



Composição florística de angiospermas no carste do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil¹

Floristic composition of angiosperms in the karst of upper São Francisco river, Minas Gerais state, Brazil

Pablo Hendrigo Alves de Melo^{2,6}, Julio Antonio Lombardi³, Alexandre Salino⁴ & Douglas Antônio de Carvalho⁵

Resumo

A ocorrência de rochas carbonáticas delimita um tipo particular de relevo, o carste, o qual, pela geomorfologia e hidrologia específicas, difere das paisagens dominantes. Na região cárstica do Alto São Francisco, conhecida como “Mata de Pains”, encontram-se exemplos marcantes de relevos cársticos ocorrentes em Minas Gerais. No cárste, a cobertura vegetal é composta por mosaico fitofisionômico apresentando áreas florestadas e áreas abertas, com notável diversidade florística. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento das espécies de angiospermas em áreas com afloramentos de rocha carbonática na Região Cárstica do Alto São Francisco, bem como verificar a relação florística da região estudada com a flora dos domínios fitogeográficos brasileiros. Para o levantamento, no período de 2002 a 2006, foram realizadas expedições mensais para coletas de material botânico fértil concentradas em áreas relacionadas a rochas carbonáticas. O material coletado totalizou 1.512 exsiccatas e foi incorporado ao acervo do herbário BHCB. Foram encontradas 456 espécies de angiospermas, distribuídas em 299 gêneros e 77 famílias. O hábito herbáceo foi o melhor representado, com 161 espécies, seguido dos hábitos arbustivo e arbóreo (111 espécies cada), escandente (73 espécies). A flora encontrada na Mata de Pains apresenta influências, em ordem de importância, dos domínios fitogeográficos Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pantanal e Pampa. Inventários florísticos em regiões cársticas nos diferentes domínios fitogeográficos podem, em conjunto, fornecer informações importantes no entendimento histórico da vegetação neotropical.

Palavras-chave: flora, domínios fitogeográficos, Mata de Pains, calcário, dolomito.

Abstract

The occurrence of carbonatic rocks defines a typical type of relief, called karst, that, by its geomorphology and hydrology, usually differs from the surrounding landscape. In the upper São Francisco river basin, some striking remnants of vegetation associated to karst can be found, which are locally known as “Mata de Pains”. In this region, a mosaic of different physiognomies, including forests and open areas, which present noteworthy plant diversity, composes the vegetation. The aim of this study is to provide an inventory of angiosperm species in areas of carbonatic rocks outcrops in the upper São Francisco river basin karst region, as well as analyze the floristic relationship of the study area with different Brazilian phytogeographic domains. Fieldwork was performed during the period of 2002 a 2006, when collections of fertile specimens were done in areas associated to carbonatic rock outcrops. During the study, 1512 exsiccates were incorporated to BHCB herbarium collection. A total of 456 angiosperm species were inventoried, distributed in 299 genera and 77 families. Herbaceous habit was better represented, with 161 species, followed by shrubs and trees (111 species each) and lianas (73 species). The flora of the study area presents more influence of the Mata Atlântica domain (Atlantic Rain Forest), followed by, in order of importance, Cerrado, Amazonia, Caatinga, Pantanal and Pampa. Floristic surveys in different karst regions inserted in different phytogeographic domains may, together, provide useful information in understanding the phytogeographic history of Neotropical vegetation.

Key words: flora, phytogeographic domains, Mata de Pains, limestone outcrops, dolomite.

Este artigo possui material adicional em sua versão eletrônica.

¹ Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² UFLA - Universidade Federal de Lavras, Depto. Biologia, C.P. 3037, 37200-000, Lavras, MG.

³ UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Inst. Biociências, Depto. Botânica, Av. 24 A 1515, Bala Vista, 13506-900, Rio Claro, SP.

⁴ UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, Inst. Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG.

⁵ Autor para correspondência: pablopains@yahoo.com.br

Introdução

Fatores de exceção local, de ordem litológica, hidrológica, topográfica e paleobotânica permitem a existência de “ilhas” de vegetação dentro das áreas núcleo dos diferentes domínios morfoclimáticos e geobotânicos (Ab’Sáber 2005).

