ECOLOGIA DA VEGETAÇÃO DO PARQUE FLORESTAL QUEDAS DO RIO BONITO

Ary T. Oliveira-Filho[1] e Miguel Fluminhan-Filho[2]

RESUMO: O propósito do presente trabalho foi de classificar, mapear e descrever os tipos fisionômicos da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, sul de Minas Gerais, dentro de uma abordagem interpretativa na qual as variações da vegetação são associadas a variações ambientais. Foram reconhecidos cinco tipos fisionômicos: floresta, candeal, cerrado, campo de altitude e campo rupestre. A distribuição dos mesmos na paisagem obedece basicamente à conjunção de dois fatores: o regime de água nos solos e a freqüência de incêndios.

PALAVRAS-CHAVE: Análise da vegetação, campo de altitude, campo rupestre, cerrado, floresta semidecidual montana.

VEGETATION ECOLOGY OF THE PARQUE FLORESTAL QUEDAS DO RIO BONITO, BRAZIL

ABSTRACT: The purpose of the present study was to classify, describe, and map the vegetation physiognomies of the Quedas do Rio Bonito Forest Park, Minas Gerais State, Brazil, using an interpretative approach, associating vegetational and environmental variations. Five vegetation physiognomies were recognised: montane forest, elfin forest, 'cerrado', montane grassland, and rocky montane grassland. The distribution of these physiognomies on the landscape follows basically the conjunction of two main factors: the soil water regime and the frequency of fire.

KEY WORDS: Elfin forest, montane grassland, rocky montane grassland, semideciduous montane forest, vegetation analysis.

[1] Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
[2] Fundação Abraham Kazinski, Lavras, MG.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação primitiva da região do alto Rio Grande, no sul do estado de Minas Gerais, compreende um mosaico composto de manchas de floresta, cerrado, campo de altitude e campo rupestre (Eiten, 1982). Esta notável variação fisionômica da vegetação deve-se a dois motivos principais. Em primeiro lugar, a região abriga uma das áreas de transição entre os cerrados do Brasil Central e as florestas semidecíduas do Sudeste e Sul do país. Em segundo lugar, esta transição se verifica em pleno domínio da serra da Mantiqueira, cujo relevo acidentado promove uma grande variação ambiental com fisionomias vegetais peculiares nas maiores altitudes. De uma maneira geral, as fisionomias de campo rupestre e campo de altitude estão associadas aos solos rasos e jovens do alto das montanhas, ao passo que em altitudes menores, nos solos mais antigos e profundos, ocorrem cerrados ou florestas condicionados à fertilidade e regime de água dos solos e freqüência de incêndios (Oliveira-Filho et al., 1994b).

Da mesma forma como ocorreu em vários outros estados brasileiros onde os processos de ocupação e exploração remontam ao período colonial, na região do alto Rio Grande a cobertura vegetal primitiva foi reduzida a remanescentes esparsos, em sua maioria bastante perturbados pelo fogo, pela pecuária extensiva ou pela retirada seletiva de madeira. As florestas semidecíduas, em particular, foram criticamente reduzidas, uma vez que sua ocorrência coincide com os solos mais férteis e úmidos, e portanto mais visados pela agropecuária (Oliveira-Filho et al., 1994b).

O Parque Florestal Quedas do Rio Bonito constitui uma valiosa amostra da vegetação primitiva da região do alto Rio Grande, pois seus quatro tipos fisionômicos principais – floresta, cerrado, campo rupestre e campo de altitude – encontram-se bem representados e razoavelmente preservados. Por este motivo, o Parque abriga uma notável diversidade de espécies de plantas em uma área relativamente pequena, o que atraiu a atenção de pesquisadores da Universidade Federal de Lavras e de outras instituições, que têm realizado ali várias expedições para coleta de material botânico.

A primeira descrição da vegetação do Parque, na época conhecido como Reserva Biológica do Poço Bonito, foi feita por Gavilanes, Brandão e Pereira (1985) e aprimorada por Gavilanes e Brandão (1987). Os autores classificaram a vegetação em quatro tipos fisionômicos – floresta pluvial, cerrado, campo rupestre e campo limpo – e publicaram uma lista preliminar com 245 espécies de plantas vasculares.

Seguiram-se levantamentos mais completos, nos quais os autores publicaram descrições e listagens florísticas para cada fisionomia em separado: (I) Formação Cerrado, com 224 espécies (Gavilanes e Brandão, 1988, 1991a); (II) Formação Campo Rupestre, com 285 espécies (Gavilanes e Brandão, 1991b) e (III) Formação Florestal, com 322 espécies (Gavilanes et al., 1992). Apesar de o campo de altitude (campo limpo) não ter merecido o mesmo tratamento, o levantamento florístico dos campos da Serra da Bocaina, realizado por Carvalho (1992), também inclui o Parque Florestal Quedas do Rio Bonito em sua amostragem. O autor encontrou um total de 357 espécies nos

campos rupestres e de altitude do complexo Serra da Bocaina.

Estudos quantitativos e ecológicos da vegetação do Parque iniciaram-se com Oliveira-Filho et al. (1994a), que estudaram a relação entre a comunidade arbórea e fatores ambientais em uma faixa de floresta. Numa pequena área amostral de apenas 0,5 ha, os autores encontraram 119 espécies de árvores e arbustos e mostraram que a comunidade florestal varia muito em composição e estrutura à medida que se afasta do córrego, o que permitiria sua divisão nos tipos mata ciliar, mata de encosta e candeal.

