundância nas parcelas localizadas na floresta alto-montana, pode-se concluir que essas espécies são pouco (*Elaphoglossum vagans*) ou menos (*Polypodium pleopeltidis*) importantes para a flora pteridofítica da maior parte da área pesquisada, que está situada na floresta montana. Excluindo as duas parcelas mais altas, a primeira não se encontra mais entre as 15 espécies mais importantes e a segunda apresenta apenas o sexto maior valor de importância.

Mais duas pteridófitas (*Campyloneurum nitidum* e *Polypodium hirsutissimum*), entre as 15 que apresentam os maiores valores de importância, considerando todas as parcelas (Figura 4), mostraram uma concentração dos seus indivíduos inventariados nas parcelas mais altas. Tal como *Elaphoglossum vagans*, essas espécies não se encontram mais entre as 15 mais importantes, quando as duas parcelas localizadas na floresta alto-montana são excluídas da análise. No lugar dessas três espécies, entram no grupo das 15 mais importantes as espécies *Alsophila setosa*, *Megalastrum inaequale* e *Trichomanes krausii*.

As espécies mais importantes e mais características da floresta montana, que cobre a maior parte da área, são *Polybotrya speciosa* e *Asplenium radicans* var. *uniseriale*. A primeira foi encontrada até uma altitude de 1.400 m e apresenta formações densas, especialmente, nas partes da floresta dominadas por *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Asplenium radicans* var. *uniseriale* foi encontrada exclusivamente nos numerosos vales e pequenos barrancos que cortam as encostas da serra. Nesses locais ocorre junto com *Begonia arborescens*, mostrando, tal como begoniácea, uma dependência de características topográficas. Além disso, observou-se também certa dependência de características edáficas, uma vez que ocorre abundantemente em áreas dos barrancos, com camada orgânica muito delgada ou ausente, locais onde quase não há ocorrência de outras espécies herbáceas.

Conclusão

A análise da composição florística das pteridófitas e begoniáceas demonstrou a alta representatividade de ambos os grupos na parte oriental do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Os seus elementos são constantes na fisionomia da mata.

As Polypodiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae, Aspleniaceae e Grammitidaceae são as famílias pteridofíticas mais diversas, somando 58,6% do total das espécies registradas.

A maioria das espécies das pteridófitas são epífitas e/ou rupícolas, sendo a família Polypodiaceae a melhor representada entre as epífitas. Espécies terrícolas também são numerosas e parcialmente muito abundantes. Os fetos arborescentes são bem representados na flora pteridofítica da área. Entre as begoniáceas dominam as espécies terrícolas.

A análise da estrutura florística demonstrou que tanto a flora das pteridófitas como a flora das begoniáceas é dominada por algumas espécies muito abundantes e/ou amplamente distribuídas na área. As pteridófitas mais características na maior parte da área pesquisada, que está coberta por floresta montana, são *Polybotrya speciosa* e *Asplenium radicans* var. *uniseriale*. Na pequena parte coberta por floresta alto-montana dominam *Elaphoglossum vagans* e *Polypodium pleopeltidis*. As begoniáceas mais características da área de pesquisa são *Begonia arborescens* e *B. solananthera*.

Algumas espécies inventariadas mostram em relação a sua ocorrência uma dependência de fatores ambientais, reafirmando o possível potencial indicativo de ambos os grupos. As análises acerca da diferenciação florística das pteridófitas e begoniáceas ao longo de gradientes abióticos e do seu valor como indicadores bióticos podem fornecer ferramentas úteis para o manejo do Parque Nacional. Os resultados dessas análises ainda estão em andamento e serão publicados futuramente.

Agradecimentos

A pesquisa apresentada foi realizada dentro do programa de cooperação Brasil–Alemanha “Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica”. Agradecemos ao CNPq e ao Ministério de Educação e Pesquisa da Alemanha (BMBF), os patrocinadores do programa. Igualmente, queremos agradecer ao Ibama por outorgar as licenças.

O nosso agradecimento especial à direção e aos funcionários do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, que sempre apoiaram as nossas pesquisas e que possibilitaram a publicação deste trabalho. Fazer os pesquisadores sentirem que o seu trabalho é reconhecido e de importância prática para o manejo da unidade de conservação é o grande mérito que merece ser enfatizado.

O primeiro autor do artigo agradece ao Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD) por conceder a bolsa que possibilitou a realização do trabalho de campo.

