

REINALDO DUQUE BRASIL LANDULFO TEIXEIRA

**DIVERSOS OLHARES SOBRE A PAISAGEM DA MATA SECA DE SANTANA DA
SERRA-MG: RELAÇÕES SOLO-VEGETAÇÃO E ETNOECOLOGIA**

Tese apresentada à Universidade Federal
de Viçosa, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Botânica, para obtenção do título de
Doctor Scientiae

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2012

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

T266d
2012

Teixeira, Reinaldo Duque Brasil Landulfo, 1983-
Diversos olhares sobre a paisagem da Mata Seca de
Santana da Serra MG : relações solo-vegetação e
etnoecologia / Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira.
– Viçosa, MG, 2012.
xix, 169f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexo.

Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves Reynayd Schaefer.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Fitogeografia. 2. Ecologia vegetal. 3. Ecologia das
paisagens. 4. Etnobiologia. 5. Etnobotânica.
6. Agrobiodiversidade. I. Universidade Federal de Viçosa.
II. Título.

CDD 22. ed. 581.98151

REINALDO DUQUE BRASIL LANDULFO TEIXEIRA

DIVERSOS OLHARES SOBRE A PAISAGEM DA MATA SECA DE SANTANA DA
SERRA-MG: RELAÇÕES SOLO-VEGETAÇÃO E ETNOECOLOGIA

Tese apresentada à Universidade Federal
de Viçosa, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Botânica,
para obtenção do título de Doctor *Scientiae*.

APROVADA: 21 de março de 2012.

Mário Marcos do Espírito Santo

Andreza Viana Neri

Irene Maria Cardoso

Walnir Gomes Ferreira Júnior
(Coorientador)

Carlos Ernesto G. R. Schaefer
(Orientador)

*“Vou lhe falar. Lhe falo do sertão. Do que não sei. Um grande sertão! Não sei.
Ninguém ainda não sabe”.*

“Sertão: é dentro da gente”.

João Guimarães Rosa. **Grande sertão: veredas**, 1985.

Dedico esse trabalho a tanta gente...
que nem sei por onde começar...

Mas mesmo assim, vou tentar dedicar
este pedaço da minha vida
a todos que me inspiraram a caminhar:

à minha flor, minha companheira e meu amor,
aos meus pais, avós e toda minha família,
aos meus irmãos, de sangue, de alma e de estrada,
aos meus mestres, da escola, da roça e do mato,
ao povo mineiro,
principalmente aos povos das Geraes
– do Sertão Norte Mineiro –
e, especialmente ao povo de Santana da Serra,
bem como ao verdadeiro povo da Burarama de Minas,
e a quem não considera o Capitão herói.

Não posso ignorar
que foi por vocês
que segui este caminho
e escrevi cada palavra
nesta estrada...

Esta tese
vem do coração
como um presente
meu para vocês.

AGRADECIMENTOS

A todos os moradores de Santana da Serra, parceiros dessa pesquisa, pelo carinho com o qual fomos acolhidos, especialmente aos amigos Ney, Dani, e seus filhos João Paulo, Ângela e Taís, que são nossa família na comunidade, além dos amigos Sr. Zé de Lita e Dona Lita, Dudé e Dona Piedade, Diogo, Adão e Eliene, Denilson, Moacir e Preta, João Elis, Messias, Valinho, Gêra, Joaquim, Gilberto, Sr. Belo e Dona Anita, Sr. João Faustino, José Marley, Neco (*In memoriam*), Sr. Geraldo, Moisés, Zé Luís “Grilo”, Messias “Limonada” (*In memoriam*), e suas respectivas famílias, dentre outros. Mesmo ciente que palavras são insuficientes para expressar meu sentimento de gratidão, gostaria de deixar aqui registrado meus sinceros agradecimentos e um fraterno abraço.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos, à FAPEMIG e à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia pelo financiamento das pesquisas de campo sobre as Florestas Estacionais Decíduas do Norte de Minas, e ao CNPq pelo auxílio financeiro nos estudos etnoecológicos junto às comunidades tradicionais da região.

À Universidade Federal de Viçosa, especialmente aos Departamentos de Biologia Vegetal e Solos, que viabilizaram a execução desta pesquisa.

Ao orientador que considero um amigo, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer, pelo apoio incondicional e cumplicidade na realização deste sonho.