Em qualquer domínio morfoclimático, a ocorrência de rochas carbonáticas delimita um tipo particular de relevo, o carste, que perfaz quase 10% da superfície do território nacional, o qual, pela geomorfologia e hidrologia específica, difere das paisagens dominantes. A presença de afloramentos de rocha carbonática proporciona a formação de paisagens típicas como dolinas, cavernas, maciços residuais, lapiás, paredões, fendas e diáclases (Pilo 2000; Kohler 2002).

A cobertura vegetal também caracteriza a paisagem cárstica, composta por mosaico fitofisionômico apresentando áreas florestadas e áreas abertas. Warming (1973) sugeriu estar na profundidade do solo, e na conseqüente capacidade de retenção d’água, o principal fator de distinção ambiental entre a formação sempre florestal na base das rochas e a capoeira seca muito aberta que cresce por cima das rochas. Cada feição cárstica apresenta uma série de características ambientais distintas, como a disponibilidade e tipo de substrato, diferentes condições de umidade e de luminosidade, que somadas, constituem micro-habitats específicos, que por sua vez, suportam, cada qual, diferentes tipos de vegetação, tornando-o, no conjunto, rico e variado, com espécies, muitas vezes restritas a estes ambientes.

A região cárstica do Alto São Francisco, região conhecida como “Mata de Pains” (Mello-Barreto 1942; Barbosa 1961), apresenta exemplos marcantes dos relevos cársticos ocorrentes nas Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória (Barbosa 1961; RADAMBRASIL 1983). Mello-Barreto (1942) destacou a região da Mata de Pains pela presença de matas pujantes relacionadas aos terrenos calcários. Eschwege (1979), que em 1800 percorreu a região à procura de reservas de salitre, destacou o contraste entre as formações florestais existentes na base dos afloramentos e áreas abertas, existentes nos locais de rocha exposta.

São raros os trabalhos de levantamento florístico realizados em áreas cársticas, por meio da coleta de material botânico fértil durante vários anos, e que considere as distintas fitofisionomias relacionadas ao relevo, bem como todas as formas de vida de angiospermas (Warming 1973; Pedralli 1997; Lombardi *et al.* 2005), contudo levantamentos fitossociológicos,

como os de Silva & Scariot (2003, 2004 a,b) e Felfili *et al.* (2007), Santos *et al.* (2007) e os de Meguro *et al.* (2007) tem revelado a riqueza e a diversidade da comunidade arbórea de florestas estacionais decíduas nos estados Goiás e Minas Gerais.

Este estudo teve como objetivo realizar o levantamento florístico de áreas com afloramentos de rocha carbonática na Mata de Pains, Região Cárstica do Alto São Francisco, bem como verificar a relação florística da região estudada com a flora dos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

Material e Métodos

Localização e caracterização ambiental da área de estudo

A Mata de Pains está localizada no sudoeste do estado de Minas Gerais, no alto curso do Rio São Francisco, englobando a totalidade dos municípios de Pains e Doresópolis, além de partes dos municípios de Arcos, Córrego Fundo, Formiga, Iguatama, Pimenta e Piumhi (Fig.1).

Considerando os dados da estação meteorológica mais próxima da área de estudo, Bambuí, o clima, pela classificação de Köppen, é do tipo Cwa, temperado brando com verão quente e úmido e inverno seco. A temperatura média anual é de 20,7°C, sendo julho o mês mais frio, com temperatura média de 16,3°C. A precipitação média anual local é de 1.344 mm.