A cartografia dos tipos fisionômicos da vegetação do Parque vem crescendo em detalhamento e precisão desde a publicação do primeiro mapa por Gavilanes e Brandão (1988). Nesta primeira aproximação, os autores limitaram-se a cartografar a vegetação da faixa situada entre a rodovia Lavras-Luminárias e o córrego dos Vilas Boas, pois tratava-se da única área então sem problemas fundiários. Este mapa foi ligeiramente ampliado por Oliveira-Filho et al. (1994a) para incluir a vegetação da margem esquerda do córrego dos Vilas Boas. O primeiro mapa da vegetação compreendendo a micro-bacia hidrográfica do córrego dos Vilas Boas (exceto pequena área ao sul da rodovia) foi preparado por Fluminhan Filho (1997) a partir da interpretação de aerofotos.

A comparação entre as sucessivas aproximações do esforço de cartografar as fisionomias vegetacionais do Parque evidencia uma certa discrepância entre elas quanto à nomenclatura e à categoria fisionômica atribuída a algumas áreas. Contudo, isto é comum nos processos de classificação e mapeamento da vegetação. Em primeiro lugar, incorreções e imprecisões vão sendo eliminadas ou melhoradas à medida que se aperfeiçoa a cartografia. Além disso, os sistemas de classificação da vegetação são numerosos e controvertidos, pois a subjetividade é necessariamente inerente ao processo de abstração das categorias classificatórias. E, para complicar, a vegetação não se comporta exatamente como unidades classificatórias bem delimitadas no tempo e no espaço. Como se pode observar com clareza no Parque, os tipos fisionômicos promovem gradientes e mosaicos complexos. Desta maneira, a circunscrição dos mesmos em um mapa sempre reflete, em boa medida, os critérios pessoais do pesquisador.

O propósito do presente trabalho é de classificar, mapear com maiores detalhes e descrever os tipos fisionômicos da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, dentro de uma abordagem interpretativa na qual as variações da vegetação são associadas a variações ambientais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Florestal Quedas do Rio Bonito é um parque particular, de propriedade da Fundação Abraham Kazinski (FAK). Foi criado em 1995, quando a Prefeitura Municipal de Lavras, com apoio do Câmara dos Vereadores e do Instituto Estadual de Florestas, doou à FAK a então Reserva Biológica do Poço Bonito. O Parque está localizado ao sul do município de Lavras, onde se confronta com o município de Ingaí, nas coordenadas de 21°19’Sul e 44°59’ Oeste. Está situado na região da Serra do Carrapato, que faz parte do complexo da serra da Bocaina, e

apresenta altitudes variando entre 950 e 1200 m. As principais rochas de origem são os quartzitos e micaxistos, nas partes mais altas, e gnaisses graníticos leucocráticos e quartzitos nas partes mais baixas, predominando os Solos Litólicos álicos e Cambissolos (Curi et al., 1990).

O mapeamento da vegetação foi feito a partir da interpretação de aerofotos, como o de Fluminhan Filho (1997), acrescido de visitas ao campo para verificação *in loco* das unidades ali interpretadas. Para definição das unidades vegetacionais, foi adotado um sistema de classificação próximo daquele utilizado por Gavilanes e Brandão (1987, 1988, 1991a, 1991b). Às fisionomias floresta, cerrado, campo de altitude e campo rupestre, usadas pelos autores, acrescentou-se o candeal, devido à sua importância na área. O reconhecimento das fisionomias no campo segue critérios próprios, que são detalhados nas descrições das mesmas. Foram considerados não apenas critérios fisionômicos da vegetação em si (densidade, altura, estratificação etc.), mas também florísticos (espécies típicas) e ecológicos (condições de solo, afloramentos rochosos, evidências de fogo etc.).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito é apresentado na Figura 1. Conforme indicado neste mapa, há uma área de cerca de 40 ha no noroeste do Parque que sofreu profunda ação antrópica no passado. Os proprietários da fazenda vizinha, que mantinham disputas fundiárias com a prefeitura, promoveram aí o corte raso da floresta e candeal para extração de madeira e lenha, bem como para ampliação das pastagens naturais para o gado. Após a aquisição da área pela FAK, o Parque foi cercado, dificultando a repetição deste tipo de impacto. Por outro lado, as obras iniciadas pela própria Fundação têm ampliado as áreas alteradas pelo homem, o que não é indicado na Figura 1. Em vários locais, a vegetação primitiva tem sido substituída por edificações, estradas e trilhas, estacionamento, viveiro, açude e outras benfeitorias destinadas aos usos intensivo e extensivo.

A distribuição das cinco fisionomias na paisagem obedece basicamente à conjunção de dois fatores: o regime de água nos solos e o regime de incêndios, conforme representado pelas Figuras 2 e 3. O regime de água nos solos depende fundamentalmente da posição topográfica do sítio na bacia hidrográfica e da profundidade dos solos. As formações mais fechadas – floresta, candeal e cerrado – estão associadas à maior disponibilidade de água proporcionada por solos mais profundos ou pela situação do sítio no fundo dos vales. As formações mais abertas – campo de altitude e campo rupestre – ocorrem nos sítios mais altos e com baixa capacidade de armazenamento de água devido à pouca profundidade dos solos. O candeal em geral desenvolve-se como uma transição entre a floresta e o campo, enquanto o cerrado surge nos solos profundos, porém com drenagem mais forte que na floresta. A distinção entre campo de altitude e campo rupestre baseia-se fundamentalmente na profusão de afloramentos rochosos nestes últimos.