À minha inspiradora coorientadora, France Maria Gontijo Coelho, companheira de aventuras poético-epistemológicas, pela simples oportunidade de estar ao seu lado e poder aprender um pouquinho mais sobre a ciência, sobre as pessoas, sobre a vida em sociedade e sobre mim mesmo.

Ao grande amigo, coorientador e companheiro, Walnir Gomes Ferreira Júnior, por todos os momentos compartilhados nas estradas norte mineiras e ensinamentos referentes ao trabalho em grupo no mato, sempre com muita alegria, responsabilidade e respeito perante as plantas e entre os irmãos de campo.

Às professoras Irene Maria Cardoso, Andreza Viana Neri e Flávia Maria da Silva Carmo, e ao professor Mário Marcos do Espírito Santo, por se disponibilizarem a participar da qualificação e/ou da banca, compartilhando comigo este sonho e contribuindo para tornar este trabalho melhor.

À professora Aristéa Alves Azevedo, minha primeira orientadora, por quem tenho enorme carinho e admiração, pela amizade, pela confiança e por me incentivar e apoiar na busca do meu caminho dentro da academia.

À professora Rosane Aguiar (*In memoriam*), pelo carinho, confiança e incentivo nos meus primeiros passos acadêmicos.

Ao pessoal dos tempos de Anatomia Vegetal, Bruno Francisco Sant'Anna Santos, Renata Maria Strozi Alves Meira, Marília Contin Ventrella e Luzimar Campos da Silva, pelos momentos compartilhados, oportunidades e ensinamentos.

Ao pessoal da Ecologia Vegetal, especialmente ao saudoso professor Alexandre Francisco da Silva (*In memoriam*), João Augusto Alves Meira Neto e Gilmar Edilberto Valente, pelos momentos vividos em campo, pelos valiosos ensinamentos e por transmitirem esta paixão pelo estudo da vegetação.

A todos os mestres que contribuíram para minha formação, principalmente aos professores Marco Aurélio Pedron e Silva, Zé Henrique Schoereder, Carlos Sperber, Renato Feio e Jorge Dergam, com os quais aprendi a ver a multiplicidade da Biologia por meio de ensinamentos tão diversos quanto à própria vida.

Aos professores Ângelo Giuseppe Chaves Alves, Francisco José Bezerra Souto e Lin Chau Ming, por todas as prosas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a orientação teórica, artística e metodológica deste trabalho.

Ao Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas, especialmente ao amigo Carlos Alberto Dayrell, por todas as frutíferas conversas e articulações, além de me incentivar a conhecer e contribuir com a luta das comunidades tradicionais.

Ao amigo Ângelo, do Departamento de Biologia Vegetal, pela força neste período, principalmente diante das normas e burocracias acadêmicas.

À querida Cláudia Maria Gonçalves, do Departamento de Solos, pelos galhos quebrados e por todo o apoio logístico para realização das expedições de campo.

Aos meus colegas da Botânica, pelos laços criados durante este período.

A todos os companheiros de campo, Guilherme Corrêa, Bruno "Nobru" Vasconcelos, Davi Feital, Carol Malala, Bruno Tinti, Balão, Léo e Thiago Torres que contribuíram para a execução deste e outros trabalhos nas matas secas da região.

Ao amigo e companheiro de campo, Daniel Meira Arruda, o Jovem, pelos momentos compartilhados nas matas secas e pela força nas análises multivariadas.

Aos grandes amigos, Lucas Poeiras em alto mar e Júlio Verme, que colaboraram nos trabalhos de campo, além do irmão Vandrezão Massenssini, Reggae Jonas, Vitor e Pablito, com quem compartilhei esses anos na volta à Viçosa.

A todos e todas que contribuíram para construção do Grupo Etnoikos, desde os primeiros momentos até o presente, e aos que continuarão levando este sonho adiante em busca da abertura de espaços acadêmicos voltados para Etnobiologia, Etnoecologia, Etnobotânica e Etnociências em geral dentro da UFV.

Ao grande amigo e irmão de estrada, Tigu Soldati, pelos momentos vividos, pelas inúmeras contribuições nas pesquisas e pelo companheirismo de longa data.

Aos veros amigos e amigas, pelos momentos compartilhados nesse rio em que flui a vida.

A toda minha família, sem jamais olvidar tios e tias, primos e primas, parentes e ancestrais, por me darem motivação que transcende o tempo e as distâncias.