A geologia regional é caracterizada pela ocorrência das rochas carbonáticas e silto-argilosas pertencentes ao Grupo Bambuí, Proterozóico Superior, no limite sudoeste da porção sul do Cráton do São Francisco. Apresenta um mosaico de afloramentos calcários e filitos sucessivos, permitindo a ocorrência de zonas cársticas isoladas em meio a rochas não carbonáticas. Destacam-se na área três domínios cársticos, separados por ocorrências de filitos: o de Pains, de Arcos e o de Doresópolis, que, apesar de em certos casos não terem limites muito precisos, são individualizados pelas concentrações de formas cársticas. As águas superficiais distribuem-se por rede hidrográfica tipicamente pouco densa, favorecida pela infiltração direta nas fissuras da rocha calcária e pelas feições de absorção cársticas, sumidouros, simas, etc. Destacam-se os seguintes cursos d’água principais: Rio São Francisco, que compreende o nível de base regional, Rio São Miguel e Ribeirão dos Patos (Menegasse *et al.* 2002). O Rio São Miguel constitui um importante tributário da margem direita do Rio São Francisco. O seu alto curso apresenta uma

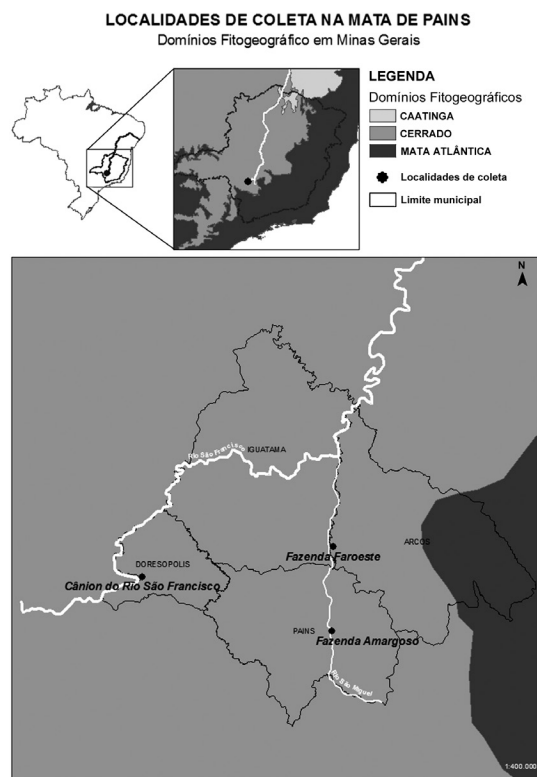


Figura 1 – Localização das áreas onde se realizou a coleta de material botânico. 1. Fazenda Faroeste nos municípios de Arcos e Iguatama; 2. Fazenda Amargoso no município de Pains; 3. Cânion calcário do Alto São Francisco no município de Dorésópolis.

Figure 1 – Location of the areas where collection of botanical material were done. 1. Faroeste Farm, in Arcos and Iguatama municipalities; 2. Amargoso Farm, in Pains municipality; 3. Karst canyon of upper São Francisco river, in Dorésópolis municipality

grande concentração de feições cársticas, enquanto o baixo curso ocorre em uma planície alagada.

De 2002 a 2005 foram realizadas expedições mensais em duas fazendas da região, ao longo da bacia do Rio São Miguel, Fazenda Amargoso (20°23'14''S e 45°38'59''W), a montante, no município de Pains, e Fazenda Faroeste (20°15'05''S e 45°39'46''W), a jusante, estendendo-se pelos municípios de Arcos e Iguatama. A Fazenda Amargoso possui aproximadamente 50 ha cobertos por fragmentos de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual na base e sobre os afloramentos rochosos que ocorrem nas encostas das colinas e se conectam ao Parque Municipal Dona Ziza, localizado na periferia da cidade de Pains. A Fazenda Faroeste representa uma das áreas naturais mais importantes e representativas da região, com aproximadamente 1000 ha cobertos por Floresta

Estacional Decidual e Semidecidual relacionadas aos afloramentos rochosos que guardam 27 sítios arqueológicos já catalogados. Os maciços aflorados margeiam o Rio São Miguel formando um vale raso e largo que alaga no final da estação chuvosa. No ano 2006 realizaram-se também expedições ao município de Dorésópolis perfazendo as áreas do cânion calcário do Alto São Francisco (20°18'25''S e 45°55'08''W).