O regime de incêndios exerce a função de tornar mais abrupta a separação entre a floresta e as demais fisionomias. Os incêndios (de origem antrópica e/ou natural), que atingem os campos e cerrados com certa

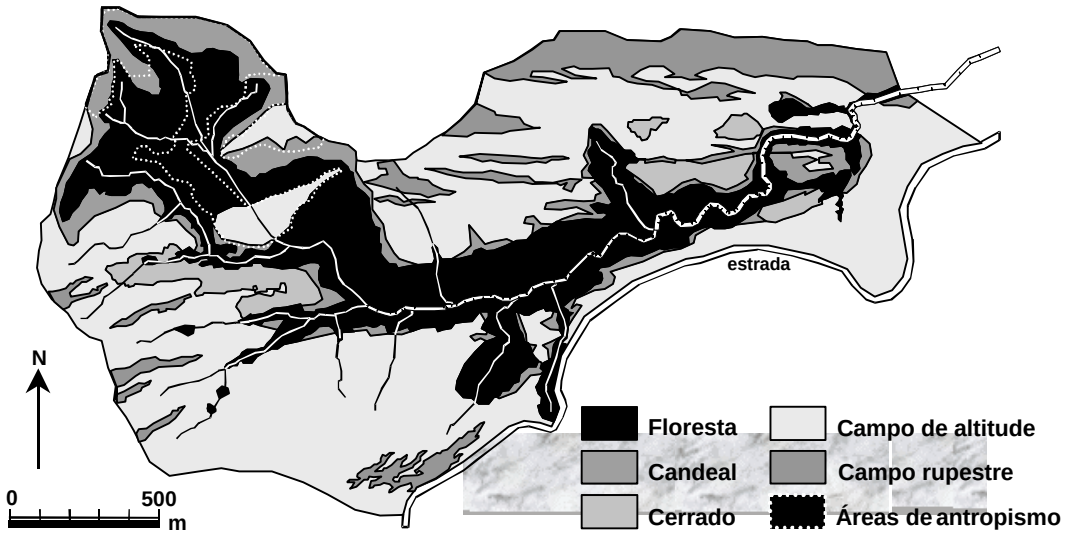

Figura 1.
Mapa do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, Minas Gerais, mostrando a distribuição dos tipos fisionômicos da vegetação. As áreas de antropismo são aquelas com evidências fortes de corte raso da vegetação no passado.

Map of the Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, municipality of Lavras, Minas Gerais state, Brazil, showing the distribution of the vegetation physiognomies. Disturbed areas (antropismo) are those with strong evidence of past vegetation clearing.

freqüência, normalmente se extinguem nas bordas das florestas, pois estas oferecem menos material inflamável e microclima mais desfavorável à propagação do fogo. Se são menos susceptíveis aos incêndios, as florestas são também menos resilientes[3], ou seja, tendem a retroceder quando os fogos que atingem suas bordas são muito freqüentes. Os campos e cerrados são bem mais susceptíveis aos incêndios e também mais resilientes, tendendo a se expandir quando o regime de fogos é intenso. Desta forma, o regime de incêndios pode interferir na definição dos limites entre a floresta e as demais fisionomias em desacordo com o regime de água nos solos (Furley, Proctor e Ratter 1992). Segue-se a descrição em detalhes dos cinco tipos fisionômicos.

3.1. Floresta

A fisionomia florestal é encontrada em duas situações no Parque: (a) no fundo dos vales e adjacente aos cursos d'água, onde a água é mais abundante devido à convergência da drenagem da bacia; e (b) nas encostas cujos solos são mais profundos, favorecendo o armazenamento de água no perfil. No primeiro caso, a floresta pode ser

[3] Resiliência é a capacidade de um sistema retornar ao estado original após sofrer uma perturbação.

denominada *mata ciliar* e, no segundo, *mata de encosta*. De acordo com o sistema de classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso et al., 1991), estas duas fisionomias recebem, respectivamente, as denominações de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com dossel emergente (Fae) e Floresta Estacional Semidecidual Montana com dossel emergente (Fme). As duas fisionomias não foram separadas na Figura 1, pois, conforme salientado pelo estudo de Oliveira-Filho et al. (1994a), a