Ao Zé Humberto e à Maria Eliana, que para mim se tornaram Tio Beto e Tia Li, por todo o carinho e por terem me recebido como mais um sobrinho em Viçosa.

À Lourdinha, pelo carinho e por ter me alimentado no pé de manga quando era criança, o que também contribuiu para me fazer assim.

À minha querida vovó Naná (*In memoriam*), bahianinha de Mucugê, por representar a essência do amor de mãe, da bondade, da doçura e da entrega em nome da família e do bem, e ao meu avô Jacinto Teixeira da Silva, natural de Mato Verde, pelas piadas, anedotas e simplicidades que permeiam a vida na região.

Ao meu avô, Lourival Brasil Filho (*In memoriam*), de Estrela do Sul, devoto de Nossa Senhora de Aparecida, grande contador de causos, admirador da natureza e político engajado na luta dos municípios, agradeço pelo amor à riqueza e diversidade da cultura mineira, à vida de viajante e à unicidade de cada lugar, deixados como herança valiosa. E à vovó Diva de Paula Duque (*In memoriam*), de Lima Duarte, que me ensinou a conversar com Deus.

Ao meu irmão, de sangue e alma, Pedro pela eterna amizade e pelo companheirismo nato.

Aos meus pais, Flávia de Paula Duque Brasil, professora e inspiração para carreira acadêmica, e Reinaldo Landulfo Teixeira, político do bem e sonhador como eu, por terem me dado essa única chance de viver, pelo amor, amizade e incentivo.

À Maíra, minha companheira, minha meiga flor, pelo perfume de amor que impregna de poesia todos os dias da minha vida, e me dá forças para seguir.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE PRANCHAS FOTOGRÁFICAS	xiv
RESUMO.....	xvi
ABSTRACT	xviii
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
CAPÍTULO 1. Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG): diversidade local e similaridade regional	9
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
3. METODOLOGIA.....	11
3.1. Área de estudo	11
3.2. Coleta e análise de dados	12
4. RESULTADOS	17
4.1. Descrição do gradiente fitofisionômico	17
4.1.1. Campo rupestre sobre calcário	17
4.1.2. Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo.....	19
4.1.3. Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo	20
4.1.4. Mata Seca de baixada sobre Latossolo	21
4.2. Aspectos florísticos	22
4.3. Aspectos ecológicos e estruturais	26
4.4. Similaridade em escala local e regional.....	37
5. DISCUSSÃO	39
6. CONCLUSÕES	46
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
CAPÍTULO 2. Gradiente pedológico-vegetacional em Floresta Estacional Decídua na paisagem cárstica de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG, Brasil)	51
1. INTRODUÇÃO	51
2. OBJETIVOS	52

3. METODOLOGIA.....	52
3.1. Área de estudo	52
3.2. Coleta e análise de dados	54
4. RESULTADOS	61
4.1. Caracterização do gradiente pedogeomorfológico	61
4.2. Relações solo-vegetação.....	73
5. DISCUSSÃO	83
6. CONCLUSÕES	92
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93

CAPÍTULO 3. Gradiente etnoecológico de distribuição e uso da diversidade vegetal na paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG, Brasil)

1. INTRODUÇÃO	97
2. OBJETIVOS	99
3. METODOLOGIA.....	99
3.1. Área de estudo	99
3.2. Apresentação do projeto à comunidade e aspectos éticos da pesquisa	102
3.3. Coleta e análise de dados	103
4. RESULTADOS	108
4.1. Caracterização dos ambientes	108
4.2. Composição e similaridade florística entre as unidades de paisagem.....	118
4.3. Conhecimento local sobre o uso dos recursos vegetais	128
4.4. Gradiente de distribuição e uso dos recursos vegetais na paisagem	139
4.5. Conservação de espécies nativas nos agroecossistemas.....	145
5. DISCUSSÃO	147
6. CONCLUSÕES	157
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159

CONCLUSÕES GERAIS.....	165
------------------------	-----

ANEXO I. Literatura local: “Bela Natureza”	167
--	-----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- Figura 1.** Diagrama esquemático representando o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana, Capitão Enéas, MG 17
- Figura 2.** Número de espécies, gêneros e famílias registrados nos levantamentos florísticos e fitossociológicos nas fitofisionomias amostradas na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....26
- Figura 3.** Riqueza de espécies média por parcela em cada fitofisionomia amostrada na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....34
- Figura 4.** Abundância média por parcela em cada fitofisionomia amostrada na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....35
- Figura 5.** Altura média das plantas amostradas por parcela nas fitofisionomias da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....35
- Figura 6.** Análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de espécies nas parcelas amostradas em fitofisionomias de Mata Seca (MSE, MSC e MSL) e campo rupestre sobre calcário (VRC) na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....37
- Figura 7.** Análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de 199 gêneros ocorrentes em 29 áreas de Mata Seca no Norte de Minas.38

