

MG.BIOTA

v.6, n.3 – Outubro / Dezembro 2013
ISSN 1983-3687
Distribuição Gratuita

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - MG
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

Fungos associados a sementes de pau ferro

APA Serra dos Núcleos e suas relações florísticas com florestas no domínio atlântico

Fungos endofíticos tropicais - diversidade incalculável

MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade/IEF que publica trimestralmente trabalhos originais de contribuição científica para divulgar o conhecimento da biota mineira e áreas afins. O Boletim tem como política editorial manter a conduta ética em relação a seus colaboradores.

Equipe

Denize Fontes Nogueira
 Fabrício Thomaz de Oliveira Kerr
 Janaína A. Batista Aguiar
 Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)
 Mariana da Silva Tomás Barbosa
 Mirian Silva de Souza Diniz
 Priscila Moreira Andrade
 Sandra Mara Esteves de Oliveira (Coordenação)
 Valéria Mussi Dias (Coordenação)

Colaboradores deste número

Cláudio Luiz Melo de Souza
 Emerson Maciel Gomes
 Vicente Mussi Dias

PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA MG.BIOTA

Edição: Trimestral
Tiragem: 5.000 exemplares
Diagramação: Raquel M. Mariani / Imprensa Oficial

Normalização: Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

Corpo Editorial e Revisão:

Denize Fontes Nogueira, Fabrício Thomaz de Oliveira Kerr, Janaína A. Batista Aguiar, Maria Margaret de Moura Caldeira, Sandra Mara Esteves de Oliveira, Priscila Moreira Andrade, Valéria Mussi Dias.

Arte da Capa: Gilson dos S. Costa / Imprensa Oficial
Fotos: Jéssica Andrade Vilas Boas, A. S. M. Valente, Vicente Mussi Dias, Geisa Márcia Barcelos Siqueira.
Foto Capa: A. S. M. Valente.
Imagem: *Lundia corumbifera*.
Foto Contra-capas: Evandro Rodney
Imagem: Parque Estadual Nova Baden

Impressão:**Endereço:**

Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº Prédio Minas Bairro Serra Verde – Belo Horizonte – Minas Gerais
 Brasil – CEP: 31.630-900
 E-mail: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
 Site: www.ief.mg.gov.br

FICHA CATALOGRÁFICA

MG.Biota: Boletim Técnico Científico da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade do IEF – MG. v.1, n.1 (2008) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2008-

v.; il.
 Edição trimestral a partir do v.6, n.1. 2013.
 ISSN: 1983-3687

1. Biosfera – Estudo – Periódico. 2. Biosfera – Conservação. I. Instituto Estadual de Florestas. Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade
 CDU: 502

Catálogo na Publicação – Silvana de Almeida CRB. 1018-6

Instruções para colaboradores MG.Biota

Os autores deverão enviar os seus artigos à Gerência de Projetos e Pesquisas (GPROP), conforme normas técnicas para colaboradores e acompanhada de uma declaração de seu autor ou responsável, nos seguintes termos:

“*Transfiro para o Instituto Estadual de Florestas por meio da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade, todos os direitos sobre a contribuição (citar Título), caso seja aceita para publicação no MG-Biota, publicado pela Gerência de Projetos e Pesquisas. Declaro que esta contribuição é original e de minha responsabilidade, que não está sendo submetida ao outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos a outra pessoa física ou jurídica.*”

A declaração deverá conter: Local e data, nome e endereço completos, CPF e documento de identidade.

Normas técnicas para os colaboradores:

Os pesquisadores/autores devem preparar os originais de seus trabalhos, conforme as orientações que se seguem: NBR 6022 (ABNT, 2003).

1. Os textos deverão ser inéditos e redigidos em língua portuguesa;
2. Os artigos terão, no máximo, 25 laudas em formato A4 (210x297mm), impresso em uma só face, sem rasuras, fonte Arial, tamanho 12, espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto, assim como entre o texto e as citações longas, as ilustrações, as tabelas e os gráficos;
3. Os originais deverão ser entregues em duas vias impressas e uma via em CD-ROM (digitados em Word for Windows), com a seguinte formatação:
 - a) Título centralizado, em negrito e apenas a primeira letra maiúscula;
 - b) Nome completo do(s) autor(es), seguido do nome da instituição e titulação na nota de rodapé;
 - c) Resumo bilíngüe em português e inglês com, no máximo, 120 palavras cada;
 - d) Introdução, desenvolvimento (material e métodos, resultados e discussão), considerações finais ou conclusões;
 - e) As ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, mapas, fotografias, etc.) devem ser enviadas no formato TIFF ou EPS, com resolução mínima de 300 DPIs, em arquivo separado. Deve-se indicar a disposição preferencial de inserção das ilustrações no texto, utilizando para isso, no local desejado, a indicação da figura e o seu número, porém a comissão editorial se reserva do direito de uma recolocação para permitir uma melhor diagramação;

- f) Uso de itálico para termos estrangeiros;
- g) As citações no texto e as informações recolhidas de outros autores devem se apresentar segundo a norma: NBR 10520 (ABNT, 2002);
 - Citações textuais curtas, com 3 linhas ou menos, devem ser apresentadas no corpo do texto entre aspas e sem itálico;
 - Citações textuais longas, com mais de 3 linhas, devem ser apresentadas em fonte Arial, tamanho 10 e devem constituir um parágrafo próprio, recuado, sem necessidade de utilização de aspas;
 - Notas explicativas devem ser apresentadas em rodapé, em fonte Arial, tamanho 10, enumeradas.
- h) As referências bibliográficas deverão ser apresentadas no fim do texto, devendo conter as obras citadas, em ordem alfabética, sem numeração, seguindo a norma: NBR 6023 (ABNT, 2002);
- i) Os autores devem se responsabilizar pela correção ortográfica e gramatical, bem como pela digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

Corpo Editorial MG.Biota

Endereço para remessa:

Instituto Estadual de Florestas - IEF
 Gerência de Projetos e Pesquisas – GPROP
 Boletim MG.Biota
 Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves
 Edifício Minas - 1º andar – Estações de trabalho: 01-232, 01-234 e 01-236
 Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/nº
 Bairro: Serra Verde
 Belo Horizonte - MG
 CEP: 31.630-900

email: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
 Telefones: (31) 3915-1324 e (31) 3916-9287.

MG.BIOTA

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS — MG
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG.BIOTA	Belo Horizonte	v.6, n.3	out./dez	2013
----------	----------------	----------	----------	------

SUMÁRIO

Editorial	3
Fungos associados a sementes de <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul. utilizadas em regeneração de área degradada	
<i>Jéssica Andrade Vilas Boas, Ana Rita Ribeiro Sarno, Líliana A.A.P.Pasin</i>	4
Flora fanerogâmica da mata do sítio Primavera na APA Serra dos Núcleos, São João Nepomuceno, Minas Gerais e suas relações florísticas com florestas ombrófilas e semidecíduas no domínio atlântico	
<i>Daniel Salgado Pifano, Paulo Oswaldo Garcia, Arthur Sérgio Mouço Valente, Kelly Antunes & Ricardo Montianele de Castro</i>	12
Em Destaque	
Fungos endofíticos em ecossistemas tropicais – diversidade incalculável	
<i>Vicente Mussi-Dias</i>	40

EDITORIAL

Nesta edição, o MG Biota apresenta dois artigos com estudos voltados para a conservação e recuperação da cobertura vegetal. A abordagem científica da proteção da natureza é a linha que o IEF segue em suas ações em Minas Gerais.

No trabalho que abre esta edição do boletim, as pesquisadoras abordam a incidência de fungos em sementes da espécie *Caesalpinia ferrea*, conhecida popularmente como jucá ou pau ferro, muito utilizada na recuperação de áreas degradadas. A proposta é de identificar quantos e quais são os fungos associados às sementes e as formas para melhorar a germinação.

No segundo artigo, os pesquisadores estudaram a composição florística na APA Serra dos Núcleos, em São João Nepomuceno, na região da Zona da Mata de Minas Gerais. O objetivo é de entender as relações florísticas na região onde predomina o bioma Mata Atlântica e, assim, identificar e conhecer a importância de elementos para a manutenção da biodiversidade.

Em destaque, uma apresentação do estudo sobre os fungos endofíticos nas florestas tropicais. Os organismos são invisíveis, não causam prejuízos às plantas, sua presença permanece pouco estudada e, por isso mesmo, sua diversidade é incalculável.

O lema 'Conhecer para preservar' permanece atual e essencial para o trabalho de proteção, conservação e recuperação de ambientes naturais. Essa é uma premissa que deve ser seguida não só pelas organizações que lidam diretamente com a natureza, mas por cada um de nós.

Bertholdino Apolônio Teixeira Júnior

Diretor Geral - IEF

Fungos associados a sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. utilizadas em regeneração de área degradada

Jéssica Andrade Vilas Boas¹ , Ana Rita Ribeiro Sarno² , Liliانا A.A.P.Pasin³

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a incidência fúngica em sementes de *Caesalpinia ferrea* utilizadas em revegetação de áreas degradadas. As sementes colhidas foram colocadas em placas de Petri sobre três folhas de papel do tipo germitest, previamente umedecidas. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições de 25 sementes. Em seguida, as placas foram acondicionadas em câmara de incubação, durante sete dias. Os fungos foram observados com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico. Foram detectadas 8 gêneros de fungos, sendo que as sementes tratadas com água destilada apresentaram maior percentagem de infestação. As sementes desinfetadas também apresentaram fungos, que possivelmente, encontravam-se alojados no interior das mesmas, podendo afetar a sua qualidade sanitária.

Palavras chave: patologia de sementes, micologia, germinação de sementes.

Abstract

The aim of the study was to evaluate the incidence of fungi on seeds *Caesalpinia ferrea* used in revegetation of degraded areas. The seeds were placed in Petri dishes on three sheets of paper of the type germitest been wetted. The experimental design was completely randomized with six replications of 25 seeds. Then the plates were placed in an incubation chamber for seven days. The fungi were observed with the aid of a stereoscopic microscope and optical. Eight were detected genera of fungi, and seeds treated with distilled water showed greater percentage of infestation. The disinfected seeds also showed fungus, which possibly were housed inside the seed, and could affect their health quality.

Keywords: seed pathology, mycology, germination.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Itajubá, Minas Gerais, Brasil.

² Graduanda em Ciências Biológicas, Centro Universitário de Itajubá – FEPI, Itajubá, Minas Gerais, Brasil.

³ Prof^a Dr^a Centro Universitário de Itajubá - FEPI, Pesquisadora Núcleo de Pesquisa Institucional/ NUPI

Introdução

Nos últimos anos tem se intensificado o interesse na propagação de espécies florestais nativas, devido à necessidade de ampliação da área coberta por florestas. Entretanto, há baixa efetividade nos programas de revegetação de uma área em função do desconhecimento ou falta de informações sobre os problemas na formação de mudas, pois para se obter uma boa muda é necessário conhecer a sanidade e a qualidade da semente utilizada (CARNEIRO, 1987; MENDES *et al.*, 2005).

A contaminação das sementes e frutos de essências florestais pode ocorrer predominantemente no solo onde são colonizados por diversos fungos, incluindo saprófitas e parasitas facultativos que têm vida saprofítica no solo ou na matéria orgânica, tais como: *Alternaria* sp., *Cylindrocladium* sp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Trichoderma* sp., dentre outros (FERREIRA, 1989).

O estudo da associação de fungos em sementes de espécies florestais é de fundamental importância, pois pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, para o armazenamento de sementes e para a produção de mudas (SANTOS *et al.*, 2000). No entanto, ao contrário do setor agrônomo, no setor florestal há grande escassez de informações sobre doenças florestais transmitidas por sementes. No Brasil, os poucos trabalhos existentes relacionam

apenas os micro-organismos que ocorrem nas sementes, sem verificar o seu efeito sobre a germinação e o desenvolvimento das plantas (SANTOS, PARISI, 2004). Estudos sobre os danos causados por patógenos de sementes em espécies florestais são incipientes, o que pode causar grandes perdas na produção de mudas por falta de conhecimento sobre a sua qualidade sanitária. Muitos fungos transmitidos por sementes iniciam suas atividades por ocasião da semeadura, os quais podem resultar em diminuição da população de plantas por hectare e/ou tombamento de pré ou pós-emergência (COSTA *et al.*, 2003).

Os fungos que atacam as sementes de espécies florestais têm sido pouco estudados; conseqüentemente, dados sobre os mecanismos de transmissão, método de penetração na semente, modos de ação e danos causados são ainda escassos (HOMECHIN *et al.*, 1986; SINGH, 1997), assim como, relatos sobre as perdas econômicas devido à presença de patógenos nas sementes (CARNEIRO, 1987). De acordo com Machado (1988), dentre os agentes patogênicos, os fungos são os mais ativos, apresentando maior habilidade em penetrar diretamente nos tecidos vegetais e lá alojarem-se mais facilmente.

Várias espécies têm sido utilizadas na revegetação de áreas degradadas, devido ao rápido crescimento e rusticidade (LIMA, 2004). No entanto, pouco enfoque tem sido dado as condições sanitárias em algumas espécies da família Fabaceae (Leguminosae), dentre elas a *Caesalpinia*

ferrea Mart. ex. Tul. (Pau-ferro). *Caesalpinia ferrea*, pertencente à família Leguminosae – Caesalpinioideae ocorre na Caatinga arbustiva e arbórea, sendo popularmente conhecida como jucá, pau-de-jucá, jucazeiro, muirá-itá, muirá-obi e pau-ferro (LORENZI, 2000). Possui grande potencial medicinal e ornamental, e a madeira de alta densidade é utilizada na construção civil e na carpintaria (LORENZI, 2000; MAIA, 2004). Por ser uma planta tolerante ao plantio em áreas abertas e de rápido crescimento, é excelente para plantios mistos destinados à recomposição de áreas degradadas (LORENZI, HARRI 2002).

Os estudos básicos da germinação das sementes são essenciais para a produção de mudas e de extrema importância para a atividade florestal e programas de conservação (SENEME *et al.*, 2006), sendo assim o presente estudo tem por objetivo avaliar a incidência fúngica em sementes de

Caesalpinia ferrea utilizadas em revegetação de áreas degradadas.

Material e métodos

O ensaio foi realizado no laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Itajubá-FEPI, Itajubá, Minas Gerais. Os frutos foram colhidos diretamente na árvore, quando iniciaram a abertura espontânea, conforme recomendação de Lorenzi (2002), sendo que para o estudo foram utilizadas 300 sementes de *C. ferrea* (FIG. 1). As vagens foram deixadas ao sol até completa secagem, posteriormente as sementes foram retiradas dos frutos manualmente. Após secagem, foi determinado o teor de água das sementes, utilizando-se o método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas (BRASIL, 2009). A qualidade sanitária das sementes foi analisada utilizando-se o método do papel de filtro, sendo que uma sub amostra foi submetida à assepsia com hipoclorito de sódio (1%) por 3 minutos e outra não.



Foto: Jéssica Andrade Vilas Boas

FIGURA 1 – *Caesalpinia ferrea*.

As sementes colhidas foram dispostas em placas de Petri sobre três folhas de papel do tipo germitest, previamente umedecidas com água destilada até saturação. Em seguida, as placas foram acondicionadas em câmara de incubação, com temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12h de luz branca fluorescente/12h de escuro, por sete dias. A observação das estruturas fúngicas foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico (de luz) e ótico, identificando-se a população fúngica (LUCCA FILHO, 1987) através da comparação com as características descritas em literatura específica (MARTHUR; KONGSDAL, 2003).

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições de 25 sementes, os dados em percentagem foram transformados segundo $\sqrt{(X+100)}$ e submetidos à análise de variância, usando o programa GraphPad Software 2010.

Resultados e discussão

Nas análises das sementes de *C. ferrea* foram detectados 8 gêneros de fungos, com destaque para *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. e *Rhizopus* sp. (FIG. 2 e 3).