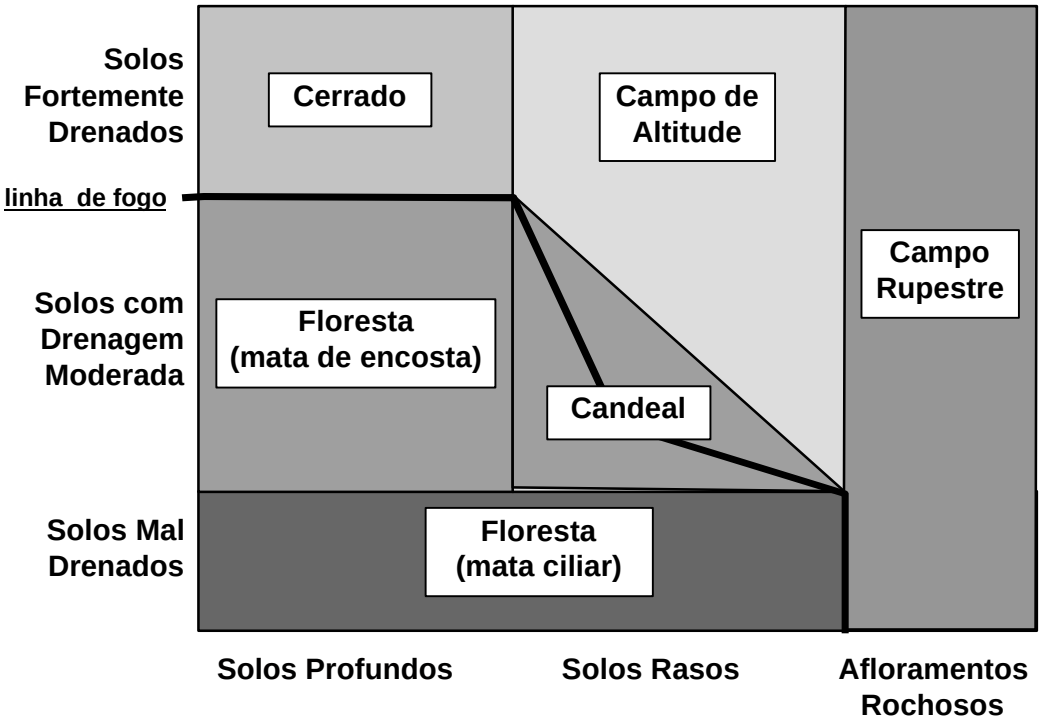

Figura 2.
Principais fatores determinantes da distribuição das cinco fisionomias de vegetação na paisagem do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, Minas Gerais. A linha de fogo (linha grossa) representa a faixa onde a intensidade do regime de incêndios pode alterar os limites entre a floresta e as demais fisionomias.

Main factors determining the distribution of vegetation physiognomies in the Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, municipality of Lavras, Minas Gerais state, Brazil. The fire-line (thick line) represents the areas where the fire regime can modify the limits between forest and non-forest physiognomies.

transição entre Fae e Fme é muito gradual e seria muito arbitrário traçar limites precisos entre elas.

A fisionomia das florestas é muito variável no interior do Parque. A altura do dossel e a estratificação de copas é o aspecto que mais varia de local para local. Em geral, é na mata ciliar que o dossel atinge maiores alturas, entre 16 e 20 m, embora as árvores emergentes atinjam os 25 a 27 m de altura. Na mata de encosta, a altura do dossel cai para 10 a 18 m, com árvores emergentes de até 22 m de altura, e apresenta também grande variação de local para local, dependendo da inclinação do terreno, profundidade do solo e proximidade da borda. Nas cabeceiras da bacia hidrográfica, a altura do dossel apresenta-se mais baixa (10 a 14 m), mas isto pode estar associado às perturbações antrópicas do passado, que foram mais pronunciadas nestes locais.

A composição da flora arbórea denota forte influência de dois fatores: a altitude elevada e a condição ripária. Em uma análise comparativa de vários levantamentos florísticos, Fontes (1997) encontrou grande similaridade entre as florestas do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito e outras florestas situadas acima dos 1200 m de altitude na Região Sudeste. A grande riqueza de espécies de Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae é peculiar nas florestas de maior

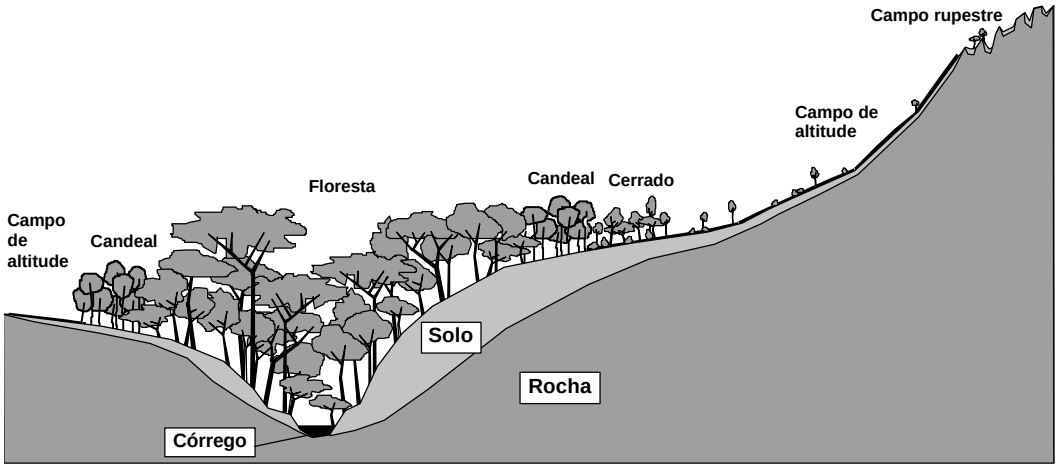

Figura 3
Diagrama de perfil representando a distribuição dos tipos fisionômicos da vegetação em uma topo-seqüência típica do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, Minas Gerais.

Profile diagram representing the distribution of the vegetation physiognomies in a topo-sequence typical of the Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, municipality of Lavras, Minas Gerais state, Brazil

altitude dos Neotrópicos (Oliveira-Filho e Fontes, 1999). Além disso, ocorrem aí algumas espécies típicas de florestas de montanha, como *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), *Protium widgrenii* (Burseraceae), *Clethra scabra* (Clethraceae), *Podocarpus sellowii* (Podocarpaceae), *Euplassa incana* e *Roupala longepetiolata* (Proteaceae), *Meliosma sellowii* (Sabiaceae), *Picramnia glazioviana* (Simaroubaceae) e *Drymis brasiliensis* (Winteraceae) (Oliveira-Filho e Fontes, 1999). A primeira delas, o conhecido pinheiro-brasileiro, ocorre apenas em uma área de floresta secundária adjacente ao Parque, já no município de Ingaí. Trata-se, provavelmente, da última população nativa de *Araucaria angustifolia* remanescente na região, representando um extremo setentrional de distribuição geográfica natural da espécie.