CAPÍTULO 2

- Figura 8.** Parte do Mapa de Solos de Minas Gerais elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente a partir do Mapa Geográfico produzido pelo IGA. Fonte: adaptado de FEAM-MG (2010).....55
- Figura 9.** Modelo digital de elevação do município de Capitão Enéas/MG, com destaque para a Serra de Santana, e mapa dos pontos obtidos em campo (1:60.000). Fonte: Catena Ambiental (2011).56
- Figura 10.** Imagem de satélite *GeoEye* referente à região de Santana da Serra (★), Capitão Enéas/MG57
- Figura 11.** Diagrama esquemático representando o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana, Capitão Enéas, MG (Ilustração: Carlos E. G. R. Schaefer).....61
- Figura 12.** Diagrama de ordenação das parcelas nos dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA).....75
- Figura 13.** Diagrama de ordenação das 30 espécies com maior abundância nos dois primeiros eixos gerados pela CCA, com destaque para os grupos de espécies formados de acordo com os pedoambientes amostrados.....75
- Figura 14.** Diagrama de ordenação das parcelas amostradas em áreas de Floresta Estacional Decídua nos dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA)78
- Figura 15.** Diagrama de ordenação das 23 espécies com maior abundância em áreas de Floresta Estacional Decídua nos dois primeiros eixos gerados pela CCA. 78
- Figura 16.** Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos valores de acidez potencial (H+Al)

entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	80
Figura 17. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos valores de pH entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	81
Figura 18. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nas porcentagens de saturação por bases (V) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	81
Figura 19. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos teores de potássio (K) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).	82
Figura 20. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos teores de fósforo (P) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	82
Figura 21. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nas proporções de argila entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	83

CAPÍTULO 3

Figura 22. Mosaico de ocupação e uso múltiplo da paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). Ilustração: Carlos Ernesto. G. R. Schaefer.	112
Figura 23. Riqueza média de espécies por unidade de paisagem reconhecida como fonte de recursos vegetais pelos moradores de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG)	126
Figura 24. Dendrograma produzido a partir da análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de espécies nas áreas amostradas em cada ambiente reconhecido como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra.	127
Figura 25. Dendrograma produzido pela análise de agrupamento divisivo (TWINSPAN) entre as unidades ecológicas reconhecidas como fonte de recursos vegetais.....	127
Figura 26. Riqueza média de espécies nativas, subespontâneas e exóticas por classe de uso.	139
Figura 27. Diagrama de ordenação das áreas amostradas em cada unidade de paisagem para os dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA) ao longo de um gradiente de distribuição e uso dos recursos vegetais.....	140

Figura 28. Diferenças verificadas na riqueza de espécies alimentares entre as unidades de paisagem reconhecidas como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra	141
Figura 29. Diferenças verificadas na riqueza de espécies medicinais entre as unidades de paisagem	141
Figura 30. Diferenças verificadas na riqueza de espécies utilizadas para construção e ferramentas entre as unidades de paisagem.....	142
Figura 31. Diferenças verificadas na riqueza de espécies que fornecem lenha entre as unidades de paisagem	142
Figura 32. Diferenças verificadas na riqueza de espécies citadas como recurso para fauna silvestre entre as unidades de paisagem	142
Figura 33. Diferenças verificadas na riqueza de espécies citadas como indicadoras de chuva entre as unidades de paisagem.....	143
Figura 34. Diferenças verificadas na riqueza de espécies ornamentais entre as unidades de paisagem	143
Figura 35. Diferenças verificadas na riqueza de espécies utilizadas para produzir sombra entre as unidades de paisagem	143
Figura 36. Riqueza de espécies utilizadas para forragem entre as unidades de paisagem.....	144
Figura 37. Riqueza de espécies utilizadas para fins comerciais entre as unidades de paisagem.....	144
Figura 38. Riqueza de espécies citadas para outros usos específicos entre as unidades de paisagem	144
Figura 39. Riqueza de espécies sem uso mencionado por unidade de paisagem.	145
Figura 40. Riqueza de espécies nativas do Brasil, nativas da região, exóticas e subespontâneas nos agroecossistemas de Santana da Serra.....	145
Figura 41. Diferenças verificadas na riqueza média entre espécies nativas do Brasil, nativas da região, exóticas e subespontâneas e entre agroecossistemas amostrados em Santana da Serra.....	146