O levantamento florístico contemplou todos os hábitos de angiospermas. Em cada localidade amostrada, por meio de caminhadas aleatórias, percorreram-se os diversos ambientes como bordas, topos e interior de maciços residuais, lajedos de calcário, bordas de cânion e paredes marginais a cursos d'água, vertentes rochosas afloradas em pequenos morros e serras, interior de clarabóias e dolinas. Os espécimes foram coletados em estado fértil e herborizados conforme as técnicas padrão para estudos desse tipo (Fidalgo & Bononi 1984), e, quando existentes, duplicatas foram enviadas a especialistas para identificação. Outros espécimes foram identificados pelos autores por comparação ou por consulta à literatura especializada. Todas as exsicatas estão depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB).

Adotou-se o sistema de classificação apresentado por APG II (Souza & Lorenzi 2008). Os nomes das espécies foram atualizados quanto à sinonímia consultando-se o sítio do Taxonomic Name Resolution Service (<<http://tnrs.iplantcollaborative.org/>>). O hábito dos espécimes coletados estão de acordo com Vidal & Vidal (2000).

Foram usados os levantamentos de Forzza *et al.* (2011), Stehmann *et al.* (2009), Mendonça *et al.* (1998) e Queiroz *et al.* (2006), para verificar a relação florística da região estudada com a flora dos domínios fitogeográficos no Brasil. Dados de ocorrência por formação vegetacional nos domínios Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga foram obtidos de Stehmann *et al.* (2009), Mendonça *et al.* (1998) e Queiroz *et al.* (2006), respectivamente.

Resultados e Discussão

De modo geral constatou-se predomínio de Floresta Estacional Semidecidual na base e entre os afloramentos. Sobre estes, em locais com presença do epicarste, ou seja, locais onde há solo recoberto a rocha ou preenchendo seus interstícios, ocorre a Floresta Estacional Decidual. Nos locais mais

erodidos, como nos campos de lapíás, ocorre uma terceira fitofisionomia, saxícola, mais aberta, particular das partes mais dissecadas do relevo cárstico, aqui chamada de formação aberta do carste (Fig. 2).

Foram encontradas 456 espécies de angiospermas, distribuídas em 299 gêneros e 77 famílias. A listagem de espécies é apresentada na Tabela 1. As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (37), Orchidaceae (28), Asteraceae (25), Poaceae e Malvaceae (24), Euphorbiaceae (23), Piperaceae (19), Apocynaceae, Bromeliaceae e Rubiaceae (14 cada), Solanaceae (13), Bignoniaceae (11) e Meliaceae (10).

O número de espécies amostradas excede àqueles relatados em trabalhos florísticos e/ou fitossociológicos realizados em outras áreas de afloramentos calcários no estado de Minas Gerais (Azevedo 1966; Pedersoli & Martins 1972; Brandão & Magalhães 1991; Pedralli 1997; Lombardi *et al.* 2005; Meguro *et al.* 2007; Santos *et al.* 2007) e em

Goiás (Silva & Scariot 2003, 2004a, b; Felfili *et al.* 2007). A alta riqueza de espécies encontrada se deve ao fato de ter-se amostrado, em expedições periódicas durante três anos, todas as formas de vida, nas distintas fitofisionomias relacionadas ao relevo cárstico, bem como seus diferentes micro-habitats. Warming (1973) observou a variação nas condições do relevo como um importante fator no incremento da riqueza de espécies no carste e ressaltou a necessidade de expedições frequentes para a coleta de material botânico fértil nessas regiões.

O hábito herbáceo foi o melhor representado, com 161 espécies, seguido dos hábitos arbustivo e arbóreo (111 espécies cada), escandente (73 espécies). Os gêneros com espécies herbáceas com maior riqueza de espécies foram: *Peperomia* (13), *Tillandsia* (6), *Begonia* e *Panicum* (4 cada); com espécies arbustivas: *Piper* (5), *Psychotria* e *Solanum* (4 cada); com espécies arbóreas: *Trichilia*



Figura 2 – Mosaico fitofisionômico apresentando áreas florestadas e áreas abertas na Fazenda Faroeste em 15.03.2012. fesd=floresta estacional semidecidual, fed=floresta estacional decidual, fac=formação aberta do carste e mc=mata ciliar do rio São Miguel.