Um outro grupo de espécies arbóreas associa-se à condição ripária. Destacam-se as espécies de samambaia arborescente – Cyatheacae, típicas da franja ripária de florestas de altitude. As espécies mais comuns são *Cyathea delgadii*, *Nephelea sternbergii*, *Trichipteris phalerata* e *T. corcovadensis.* Entre as espécies de árvores fortemente associadas aos ambientes hiper-úmidos da orla dos rios, citam-se *Protium spruceanum* (Burseraceae), *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), *Croton urucurana* e *Hieronyma ferruginea* (Euphorbiaceae), *Endlicheria paniculata* (Lauraceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Inga vera* (Mimosaceae) e *Naucleopsis mello-barretoi* (Moraceae). No sub-bosque da franja ripária abundam as espécies arbustivas *Blechnum brasiliense* (Blechnaceae), *Myrceugenia euosma* (Myrtaceae) e *Pothomorphe umbellata* (Piperaceae).

Entre as árvores de maior porte das florestas do Parque, destaca-se o angá, *Sclerolobium rugosum* (Caesalpiniaceae), cuja copa emergente do dossel da floresta pode ser percebida à distância pela coloração e textura características. Trata-se de uma espécie muito exigente de luz e que só se regenera na borda da floresta ou em grandes clareiras. Outras espécies de árvores altas abundantes no dossel são *Tapirira obtusa* (Anacardiaceae), *Xylopia brasiliensis* (Annonaceae), *Protium spruceanum* (Burseraceae), *Copaifera langsdorffii* (Caesalpiniaceae), *Croton celtidifolius* e *Alchornea triplinervea* (Euphorbiaceae), *Machaerium brasiliensis* (Fabaceae), *Cryptocarya aschersoniana, Nectandra grandiflora, Ocotea aciphylla, O. odorifera* e *O. corymbosa* (Lauraceae), *Miconia cinnamomifolia* (Melastomataceae) e *Cabralea canjerana* (Meliaceae). Entre as espécies de árvores mais baixas comuns no sub-bosque, destacam-se *Salacia elliptica* (Hippocrateaceae), *Miconia argyrophylla* e *M. chartacea* (Melastomataceae), *Trichilia emarginata* (Meliaceae), *Mollinedia argyrogyna* (Monimiaceae), *Calyptranthes clusiaefolia* (Myrtaceae), *Coccoloba warmingii* (Polygonaceae), *Amaioua guianensis*, *Faramea cyanea* e *Ladenbergia hexandra* (Rubiaceae). Na borda da floresta, surgem espécies exigentes de luz e de menor porte, como *Vismia brasiliensis* (Clusiaceae), *Pera obovata* (Euphorbiaceae), *Miconia hispida* (Melastomataceae), *Myrsine umbellata* e *M. lancifolia* (Myrsinaceae), *Gomidesia eriocalyx* e *Siphoneugena densiflora* (Myrtaceae), *Daphnopsis fasciculata* (Thymeliaceae) e *Vochysia tucanorum* (Vochysiaceae). Nas florestas secundárias das cabeceiras da bacia hidrográfica, são abundantes as espécies de

árvores pioneiras, particularmente o capixingui, *Croton floribundus* (Euphorbiaceae), a quaresma-branca, *Trembleya parviflora* (Melastomataceae), o pau-jacaré, *Piptadenia gonoacantha* (Mimosaceae) e o pau-de-papagaio, *Aegiphila sellowiana* (Verbenaceae).

A flora não arbórea das florestas do Parque também é muito rica. Entre as espécies de trepadeiras destacam-se *Mendoncia velloziana* (Acanthaceae), *Condylocarpon rauwolfiae* (Apocynaceae), *Dasyphyllum sprengelianum*, *Mikania cordifolia* e *Trixis glutinosa* (Asteraceae), *Pithecoctenium echinatum* e *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), *Doliocarpus dentatus* (Dilleniaceae), *Strychnos gardnerii* (Loganiaceae), *Banisteriopsis argyrophylla* e *Banisteriopsis cambessediana* (Malpighiaceae), *Passiflora haematostigma*, *P. miersii* e *P. villosa* (Passifloraceae) e *Serjania lethalis* (Sapindaceae). Entre as espécies de arbustos e subarbustos destacam-se *Dicliptera squarrosa*, *Justicia umbrosa* e *Ruellia macrantha* (Acanthaceae), *Buddleja brasiliensis* (Buddlejaceae), *Siphocampylus westinianus* (Campanulaceae), *Acalypha brasiliensis* (Euphorbiaceae), *Hyptis pauliana* e *H. reticulata* (Lamiaceae), *Spigelia offersiana* (Loganiaceae), *Leandra lancifolia*, *L. pectinata* e *L. scabra* (Melastomataceae), *Ottonia leptostachya*, *Piper gaudichaudianum* e *P. caracollanum* (Piperaceae), *Rubus urticaefolius* (Rosaceae), *Psychotria hastisepala* (Rubiaceae), *Helicteres ovata* (Sterculiaceae) e *Lippia candida* (Verbenaceae).