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Áreas amostradas nos levantamentos florísticos e fitossociológicos em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).....	14
Tabela 2. Identificação das áreas e trabalhos científicos que compõem o banco de dados das Matas Secas (MS) do Norte de Minas Gerais.....	16
Tabela 3. Lista de espécies registradas com o número de indivíduos amostrados nas quatro fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana.....	23
Tabela 4. Lista de espécies amostradas em área de campo rupestre sobre os afloramentos calcários da Lapinha de Santo Antônio, na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados.....	28
Tabela 5. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua de escarpa calcária na Fazenda Serra do Queixo, em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados.....	29
Tabela 6. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua de encosta coluvial na Fazenda Pindaíba, na face oeste da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados.....	30
Tabela 7. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua sobre Latossolo com murundus na Fazenda Antônio Lima, na face oeste da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados.....	31
Tabela 8. Fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana, com seus respectivos valores de riqueza de espécies (S), abundância total (NI), densidade (D), altura média (Hmed) e máxima (Hmax), área basal (ABt), diâmetro médio (\varnothing med) e máximo dos indivíduos (\varnothing max), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Coeficiente de Equabilidade de Pielou (J').....	32

CAPÍTULO 2

Tabela 9. Áreas visitadas para amostragem de vegetação e solos na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).	54
Tabela 10. Lista das 30 espécies, com suas respectivas famílias e códigos adotados, selecionadas para Análise de Correspondência Canônica (CCA) por apresentarem maiores valores de abundância nas quatro fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).	59
Tabela 11. Unidades geomorfológicas componentes do gradiente ambiental na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com suas respectivas fitofisionomias e classes de solo.....	61
Tabela 12. Atributos físicos dos perfis de solo descritos no gradiente ambiental da borda da Serra de Santana.	72
Tabela 13. Atributos químicos dos perfis de solo descritos no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana.....	72

Tabela 14. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre a abundância das espécies e variáveis edáficas nas fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).....	74
Tabela 15. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre a abundância das espécies e variáveis edáficas nas fitofisionomias de Floresta Estacional Decídua amostradas na borda da Serra de Santana.....	77

CAPÍTULO 3

Tabela 16. Áreas percorridas durante as turnês guiadas pelos ambientes que compõem a paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).....	105
Tabela 17. Lista de espécies registradas nas nove unidades de paisagem amostradas em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG) com seus respectivos nomes adotados localmente.....	119
Tabela 18. Números de espécies, gêneros e famílias botânicas registradas nos ambientes reconhecidos como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra ..	125
Tabela 19. Lista de espécies reconhecidas como recurso pelos moradores de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG) com seus respectivos nomes locais e informações relacionadas ao porte, classes de uso e origem	128
Tabela 20. Números de espécies registradas por classe de uso nos ambientes reconhecidos como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG)	137
Tabela 21. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre as tendências de uso dos recursos vegetais e a ocorrência das espécies nas unidades de paisagem amostradas.....	140