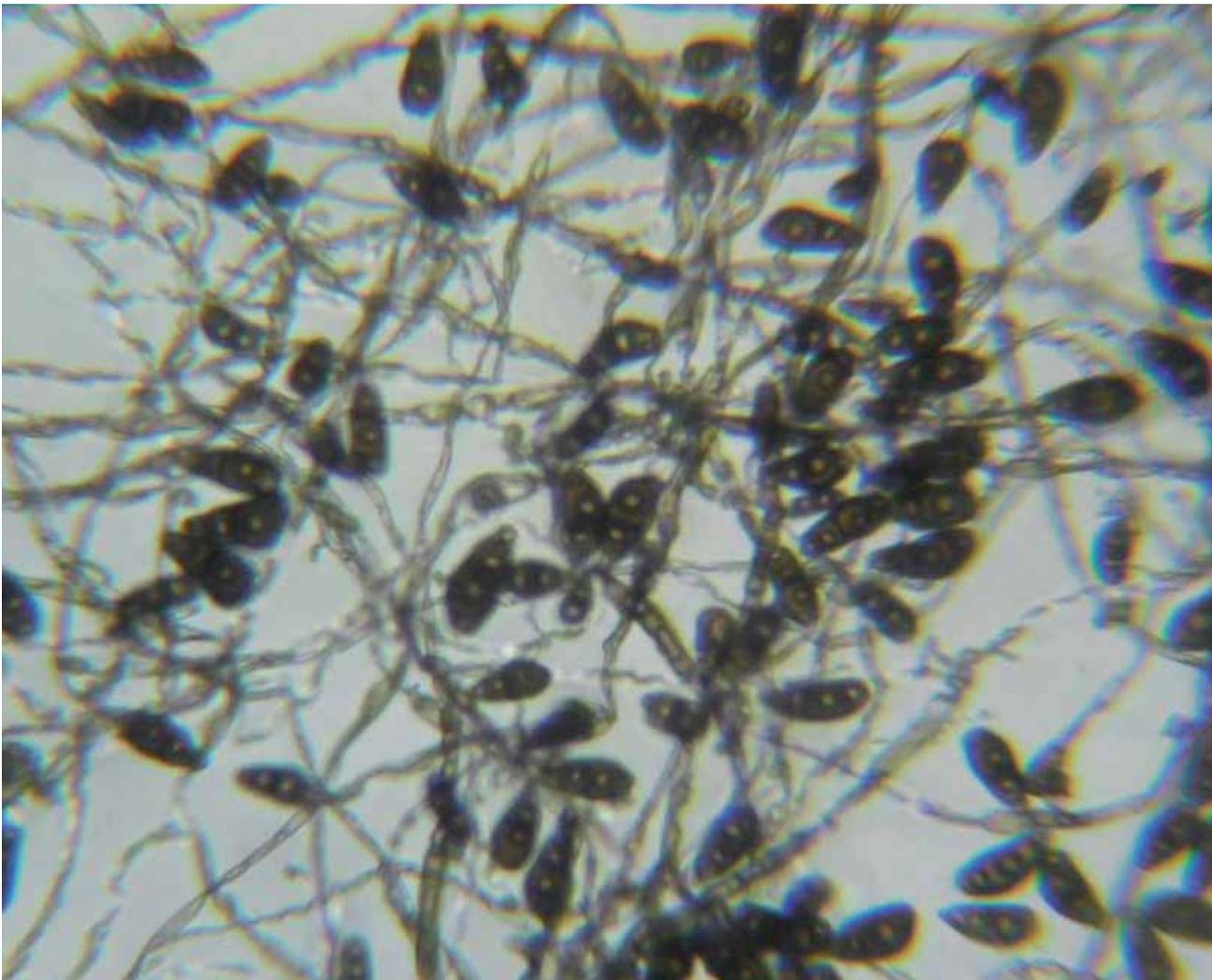


Foto: Jéssica Andrade Vilas Boas

FIGURA 2 – Exemplo de fungos que contaminaram as sementes de pau ferro.

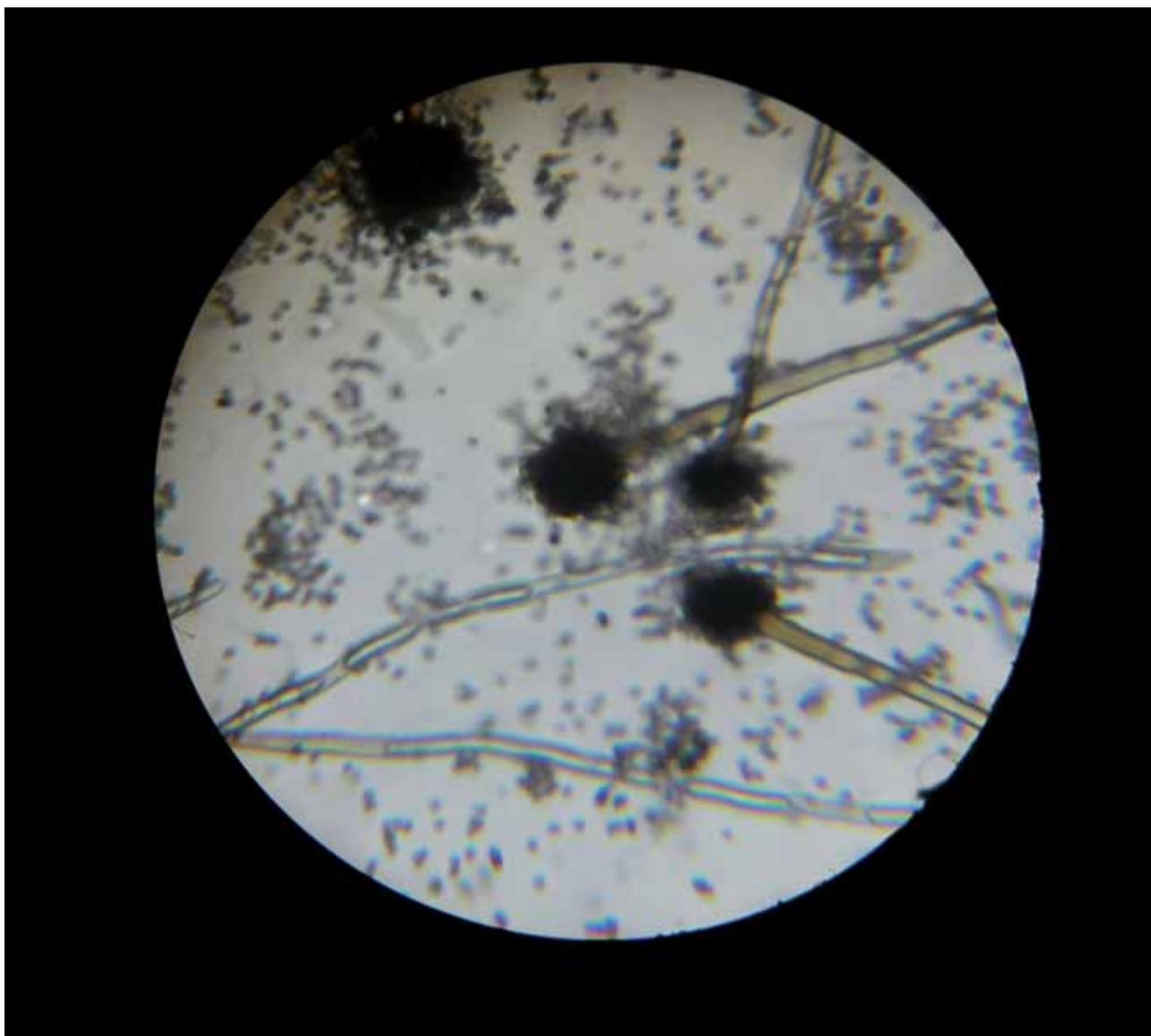


FIGURA 3 – Observação em microscópio ótico de detalhe de fungo presente na semente de pau ferro.

As sementes tratadas com água destilada apresentaram maior percentagem de infestação, e em consequência disso uma maior diversidade de fungos, provavelmente localizados nas camadas mais externas da semente (TAB. 1). Em sementes de espécies florestais nativas do Brasil, os gêneros fúngicos *Botryodiplodia* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Trichoderma* sp., *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Phoma* sp., *Colletotrichum*

sp. e *Phomopsis* sp., apresentaram maior percentagem de ocorrência (NETTO & FAIAD, 1995; SANTOS *et al.*, 2001a; SANTOS *et al.*, 2001b; MENDES *et al.*, 2005; NASCIMENTO *et al.*, 2006). Segundo Menten (1991), a interferência dos patógenos associados às sementes pode promover redução da população de plantas, debilitação das plantas e desenvolvimento de epidemias. De acordo com Teixeira *et al.* (1997), patógenos transportados por sementes podem associar-se às mesmas de diferentes

maneiras, contaminando-as, superficialmente, ou colonizando os seus tecidos internos. A contaminação superficial da semente por um fungo está mais sujeita à ação de alguns

fatores externos, que podem reduzir as chances de sua transmissão à progênie, como, por exemplo, o tratamento com agentes desinfestantes e a presença de antagonistas.

TABELA 1

Percentual médio (%) de incidência fúngica em sementes de *Caesalpinia ferrea*

Gêneros	Tratamentos		CV	P	F
	Não Desinfestadas	Desinfestadas			
<i>Alternaria</i>	4.67 a	2,67 a	3,80	0,58	1,23
<i>Aspergillus</i>	4.67 a	0.00 a	1,57	-*	-*
<i>Cercospora</i>	0.67 a	0.00 a	1,21	-*	-*
<i>Chaetomium</i>	4.00 a	0.00 a	0,77	-*	-*
<i>Cladosporium</i>	5.33 a	0.00 a	1,61	-*	-*
<i>Fusarium</i>	28.00 a	38.00 a	1,35	0,66	4.94
<i>Rhizopus</i>	6.67 a	0.00 a	0,72	-*	-*
<i>Sphorotrix</i>	0.00 a	0.67 a	2,46	-*	-*

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste t *Desvio padrão 0

O gênero *Fusarium* sp. que se demonstrou com maior frequência em ambos os tratamentos, segundo Bordini & Miglioranza (2007), é um possível causador de perdas na germinação.

As sementes tratadas com Hipoclorito de Sódio apresentaram fungos nas sementes, porém em menor percentagem. De acordo com Nascimento *et al.* (2007), o hipoclorito de sódio ou de cálcio vem mostrando grande eficiência na desinfestação de sementes, eliminando fungos e bactérias, assim como a utilização de fungicidas e bactericidas, promovendo aumento no total de plântulas germinadas a partir de sementes tratadas. No entanto, mesmo com a desinfecção das sementes, pode-se observar a presença de fungos nas sementes tratadas com Hipoclorito, sendo que estes fungos, provavelmente, se encontravam alojados no interior da semente, podendo interferir em sua germinação e conseqüentemente na

recuperação de uma área degradada. Gêneros como *Cladosporium* sp. e *Fusarium* sp. ocorrem sobre inúmeras espécies vegetais, e quando parasitam plantas, permanecem longos períodos no interior dos tecidos (KIMATI *et al.*, 1997). Machado (1988) descreve que, um mesmo patógeno pode estar presente em um lote, ou em uma única semente, sob uma ou mais formas de localização.

Os patógenos transmitidos por sementes são consideradas um dos meios mais eficientes de disseminação e transmissão de doenças às plantas e isso possibilita a introdução de doenças nas áreas de cultivo. A associação do fungo com a semente propicia a sobrevivência do patógeno por longos períodos e os prejuízos vão desde o apodrecimento das sementes, provocando falhas na germinação, à podridão de raízes causando morte de plântulas, ou posteriormente, o aparecimento de

manchas foliares, resultando em plantas mal desenvolvidas e menos produtivas (KRUPPA & RUSSOMANO, 2008). Em angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), os fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium lateritium*, *F. semitectum*, *Pestalotiopsis* sp. e *Phomopsis dalbergiae* foram identificados desde a formação dos frutos e ao longo da maturação das sementes, ocasionando a podridão de sementes e raízes, altura reduzida das plântulas e baixa sobrevivência de mudas (DHINGRA *et al.*, 2002).

Em estudos realizados por Netto & Faiad (1995) a alta incidência de fungos patogênicos e saprófitas, foi verificada em sementes de *Didymopanax morototoni*, o que provavelmente foi um dos fatores responsável pela deterioração das sementes e baixa porcentagem de germinação, e em *Virola sebifera* constatou-se a deterioração das sementes e a redução da germinação causadas pelo fungo *Penicillium* sp.

Considerações finais

O estudo revelou a presença de 8 gêneros de fungos associados as sementes de *C. ferrea*: *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cercospora* sp., *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. e *Sphorotrix* sp., sendo que as sementes tratadas com água destilada apresentaram maior porcentagem infestação, possivelmente porque estes fungos se encontravam localizados nas

camadas mais externas das sementes. Entretanto, nas sementes cuja desinfecção foi realizada, também se pode observar a presença de fungos, indicando que provavelmente estes se encontravam alojados em seu interior. Para melhorar a efetividade da germinação das sementes sugerem-se cuidados no armazenamento e o tratamento com fungicidas visando reduzir a incidência fúngica.

Referências

- BORDINI, L.; MIGLIORANZA, E. Influência da sarcotesta e da assepsia na emergência e qualidade sanitária de sementes de jaracatiá (*Jaracatia spinosa* (Aubl) A. DC.). In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2007, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 1 CD-ROM.
- CARNEIRO, J.S. Teste de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. (Ed.) **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.363-393.
- COSTA M. L. N.; MACHADO J. C.; GUIMARÃES R. M.; POZZA E. A.; ORIDE P. 2003. **Inoculação de *Fusarium oxysporum* f. *sphaseoli* em Sementes de Feijoeiro através de Restrição Hídrica**. Parte da tese apresentada a Universidade Federal de Lavras/UFLA. 2003.
- DHINGRA, O.D.; MAIA, C.B.; LUSTOSA, D.C.; MESQUITA, J.B. Seed borne pathogenic fungi affect seedling quality of red angico (*Anadenanthera macrocarpa*) trees in Brazil. **Phytopathology**, v.150, p. 451-455, 2002.
- FERREIRA, F. A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF, 1989. 570p.
- LIMA, P. C. F. Áreas degradadas: métodos de recuperação no semi-árido brasileiro. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina,...**Anais** PE. Petrolina: SBB; Embrapa Semi-Árido; UNEB, 2004. 1 CD-ROM.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 69 p. v.1
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3ed Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 351 p.
- LUCCA FILHO, O. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S., (Ed). **Patologia de Sementes**, Campinas, Fundação Cargill, 1987. p. 430-440.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN-FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. Piracicaba S. P: Ed Ceres, 1997. 398 p.
- KRUPPA, P. C.; RUSSOMANO, O. M. R. Ocorrência de fungos em sementes de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da família Lamiaceae. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 1, jan. / fev. 2008.
- MACHADO, J. C. **Patologia de sementes**: fundamentos e aplicações. Brasília, DF: MEC/ESAL/FAEPE, 1988.
- MAIA, G.N. **Caatinga**: árvores e arbustos e suas utilidades, São Paulo: Leitura e Arte, 2004. 413 p.
- MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. **Common laboratory seed health testing methods for detectine fungi**. Basserdorf: International Seed Testing Assoiication, 2003. 425 p.
- MENDES, S. S.; SANTOS, P. R.; SANTANA, G. C.; RIBEIRO, G. T.; MESQUITA, J. B. Levantamento, patogenicidade e transmissão de fungos associados às sementes de sabia (*Mimosa caesalpinia efolia* Benth). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n.1, p. 118–122, 2005.
- MENTEN, J. O. M., **Patógenos em Sementes**: detecção, danos e controle químico. Piracicaba: ESLQ/FEALQ, 1991. 312 p.
- MIETH, A.T.; PACHECO, C.; RODRIGUES, J.; RODRIGUES, J. Influência de extrato vegetal na qualidade sanitária e fisiológica em sementes de *Luehea divaricata* (Açoita-cavalo). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1240-1242, 2007.
- NASCIMENTO, P.K.V.; FRANCO, E.T.H.; FRASSETTO, E.G., Desinfestação e Germinação in vitro de sementes de *Parapiptadenia rígida* Bentham (Brenam). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 141-143, 2007.
- NASCIMENTO, W. M. O.; CRUZ, E. D.; MORAES, M. H. D.; MENTEN, J. O. M. 2006. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 149-153, 2006.
- NETTO, D.A.M.; FAIAD, M.G.R. Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n.1, p. 75-80, 1995.
- SANTOS, A. F.; MEDEIROS, A. C. S.; SANTANA, D. L. Q. Fungos associados às sementes de espécies arbóreas da Mata Atlântica. **Boletim Pesquisa Florestal**, v.42, p. 57-70. 2001 a.
- SANTOS, M. F.; RIBEIRO, R.C.W.; FAIAD, M.G.R., SANO, S.M. Fungos associados às sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 135-139, 1997.
- SINGH, P. Tree seed pathogens and seed diseases: their detection and management in sustainable forestry. In: PROCHÁZKOVÁ, Z.; SUTHERLAND. J.R. (Ed.) **Proceedings of the ISTA Tree Seed Pathology Meeting**. Opocno: ISTA, 1997, p. 9-22.
- TEIXEIRA, H.; MACHADO, J. C.; VIEIRA, M. G. G. C. Influência de *Colletotrichum gossypii* South. No desenvolvimento inicial do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) em função da localização do inóculo e desinfestação das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 9-13, 1997.