Ocorrem também várias espécies de taquaras, como *Olyra micrantha*, *Chusquea sp.* e *Merostachys fistulosa* (Poaceae Bambusoideae). Entre as epífitas, ainda muito mal conhecidas, são abundantes as Bromeliaceae *Aechmaea contracta* e *Bilbergia elegans*, a Cactaceae *Rhipsalis* sp. e Orchidaceae dos gêneros *Habenaria* e *Oncidium*. Entre as ervas, merecem destaque as pteridófitas dos gêneros *Adiantum*, *Asplenium*, *Doryopteris*, *Elaphoglossum*, *Gleychenia*, *Lycopodium*, *Polypodium* e *Ptyrogramma*, além das Commelinaceae *Commelina robusta* e *Tradescantia elongata*, das Cyperaceae *Scleria pterota* e *Rhynchospora aurea*, e das Rubiaceae *Coccosypselum hasslerianum* e *Relbunium hipocarpium*.

3.2. Candeal

O candeal é uma formação florestal com árvores de baixa estatura (6 a 12 m de altura) que ocorre normalmente nas áreas de transição entre a floresta e as formações mais abertas, particularmente o campo de altitude. Seu nome vem da espécie predominante, a candeia, ou *Vanillosmopsis erythropappa* (Asteraceae), uma árvore típica de regiões de maior altitude na Região Sudeste. O candeal ocorre, em geral, nos locais onde os solos tornam-se gradualmente mais rasos, limitando o desenvolvimento da floresta. Contudo, o regime de incêndios é, provavelmente, o fator mais importante na determinação de seus limites. Na transição para os campos vizinhos, onde as árvores vão ficando mais espaçadas, a maior penetração de luz favorece o desenvolvimento de um estrato herbáceo bastante inflamável. Desta maneira, os incêndios penetram com freqüência no candeal, extinguindo-se gradualmente no seu interior. Por este motivo, os candeais funcionam como uma espécie de tampão anti-fogo para as florestas. Devido

principalmente ao súber espesso, as árvores do candeal são bem resistentes a regimes moderados de incêndio. Contudo, fogos muito freqüentes e/ou intensos podem fazer com que o candeal seja substituído gradualmente pelo campo. Ocorrendo o contrário, ele pode ser colonizado por outras espécies de árvores, ocasionando a expansão da floresta.

A fisionomia do candeal é caracterizada por árvores de pequeno a médio porte (até 12 m de altura), de troncos suberosos, às vezes tortuosos e escurecidos pelo fogo. Há muito epifitismo sobre os troncos, com predominância de líquens e bromeliáceas. A folhagem das candeias e os líquens conferem uma tonalidade verde-pálido ao candeal. Alguns autores consideram o candeal como a faciação florestal do campo rupestre uma vez que a candeia é também comum como árvore esparsa nas fisionomias abertas do campo rupestre. Na nomenclatura internacional, o candeal pode ser classificado como *elfin forest* (literalmente, floresta de duendes), uma fisionomia típica do alto de montanhas tropicais ao redor do mundo (Fontes, 1997).

Em certos locais, a candeia pode constituir a totalidade das espécies arbóreas do candeal. Contudo, é comum ocorrer também uma mistura com espécies acessórias, a maioria delas típicas da borda da floresta; como *Ruellia geminiflora* (Acanthaceae), *Vismia brasiliensis* (Clusiaceae), *Acalypha brasiliensis* (Euphorbiaceae), *Leandra pectinata* e *L. scabra* (Melastomataceae), *Myrsine umbellata* (Myrsinaceae), *Gomidesia eriocalyx* (Myrtaceae), *Psychotria sessilis* (Rubiaceae), *Daphnopsis fasciculata* (Thymeliaceae) e *Lippia candida* (Verbenaceae); ou do cerrado, como *Tabebuia ochracea* (Bignoniaceae), *Austroplenckia populnea* (Celastraceae), *Heteropterys byrsonimifolia* (Malpighiaceae), *Miconia albicans* (Melastomataceae), *Campomanesia pubescens* (Myrtaceae) e *Vochysia thyrsoidea* (Vochysiaceae). Também podem ocorrer espécies lenhosas típicas do campo rupestre, como *Eremanthus incanus* e *Gochnatia paniculata* (Asteraceae), *Chamaecrista desvauxii* (Caesalpiniaceae) e *Tibouchina multiflora* (Melastomataceae). A flora do estrato herbáceo compõe-se das mesmas espécies do campo de altitude (vide item 3.5).

3.3. Cerrado

O cerrado é a vegetação savânica lenhosa predominante no Brasil Central e reveste cerca de dois quintos da superfície do país. O cerrado apresenta uma fisionomia muito variável de acordo com a proporção entre elementos lenhosos (árvores e arbustos) e herbáceos. Quando os primeiros predominam, temos a fisionomia florestal conhecida como cerradão; quando predomina o componente herbáceo, temos o campo cerrado e o campo sujo; nas situações intermediárias, ocorre o cerrado *stricto sensu* (Veloso et al., 1991). No presente caso, consideramos como cerrado somente esta última fisionomia por duas razões: (a) não há cerradões no Parque e (b) não é possível distinguir a fisionomia campo sujo de cerrado da fisionomia campo de altitude em áreas elevadas, como o Parque Florestal Quedas do Rio Bonito (vide item 3.5).

Em geral a ocorrência da vegetação de cerrado em qualquer local está associada a uma conjunção dos seguintes fatores ambientais: (a) clima sazonal com estação seca bem definida, (b) solos de baixa

fertilidade, ácidos, profundos e bem drenados e (c) ocorrência de fogos mais ou menos regulares (Oliveira-Filho e Ratter, 1995). Onde algum destes fatores é aliviado, o cerrado cede lugar a outras fisionomias. No Parque, as poucas manchas de cerrado *stricto sensu* ocorrem nos sítios de solos profundos e bem drenados, pois solos rasos ou com maior disponibilidade de água são ocupados por campos e florestas, respectivamente. Juntamente com o campo de altitude, o campo rupestre e o candeal, as áreas de cerrado têm sofrido incêndios com alguma freqüência.