LISTA DE PRANCHAS FOTOGRÁFICAS

Prancha 1. Santana da Serra no “tempo de seca” (A, C, E, G) e “das águas” (B, D, F, H).....	13
Prancha 2. A-F) Vegetação xerófitas sobre afloramentos calcários nos patamares cársticos e topos da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). G-H) Lapiás e aspecto ruiforme ocasionadas pelas formas de dissolução em carste.....	62
Prancha 3. Grutas e lapas da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). A-C) Santuário da Gruta da Lapinha de Santo Antônio; D) Lapa do Mercado; E-H) Pinturas rupestres encontradas na Lapa Pintada e Lapa da Colodina.....	63
Prancha 4. Grutas e lapas da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). A) Fenda na Lapa de Santana; B) <i>Ficus bonijesuslapensis</i> sobre afloramentos calcários; C) Dissolução da rocha calcária; D) Lapa de Santana; E) Lapa do Ouro; F) <i>Cereus jamacaru</i> vivendo enclausurado em uma fenda.	64
Prancha 5. Cambissolo Háplico Tb eutrófico sob Floresta Estacional Decídua de escarpa calcária (“Mata seca de serra”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).	65
Prancha 6. Nitossolo Vermelho eutrófico sob Floresta Estacional Decídua de encosta coluvial (“Mata seca de pé-de-serra”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).	66
Prancha 7. Latossolo Vermelho eutrófico com murundus sob Floresta Estacional Decídua de terras baixada (“Mata alta de baixada”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).....	67
Prancha 8. Distrito de Santana da Serra, Capitão Enéas/MG.....	101
Prancha 9. Métodos etnoecológicos utilizados nesta pesquisa. A-B) Reuniões com a Associação Comunitária de Santana da Serra; C-D) Turnês-guiadas pelas unidades de paisagem locais; E-F) Entrevistas durante as caminhadas.	106
Prancha 10. Áreas de Catanduva em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG), com destaque para a presença de murundus e a fisionomia acarrascada.	113
Prancha 11. Rio Verde Grande na região da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com destaque para suas matas ciliares (“Matas de Vazante”) e lagoas marginais.	114
Prancha 12. Áreas de “manga” e criação de gado em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A) Manga no tempo das águas; B) Armazenamento de silo para alimentação do gado durante a seca; C) Vaqueiro tirando leite; D) Bezerros em curral no alto da serra; E) Vaqueiros “tocando o gado pras mangas”; F) Curral na baixada; G) Árvores nativas nas pastagens como Tapicuru (<i>Goniorrhachis marginata</i>) e Juá (<i>Ziziphus joazeiro</i>); H) Coquinho-do-mato (<i>Syagrus oleracea</i>) em manga na época de seca.	115
Prancha 13. Roças e lavouras em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A) Roça de Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>); B) Roça de Abóbora (<i>Cucurbita</i> sp.); C-D) Preparo da terra para o plantio envolve utilização de máquinas agrícolas entre os membros da Associação Comunitária e deixa o solo completamente exposto. E) Roça de Milho (<i>Zea mays</i>) e F) Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) para alimentação animal.....	116

Prancha 14. Quintais rurais em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A-B) Quintal do Sr.D. no alto da serra; C-H) Quintais localizados no Bico da Pedra, na parte baixa da serra.	117
Prancha 15. Algumas espécies da flora da Serra de Santana. A) Macambira (<i>Encholirium spectabile</i>); B) Cabeça-de-nego (<i>Melocactus zehntneri</i>); C) Facheiro (<i>Pilosocereus densiareolatus</i>); D) Xique-xique (<i>Quiabentia zehntneri</i>); E) Palma (<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>); F) Caroá (<i>Neoglaziovia variegata</i>); G) Xique-xique (<i>Pilosocereus</i> sp.); H) Canela-de-ema (<i>Vellozia</i> sp.).....	134
Prancha 16. Algumas espécies da flora da Serra de Santana. A) Embaré (<i>Cavanillesia umbellata</i>); B-C) Barriguda-de-espinho (<i>Ceiba jasminodora</i>); D) Barriguda (<i>Ceiba rubriflora</i>); E) Imbiricu (<i>Pseudobombax gradiflorum</i>); F) Facho (<i>Pilosocereus densiareolatus</i>); G) Mandacaru (<i>Cereus jamacaru</i>); H) Pé-de-palma (<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>).....	135
Prancha 17. Algumas espécies arbóreas da Serra de Santana. A) Umbu (<i>Spondias tuberosa</i>); B) Juá (<i>Ziziphus joazeiro</i>); C) Pitomba (<i>Talisia esculenta</i>); D) Tapicuru (<i>Goniorrhachis marginata</i>); E) Imburana-de-cheiro (<i>Amburana cearensis</i>); F) Imburana-vermelha (<i>Commiphora leptophloeos</i>); G) Pau-preto (<i>Schinopsis brasiliensis</i>); H) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>); I) Aroeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i>); J) Chichá (<i>Sterculia striata</i>); K) Pau-jau (<i>Triplaris gardneriana</i>).	136
Prancha 18. Algumas espécies que ocorrem nos quintais e agroecossistemas de Santana da Serra. A) Dossel de um quintal agroflorestal, onde se vê Mamão (<i>Carica papaya</i>), Manga (<i>Mangifera indica</i>), Coqueiro (<i>Cocos nucifera</i>), Cajá (<i>Spondias mombin</i>) e Pinha (<i>Annona squamosa</i>); B) Caixa d'água e Coqueiros (<i>C. nucifera</i>); C) Corante (<i>Bixa orellana</i>); D) Pinha (<i>A. squamosa</i>); E) Caju (<i>Anacardium occidentale</i>); F) Acerola (<i>Malpighia emarginata</i>); G) Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>); H) Ciriguela (<i>Spondias purpurea</i>); I) Quixabeira (<i>Sideroxylon obtusifolium</i>).	138