Figure 2 – Mosaic of different physiognomies, including forests and open areas. Fazenda Faroeste in 03.15.2012. fesd=seasonal semideciduous forest, fed=seasonal deciduous forest, fac=open formations of carste and mc= riparian forest of São Miguel river.

(5), *Nectandra* (4), *Casearia*, *Croton*, *Eugenia*, *Ficus*, *Guarea* e *Lonchocarpus* (3 cada); e com espécies escandentes: *Cissus* (6), *Dioscorea* (5), *Prestonia* (4), *Forsteronia* e *Passiflora* (3) cada.

Rizzini (1997) destacou relativa pobreza de espécies herbáceas no sub-bosque das formações florestais decíduas sobre afloramentos calcários no estado de Goiás, porém na Mata de Pains, considerando-se as distintas fitofisionomias relacionadas ao relevo cárstico, as espécies herbáceas representaram cerca de um terço da riqueza total de espécies encontradas.

Pedersoli & Martins (1972) sugerem que o estrato herbáceo sobre afloramentos calcários pode ser dividido em uma formação heliófila que cresce sobre a rocha, e outra ombrófila, mais rica em espécies, em razão de uma espessa camada de húmus. Neste levantamento os locais mais erodidos e dissecados do relevo são caracterizados por espécies como: *Loasa rostrata*, *Gardnerina angustata* (Gardner) R.M. King & H. Rob., *Hylocereus setaceus* (Salm-Dyck) Ralf Bauer, *Pilea microphylla* (L.) Liebm., *Sinningia warmingii* (Hiern) Chautems, *Tillandsia polystachia* (L.) L., *T. streptocarpa* Baker e *Urera* spp., entre outras, *Encholirium luxor* L.B. Sm. & Read parece ser uma das espécies mais típicas de áreas com lapiés. Já no sub-bosque das formações florestais ocorrem várias espécies de Marantaceae e espécies dos gêneros *Olyra* e *Dorstenia*. Muitas espécies de ervas, principalmente das famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae, crescem como rupícolas, saxícolas ou epífitas.

Andrade-Lima (1977) destaca ervas de forma de vida terófito e geófito, como de presença certa, embora inconspícua na maior parte do ano. As coletas realizadas neste levantamento permitiram a redescoberta da terófito, *Gardnerina angustata* (Warming 1973), e a descoberta de espécie não descrita de novo gênero da família Gesneriaceae, *Chautemsia calcicola* A.O.Araujo & V.C.Souza, uma geófito (Araujo *et al.* 2010). Nos interstícios das paredes e das encostas na base dos afloramentos, ambientes sazonalmente mais úmidos devido ao gotejamento d'água, é comum, somente na estação chuvosa, encontrar-se ervas geófitas como *Asterostigma lombardii* E.G.Gonç., *Begonia* sp 1., *Peperomia gardneriana* Miq., *Sinningia conspicua* (Seem.) G. Nicholson e *S. warmingii* (Hiern) Chautems.

A flora encontrada na Mata de Pains apresenta influências, em ordem de importância, dos domínios

fitogeográficos Mata Atlântica (com 288 espécies comuns), Cerrado (246 espécies) e Caatinga (186 espécies), de acordo com as listagens florísticas de Stehmann *et al.* (2009), Mendonça *et al.* (1998) e Queiroz *et al.* (2006), respectivamente. (Fig. 3a). As Figuras 3b-d evidenciam maior representatividade de espécies de formações florestais nos domínios