Agradecemos à curadoria e aos funcionários do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo acolhimento amável e o apoio que recebemos durante a estada na instituição.

Agradecemos à L.S. Sylvestre, E.L. Jacques, C.M. Mynssen e C.G.V. Ramos pela revisão das identificações das espécies. Às primeiras três pesquisadoras e aos revisores desconhecidos agradecemos pelos comentários valiosos acerca do manuscrito.

Finalmente, queremos agradecer aos colegas e aos amigos brasileiros e alemães que acompanharam as nossas pesquisas e a elaboração deste trabalho.

Referências bibliográficas

- ALDASORO, J. J.; CABEZAS, F.; AEDO, C. Diversity and distribution of ferns in sub-Saharan Africa, Madagascar and some islands of the South Atlantic. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1579-1604, 2004.
- ANDREATA, R. H. P.; GOMES, M.; BAUMGRATZ, J. F. A. Plantas herbáceo-arbustivas terrestres da Reserva Ecológica da Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 65-73.
- BRADE, A. C. O gênero *Elaphoglossum* (Pteridophyta) no Brasil. **Apresentação póstuma do texto inédito**. 2003. Disponível em: <http://www.saude.unisinos.br/pteridos>. Acesso em: 20 abr. 2005.
- CLEMENT, W. L.; TEBBITT, M.; FORREST, L. L.; BLAIR, J. E.; BROUILLET, L.; ERIKSSON, T.; SWENSEN, S. M. Phylogenetic position and Biogeography of *Hillebrandia sandwicensis* (Begoniaceae): a rare hawaiian relict. **American Journal of Botany**, v. 91, p. 905-917, 2004.
- CURTIS, J. T.; McINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. **Ecology**, v. 32, p. 476-496, 1951.
- FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L. S.; VAZ, A. M. S. F.; VIEIRA, C. M. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 89-101.
-

- FORREST, L. L.; HOLLINGSWORTH, M. A recircumscription of *Begonia* based on nuclear ribosomal sequences. **Plant Systematic and Evolution**, v. 241, p. 193-211, 2003.
- HASSLER, M.; SWALE, B. **Checklist of world ferns on CD Rom**. 2001. Disponível em: <http://homepages.caverock.net.nz/~bj/fern/>. Acesso em: 15 set. 05.
- HEMP, A. Ecology of the pteridophytes on the southern slopes of Mt. Kilimanjaro - I. Altitudinal distribution. **Plant Ecology**, v. 159, p. 211-239, 2002.
- JACQUES, E. L. Begoniaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares - Volume 2**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1996. p. 93-133.
- JACQUES, E. L.; MAMEDE, M. C. H. Notas nomenclaturais em *Begonia* L. (Begoniaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, p. 579-588, 2005.
- KESSLER, M. Pteridophyte species richness in Andean forests in Bolivia. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, p. 1473-1495, 2001.
- KESSLER, M.; PARRIS, B. S.; KESSLER, E. A comparison of the tropical montane pteridophyte floras of Mount Kinabalu, Borneo, and Parque Nacional Carrasco, Bolivia. **Journal of Biogeography**, v. 28, p. 611-622, 2001.
- KESSLER, M. Range size and its ecological correlates among the pteridophytes of Carrasco National Park, Bolivia. **Global Ecology & Biogeography**, v. 11, p. 89-102, 2002.
- KREFT, H.; KÖSTER, N.; KÜPER, W.; NIEDER, J.; BARTHLOTT, W. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in the Western Amazonia, Yasuni, Ecuador. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1463-1476, 004.
- KÜPER, W.; KREFT, H.; NIEDER, J.; KÖSTER, N.; BARTHLOTT, W. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1477-1487, 2004.
- KUBITZKI, K.; KRAMER, K. U.; GREEN, P. S. (Ed.) **The families and Genera of Vascular Plants, Volume 1, Pteridophytes and Gymnosperms**. Berlin: Springer Verlag, 1990.
- LABIAK, P. H.; PRADO, J. As espécies de *Lellingeria* A. R. Sm. & R. C. Moran (Grammitidaceae - Pteridophyta) do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, p. 1-22, 2005(a).
- LABIAK, P. H.; PRADO, J. As espécies de *Terpsichore* A.R. Sm. e *Zygophlebia* L. E. Bishop (Grammitidaceae) do Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, v. 19, p. 867-887, 2005(b).
- LARGE, M. F.; BRAGGINS, J. E. **Tree ferns**. Portland, Cambridge: Timber Press, 2004.
- LAVALLE, M. C. Taxonomía de las especies neotropicales de *Marattia* (Marattiaceae). **Darwiniana**, v. 41, p. 61-86, 2003.
- LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. Introdução. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997(a). p. 13-25.
- LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. Diversidade de plantas vasculares na reserva ecológica de macaé de cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997(b). p. 29-39.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **1995-2005. Databases. W³TROPICOS. VAST Nomenclature**. Disponível em: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Acesso em: 15 set. 2005.
- MORAN, R. C. Monograph of the Neotropical Fern Genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). **Illinois Natural History Survey Bulletin**, v. 34, p. 1-138, 1987.
- MYNSSEN, C. M.; SYLVESTRE, L. S. Marattiaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares - Volume 2**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1996. p. 273-277.
- MYNSSEN, C. M.; WINDISCH, P. G. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Rodriguésia**, v. 55, p. 125-156, 2004.
-