Flora fanerogâmica da mata do sítio Primavera na APA Serra dos Núcleos, São João Nepomuceno, Minas Gerais e suas relações florísticas com florestas ombrófilas e semidecíduas no domínio atlântico

Daniel Salgado Pifano¹, Paulo Oswaldo Garcia², Arthur Sérgio Mouço Valente³, Kelly Antunes⁴ & Ricardo Montiane de Castro⁵

Resumo

Composição da flora fanerogâmica, na mata do sítio Primavera, serra dos Núcleos, São João Nepomuceno, Minas Gerais). Visando conhecer a composição florística nesta serra foram feitas coletas aleatórias de amostras de material botânico fértil, durante os anos de 2003 e 2004. Foram registradas 204 espécies, distribuídas em 166 gêneros e 65 famílias. A família Fabaceae é a mais representativa em números de espécies (29), seguida de Euphorbiaceae (12) e Rubiaceae (10), além de Bignoniaceae (8) e Malvaceae (8). O hábitat com maior riqueza de espécies foi a Borda, com 124; seguido pelo Interior da Floresta, com 105 e o Inselberg, com 23. O estudo revelou, dentre outros, a importância de elementos fundamentais para a manutenção da biodiversidade local e regional, como a elevada riqueza e estratificação de hábitos nas Bordas de Matas, da distinta flora dos afloramentos de rocha contribuindo, assim, para o entendimento das relações florísticas da Zona da Mata no contexto da Mata Atlântica. Ademais, os resultados realçaram o grande valor dessa serra, com farto material arqueológico conhecido, para o patrimônio ambiental e cultural do município.

Palavras chave: composição florística, Mata Atlântica, similaridade florística.

Abstract

Seeking to know the phanerogamic diversity of flora plant specimens were randomly collected during the years 2003 to 2004. The species totaled 204, distributed into 166 genera and 65 families. Fabaceae was the most representative family in terms of number of species (29), followed by Euphorbiaceae (12) and Rubiaceae (10), Bignoniaceae (8) and Malvaceae (8). The richest habitat was the Edge, with 124 species; followed by the Forest Interior, with 105 and the Inselberg, with 23. This study revealed the importance of key elements for maintaining local and regional biodiversity as high richness and stratification in Borders and the distinctive flora of rock outcrops, thus contributing to the understanding of the floristic relationships in Zona da Mata in the context of Atlantic Domain. Moreover, the results contributed for the great value of this range, with account important archaeological material known, to the environmental and cultural heritage of the county.

Keywords: floristic composition, Atlantic Forest Domain, floristic similarity.

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Ciências Biológicas, Campus de Ciências Agrárias, Rod. BR 407 - Km 12 Lote 543, Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, s/nº - C1. Caixa Postal 56.300-990. Petrolina – PE. Biólogo, Doutor. Endereço para correspondência: danielfloristico@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Campus Universitário Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras – MG. Biólogo, Doutor.

³ Instituto Estadual de Florestas Regional Mata Rodovia Ubá Juiz de Fora, km 02 - Bairro Horto Florestal, CEP 36500-000, Ubá, MG - Biólogo, Doutor.

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Botânica no Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, s/nº, São Cristóvão Rio de Janeiro, CEP 20940-040– MG. Biólogo, Mestre.

⁵ Vitaramae consultoria ambiental LTDA, Rua Francisco Ferreira Martins, nº 30, sala 02, Centro, Ewbank da Câmara, Minas Gerais, CEP: 36108-000 Biólogo, Mestre.

Introdução

Os ecossistemas florestais no Estado de Minas Gerais expostos às ações antrópicas como aquelas ligadas ao processo de urbanização ou ao expansionismo agropecuário tiveram como principais consequências a eliminação da cobertura vegetal e a fragmentação da vegetação (OLIVEIRA-FILHO & MACHADO, 1993; RIBAS *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2004a, b; VALENTE *et al.*, 2006). A Zona da Mata mineira, até o fim do século XVIII, era chamada “zona proibida” e nela não havia se deflagrado o processo de colonização por europeus. A paisagem foi mantida intocada como uma barreira aos exploradores de minérios, obrigando-os a passarem pelo caminho real e, desta forma, a pagarem taxas à Coroa Portuguesa sobre os produtos extraídos. Assim, extensas áreas na região permaneceram pouco alteradas até o declínio da mineração de ouro e diamantes (OLIVEIRA, 1998).

A partir de meados do século XIX, com a efetiva introdução da cultura cafeeira em Minas Gerais, ocorreu a ocupação desordenada do solo, a qual proporcionou a devastação de imensas áreas florestais na região da Zona da Mata mineira. Atualmente, a vegetação original dessa região foi reduzida a uma paisagem composta por remanescentes florestais primários esparsos imersos em uma matriz de fragmentos florestais secundários de diferentes idades, de pastagens e de campos de cultivo (MEIRA-NETO *et al.*,

1997; RIBAS *et al.*, 2003; VALENTE *et al.*, 2006). A implantação da cultura do café ocorreu em áreas florestadas detentoras de solos mais férteis, fato este que extirpou as comunidades florestais primárias. Com o declínio da atividade cafeeira aliado ao rápido empobrecimento do solo, houve o predomínio no estabelecimento de pastagens, as quais foram compostas principalmente por espécies de origem africana (AZEVEDO, 1964; STAICO, 1978), e que refletiram o empobrecimento sócio ambiental da região.

Como agravante da degradação ambiental, há o desconhecimento da flora da região e a ausência de práticas conservacionistas por parte de produtores rurais, o que acentuou a subestimação e o depauperamento da diversidade remanescente. Poucos estudos florísticos englobando todas as formas de vida têm sido desenvolvidos na Zona da Mata mineira. Heringer (1947) foi o primeiro a relatar espécies de potencial madeireiro para essa região e, posteriormente, apenas em 2004, estudos sobre a vegetação da microrregião de Juiz de Fora foram publicados (CASTRO *et al.*, 2004; PIFANO *et al.*, 2008; VALENTE *et al.*, 2011; SALIMENA *et al.*, 2013). O trabalho de Castro *et al.*, (2004) constitui uma prévia do esforço demandado neste estudo e um enfoque diferente, já que lista florística não foi divulgada naquela ocasião por estar incompleta, sendo atualizada e disponibilizada neste estudo, uma das grandes motivações do presente trabalho.

A reunião de informações florísticas torna-se primordial por permitir a compreensão dos limites de distribuições de populações vegetais, por revelar processos de endemismo e, deste modo, atuar na orientação de atividades políticas voltadas a preservação da biodiversidade (MENDONÇA *et al.*, 1998; ROSSATTO *et al.*, 2008). Nesse sentido, um grande remanescente florestal localizado no município de Descoberto, conhecido como Reserva Biológica da Represa do Grama, foi alvo de coletas florísticas durante cinco anos. Localizado a cerca de 15 km do município de São João Nepomuceno (área do presente estudo), desde 1999 um intenso levantamento florístico foi realizado na ReBio do Grama e tratamentos taxonômicos de Orchidaceae (MENININETO *et al.*, 2004), Lauraceae (ASSIS *et al.*, 2005), Araceae (ALMEIDA *et al.*, 2005), Arecaceae (PIVARI *et al.*, 2005), Annonaceae (LOBÃO *et al.*, 2005), Passifloraceae (FARINAZZO & SALIMENA, 2007) e Apocynaceae (MATOZINHOS & KONNO, 2008) já foram disponibilizados. A lista florística e sua contribuição estão em processo de publicação no ano de 2013 (FORZZA *et al.*, dados não publicados). É importante a compreensão de que apenas os estudos de Forzza *et al.*, (dados não publicados), Salimena *et al.* (2013), Pifano *et al.* (2008) e Castro *et al.* (2004) fornecem listagens completas sobre a flora da Zona da Mata de Minas Gerais, na microrregião de Juiz de Fora, o que ressalta a importância deste estudo para divulgação da flora de uma região transicional entre

formações ombrófilas e semidecíduas de Mata Atlântica (OLIVEIRA FILHO & FONTES 2000).

Assim, as seguintes perguntas foram respondidas com o presente trabalho: (a) como está caracterizada a flora fanerogâmica estabelecida ao longo da serra dos núcleos, localizada no município de São João Nepomuceno? (b) Quais são as relações florísticas e a distribuição dos hábitos identificados em diferentes habitats ao longo da serra? e (c) Qual é a relação de similaridade da composição florística local com outros levantamentos desenvolvidos no domínio Atlântico? Respondendo-se a essas questões esperou-se contribuir para o enriquecimento do conhecimento sobre a flora do município de São João Nepomuceno e da Zona da Mata sul, no intuito de fornecer subsídios para a aplicação de políticas públicas de conservação para os ameaçados remanescentes florestais da região.

Material e métodos

Área de estudo

O município de São João Nepomuceno, com uma área total de 407,23 km², está situado entre as coordenadas geográficas 21°31'34"S - 21°32'13"S e 43°03'23"W - 43°03'57"W, inserido na microrregião de Juiz de Fora, a qual faz parte da mesorregião da Zona da Mata mineira. Insere-se na bacia do Rio Pomba, afluente do Paraíba do Sul. As áreas montanhosas são predominantes em relação às de planalto, baixadas e várzeas, com altitudes médias variando de 700 a 800 m.

O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (predominante em 43,5% do território da Zona da Mata mineira). As médias anuais de temperatura e precipitação são de 22,3°C e 1.500 mm, respectivamente, com a ocorrência de estação de seca entre os meses de maio a setembro.

A Área de Proteção Ambiental Municipal da Serra dos Núcleos (SÃO JOÃO NEPOMUCENO, 2001)⁶ apresenta aproximadamente 17 km de extensão e 4.091 hectares, localizada entre as coordenadas 21°30'20"–21°37'03"S e 43°02'30"– 43°10'07"W. Apresenta elevações de 500 a 900 m de altitude e sua porção meridional é divisor de águas entre as bacias dos Rios Pomba e Paraibuna. O nome serra dos Núcleos é oriundo da história de colonização europeia, já que núcleos familiares de colonização se estabeleceram por volta da metade do século XIX. Estes colonos eram principalmente italianos e se dedicaram à cultura cafeeira, que logo entrou em decadência, devido ao acelerado empobrecimento dos solos e da própria economia mundial, com a quebra da bolsa norte americana em 1929. Hoje, podem ser encontrados alguns descendentes desses imigrantes no local e a atividade principal desenvolvida é a criação extensiva de gado leiteiro (BARROSO, 2003).

As atividades agropastoris certamente influenciam o aspecto da paisagem natural, tanto no que se refere aos estágios sucessionais em que a vegetação é

observada, quanto no tocante ao uso e à preservação dos solos. A vegetação da serra constitui-se como um mosaico de pastagens e de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (classificadas conforme VELOSO *et al.*, 1991), restritos aos topos de morro. Nesses fragmentos há pequenos afloramentos de granito-gnaise conhecidos como “matações” onde predomina uma vegetação rupícola de composição heterogênea. É importante mencionar que apenas o fragmento florestal a nordeste da APA, aqui denominado de Mata do Sítio Primavera, foi contemplado neste levantamento e o mesmo possui aproximadamente 695 ha e está a apenas 2,5 km do centro de São João Nepomuceno, sendo parte integrante da paisagem vislumbrada do núcleo urbano.

Procedimentos de campo

O levantamento florístico foi realizado durante os anos de 2003 e 2004, cujas campanhas de campo alternaram intervalos quinzenais no primeiro ano e tornam-se mensais no último. Essas consistiram de incursões aleatórias, percorrendo o contínuo florestal situado no alto da serra e a nordeste do município de S. João Nepomuceno, (FIG. 1, 2 e 3). Foram coletadas, indistintamente, amostras de material botânico fértil das espécies de fanerógamas de todos os hábitos

⁶ APAM Serra dos Núcleos, lei municipal 2136/2001 São João Nepomuceno.

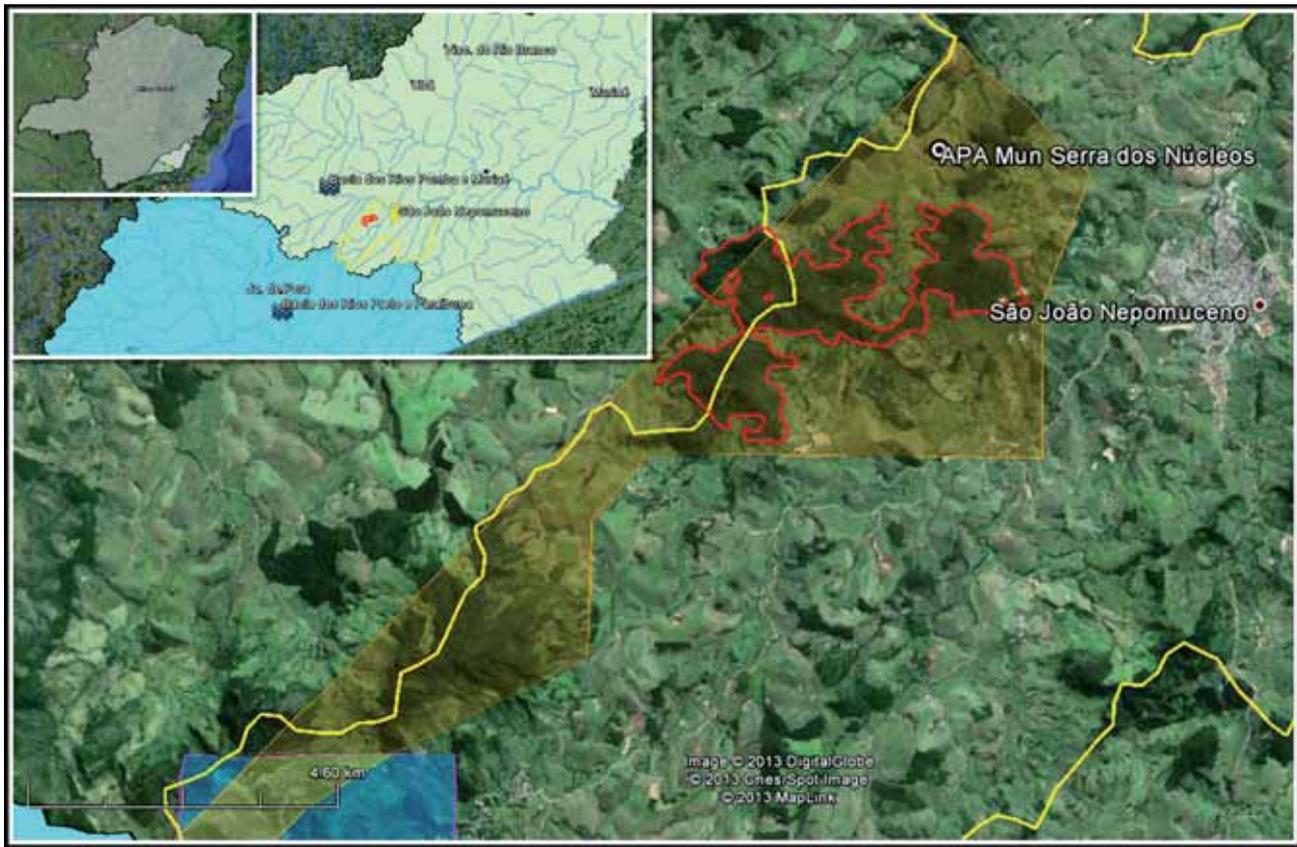


FIGURA 1 – Mapa localizando a APA Serra dos Núcleos como área hachurada em cor laranja claro e delimitado em vermelho a mata do Sítio Primavera, área alvo deste estudo. Mapa adaptado do Google Earth com auxílio do Software ArcGis.
 Fonte: Google Earth © 2013 Digital Globe © 2013 MapLink.

ocorrentes na floresta (em habitats interioranos e de borda) e nos pequenos afloramentos de granito-gnaise espalhados pela área (matações de até 5 m de altura), notificando, para cada espécime, o hábito e o habitat onde foi encontrado, além de dados que poderiam ser perdidos nos processos de herborização.