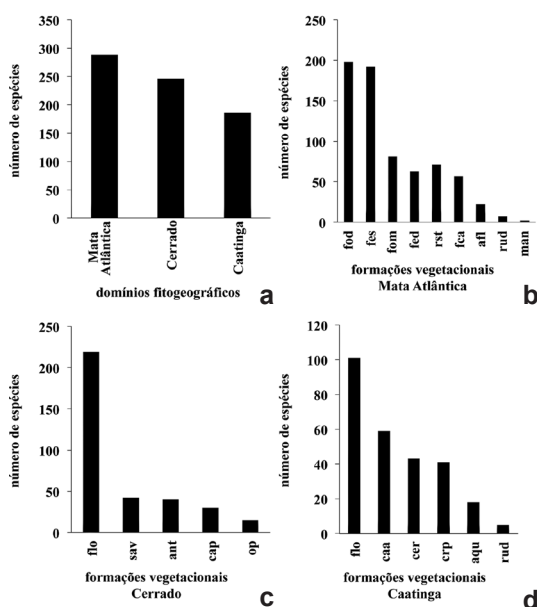


Figura 3 – Riqueza de espécies de angiospermas coletadas na Mata de Pains por a. domínio fitogeográfico; b. formação vegetacional na mata atlântica segundo Stehmann *et al.* (2009). fod=floresta ombrófila densa, fes=floresta estacional semidecidual, fom=floresta ombrófila mista, fed=floresta estacional decidual, rst=restinga, fca=formações campestres, afl=afloramentos rochosos, rud=ruderal, man=mangue; c. formação vegetacional no cerrado segundo Mendonça *et al.* (1998). flo=florestal, sav=savânica, ant=antrópica, cam=campestre, op=outras paisagens; d. formação vegetacional na caatinga segundo Queiroz *et al.* (2006). flo=floresta, caa=caatinga, cer=cerrado, crp=campo rupestre, aqu=brejos e ambientes aquáticos, rud-ruderal.

Figure 3 – Angiosperm species richness in the study area distributed by its occurrence in: a. phytogeographic domain; b. phytophysionomy in the Atlantic Rain Forest, according Stehmann *et al.* (2009). fod=evergreen dense forest, fes=seasonal semideciduous forest, rst=coastal sandbanks, fca=open formations, afl=rock outcrops, rud=antropized areas, man=mangroves; c. phytophysionomy in the Cerrado, according Mendonça *et al.* (1998). flo=forests, sav=savanna, ant=antropized areas, cam=open fields, op=other formation; d. phytophysionomy in the Caatinga, according to Queiroz *et al.* (2006). flo=forests, caa=caatinga, cer=cerrado, crp=rocky grasslands, aqu=bogs and aquatic environments, rud-antropized areas.

fitogeográficos da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Considerando a listagem de Forzza *et al.* (2011), verifica-se, em ordem de importância, influência da Mata Atlântica (com 307 espécies em comum), Cerrado (265 espécies), Amazônia (176 espécies), Caatinga (170 espécies), Pantanal (45 espécies) e Pampa (24 espécies) (Fig. 4).

Das espécies registradas para a Mata de Pains, 38 não contam como ocorrentes em Minas Gerais segundo Forzza *et al.* (2011) (Tab. 1), destacando-se: *Abutilon fluviatile* (Vell.) K.Schum., *Cedrela odorata* L., *Chamaeranthemum gaudichaudii* Ness, *Cordia tetrandra* Aubl., *Dorstenia caatingae* R.M.Castro, *Gardnerina angustata* (Gardner) R.M. King & H. Rob., *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) DC., *Manihot grahamii* Hook., *Notylia hemitricha* Barb. Rodr., *Pilocarpus pauciflorus* A.St.-Hil., *Pisonia aculeata* L., *Romanoa tamnoides* (A.Juss.) Radcl.-Sm. e *Wissadula macrantha* R.E.Fries.

Os resultados demonstram expressiva contribuição de espécies herbáceas na composição florística da área estudada. Geófitas e terófitas assim como a caducifolia do componente arbóreo, estampam o caráter sazonal da vegetação de regiões cársticas. Ressalta-se, portanto, a importância de uma amostragem que considere todas as fitofisionomias e formas de vida presentes para uma melhor compreensão da real riqueza da flora relacionada ao relevo cárstico.