- NONATO, F. R.; WINDISCH, P. G. Vittariaceae (Pteridophyta) do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 149-161, 2004.
- NOVELINO, R. F.; OLIVEIRA, J. E. Z. **Flora do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil: Elaphoglossaceae (Pteridophyta)**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1999.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. **Authors of scientific names in Pteridophyta**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1996.
- POULSEN, A. D.; BALSLEV, H. Abundance and cover of ground herbs in an Amazonian rain forest. **Journal of Vegetation Science**, v. 2, p. 315-322, 1991.
- RIZZINI, C. T. Flora organensis - Lista preliminar dos cormophyta da Serra dos Órgãos. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 13, p. 118-246, 1954.
- RODRIGUES, S. T.; ALMEIDA, S. S.; ANDRADE, L. H. C.; BARROS, I. C. L.; Van den BERG, M. E. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, p. 35-42, 2004.
- SANTIAGO, A. C. P.; BARROS, I. C. L. Pteridoflora do refúgio ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). **Acta Botânica Brasileira**, v. 17, p. 597-604, 2003.
- SANTOS, M. G. Vittariaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ – aspectos florísticos das espécies vasculares – Volume 2**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1996. p. 441-443.
- SANTOS, M. G.; SYLVESTRE, L. S. Schizaeaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares - Volume 2**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1996. p. 427-432.
- SANTOS, M. G.; SYLVESTRE, L. S.; ARAUJO, D. S. D. Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, p. 271-280, 2003.
- SMITH, L. S.; WASSHAUSEN, D. C.; GOLDING, J.; KARAGEANNES, C. E. Begoniaceae, Part I: Illustrated Key, Part II: Annotated Species List. **Smithsonian Contributions to Botany**, v. 60, p. 1-584, 1986.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2005.
- STEYERMARK, J. A.; BERRY, P. E.; YATSKIEVYCH, K.; HOLST, B. K. (Ed.) **Flora of the Venezuelan Guayana, Volume 2: Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae to Araceae**. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1995.
- SYLVESTRE, L. S. Pteridófitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Jardim Rio de Janeiro: Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 41-52.
- SYLVESTRE, L. S.; KURTZ, B. C. Cyatheaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares - Volume 1**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1994(a). p. 139-152.
- SYLVESTRE, L. S.; KURTZ, B. C. Dicksoniaceae. In: LIMA, M. P. M.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.). **Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Novo Friburgo, RJ - aspectos florísticos das espécies vasculares - Volume 1**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1994(b). p. 153-155.
- TONHASCA JUNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2005.
- TRYON, R. M.; TRYON, A. F. **Ferns and allied plants, with special reference to tropical America**. New York: Springer Verlag, 1982.
- TUOMISTO, H.; POULSEN, A. D. Pteridophyte diversity and species composition in four Amazonian rain forests. **Journal of Vegetation Science**, v. 11, p. 383-396, 2000.
- TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEN, K.; POULSEN, A. D.; MORAN, R. C.; QUINTANA, C.; CAÑAS, G.; CELI, J. Distribution and diversity of Pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuní National Park, Ecuadorian **Amazonia Biotropica**, v. 34, p. 516-533, 2002.
-

WOLF, J. H. D.; ALEJANDRO, F. S. Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. **Journal of Biogeography**, v. 30, p. 1689-1707, 2003.

XAVIER, S. R. S.; BARROS, I. C. L. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de Floresta Serrana no estado de Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 54, p. 13-21, 2003.