Para a sinúsia arbórea, utilizaram-se materiais e técnicas de arborismo, além da tesoura de poda acoplada a uma vara extensora (podão). Tais técnicas também foram adaptadas para as plantas saxícolas, devido à inerente dificuldade de se coletar em afloramentos rochosos. É importante mencionar que, na discriminação dos

hábitos, as arvoretas foram incluídas no hábito arbóreo, sendo as plantas eretas e lenhosas distintas apenas como arbustos ou árvores. Para tal, seguiu-se a classificação das formas de vida de Raunkiaer (1934), adaptada aos conceitos de organografia atuais. Os espécimes coletados foram herborizados e encontram-se depositados como testemunho no herbário Leopoldo Krieger (CESJ), na Universidade Federal de Juiz de Fora. Para a identificação e a determinação dos táxons foram utilizadas bibliografias especializadas de cada táxon, além de consultas a especialistas e



Foto: A. S. M. Valente, 2003

FIGURA 2 – Vista da vegetação em topos de morro na Serra dos Núcleos destacando-se a face norte da mata do Sítio Primavera.



Fonte: A. S. M. Valente, 2003.

FIGURA 3 – Vista da vegetação em topos de morro na Serra dos Núcleos destacando-se a face sul de onde está a mata do Sítio Primavera.

a herbários nacionais. Todos os táxons foram classificados em famílias segundo o sistema do APG III (2009) e, também, com auxílio da obra de Souza & Lorenzi (2005).

A vegetação da área foi classificada em ambientes distintos, o que repercutiu para a definição dos habitats: Borda e Interior da Floresta e Afloramentos granito-gnaíssico (encontrados na forma de matacões). O levantamento nos matacões foi realizado indistintamente sempre que o mesmo apresentava espécies rupícolas em estágio reprodutivo. A separação entre Borda e Interior da Floresta recebeu atenção especial devido às dificuldades oferecidas pelo relevo muito íngreme e pela própria conformação espacial da área, que é extremamente irregular em todo o perímetro do fragmento florestal sendo possível a separação de acordo com o porte da vegetação, arbustivo nas bordas e florestal no interior. Para análise da similaridade florística entre os habitats foram utilizados os coeficientes de similaridade de Sørensen e Jaccard, além de diagramas de Venn (KENT & COKER, 1992).

Relações fitogeográficas

Foram reunidos 11 inventários florísticos para análises comparativas com o presente estudo, sendo estes selecionados por constituírem listagens completas (todas as formas de vida) e por possuírem

metodologias bastante similares em relação ao esforço amostral despendido (um ano ou mais de coletas sistematizadas). Tais localidades estão inseridas no domínio Atlântico e são predominantemente Unidades de Conservação (QUADRO 1). Segundo Veloso *et al.* (1991), cinco delas pertencem às formações semidecíduas do Estado de Minas Gerais: Juiz de Fora (PIFANO *et al.*, 2007); Descoberto (Forzza *et al.*, dados não publicados); Caratinga (LOMBARDI & GONÇALVES 2000); Parque Estadual do Rio Doce (LOMBARDI & GONÇALVES 2000); e a Serra de São José (ALVES & KOLBEK 2009), em Tiradentes. Ressalta-se que a última ainda apresenta um mosaico complexo de formações campestres. Seis localidades correspondem a florestas ombrófilas situadas nas encostas das serras litorâneas nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo: Ilha do Cardoso (MELO *et al.*, 1991); núcleo Curucutu (GARCIA & PIRANI, 2005); Serra da Juréia - Estação Ecológica Juréia-Itatins (MAMEDE *et al.*, 2003); e Serra de Paranapiacaba (KIRIZAWA *et al.*, 2003). Essas correspondem a áreas localizadas em São Paulo. As localidades cariocas são: Macaé de Cima (LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997) e Parati (MARQUES, 1997).

Para aumentar a acurácia das análises, ou seja, minimizar a geração de “ruídos”, uma criteriosa verificação das listas florísticas foi feita para as áreas. Primeiramente, as espécies compiladas foram submetidas a uma verificação

QUADRO 1

Lista com os inventários utilizados para evidenciar as relações e padrões florísticos fitogeográficos em comunidades florestais do domínio Atlântico

Localidade	Código	Coordenadas Geográficas	Município/Estado	Esforço amostral	Autor(es)
Morro do Imperador	JF	21°34' e 22°05' S e 43°09' a 43°45' W	Juiz de Fora/MG	3 anos	PIFANO <i>et al.</i> , 2007
Reserva Biológica da Represa do Grama	DES	21°30' e 21°33' S / 43°02' e 43°05' W	Descoberto/MG	5 anos	FORZZA <i>et al.</i> , 2009, dados não publicados
Parque Estadual do Rio Doce	PERD	19°29' e 19°48' S / 42°28' e 42°38' W	Marliéria, Dionísio e Timóteo/MG	13 anos	LOMBARDI & GONÇALVES, 2000
Estação Ecológica de Caratinga	CAR	19°50' S e 41°50' W	Caratinga/MG	5 anos	LOMBARDI & GONÇALVES, 2000
Serra de São José	SSJ	21°37' S e 44°61' W	Tiradentes/MG	20 anos	ALVES & KOLBEK, 2009
Ilha do Cardoso	IC	25°03' e 25°18' S / 47°53' e 48°05'	Cananéia/SP	9 anos	MELO, <i>et al.</i> 1991
Serra da Juréia	JUIT	24°17' e 24°40' S / 47°00' e 47°36' W	Iguape, Peruíbe, Itariri, Pedro de Toledo e Miracatu/	6 anos	(MAMEDE <i>et al.</i> , 2003)
Núcleo Curucutu	CURU	23°59' S e 46°44' W / 24°07' e 46°46' W	Itanhaém, Juquitiba e São Paulo/SP	7 anos	(GARCIA & PIRANI, 2005)
Serra de Paranapiacaba	SPAR	23°46' e 23°47' S / 46°18' e 46°20' W	Santo André/SP	5 anos	(KIRIZAWA <i>et al.</i> , 2003)
Macaé de Cima	MC	22°21' e 22°28' S / 42°27' e 42°35' W	Nova Friburgo/RJ	4 anos	(LIMA & GUEDES-BRUNI 1997)
Parati	PARA	23°10' e 23°23' S / 44°30' e 44°51' W	Parati/RJ	6 anos	(MARQUES, 1997)

Nota: Os códigos representam as localidades nos gráficos de agrupamento (dendrogramas das figuras 9 e 10): JF = Juiz de Fora; DES = Descoberto; PERD = Parque Estadual do Rio Doce; CAR = Estação Ecológica de Caratinga; SSJ = Serra de São José; IC = Ilha do Cardoso; JUIT = Serra de Juréia-Itatins; CURU = Núcleo Curucutu; SPAR = Serra de Paranapiacaba; MC = Macaé de Cima; PARA = Parati

nomenclatural de sinónimas por meio do site da Flora do Brasil (FORZZA *et al.*, 2012) além de uma verificação sobre as distribuições geográficas e autorias também padronizadas pelo mesmo banco de dados. Revisadas as novas combinações e sinónimas, foi construída uma matriz binária referente à ocorrência das espécies nas doze áreas pesquisadas. Em seguida, foi computada a análise de similaridade através do coeficiente de

Jaccard, com a construção do dendrograma a partir do método de médias não-ponderadas (UPGMA) e, posteriormente, realizada a classificação dos levantamentos pelo método Two-Ways Indicator Species Analysis (TWINSPAN), que visou elucidar padrões florísticos entre as comunidades vegetais. Para isso, foi utilizado o programa Pc-Ord for Windows, versão 5.0 (McCUNE & MEFFORD, 2006).

Resultados

O levantamento da flora fanerogâmica na mata do Sítio Primavera na serra dos Núcleos registrou 204 espécies de Angiospermas, distribuídas em 166 gêneros e 65 famílias (TAB. 1). A família mais representativa foi Fabaceae, com 29 espécies (14,2% da riqueza total de espécies), seguida de Euphorbiaceae, com 12 (5,8%), Rubiaceae, com 10 (4,9%); além de Bignoniaceae e Malvaceae, ambas com oito (3,9%). Essas famílias acumularam 28,8% da riqueza florística total. Os gêneros mais representativos foram *Psychotria* e *Senna*, com cinco espécies; *Ficus* e *Solanum*, com quatro; seguidos de *Lantana*, *Luehea* e *Piper*, com três cada. Muitos gêneros, como *Acacia*, *Alternanthera*, *Arrabidaea* e *Cecropia*, apresentaram duas espécies. Porém, a maioria deles (141) mostrou-se com apenas uma única espécie. Dentre os habitats, a maior riqueza florística foi diagnosticada na Borda, com 121 espécies (59,71% do total), enquanto o Interior apresenta 103 (50,49%). Para o Afloramento granito gnáissico foram registradas apenas 22 espécies (10,78%).

O hábito com maior representatividade foi o arbóreo, com 89 espécies. As ervas com 56, as trepadeiras com 32 e os arbustos com 24, constituíram os hábitos com número intermediário de espécies. As epífitas corresponderam ao hábito menos representativo, com apenas três espécies registradas. Na borda, 61,28% das espécies encontradas foram árvores e

arbustos; 22,59% foram ervas e 16,12% corresponderam a trepadeiras. No Interior, 64,76% das espécies foram árvores e arbustos, 19,04% corresponderam a ervas, 13,34% eram trepadeiras e 2,86% foram epífitas. No Afloramento granito-gnáissico houve a perda em importância de espécies arbóreas e arbustivas (43,47%) atrelada à maior representatividade de espécies herbáceas (47,82%), enquanto que as espécies trepadeiras representaram 8,69% da riqueza deste habitat.

Os afloramentos granito-gnáissicos da mata do Sítio Primavera, em especial os blocos rolados e matacões, foram relativamente pequenos (3 a 5 m de altura por 2 a 3 m de largura), porém, encontraram-se distribuídos pelo território da serra, sendo verificados em trechos de interior e borda florestais e, também, em áreas de pastagem. Assim sendo, quando o mesmo se encontrava no interior da floresta, em ambiente úmido e sombreado, a composição florística restringia-se a densas populações de *Xanthosoma maximilianii* Schott (Araceae), *Cyrtopodium secum dum* Jacq. (Orchidaceae) e *Peperomia galioides* Kunth (Piperaceae). Já quando sua localização era nas bordas ou mesmo em pastagens, outras espécies exibiam populações vigorosas, tais como *Pitcairnia flammae* Lindl. (Bromeliaceae), *Agave* sp. (Agavaceae) e *Clidemia hirta* (L.) D. Don. (Melastomataceae).

TABELA 1

Relação das espécies encontradas na flora fanerogâmica da vegetação da Serra dos Núcleos, São João Nepomuceno/MG, seguidas de seus respectivos hábitos, habitats de ocorrência e números de registro no herbário CESJ.

(Continua...)

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
Achariaceae					
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A.Gray	Árvore	X	X		35647
Acanthaceae					
<i>Ruellia elegans</i> Poir.	Erva		X		35620
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	Trepadeira		X		36521
Agavaceae					
<i>Agave</i> sp.	Erva			X	35214
Amaranthaceae					
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Erva	X			35631
<i>Alternanthera paronichyoides</i> A.St.-Hil.	Erva			X	35261
Annonaceae					
<i>Annona neolaurifolia</i> H.Rainer	Árvore	X			36487
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Árvore				36698
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	Árvore	X	X		36942
Apocynaceae					
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Arbusto	X			36478
<i>Oxypetalum cordifolium</i> (Vent.) Schltr.	Trepadeira	X			36412
<i>Tabernaemontana hysrtix</i> Steud.	Árvore	X	X		35900
Araceae					
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Erva		X		35420
<i>Xanthosoma maximiliani</i> Schott	Erva			X	25101
Aristolochiaceae					
<i>Aristolochia arcuata</i> Mast.	Trepadeira	X			36298
Asteraceae					
<i>Austrocritonia velutina</i> (Gardner) R.M.King & H.Robinson	Árvore			X	36219
<i>Calyptocarpus biaristatus</i> (DC.) H.Rob.	Arbusto	X			36477
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Erva	X			35244
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	Erva	X			36748
<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Arbusto	X			36552
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Arbusto		X		36214
Begoniaceae					
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Erva	X			35841
Bignoniaceae					
<i>Adenocalymma salmoneum</i> J. C. Gomes	Árvore	X		X	35414
<i>Cyristax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Árvore	X			35123
<i>Fridericia leucopogon</i> (Cham.) L.G.Lohmann	Trepadeira	X			35030
<i>Fridericia pubescens</i> (L.) L.G.Lohmann	Trepadeira	X			36215
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	Trepadeira	X			36982
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith	Trepadeira	X			35233
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Árvore	X			36891
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Árvore	X			35122

(Continua...)

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
Boraginaceae					
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Árvore		X		35624
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	Erva	X			36541
Bromeliaceae					
<i>Ananas bracteatus</i> (Lindl.) Schult. & Schult.f.	Erva	X	X		36658
<i>Bilbergia porteana</i> Brong. ex. Beer	Epífita		X		36452
<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.	Erva			X	35891
Burseraceae					
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	Árvore		X		35213
Cactaceae					
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M. Muell.) Stearn	Epífita		X		34895
Cannabaceae					
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	Árvore	X			36201
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Árvore	X			36211
Celastraceae					
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	Árvore	X	X		36214
Chrysobalanaceae					
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.	Árvore	X	X		36522
Commelinaceae					
<i>Dichorissandra</i> sp.	Erva		X		36898
Connaraceae					
<i>Connarus regnellii</i> G.Schellenb.	Árvore		X		36529
Convolvulaceae					
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	Trepadeira	X			35424
Costaceae					
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Erva		X		34542
Cyperaceae					
<i>Scleria mitis</i> P.J. Bergius	Erva	X		X	36577
<i>Rhynchospora exaltada</i> Kunth	Erva		X		35416
Cucurbitaceae					
<i>Gurania</i> sp.	Trepadeira		X		36455
<i>Melothria fluminensis</i> Gardner.	Trepadeira	X			36951
<i>Momordica charantia</i> L.	Trepadeira				36789
<i>Wilbrandia hibiscoides</i> Manso	Trepadeira		X		36745
Cunoniaceae					
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Árvore		X		36299
Dilleniaceae					
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Trepadeira	X			35621
Elaeocarpaceae					
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	Árvore	X	X		35697
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	Árvore		X		36452
Euphorbiaceae					
<i>Acalypha brasiliensis</i> Muell. Arg.	Arbusto		X		36582
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	Arbusto	X	X		36754
<i>Julocroton</i> sp.	Arbusto	X			36945
<i>Dalechampia</i> sp.	Trepadeira		X		36582
<i>Dalechampia tryphylla</i> Lam.	Trepadeira	X			36251
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Erva	X			36958

(Continua...)