A fisionomia do cerrado no Parque é caracterizada pela presença de dois estratos muito distintos: (a) o estrato lenhoso, que é composto de árvores de pequeno a médio porte (a maioria até 10 m de altura) com troncos retorcidos e escurecidos pelo fogo, e de arbustos e sub-arbustos de caules múltiplos, e (b) o estrato herbáceo, composto de ervas com várias formas de crescimento e que reveste o solo abaixo da copa das árvores e arbustos.

Entre as espécies arbóreas e arbustivas, destacam-se *Schefflera macrocarpa* (Araliaceae), *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae), *Austroplenckia populnea* (Celastraceae), *Kielmeyera coriacea* (Clusiaceae), *Erythroxylum suberosum* (Erythroxylaceae), *Dalbergia miscolobium* (Fabaceae), *Byrsonima coccolobifolia* e *B. verbascifolia* (Malpighiaceae), *Miconia albicans* (Melastomataceae), *Enterolobium gummiferum* e *Stryphnodendron adstringens* (Mimosaceae), *Roupala montana* (Proteaceae) *Palicourea rigida* e *Rudgea viburnoides* (Rubiaceae), *Styrax ferrugineus* (Styracaceae), *Vochysia elliptica e V. thyrsoidea* (Vochysiaceae). Deve-se salientar que *Vochysia thyrsoidea*, uma das espécies mais comuns nos cerrados do Parque, é uma característica de cerrados de maior altitude, marcando uma transição para os campos rupestres em várias regiões serranas, como as Serras do Cipó, de Itabirito e da Canastra, em Minas Gerais, e a Chapada dos Veadeiros em Goiás.

Entre as espécies subarbustivas, destacam-se *Anacardium humile* (Anacardiaceae), *Eremanthus glomerulatus, E. sphaerocephalus* e *Icthyotere cunabi* (Asteraceae), *Bauhinia holophylla*, *Chamaecrista cathartica*, *C rotundifolia* e *Senna rugosa* (Caesalpiniaceae), *Jacaranda decurrens* (Bignoniaceae), *Andira humilis* (Fabaceae), *Cuphea ericoides* (Lythraceae), *Byrsonima subterranea* e *Banisteriopsis campestris* (Malpighiaceae), *Borreria latifolia* (Rubiaceae), *Serjania erecta* (Sapindaceae) e *Aegiphila lhotzkiana* (Verbenaceae). A composição da flora do estrato herbáceo do cerrado é muito semelhante à do campo de altitude (vide item 3.5).

3.4. Campo rupestre

O campo rupestre é um tipo de vegetação altamente especializado que ocorre no alto das montanhas das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (Bahia), normalmente acima dos 1200 m de altitude e sobre solos muito rasos ou afloramentos rochosos (Harley, 1995). Suas plantas apresentam adaptações para sobreviver a variações extremas de temperatura e disponibilidade de água. A altitude elevada, a inclinação do terreno e os afloramentos rochosos favorecem uma grande amplitude térmica, tanto ao longo do dia como entre as estações do ano. Devido à rochosidade e às fortes declividades, as precipitações são seguidas de enxurradas e curtos períodos de

excesso hídrico. Entre as precipitações, ocorrem períodos mais longos de forte déficit de água. Além destes rigores, o campo rupestre também sofre os impactos de incêndios ocasionais.

Existe muita divergência sobre o uso do termo campo rupestre devido à grande variação fisionômica encontrada na vegetação dos altos de montanha e à sua gradual e complexa transição para as fisionomias florestais e de cerrado. Conforme salientado anteriormente, as florestas anãs alti-montanas, como os candeais, podem ser consideradas como faciações do campo rupestre em sua transição para as florestas propriamente ditas. Por outro lado, muitos autores, como Gavilanes e Brandão (1991b) e Carvalho (1992), não separam as fisionomias campo rupestre e campo de altitude, como faz Eiten (1982).

No presente trabalho, limitamos o uso do termo campo rupestre às fisionomias que se desenvolvem sobre os afloramentos rochosos do Parque. São caracterizados pela abundância de arbustos, particularmente os da família Velloziaceae, que crescem nas fendas das rochas e por um leito herbáceo mais esparso que no campo de altitude devido à maior profusão de afloramentos rochosos.

A especializada flora dos campos rupestres é muito rica em espécies de distribuição ecológica e geográfica muito restrita. É comum encontrarem-se espécies endêmicas apenas de certas serras e montanhas, o que torna este tipo de vegetação merecedor de grande prioridade de conservação. A família Velloziaceae é fortemente característica dos campos rupestres, já que é quase inteiramente restrita a este tipo de vegetação. É representada no Parque por três espécies de canela-de-ema: *Barbacenia flava, Vellozia caruncularis* e *V. brachypoda*. Outras famílias importantes em campos rupestres são Asteraceae, Melastomataceae e Orchidaceae. Entre as Asteraceae do Parque, destaca-se a arnica, *Lychnophora pinaster*, de largo uso medicinal na região. Outras espécies da família são a macela *Achyrocline capitata*, as margaridas *Aspilia* spp e *Calea* spp, o alfinete *Brickelia pinifolia*, a carqueja *Baccharis trimera* e o barbasco *Pterocaulon* spp. Entre as Melastomataceae, destacam-se, pela beleza das flores, várias espécies de *Cambessedesia, Leandra, Marcetia, Miconia* e *Tibouchina*. Entre as Orchidaceae destacam-se os gêneros *Epidendrum, Laelia, Pleurothalis* e *Stenorrhynchus*. As Bromeliaceae são representadas pelo abacaxi-das-pedras, *Dickia tuberosa*. As Ericaceae, família restrita a maiores altitudes no Brasil, está representada por espécies dos gêneros *Gaylussacia, Lavradia* e *Leucothoe*.