Há mais de dois séculos a atividade de mineração é realizada na região Mata de Pains. Inicialmente retirava-se o solo salitroso de cavernas para produção de pólvora (Eschwege 1979). Atualmente são extraídos os maciços de rocha carbonática para a produção de corretivo de solo para a agricultura, cimento e cal.

Além de grande riqueza florística a Mata de Pains é a região que registra a maior concentração de cavernas do Brasil, com mais de 1.000 cavidades registradas (Ferreira 2009) e 200 sítios arqueológicos conhecidos (Henrique Junior 2006). É de importância biológica extrema para conservação da biodiversidade em Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005). Entretanto, dos seus 1.500 km², menos de 400 hectares estão efetivamente protegidos por duas unidades de conservação, uma RPPN de 83 ha e uma Estação Ecológica de 304 ha, concentradas na sub-bacia do córrego Candongas, ente os municípios de Pains e Arcos.

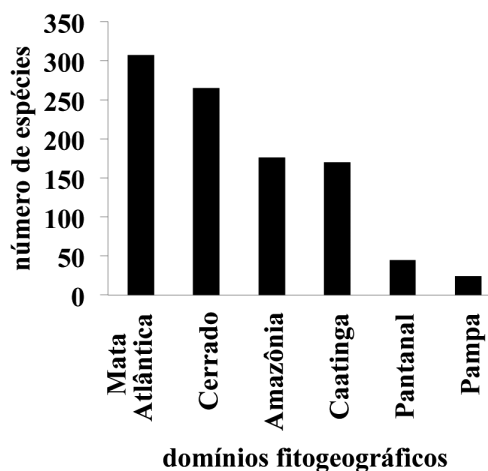


Figura 4 – A ocorrência das espécies de angiospermas coletadas na Mata de Pains por domínio fitogeográfico segundo Forzza *et al.* (2010).

Figure 4 – Occurrence of the inventoried species in phytogeographic domain according to Forzza *et al.* (2010).

As grandes dimensões do principal remanescente florestal encontrado na região fazem da Fazenda Faroeste uma área relevante para preservação por meio da criação de unidade de conservação na bacia do rio São Miguel. Grandes áreas de formação aberta relacionada ao relevo cárstico ocorrem na bacia do Ribeirão dos Patos. Nessa bacia destaca-se as regiões do córrego Cavalão e do córrego Barreado, cujos cursos se perdem sob os maciços, em cavernas e sumidouros. E a região do Mato das Frutas onde ocorre grande concentração lagoas cársticas. No contexto regional merece ainda destaque o cânion calcário do Rio São Francisco pela singular beleza cênica.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos especialistas as determinações efetuadas. Aos proprietários de todas as fazendas estudadas, em especial a José Francisco Gonçalves, da fazenda Amargoso e a Tasso Assunção (em memória) e família, da fazenda Faroeste, o longo período de apoio e a confiança. Ao casal Ernani Melo e Elizabete Rodrigues o apoio logístico em campo. Aos pesquisadores Pedro Viana, Felipe Leite e Ernani Júnior o apoio em todas as etapas deste trabalho. Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de mestrado do primeiro autor pela bolsa produtividade em pesquisa nº 300240/2009-0 ao segundo autor.