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
<i>Euphorbia comosa</i> Vell.	Erva	X			36454
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Árvore	X	X		36258
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Árvore	X			36457
<i>Manihot grahamii</i> Hook.	Árvore		X		36495
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Árvore	X			35489
Fabaceae					
<i>Acacia plumosa</i> Lowe.	Trepadeira	X			36451
<i>Aeschynomene selloi</i> Vogel	Erva	X			35974
<i>Anadenanthera peregrina</i> (Benth.) Speg.	Árvore	X	X		35821
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) Macbr.	Árvore	X	X		35823
<i>Arachis</i> sp.	Arbusto	X			35291
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad ex DC.	Árvore	X	X		35264
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench.	Erva	X	X		34152
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> Greene	Erva	X			36542
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr.Allem.	Árvore	X	X		36458
<i>Desmodium adscens</i> (Sw.) DC.	Erva	X			36584
<i>Desmodium pabulare</i> Hoehne	Trepadeira	X	X		35691
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Arbusto	X			36451
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.Tozzi & H.C.Lima	Árvore	X			34562
<i>Macherium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Árvore	X		X	34210
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Árvore		X		35892
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Árvore	X	X		36423
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Árvore	X			34781
<i>Piptadenia micracantha</i> Benth	Árvore			X	35236
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Árvore	X	X		36217
<i>Rhynchosia</i> sp.	Trepadeira		X		36334
<i>Senna affinis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	X			36332
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Árvore	X	X		36342
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby	Árvore	X	X		36312
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	X			36452
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.	Arbusto	X			36124
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Árvore		X		35821
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Árvore	X	X		36110
<i>Swartzia oblata</i> R.S. Cowan	Árvore	X			36216
Gesneriaceae					
<i>Sinningia aggregata</i> (Ker-Gawl) Wiil.	Erva			X	36113
Hypericaceae					
<i>Vismia magnoliifolia</i> Cham. & Schldtl	Árvore	X	X		35145
Lamiaceae					
<i>Aegiphila klotzkiana</i> Cham.	Árvore	X			35162
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	Erva	X			34632
<i>Origanum</i> sp.	Erva	X			35241
<i>Scutellaria</i> sp.	Erva		X		35119
<i>Stachys</i> sp.	Erva	X			35116
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Árvore	X	X		36414
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	Árvore	X	X		36421
Lauraceae					
<i>Nectandra membranacea</i> (Swartz.) Griseb	Árvore		X		35749

(Continua...)

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Árvore	X	X		35664
<i>Ocotea brachybotra</i> (Meisner) Mez	Árvore		X		36457
<i>Ocotea villosa</i> Kosterm.	Árvore		X		34652
Lecythidaceae					
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Árvore	X			35698
<i>Lecythis lanceolata</i> Poiret.	Árvore		X		36548
Loranthaceae					
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	Epífita		X		34521
Malpighiaceae					
<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.	Trepadeira	X			36840
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Árvore	X	X		34512
<i>Tetrapteris lucida</i> A.Juss.	Trepadeira	X			36450
Malvaceae					
<i>Gaya pilosa</i> K. Schum	Erva	X			36528
<i>Luehea candicans</i> Mart.	Árvore		X		36476
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zuc.	Árvore	X	X		35994
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Árvore	X			35997
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	Erva	X			35979
<i>Sida cordifolia</i> L.	Erva	X			35768
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Erva	X			35990
<i>Waltheria indica</i> L.	Erva	X			35996
Melastomataceae					
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Erva	X		X	35944
<i>Clidemia</i> sp.	Arbusto	X	X		35474
<i>Leandra</i> sp.	Arbusto		X		35884
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Árvore		X		35746
<i>Ossaea amygdaloides</i> (Mart. & Schr.) Triana	Trepadeira		X		35222
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Árvore	X			35201
Meliaceae					
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Árvore	X	X		35206
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árvore	X			35207
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	Árvore	X			35245
Menispermaceae					
<i>Abuta selloana</i> Eichl.	Trepadeira		X		35294
<i>Chondrodendron platyphyllum</i> (A. St.-Hil.) Miers	Trepadeira		X		35248
Moraceae					
<i>Dorstenia arifolia</i> Lam.	Erva		X		36941
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	Árvore	X			36475
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	Árvore	X	X		36480
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth. ex Bouché	Árvore	X			36475
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Árvore	X	X		34122
Myrtaceae					
<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner	Árvore		X		36480
<i>Eugenia florida</i> DC.	Árvore			X	35473
<i>Myrcia eriopus</i> DC.	Árvore		X		36456
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Árvore	X	X		36482
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd) O. Berg	Árvore		X		36878
Ochnaceae					
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baillon	Arbusto		X		36877

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
Orchidaceae					
<i>Catasetum hookeri</i> Lindl.	Epífita		X		36495
<i>Epidendron secundum</i> Jacq.	Erva			X	36847
<i>Aspidogyne hylibates</i> (Rchb.f.) Garay	Erva		X		35221
<i>Habenaria petalodes</i> Lindl.	Erva			X	35266
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Erva		X		35661
Oxalidaceae					
<i>Oxalis hedysarifolia</i> Pohl ex Progel	Erva		X		36992
Peraceae					
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Árvore	X	X		36574
Piperaceae					
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Arbusto		X		36997
<i>Piper klotzschianum</i> (Kunth) C.DC.	Arbusto		X		36972
<i>Piper molicomum</i> Kunth.	Arbusto		X		36842
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Erva			X	36984
Poaceae					
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Erva			X	35541
<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase	Erva		X		35546
<i>Panicum maximum</i> Jacq	Erva		X		35413
Portulacaceae					
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn	Erva			X	35213
Rhamnaceae					
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Árvore	X			36442
<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. & Arn.	Trepadeira			X	36449
Rubiaceae					
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) Benth. & Hook.f.	Árvore		X		35843
<i>Borreria verticilata</i> (L.) G. Mey.	Erva	X			35691
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Trepadeira	X	X		36754
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Erva		X		36559
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	Arbusto		X		35104
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	Arbusto	X	X		35778
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq	Árvore		X		35103
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll. Arg.	Arbusto		X		35111
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Árvore		X		35996
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Arvoreta	X	X		36620
Rutaceae					
<i>Hortia brasiliana</i> Vand ex DC.	Árvore		X		37855
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Árvore	X		X	34755
Salicaceae					
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Árvore	X	X		35581
Sapindaceae					
<i>Allophylus edulis</i> (A .St. Hil.) Radlk.	Árvore	X	X		36222
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Árvore	X			36221
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Trepadeira	X			36204
<i>Paullinia stipularis</i> Benth ex. Radlk	Trepadeira	X	X		36200
<i>Serjania</i> sp.	Trepadeira	X			35933
Sapotaceae					
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Árvore		X		37108

(Conclusão)

Famílias e Espécies	Hábito	Borda	Interior	Afl. Rochoso	CESJ
Siparunaceae					
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Árvore		X		36441
Solanaceae					
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs	Arbusto	X		X	35687
<i>Capsicum campylopodium</i> Sendtn.	Erva		X		36741
<i>Cestrum amictum</i> Schlecht.	Arbusto	X			36559
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Erva	X			34990
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Arbusto	X	X		34997
<i>Solanum concinnum</i> Schott ex Sendt.	Arbusto	X			36874
<i>Solanum lycocarpum</i> A. St. Hil.	Árvore	X			36640
Smilacaceae					
<i>Smilax</i> sp.	Trepadeira		X		36770
Trigoniaceae					
<i>Trigonia paniculata</i> Warm.	Trepadeira	X		X	36773
Urticaceae					
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Árvore	X			36702
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Árvore	X			36701
<i>Urera baccifera</i> L.	Árvore			X	36945
Verbenaceae					
<i>Lantana brasiliensis</i> L.	Arbusto		X		36880
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	X			36883
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Erva	X			36884
<i>Stachytarphetta cajanensis</i> Vahl.	Erva	X			36452
Violaceae					
<i>Hybanthus brevicaulis</i> (Mart.) Taub.	Erva		X		34759
Vitaceae					
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepadeira	X			36472
Vochysiaceae					
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	Árvore		X		34551

Na borda florestal, houve a frequente observação de densas populações de espécies trepadeiras, notadamente *Lundia corymbifera* (Vahl) Sandwith (FIG. 4), *Arrabidaea leucopogon* (Cham.) Sandwith e *Fridericia speciosa* Mart. (todas Bignoniaceae); contudo, ressalta-se que o fragmento exibiu as pressões do efeito borda em toda a sua extensão, mas que mesmo assim assegurou a ocorrência de habitats interioranos, pois suas larguras eram superiores a 40 m (TABARELLI *et al.*, 2004). Simultaneamente, arbustos e pequenas árvores presentes na borda, como os representantes do gênero *Miconia*, foram observados sob densas

populações de trepadeiras, o que, inclusive, dificultou a visualização de suas estruturas reprodutivas. Dessa forma, o Interior florestal da mata do Sítio Primavera se caracterizou por ser estreito (menos de 30 m) com os indivíduos arbóreos compondo dosséis fechados. Espécies emergentes e clímax (mais de 30 m) como *Melanoxylon brauna* Schott (FIG. 5) e *Lecythis lanceolata* Poiret foram observadas nesses locais; porém, a maioria das árvores presentes no interior correspondeu a espécies heliófilas pioneiras e secundárias iniciais, que também ocorreram nas bordas florestais, como, *Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Mart.



Foto: A.S.M. Valente, 2003.

FIGURA 4 – *Lundia corymbifera* (Vahl.) Sandwith, (Cipó-Curriola) um cipó pioneiro encontrado nas bordas da mata do sítio Primavera.



Foto: A.S.M. Valente, 2003.

FIGURA 5 – *Melanoxylon brauna* Schott. (Braúna), uma árvore clímax. Esta planta estava isolada no fragmento principal.



Foto: A.S.M. Valente, 2003.

FIGURA 6 – *Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Mart., (Figueira-Mata-Pau) uma árvore secundária. As infrutescências de *Ficus* spp., em geral são apreciadas pela fauna.



FIGURA 7 – *Ocotea villosa* Korsterm, (Canela-parda) uma arvoreta clímax. Note as cores chamativas que indicam síndrome de dispersão zoocórica.

(Sprengel) Taub. Todavia, alguns locais do Interior da mata do Sítio Primavera (principalmente na porção de maior altitude do fragmento) corresponderam a platôs com sub-bosque ralo e drástica redução de espécimes lenhosos arbóreos e arbustivos, constituídos predominantemente por um estrato herbáceo dominado por monocotiledôneas, como marantáceas, bromeliáceas, poáceas, iridáceas e comelináceas, que só foram encontradas em fase vegetativa e, por tal razão, não foram registradas como testemunho e não tiveram uma determinação a níveis taxonômicos inferiores a família.

Das 22 espécies encontradas no

afloramento granito-gnaíssico, 15 foram exclusivas deste ambiente, enquanto que sete ocorreram concomitantemente nos trechos de borda florestal. Ressalta-se que não foram verificadas espécies que ocorreram simultaneamente nos afloramentos e no interior da floresta. Destacaram-se, pela maior frequência, *Adenocalymma salmoneum* J. C. Gomes (Bignoniaceae) e *Scleria mitis* P.J. Bergius (Cyperaceae). A espécie *Sinningia aggregata* (Ker-Gawl) Wiil. (Gesneriaceae) foi comumente citada para o habitat afloramentos, ocorrendo como indicadora do mesmo nas Florestas Estacionais Semideciduais (A. Chautems., com. pess. in RB 2004).

A análise das relações florísticas obtidas pelos coeficientes de Sørensen e Jaccard (TAB. 2), bem como pelo diagrama de Venn (FIG. 8), evidenciaram composições de espécies peculiares aos habitats, com conseqüente dissimilaridade florística, realçando-se a singularidade das áreas de afloramentos. A borda e o interior

da floresta compartilharam um número expressivo de espécies: 33,05% das espécies de borda e 38,83% das de Interior foram também encontradas em ambos os habitats. No entanto, esses dois habitats foram bem distintos, uma vez que acima de 50% de suas espécies foram exclusivas.

TABELA 2

Relações florísticas entre os habitats; Afloramento rochoso, Borda e Interior expressas pelos coeficientes de similaridade florística de Sørensen (em negrito) e Jaccard obtidos em estudo da vegetação do sítio Primavera na APA Serra dos Núcleos, em São João Nepomuceno, MG

	Borda da Floresta	Interior da Floresta	Afloramento
Borda da Floresta	-	35,71	9,79
Interior da Floresta	22,59	-	0,00
Afloramento	7,29	0,00	-

Nota: Afloramento rochoso, borda e interior expressas pelos coeficientes de similaridade florística de **Sorensen** e Jaccard obtidos em estudo da vegetação do Sítio Primavera na APA Serra dos Núcleos, em São João Nepomuceno, MG.

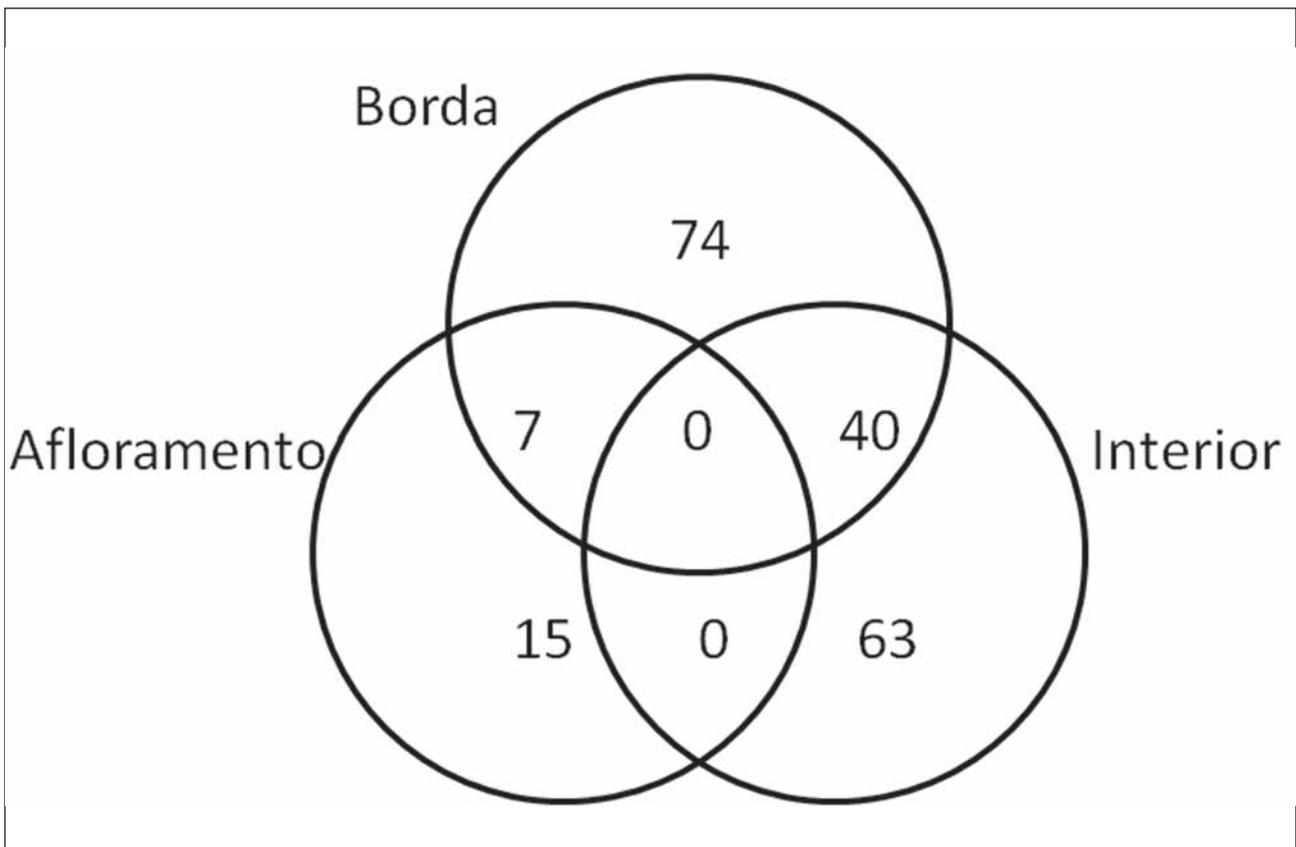


FIGURA 8 – Diagrama de Venn mostrando o número de espécies exclusivas dos três habitats para a vegetação do Sítio Primavera na APA Serra dos Núcleos, São João Nepomuceno, MG, bem como o número de espécies em comum entre eles.