A flora herbácea dos campos rupestres é muito rica. Como suas espécies são compartilhadas pelo campo de altitude, suas espécies são mencionadas no próximo item.

3.5. Campo de altitude

O campo de altitude é o tipo de vegetação predominante no Parque Florestal Quedas do Rio Bonito em termos de área recoberta. Em geral, está distribuído nos Cambissolos e Solos Litólicos das encostas e topos de morro, onde não há profusão de afloramentos rochosos. Sua fisionomia varia desde a de um relvado puramente herbáceo (campo limpo) até a de um campo com arbustos e subarbustos esparsos (campo sujo).

A flora do campo de altitude é composta pela mesma matriz herbácea do

candeal, do cerrado e do campo rupestre. Entre os elementos arbustivos e arbóreos esparsos, também são encontradas espécies peculiares tanto à flora do cerrado como à do campo rupestre. Isto explica a dificuldade de classificação dos campos de altitude do Sul de Minas, pois estes são, na verdade, um elemento de ligação entre as fisionomias e floras do cerrado (campo sujo e campo limpo) e do campo rupestre.

Entre as plantas com forma de crescimento graminóide formadoras do relvado do campo de altitude, destacam-se as Poaceae dos gêneros *Aristida*, *Axonopus, Andropogon, Mesosetum, Panicum, Paspalum, Sporobolus* e *Tristachya*; as Cyperaceae dos gêneros *Bulbostylis, Dichromena, Lagenocarpus* e *Rhynchospora*; as Eriocaulaceae dos gêneros *Paepalanthus* e *Syngonanthus* e as Xyridaceae do gênero *Xyris*. Entre as ervas não graminóides, destacam-se os gêneros *Pfaffia* (Amaranthaceae), *Eryngium* (Apiaceae) *Baccharis, Eupatorium* e *Vernonia* (Asteraceae), *Macrosiphonia* (Apocynaceae), *Oxypetalum* (Asclepiadaceae), *Lobelia* (Campanulaceae), *Croton* (Euphorbiaceae), *Stylosanthes* e *Zornia* (Fabaceae), *Hyptis* (Lamiaceae), *Cuphea* e *Diplusodon* (Lythraceae), *Camarea* e *Mascagnia* (Malpighiaceae), *Peltaea* (Malvaceae), *Cambessedesia, Clidemia, Marcetia* e *Microlicia* (Melastomataceae), *Polygala* (Polygalaceae), *Campomanesia* (Myrtaceae) *Borreria, Declieuxia* e *Relbunium* (Rubiaceae), *Byttneria* (Sterculiaceae) e *Lippia* (Verbenaceae). Entre os arbustos e árvores do campo rupestre e cerrado que penetram o campo de altitude destacam-se *Vanillosmopsis erythropappa* (Asteraceae), *Austroplenckia populnea* (Celastraceae), *Miconia albicans* (Melastomataceae) e *Vochysia thyrsoidea* (Vochysiaceae).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, D. A. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.1, p. 97-122, 1992.

CURI, N.; LIMA, J. M.; ANDRADE, H.; GUALBERTO, V. Geomorfologia, física, química e mineralogia dos principais solos da região de Lavras (MG). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 14, n. 2, p. 297-307, 1990.

EITEN, G. Brazilian "Savannas". In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H. (eds.). **Ecology of tropical savannas**. Berlin: Verlag, 1982, p. 25-47.

FLUMINHAN-FILHO, M. **Parque Florestal Quedas do Rio Bonito, Lavras - MG, Mapa da Vegetação**. Lavras: UFLA, 1997.

FONTES, M. A. L. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual de Ibitipoca**. Lavras: UFLA, 1997. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).

FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. **Nature and dynamics of the forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall, 1992.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. "Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito" Lavras - MG; informações preliminares sobre a vegetação. **Boletim FBCN** v. 22, n. 1, p. 66-70, 1987.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Cobertura Vegetal da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito. Lavras, Minas Gerais, Brasil, I. Formação Cerrado. **Napaea**, v. 5, p. 5-11, 1988.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Flórula da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. I - Formação Cerrado. **Daphne**, Stockholm, v. 1, p. 24-31, 1991a.

GAVILANES, M. L.; BRANDÃO, M. Flórula da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. II - Formação Campo Rupestre. **Daphne**, Stockholm, v. 2, p. 7-18, 1991b.

GAVILANES, M. L., BRANDÃO, M., OLIVEIRA-FILHO, A. T., ALMEIDA, R. J., MELLO, J. M.; AVEZUM, F. F. Flórula da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. III - formação florestal. **Daphne**, Stockholm, v. 2, p. 14-26, 1992.

GAVILANES, M. L., BRANDÃO, M.; PEREIRA, S. C. Subsídios para o conhecimento da vegetação da "Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito", Lavras - MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36., 1985**,** Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBN, 1985, p. 539-557.

HARLEY, R. M. Introduction. In: STANNARD, B. (ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil.** Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, 1995, p. 1-78.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica** São Paulo, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica** (no prelo), 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994b.

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, 1991.