Referências

- Ab'saber, A.N. 2005. Potencialidades paisagísticas brasileiras. In: Ab'saber, A.N. (ed.). Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo. 160p.
- Andrade-Lima, D. 1977. A flora de área erodidas de Calcário Bambuí, em Bom Jesus da Lapa, Bahia. Revista Brasileira de Biologia 37: 179-194.
- Azevedo, L.G. 1966. Tipos eco-fisionômicos da vegetação da região de Januária (MG). Anais da Academia Brasileira de Ciências 38: 39-57.
- Barbosa, G.V. 1961. Notícias sobre o Karst na Mata de Pains. Boletim Mineiro de Geografia 2: 3-21.
- Brandão, M. & Magalhães, G.M. 1991. Cobertura vegetal da microrregião Sanfranciscana de Januária. Daphne 1: 19-26.
- Drummond, G.M.; Martins, C.M.; Machado, A.B.M.; Sebaio, F.A. & Antonini, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 222p.
- Eschwege, W.L. von. 1979. *Pluto brasiliensis*. Ed. Itatiaia, São Paulo. 306p.
- Felfili, J.M.; Nascimento, A.R.T.; Fagg, C.W. & Meirelles, E.M. 2007. Floristic composition and structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30: 611-621.
- Ferreira, R.L.; Silva, M. S. & Bernardi, L.F.O. 2009. Contexto Bioespeleológico. In: Drummond, G.M.; Martins, C.S.; Greco, M.B. & Vieira, F. (orgs.). Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp.160-179.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.; Walter, B.M.T.; Costa, A.; Pirani, J.R.; Morim, M.P.; Queiroz, L.P.; Martinelli, G.; Peixoto, A.L.; Coelho, M.A.N.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.; Lohmann, L.G. & Hopkins, M. 2010. Angiospermas. In: Forzza, R.C. et al. (eds.). Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000032>>. Acesso em 15 Mar 2012.
- Henriques Junior, G. P. 2006. Arqueologia regional da província cárstica do Alto São Francisco: um estudo das tradições ceramistas Una e Sapucaí. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/71/711131/tde-23012007-150503/>>. Acesso em 15 Mar 2012.
- Kohler, H.C. 2002. A escala na análise geomorfológica. Revista Brasileira de Geomorfologia 3: 11-19.
- Lombardi, J.A.; Salino, A. & Temoni, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6: 3-20.
- Meguro, M.; Pirani, J.R.; Mello-Silva, R. & Cordeiro, I. 2007. Composição florística e estrutura das florestas estacionais decíduas sobre calcário a oeste da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica (USP) 25: 147-171.
- Mello-Barreto, H.L. 1942. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. Boletim Geográfico 14: 14-28.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva Jr., M.C.; Rezende, A.V.; Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do Cerrado. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (eds.). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA-CPAC, Brasília. Pp. 289-556.
- Menegasse, L.N.; Gonçalves, J.M. & Fantinel, L.M. 2002. Disponibilidades hídricas na Província cárstica de Arcos-Pains-Doresópolis, Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. Revista Águas Subterrâneas 16: 1-19.
- Pedersoli, J.L. & Martins, J. L. 1972. A vegetação dos afloramentos de calcário. Oréades 5: 27-29.
- Pedralli, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. Bios 5: 81-88.
- Piló, L.B. 2000. Geomorfologia cárstica. Revista Brasileira de Geomorfologia 1: 88-102.
- Queiroz, L.P.; Conceicao, A. & Giuliatti, A.M. 2006. Nordeste Semi-árido: caracterização geral e lista das fanerógamas. In: Giuliatti, A.M. & Queiroz, L.P. (orgs.). Instituto do Milênio do Semi-árido: diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Vol. 1. APNE, Recife. Pp. 15-364.
- Radam Brasil. 1983. Levantamento de recursos naturais. Vol. 32. Rio de Janeiro: MME/SG. Folhas Sf 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. 775p.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2ª ed. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro. 747p.
- Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F. & Gusmão, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de 8 remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. Revista Árvore 31: 135-144.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (fazenda São José, São Domingos, GO, bacia do rio Paraná). Acta Botanica Brasilica 17: 305-313.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2004a. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na bacia do rio Paraná. Revista Árvore 28: 61-67.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2004b. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramento calcário no Brasil central. Revista Árvore 28: 69-75.

- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II. 2ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.
- Stehmann, J.R.; Forzza, R.; Salino, A.; Sobral, M; Costa, D.P. & Kamino, L.H.Y. (org.). 2009. Plantas da Floresta Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 516p.
- Vidal, W.N. & Vidal, M.R.R. 2000. Botânica – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4ª ed. Ed. UFV, Viçosa. 124p.
- Warming, E. 1973. Lagoa Santa: contribuição para a geographia phytobotanica. EDUSP/Livraria Itatiaia, Belo Horizonte. 362p.
- Taxonomic Name Resolution Service. Disponível em <<http://tnrs.iplantcollaborative.org/>>. Acesso em 7 Jul 2011.