A matriz de espécies envolvendo os doze levantamentos resultou em 4.061 espécies, havendo, a partir da análise do dendrograma (FIG. 9), a separação das formações ombrófilas observadas no Rio de Janeiro e São Paulo daquelas comunidades florestais semidecíduas verificadas em Minas Gerais. A vegetação inventariada na Serra dos Núcleos possuiu maior relação florística com as formações florestais da Zona da Mata sul (JF e DES) e Rio Doce (PERD e CAR), por outro lado, demonstrou-se bastante heterogênea com a flora da Serra de São José (SSJ), Minas Gerais. Dentre as formações mineiras houve, ainda, a separação entre as comunidades vegetais observadas na porção sul da Zona da Mata mineira daquelas verificadas na porção norte (bacia do Rio Doce) (FIG. 9). As florestas ombrófilas apresentaram uma diferenciação florística decorrente provavelmente da influência oceânica nas condições micro ambientais. A formação de grupos na análise de similaridade foi corroborada pela análise classificatória hierárquica de TWINSpan (FIG. 10), que também revelou haver grande heterogeneidade florística devido aos elevados autovalores (eigenvalues), os quais foram superiores a 0,5 (KENT & COKER. 1992). A segregação florística do levantamento conduzido na serra de São José foi corroborada, o que demonstrou padrão florístico peculiar a esta área, que pode decorrer do maior esforço de coletas em formações campestres. A avaliação dos padrões florísticos pelo método TWINSpan

diagnosticou que as formações florestais semidecíduas mineiras apresentaram composição associada às espécies arbóreas *Anadenanthera peregrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Cassia ferruginea*, *Carpotroche brasiliensis*, *Cedrela fissilis*, *Dalbergia nigra*, *Ficus pertusa*, *Hortia brasiliensis*, *Joanesia princeps*, *Mabea fistulifera*, *Machaerium hirtum*, *Melanoxylon brauna*, *Platypodium elegans*, *Sparattosperma leucanthum*, *Stryphnodendron polyphyllum*, *Trichilia pallida*, *Vismia magnoliifolia* e *Xylopia sericea*; e às espécies de liana *Cissus erosa*, *Fridericia speciosa* e *Trigonía paniculata*. Por outro lado, as espécies de hábito arbóreo *Hillia parasitica*, *Myrcia multiflora*, *Myrsine coriacea*, *Psychotria suterella* e *Schefflera angustissima*, e as espécies herbáceas, *Begonia pulchella*, epífitas, rupícolas ou saxícolas, *Codonanthe gracilis* e *Nidularium innocentii* e, lianescente *Mandevilla funiformis*, foram preferencialmente ligadas aos levantamentos em florestas ombrófilas nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

A separação entre as formações florestais semidecíduas mineiras refletiu a divisão da Zona da Mata e Rio Doce no sentido norte (PERD+CAR) e sul (JF, DES, NUCLEOS), sendo *Ouratea parviflora* a espécie indicadora desta divisão, com ocorrência predominante nos levantamentos da Zona da Mata sul. Houve uma grande quantidade de espécies predominantemente heliófitas, cuja ocorrência foi associada à porção sul da Zona da Mata mineira como, *Acacia plumosa*, *Annanas bracteatus*, *Arrabidaea*

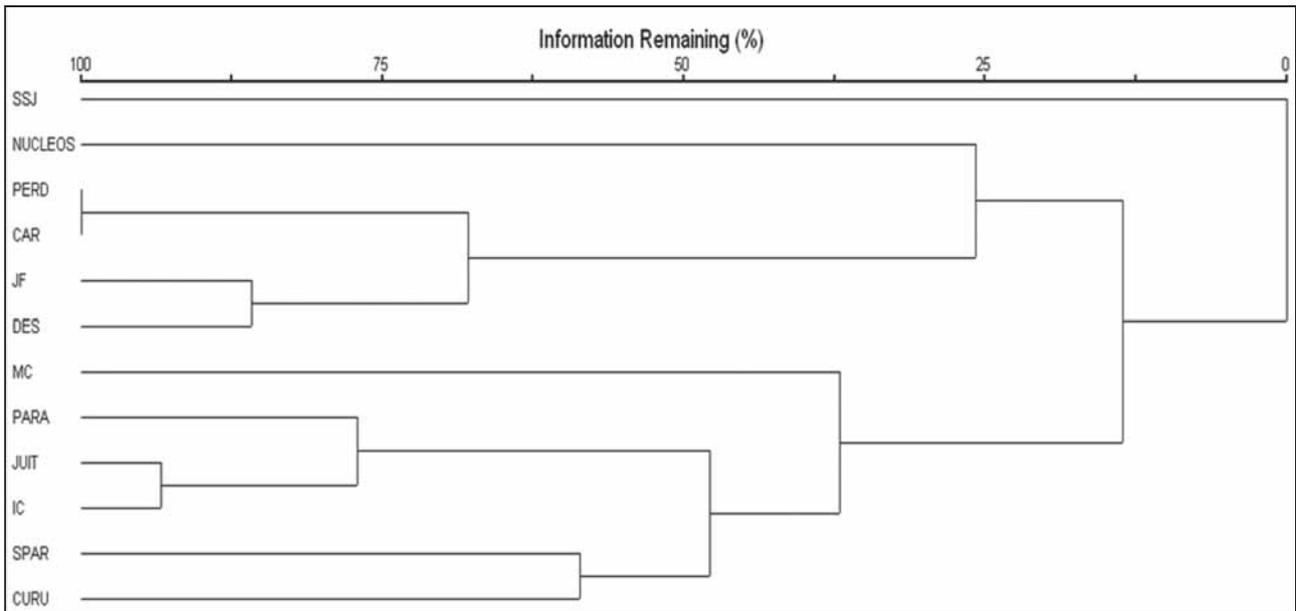


FIGURA 9 – Dendrograma obtido através do coeficiente de similaridade de Jaccard evidenciando as relações florísticas entre doze levantamentos florísticos realizados sob o domínio de Mata Atlântica, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, envolvendo tipos florestais estacionais semidecíduas e ombrófilas. Onde: Os códigos são definidos na legenda do Quadro 1.

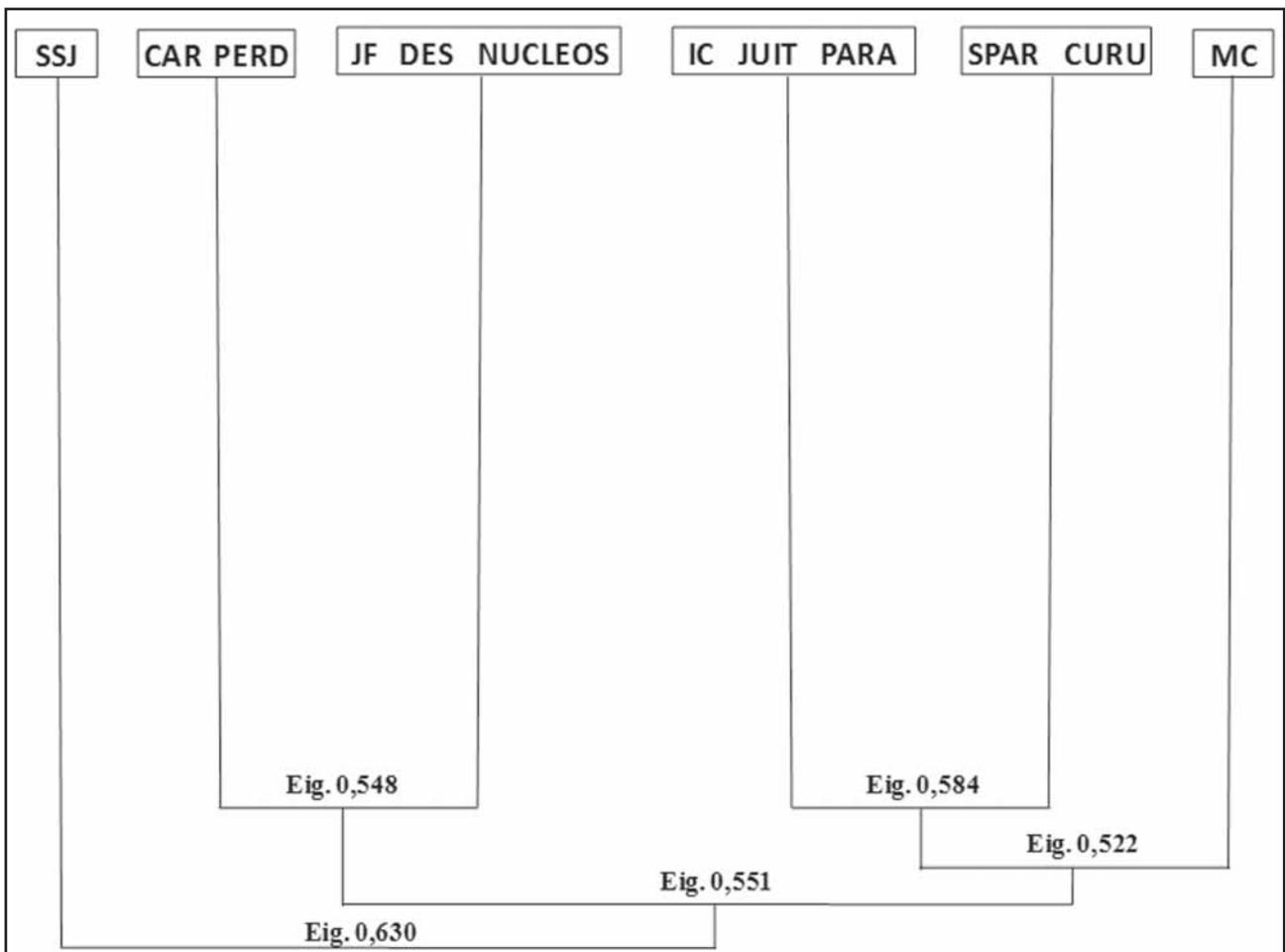


FIGURA 10 – Dendrograma de classificação dos levantamentos obtido através da técnica de TWINSpan (Two-ways indicator species analysis) para os doze inventários florísticos realizados sob o domínio de Mata Atlântica, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Onde: Eig = Eigenvalues (autovalores); Os códigos são definidos na legenda do Quadro 1.

leucopogon, *Banisteriopsis muricata*, *Cardiospermum grandiflorum*, *Cestrum amictum*, *Colubrina glandulosa*, *Gouania ulmifolia*, *Lantana fucata*, *Lasiacis sorghoidea*, *Leandra sericea*, *Lecythis lanceolata*, *Melothria fluminensis*, *Myrcia eriopus*, *Peltophorum dubium*, *Piptadenia micrantha*, *Psychotria hastisepala*, *Solanum cernuum* e *Zanthoxylum caribaeum*. Em contrapartida, a distinção com das florestas ombrófilas ocorreu em função de espécies como *Adenocalymma marginatum*, *Albizia pedicellaris*, *Alchornea glandulosa*, *Alseis floribunda*, *Aparisthium cordatum*, *Attalea dubia*, *Brosimum guianense*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Calyptanthes lucida*, *Clidemia hirta*, *Condylocarpon isthmicum*, *Cordia magnoliifolia*, *Cryptocarya moschata*, *Dalechampia ficifolia*, *Davilla rugosa*, *Dioscorea altissima*, *Erythroxylum vaccinifolium*, *Eugenia neoaustralis*, *Geophila repens*, *Inga edulis*, *I. marginata*, *I. striata*, *Marlierea excoriata*, *Miconia latecrenata*, *Monstera adasonii*, *Myrcia pubipetala*, *Myrocarpus frondosus*, *Nectandra membranacea*, *Oxypetalum banksii*, *Pourouma guianensis*, *Sorocea guilleminiana*, *S. hilarii*, *Swartzia submarginata*, *Tachigali denudata*, *Tetrapteris guilleminiana*, *Trichilia lepidota* e *Virola gardneri*, que estiveram presentes nas formações ombrófilas mais próximas ao mar, ou seja, as formações litorâneas.

Discussão

As famílias com maior riqueza de espécies, como Fabaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae, foram também as que possuíram representantes em todos os hábitos e ocorreram nos três habitats. Pifano *et al.* (2007) observaram resultado semelhante no Morro do Imperador, em Juiz de Fora, MG. Essas famílias são características de florestas semidecíduas (LEITÃO-FILHO, 1987) e apresentam elevado número de espécies. Como observado ao longo da serra dos Núcleos, a representatividade dessas famílias pode estar associada a uma ampla tolerância quanto às condições de habitat para o recrutamento e desenvolvimento de seus regenerantes, o que proporcionou a ocorrência em ambientes distintos.

Os gêneros que se destacaram pela riqueza específica como *Lantana*, *Solanum*, *Piper* e *Psychotria* corresponderam principalmente a arbustos e árvores com comportamentos variados em relação ao habitat, fato também observado por Garcia & Pirani (2005) em seu levantamento no núcleo Curucutu na serra do mar. As espécies de *Piper* e *Psychotria* foram raras na borda e afloramentos e frequentes no interior. Em contraste, *Solanum* e *Lantana* representaram plantas arbustivas nas bordas e pastagens, sendo raro encontrá-los nos outros habitats. A marcante segregação de habitats entre os gêneros que apresentaram elevada riqueza específica evidencia o processo de sucessão ecológica, onde as espécies de *Solanum* e

Lantana são substituídas por espécies dos gêneros *Psychotria* e *Piper* para a formação dos estratos inferiores em comunidades florestais em estágios mais avançados na sucessão (GANDOLFI *et al.*, 1995). Porém, outras características como o histórico de perturbações, atributos edáficos e interações bióticas (FRELICH *et al.*, 1998) são determinantes para composição da fitocenose e produzem padrões peculiares como aqueles observados nos trechos mais altos de Interior da Floresta, onde as monocotiledôneas recobriram o solo, formando um denso estrato herbáceo.

A Serra dos Núcleos, em especial o Sítio Primavera, conservou comunidades florestais dispersas como manchas restritas a encostas elevadas e aos topos de morro e, praticamente todo o perímetro estudado encontra-se limitado por pastagens. Isso certamente influi na distribuição dos hábitos em um ecossistema florestal sujeito a intensas perturbações devido ao incremento do efeito borda. Como evidência desse fato tem-se a representatividade das famílias Cucurbitaceae, Menispermaceae, Trigoniaceae, Smilacaceae e Vitaceae, que foram registradas por espécies exclusivamente trepadeiras ou possuíram muitas espécies neste hábito. O uso contínuo da terra para as práticas agrícolas desde a metade do século XIX potencialmente incrementou a expansão da biomassa vegetal de tais famílias e também intensificou a competição por luz entre os diferentes estratos florestais, conforme observado em bordas de fragmentos de

florestas semidecíduas dos estados de São Paulo (VIANA *et al.*, 1997) e em Minas Gerais (PIFANO *et al.*, 2007). O acirramento de interações bióticas como a competição entre os hábitos florestais conduz ao aumento da mortalidade de espécies arbóreas (D'ANGELO *et al.*, 2004), com conseqüente liberação de recursos luminosos para espécies lianescentes e herbáceas, o que maximiza a importância destas, como verificado no presente estudo pelas distinções entre a borda e interior florestais.

As espécies encontradas na superfície exposta dos afloramentos rochosos caracterizaram uma flora muito distinta daquela da floresta, certamente devido a sua alta especificidade, não só em relação ao habitat, como também ao hábito. Os solos em áreas de afloramentos rochosos são extremamente pobres em nutrientes em função do lixiviamento decorrente da alta drenagem (BENITES *et al.*, 2007; VICENT & MEGURO, 2008), o que restringe o recrutamento de espécies vegetais e contribui para a baixa riqueza específica. Soma-se, em muitas das vezes, a ausência de substrato para fixação e suporte de indivíduos de maior porte. Deste modo, ainda que os afloramentos apresentem reduzido número de espécies vegetais, a singularidade quanto à composição incrementa a diversidade β , o que demanda atenção quanto aos esforços conservacionistas para manutenção destes ecossistemas a fim de orientar práticas de manejo e conservação em nível de paisagem.

A avaliação fitogeográfica das formações vegetacionais demonstrou a divisão entre os tipos ombrófilos e estacionais semidecíduos, o que refletiu variações climáticas, em que as primeiras possuem elevada temperatura e alta precipitação ao longo do ano, enquanto as últimas apresentam dualidade climática, com estações quentes e úmidas intercaladas por períodos frios e secos (LEITÃO-FILHO, 1987; VELOSO *et al.*, 1991). Dentre as formações semidecíduas, o inventário conduzido na Serra de São José (SSJ) mostrou uma composição florística discrepante das demais. Nesse estudo, Alves & Kolbek (2009) dedicaram elevada intensidade de coleta em fisionomias campestres, o que proporcionou a amostragem de hábitos e famílias típicos como Asteraceae, Cyperaceae, Eriocaulaceae, Lentibulariaceae, Orchidaceae e Poaceae, e ocasionou as dissimilaridades quanto à composição de espécies, fato justificado, em partes, pela posição ecotonal desta área situada no campo das vertentes. Embora a Zona da Mata mineira esteja totalmente inserida no bioma da Mata Atlântica, verifica-se nesta região a ocorrência pontual de fisionomias campestres naturais como os campos rupestres e campos de altitude (VALENTE *et al.*, 2006; BENITES *et al.*, 2007), os quais promovem nichos específicos para colonização das espécies vegetais. Assim, os ecossistemas de campo se configuram como peculiares, que necessitam de estudos, práticas e políticas conservacionistas particulares.

A vegetação amostrada na Serra dos Núcleos possui maiores relações florísticas com comunidades vegetais da porção sul da Zona da Mata mineira, que por sua vez compreende uma área ecotonal entre as fitofisionomias ombrófilas e estacionais semidecíduas. Entretanto, a região onde está inserida a Serra dos Núcleos também exibe o caráter ecotonal, caracterizado pelo contato entre as formações savânicas do interior do Brasil com a Floresta Atlântica o que também acontece na vegetação do campo das vertentes (SCOLFORO & CARVALHO, 2008). Portanto, esse agrupamento correspondeu a regiões onde há a transição ecológica entre domínios e tipos vegetacionais, o que confere elevada diversidade de espécie e impõe a necessidade de atividade e políticas destinadas à conservação dos recursos naturais. Houve ainda similaridades entre as comunidades florestais do sul e norte da Zona da Mata mineira, sendo a segunda diferenciada em função da influência em sua composição de espécies de florestas ombrófilas do Espírito Santo, que penetram em direção ao interior do país através das matas ciliares (SILVA, 2000; ROLIM *et al.*, 2006; SOARES-JÚNIOR, 2008). Segundo Meira-Neto & Martins (2002), as formações florestais semidecíduas da Zona da Mata mineira são similares àquelas encontradas no sul de Minas Gerais, porém, em regiões sob influência da cadeia montanhosa da Serra da Mantiqueira, as formações semidecíduas da Zona da Mata mineira podem se assemelhar às florestas de São Paulo. Essas relações florísticas ocorrem

devido ao gradiente altitudinal que ocasiona a formação de agremiações de espécies frequentes em determinadas zonas (as quais experimentam condições climáticas semelhantes) e promove a similaridade em diferentes áreas (MEIRANETO & MARTINS, 2002). Por fim, o grande esforço amostral despendido no Parque Estadual do Rio Doce (13 anos) atribuiu ao mesmo a maior riqueza específica encontrada para as áreas semidecíduas e, também, pode ter influenciado o gradiente de similaridade.

O outro agrupamento resultante correspondeu às formações florestais ombrófilas do Rio de Janeiro e São Paulo, que se diferenciaram à medida que se aumenta a distância geográfica da comunidade vegetal em relação ao oceano. As formações PARA, JUIT e IC corresponderam a inventários realizados em comunidades florestais próximas ao oceano Atlântico e, deste modo, apresentam condições ambientais peculiares. Oliveira-Filho & Fontes (2000) relataram haver a transição entre tipos florestais sob domínio da Mata Atlântica, a qual se associa à existência de um gradiente de temperatura e precipitação, que se torna marcante à medida que se aumenta a distância em relação ao oceano. Tais resultados demonstraram o quanto às relações florísticas e fitogeográficas em florestas da Mata Atlântica estão em fase inicial de entendimento e compreensão e o quanto trabalhos de cunho florístico são essenciais na geração de dados que possibilitam tais análises.

Considerações finais

A vegetação da mata do Sítio Primavera da Serra dos Núcleos, em São João Nepomuceno, ainda que apresente marcante influência em sua composição de espécies do domínio Atlântico, se caracterizou como uma área ecotonal, o que naturalmente implica em elevada diversidade específica. Soma-se que essa heterogeneidade é incrementada localmente pela riqueza de habitats, com destaque para singularidades exibidas pelos afloramentos rochosos que contribuem para a diversidade β . No entanto, ações antrópicas podem afetar a representatividade dos distintos hábitos em um ecossistema florestal, com o depauperamento do componente arbóreo e favorecimento dos hábitos lianescentes e herbáceos, como verificado entre os habitats de interior e borda florestais, com repercussões sobre a conservação de espécies e resultando numa riqueza não tão elevada (204 espécies de fanerógamas) em comparação com outros levantamentos com flora completa no domínio atlântico (TAB. 1). Portanto, pressões prolongadas sobre ecossistemas florestais podem extirpar habitats interioranos, com a consequente redução da biodiversidade, fazendo necessária a intervenção do poder público na conservação destes remanescentes através do efetivo planejamento e gestão de áreas protegidas, incluindo as Unidades de Conservação.

Referências

- ALMEIDA, D.S. **Recuperação da Mata Atlântica. Ilhéus**: Editus. 2000.
- ALVES, R.J.V. & KOLBEK, J. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. **Check list**, v. 5, n. p. 35-73, 2009.
- APG [ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP] III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: Botanical **Journal of the Linnean Society** v. 141, p. 399-436, 2009.
- AZEVEDO, F.. **A cultura brasileira**, 4. ed., São Paulo: Edições Melhoramentos. 1964.
- ASSIS, L. C. S.; FORZZA, R. C. & WERFF, H. V. D. A família Lauraceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica**. Universidade de São Paulo v. 23, n.1 p.113-139, 2005.
- BARROS, F., MELO, M.M.R.F., CHIEA, S.A.C., KIRIZAWA, M., WANDERLEY, M.G.L. & JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. In: BARROS, F., MELO, M.M.R.F., CHIEA, S.A.C., KIRIZAWA., M., WANDERLEY, M.G.L. & JUNG-MENDAÇOLLI, S.L. (Eds.) **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso**. Instituto de Botânica, São Paulo v. 1, p. 1-184, 1991.
- BARROSO, J.C. **Contando história**: descoberta do Sítio Primavera. Disponível em: <<http://www.cultursjn.com.br/vs.html/free>>. Acesso em: 23 out. 2003.
- BENITES, V.M.; SCHAEFER, C.E.G.R.; SIMAS, F.N.B. & SANTOS, H.G. Soils associated with rock outcrops in the Brazilian mountain ranges Mantiqueira and Espinhaço. **Revista Brasileira de Botânica** v. 30, n. 4, p. 569-577, 2007.
- CASTRO, R.M; Valente, A.S.M.; Garcia, R.O; Pifano, D.S.; Antunes, K. & Salimena, F.R.G. Flora e vegetação de um Sítio Arqueológico na Serra dos Núcleos, São João Nepomuceno- MG, Brasil. In: OLIVEIRA, A.P.P.L. (Ed.). **Arqueologia e Patrimônio da Zona da Mata Mineira**. Juiz de Fora: Editar, 2004. p.115-122.
- D'ANGELO, S.A.; Andrade A.C.S; Laurance, S.G; Laurance, W.F. & Mesquita R.C.G. Inferred causes of tree mortality in fragmented and intact Amazonian forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 20, n. 2, p. 243-246, 2004.
- FARINAZZO, N. M. & SALIMENA, F.R.G. Passifloraceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** v. 58, p. 823-833, 2007.
- FERNANDEZ, F. **O poema imperfeito**: crônicas sobre biologia, conservação da natureza, e seus heróis. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000. 260p.
- FRELICH, L.E.; SUGITA, S.; REICH, P.B.; DAVIS, M.B. & FRIEDMAN, S.K. Neighbourhood effects in forests: implications for within-stand patch structure. **Journal of Ecology**, v. 86, p. 149-161, 1998.
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H.F. & BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 735-767, 1995.
- GARCIA, R.J.F. & PIRANI, J.R.. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea** v. 32, n. 1, p. 1-48, 2005.
- HERINGER, E.P. Contribuição ao conhecimento da flora da Zona da Mata de Minas Gerais. **Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas**, Rio de Janeiro, v. 2, p.1-187, 1947.
- KENT, M. & COKER, P. **Vegetation description and analysis**. London: Belhaven. 1992. 327 p.
- KIRIZAWA, M.; SUGIYAMA, M.; LOPES, E.A.; CUSTODIO FILHO, A. **Flora Fanerogâmica da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**. Disponível em: <http://www.ibot.sp.gov.br/PESQUISA/paranapiacaba/paranapiacaba.htm> 2003.
- LEITÃO-FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF** v. 35,p. 41-46, 1987.
- LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. (ORGS.). **Serra de Macaé de Cima**: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Ed. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1997. 346 p.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>.
- LOBÃO, A.Q.; FORZZA R.C. & MELLO-SILVA, R. Annonaceae da Reserva Biológica da Represa do

Grama, Descoberto, MG, com uma nova espécie. **Rodriguésia** v. 57, n.1, p. 137-147, 2006.

LOMBARDI, J.A. & GONCALVES, M. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v. 23, n. 3, p. 255-282, 2000.

LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD, R.O.; RYLANDS, A.B.; MALCON, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN, K.S.; POWELL, A.H.; POWELL, G.V.N.; SCHUBART, H.O.R. & HAYS, M.B. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In **Conservation biology: the science of scarcity and diversity** (M.E. Soulé ed.). Massachusetts: Sinauer Press, 1986. p. 257-285.

MAMEDE, M.C.H.; CORDEIRO, I. & ROSSI, L. **Lista das espécies vasculares da Serra da Juréia**: Estação Ecológica Juréia-Itatins, Iguape, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.ibot.sp.gov.br/pesquisa/jureia/jureia.htm>. 2003.

MARQUES, M.C.M. **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 1-96. (Série Estudos e Contribuições, 13)

MATOZINHOS, C.N. & KONNO, T.U.P. Apocynaceae s.l. na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, p. 87-98, 2008.

McCUNE, B.; MEFFORD, M.J. **PC-ORD version 5.0; multivariate analysis of ecological data**. Oregon: MjM Software Design, Glaneden Beach. 2006.

MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 437-446, 2002.

MEIRA-NETO, J.A.A. *et al.*, Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 21, n. 3, p. 337-344, 1997.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do bioma Cerrado. In. SANO, S. M.; Almeida, S.P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e Flora**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. p. 287-556.

MENINI NETO, L.; ALMEIDA, V.R.; FORZZA, R.C. A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Grama - Descoberto, MG. **Rodriguésia**, v. 55, n. 84, p. 137-156, 2004.

MURCIA, C. Edges effects in fragmented forest: Implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 10, p. 58-62, 1995.

OLIVEIRA, M.R. **Uma incursão numa zona proibida: Zona da Mata Mineira: 1809-1850**. Juiz de Fora: Departamento de História/ICHL, 1998. p. 9-10.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, J.N. de M. Composição florística de uma Floresta Semidecídua Montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais, **Acta Botânica Brasílica**, v. 7, n. 2, p. 71-88, 1993.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. de & FONTES, M.A. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.

PIFANO, D. S.; VALENTE, A. S. M.; CASTRO, R.M.; PIVARI, M. O. D.; SALIMENA, F. R. G.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Similaridade entre os habitats de vegetação do Morro do Imperador, Juiz de Fora, Minas Gerais, com base na composição de sua flora fanerogâmica. **Rodriguésia**, v. 58, p. 885-907, 2007.

PIVARI, M.O.D. & FORZZA, R.C. A família Palmae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, MG. **Rodriguésia**, v. 55, n. 85, p.115-124, 2005.

SÃO JOÃO NEPOMUCENO - Prefeitura Municipal. **Lei n. 2.136 de 05 de setembro de 2001**. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Serra dos Núcleos e dá outras providências. Disponível em: www.camarasjn.mg.gov.br/site/images/...site/LEIS/Lei%202136.pdf2001.

RAUNKIAER, C. **The life forms of plants and statistical geography**. Oxford: Clarendon. 1934.

RIBAS, R. F.; MEIRA-NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. & SOUZA, A.L. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 821-830, 2003.

ROLIM, S.G.; IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NASCIMENTO, M.T.; GOMES, J.M.L.; FOLLI, D.A. & COUTO, H.T. Z. Composição florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional

Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil **Acta Botânica. Brasilica**, v. 20, n.3, p. 549-561, 2006.

ROSSATO, D.R.; TONIATO, M.T.Z. & DURIGAN, G. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 409-424, 2008.

SALIMENA, F.R.G.; MATOZINHOS, C.N.; ABREU, N.L.; RIBEIRO, J.H.C.; SOUZA, F.S.; MENINI NETO, L. Flora fanerogâmica da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 64, n. 2, 2013.

SCOLFORO, J. R. & CARVALHO, L.M. **Zoneamento ecológico-econômico do estado de Minas Gerais-ZEE**. Lavras: UFLA. 2008. 161 p.

SILVA, A.F. Floresta Atlântica. In: Mendonça & Lins (Eds.) **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**, Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2000. p. 45-54.

SILVA, A.F.; OLIVEIRA, R.V.; FONTES, N.R.L. ; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecidual Submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003.

SILVA, C.T.; REIS, G.G.; REIS, M. das G.F.; SILVA, E. & CHAVES, R. Avaliação temporal da florística arbórea de uma floresta secundária no município de Viçosa, Minas Gerais, **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 429-441, 2004.

SILVA, N.R.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA NETO, J.A.A. & SOUZA, A.L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG, **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, pp. 397-405. 2004b.

SOARES-JÚNIOR, F.J. **Estrutura da vegetação em um fragmento de floresta estacional semidecidual no distrito de Silvestre**. São Paulo, Editora Blucher. 2009. 90p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

STAICO, J. **A bacia do rio Paraibuna: a natureza**, Juiz de Fora, UFJF, 1976. 246 p.

TABARELLI, M., J.M.C. SILVA & C. GASCON. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. **Biodiversity and Conservation** v.13, p.1419- 1425, 2004.

VALENTE, A.S.M.; GARCIA, P.O. & SALIMENA, F.R.G. "Zona da Mata Mineira: aspectos fitogeográficos e conservacionistas", In: OLIVEIRA, A.P. (Org.) **Arqueologia e patrimônio da Zona da Mata Mineira**, Juiz de Fora: Editar Editora Associada Ltda, 2006. p. 79-92.

VALENTE, A.S.M.; GARCIA, P.O.; SALIMENA, F.R.G. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto – MG. **Rodriguésia**, v. 62, p. 321-340, 2011.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1991.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; BATISTA, J.L. Restoration and management of fragmented landscapes.. In: W. F. LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago, 1997. p. 347-365.

VICENT, R.C. & MEGURO, M. Influence of soil properties on the abundance of plant species in ferruginous rocky soils vegetation, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 377-388, 2008.

YOUNG, A.; BOYLE, T. & BROWN, A. The population genetic consequences of habitat fragmentation. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p. 413-418, 1996.

Agradecimentos

Ao Sr. Heleno, proprietário do Sítio Primavera, que, pacientemente, nos acolheu em sua morada durante a execução dos trabalhos de campo. Ao herbário Leopoldo Krieger (UFJF), na pessoa de sua curadora Fátima Regina Gonçalves Salimena e ao Museu de Arqueologia e Etnologia Americana (UFJF), na pessoa de sua curadora Ana Paula de Paula Loures de Oliveira que, na realidade, foi quem nos incentivou e apoiou logisticamente na execução deste trabalho.

Em Destaque:

Fungos endofíticos em ecossistemas tropicais – diversidade incalculável

Os fungos endofíticos são os organismos invisíveis das florestas. Embora muitos fungos estejam sob a percepção humana, principalmente visual, como os macro-corpos de frutificações comumente conhecidos como cogumelos e orelhas de pau, estes microrganismos podem exibir diversos outros sinais de sua presença nas plantas, muitas vezes pouco notadas. As manchas foliares bem definidas ou não, a seca de folhas, de ramos, galhos e troncos inteiros de árvores, os cancrios, as gomoses, dentre outros até

os fios de hifas, o micélio, os odores, sabores e sons característicos de cada espécie ou de sua interação e inter-relação com o meio são indicativos de sua presença e, muitas vezes, de sua diversidade aparentemente ilimitada.

Diferentes a todas estas indicações, os fungos endofíticos não são perceptíveis. Eles habitam “silenciosamente” o interior das plantas sem causar prejuízos às mesmas (AZEVEDO & ARAÚJO, 2007), podendo ou não ser isolados e crescer em meio de cultura, uma das formas de detecção (FIG. 1 A, B, C e D).

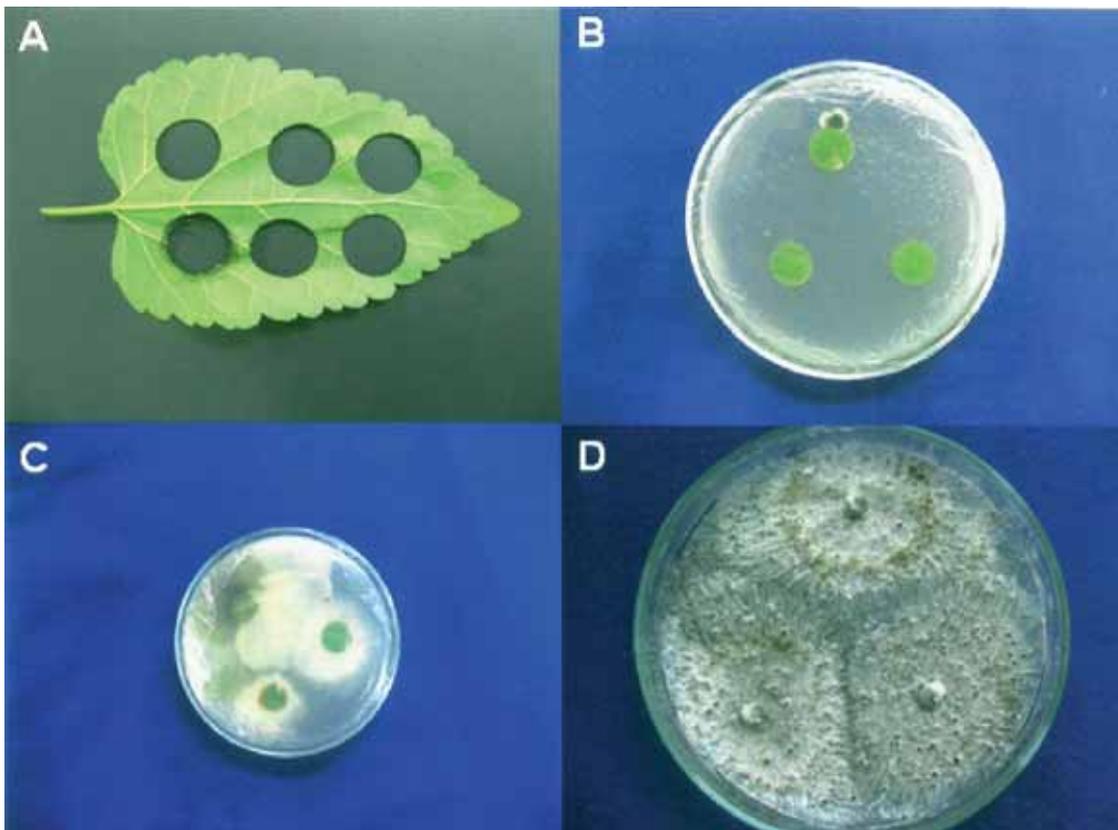


Foto: Vicente Mussi-Dias/2006.

FIGURA 1 – Isolamento de fungos endofíticos.

A e B) fragmentação de folhas saudáveis e semente em placa de petri contendo meio de cultura;

C) fungos emergindo dos fragmentos e

D) isolamento e manutenção dos isolados em cultura pura.

Fungos endofíticos têm sido isolados e identificados a partir de diferentes espécies de vegetais com as mais variadas finalidades (LEGAUT *et al.*, 1989; CLAY, 1993; SCHULZ *et al.*, 1993; FISHER, 1996; GAMBOA *et al.*, 2002; ARNOLD *et al.*, 2003; SOUZA *et al.*, 2004; ALMEIDA *et al.*, 2005; MUSSI-DIAS *et al.*, 2012).

Os endófitos têm despertado o interesse da comunidade científica, pela aplicabilidade e utilização potencial de seus metabólitos, principalmente para fins industriais. Uma variedade de componentes químicos com propriedades farmacêuticas, cosméticas e agrícolas, tais como inseticidas, herbicidas e bactericidas (TAN & ZOU, 2001; STROBEL & DAYSE, 2003) dentre outros compostos como anticancerígenos, de remediação ou como fontes alternativas de combustíveis, ainda pouco exploradas (LACAVA *et al.*, 2010). Afinal, quando se fala em diversidade de espécies, também estamos nos referindo à diversidade química.

O número de espécies fúngicas é estimado em 1,5 milhão, sendo que somente 5 a 6% destas já foram descritas (HAWKSWORTH, 2001). Esse volume representa apenas 70 e 100 mil espécies. No entanto, há uma contínua necessidade de se explorar novos habitats e o interior das plantas vem representando uma fonte inesgotável para esta busca.

Um percentual de 25% de espécies fúngicas/planta foi estimado por FRÖHLICH & HYDE (1999) de uma proporção de 33:1 espécies de fungos endofíticos/planta. Se de cada espécie

vegetal da Mata Atlântica podemos obter cerca de 8 espécies de fungos endofíticos, realmente essa estimativa se torna uma fonte inesgotável de biodiversidade, ainda mais que pode ocorrer de 90 a 100% de folhagens de plantas colonizadas (ARNOLD *et al.*, 2000), sem falar nas outras partes (ramos, troncos, flores, frutos e sementes), sugerindo uma alta riqueza de espécies (FIG. 2 A e 2 B).

Assim, se considerarmos uma estimativa do número de espécies de plantas registradas para o Brasil, como sendo da ordem de 50.000 (FORZZA *et al.*, 2010) teremos um possível quantitativo de 400.000 espécies de fungos endofíticos a serem detectados. Se esse montante for reduzido em 50%, em função da repetibilidade de espécies endofíticas dentro das espécies vegetais, ainda assim um considerável volume de 200.000 espécies de fungos endofíticos estaria disponível.

A maioria dos micologistas concorda que o topo da diversidade de fungos se encontra em florestas tropicais onde a diversidade vegetal é maior, e estes microrganismos podem ser componentes substanciais da mesma (ARNOLD *et al.*, 2000). Entretanto, o conhecimento dessa riqueza de endófitos em ecossistemas tropicais ainda permanece pouco conhecido (GAMBOA *et al.*, 2002) abrigando uma diversidade de espécies e de relações ecológicas sem paralelo em qualquer outro lugar da Terra (BAWA *et al.*, 2004).

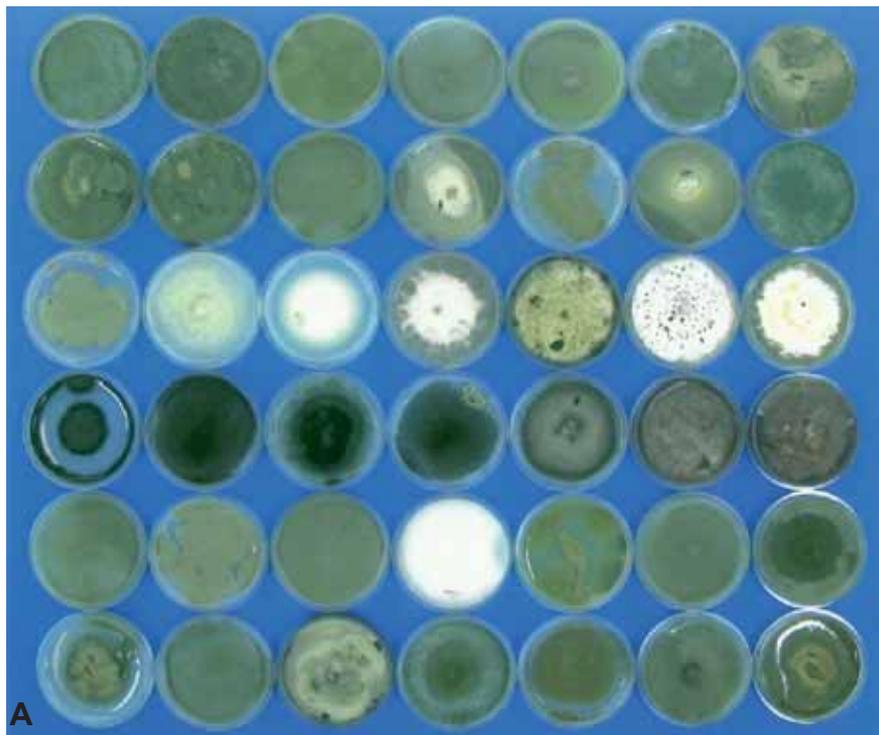


Foto: Vicente Mussi-Dias/2008.



Foto: Geisa Márcia Barcelos Siqueira

FIGURA 2 – A e B) Diversidade de fungos endofíticos isolados de plantas oriundas de Mata Atlântica.

Nos ecossistemas de Minas Gerais, hoje são encontradas cerca 11.000 espécies vegetais identificadas, colocando o Estado no topo dessa diversidade. Diante disso, podemos prever que fungos endofíticos neste ecossistema representam uma reserva incalculável da diversidade fúngica de Minas Gerais.

Vicente Mussi-Dias

Engenheiro Agrônomo, Micologista/Fitopatologista, Doutor em Produção Vegetal, Laboratório de Entomologia e Fitopatologia – LEF, Centro de Ciência e Tecnologias Agropecuárias – CCTA. Responsável Técnico pela Clínica Fitossanitária da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: vicmussi@uenf.br

Maria das Graças Machado Freire

Química, Doutora em Biologia Funcional e Molecular, Laboratório de Química e Biomoléculas - LAQUIBIO – Centro de Pesquisas, Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA; Rua Salvador Correa, 139, Centro, CEP 28035-310. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. Email: maria.freire@terra.com.br

Referências

ALMEIDA, C.V.; YARA, R.; ALMEIDA, M. Fungos endofíticos isolados de ápices caulinares de pupunheira cultivada in vivo e in vitro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 5, p. 467-470, 2005.

ARNOLD, A.E.; MEJÍA, L.C.; KYLLO, D.; ROJAS, E.I.; MAYNARD, Z.; ROBBINS, N.; HERRE, E.A. Fungal endophytes limit pathogen damage in a tropical tree. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, n. 26, 2003.

ARNOLD, A.E.; MAYNARD, Z.; GILBERT, G.S.; COLEY, P.D.; KURSAR, T.A. ARE tropical fungal

endophytes hyperdiverse? **Ecology Letters**, v. 3, n. 4, p. 267-274, 2000.

BAWA, K.S.; JOHN KRESS, W.; NADKARNI, N.M.; SHARACHCHANDRA, L. Beyond Paradise Meeting the Challenges in Tropical Biology in the 21st Century. **Biotropica**, v. 36, n. 4, p. 437-446, 2004.

AZEVEDO, J.L.; ARAÚJO, W.L. Diversity and applications of endophytic fungi isolated from tropical plants. In: GANGULI, B.N.; DESHMUKH, S.K. (Eds.) *Fungi: multifaceted microbes*. CRC Press, Boca Raton. 2007. p. 189-207.

CLAY, K. The ecology and evolution of endophytes. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 44, n. 1-4, p. 39-64, 1993.

FISHER, P.J. Survival e spread of the endophyte *Stagnospora pteridiicola* in *Pteridium aquilinum*, other ferns and some flowering plants. **New Phytologist**, v. 132, n. 1, p. 119-122, 1996.

FORZZA, R.C. *et al.* (Eds). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. v.1. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 871 p.

FRÖHLICH, J.; HYDE, K.D. Biodiversity of palm fungi in the tropics: are global fungal diversity estimates realistic? **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 7, p. 977-1004, 1999.

GAMBOA, M.A.; LAUREANO, S.; BAYMAN, P. Measuring diversity of endophytic fungi in leaf fragments: Does size matter? **Mycopathologia**, v. 156, p. 41-45, 2002.

HAWKSWORTH D.L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**. V. 105, n. 12, 1422-1432, 2001.

LACAVAL, P.T.; SEBASTIANES, F.L.S.; AZEVEDO, J.L. Fungos endofíticos: biodiversidade e aplicações biotecnológicas. In: ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J.L. (Orgs.). **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. 2 ed., Caxias do Sul: Educs, 2010. 638 p.

LEGAUT, D.; DESSUREALT, M.; LAFRLAMME, G. Mycoflore des aiguilles de *Pinus banksiana* et *Pinus resinosa* I. Champignons endophytes. **Canadian Journal of Botany**, v. 67, p. 2052-2060, 1989.

MUSSI-DIAS, V.; ARAÚJO, A.C.O.; SILVEIRA, S.F.; ROCABADO, J.M.A.; ARAÚJO, K.L. Fungos

endofíticos associados a plantas medicinais.
Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 14, n. 2, p. 261-266, 2012.

SCHULZ, B.; WANKE, U.; DRAEGER, S.; AUST., H.J. Endophytes from herbaceous plants and shrubs: effectiveness of surface sterilization methods. **Mycological Research**, v. 97, p.1447-1450, 1993.

SOUZA, A.Q.L.; SOUZA, A.D.L.; FILHO, S.A.; PINHEIRO, M.L.B. SARQUIS, M.I.M., PEREIRA, J.O. Atividade antimicrobiana de fungos endofíticos isolados de plantas tóxicas da Amazônia: *Palicourea longiflora* (aubl.) Rich e *Strychnos cogens* Bentham. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p.185 -195, 2004.

STROBEL, G.A.; DAISY, B. Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 67, n. 4, p. 491-502, 2003.

TAN, R.X.; ZOU, W.X. Endophytes: a rich source of functional Metabolites.