RESUMO

TEIXEIRA, Reinaldo Duque Brasil Landulfo, D.Sc. Universidade Federal de Viçosa, março de 2012. **Diversos olhares sobre a paisagem da Mata Seca de Santana da Serra, MG: relações solo-vegetação e etnoecologia.** Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer. Coorientadores: France Maria Gontijo Coelho e Walnir Gomes Ferreira Júnior.

Esta tese se constitui de uma pesquisa sobre as formas de interpretação da paisagem cárstica de Santana da Serra (Capitão Enéas, Norte de Minas Gerais), que apresentou como objetivos: 1) Compreender as Florestas Estacionais Decíduas como comunidades vegetais estratificadas, pressupondo que seus aspectos fisionômicos, florísticos e estruturais variam seguindo gradientes ambientais na paisagem em escala local e regional; 2) Identificar as variáveis edáficas que contribuem para a formação do gradiente local e testar a hipótese de que a composição e estrutura da vegetação variam em função de atributos do solo; e 3) Compreender como a comunidade local distingue os ambientes naturais e manejados que compõem a paisagem e se apropriam dos recursos vegetais nas diferentes unidades ecológicas. Para tanto, utilizou-se grande variedade de métodos de pesquisa nas áreas de Pedologia, Ecologia e Etnoecologia. No gradiente ambiental da Serra de Santana, foram identificadas quatro fitofisionomias distintas: 1) Campo rupestre sobre afloramentos calcários de topo, onde foram amostradas 33 espécies ($H' = 2,86$); 2) Floresta Estacional Decídua (Mata Seca) de escarpa calcária sobre Cambissolo, onde foram listadas 32 espécies ($H' = 2,76$); 3) Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo Vermelho, onde foram registradas 34 espécies, ($H' = 2,84$); e 4) Mata Seca de baixada sobre Latossolo Vermelho com murundus, onde foram amostradas 47 espécies ($H' = 3,31$). No total, foram listadas 102 espécies e 33 famílias, sendo Fabaceae a mais rica (27 espécies). A composição de espécies e a estrutura da vegetação variaram entre as fitofisionomias, seguindo gradiente influenciado por variáveis edáficas. Por um lado, as variáveis pH, P, Na, Ca, SB e CTC se relacionaram a solos jovens nos topos e escarpas da serra. Por outro lado, os vetores Argila e H+Al se associaram a solos mais intemperizados como os Nitossolos da encosta coluvial e os Latossolos das baixadas. O campo rupestre sobre calcário representa formações relictuais de períodos secos passados e os Latossolos com murundus sustentam florestas decíduas diversas e de grande porte

que remetem a períodos úmidos durante as flutuações climáticas quaternárias. Do ponto de vista etnoecológico, os agricultores e vaqueiros possuem amplo conhecimento sobre a paisagem local, incluindo características da vegetação, solos e ciclos naturais. Foram identificadas nove unidades de paisagem usadas como fonte de recursos vegetais pelos agricultores e vaqueiros de Santana da Serra: 1) Lajedos; 2) Serras; 3) Pés-de-serra; 4) Baixadas; 5) Vazantes; 6) Catanduvás; 7) Mangas; 8) Roças e 9) Quintais. No total, foram registradas 233 plantas reconhecidas como recurso para 11 categorias de uso. O rico conhecimento sobre plantas alimentares e sua alocação preferencial nos quintais, refletem formas de manejo adaptativo que contribuem para soberania alimentar e conservação da biodiversidade. A distribuição desse conhecimento entre as unidades ecológicas, que apresentam diferentes potenciais utilitários, revela estratégias de uso múltiplo da paisagem. Portanto, é possível interpretar e compreender a paisagem local, bem como suas formas de apropriação pelas pessoas, considerando tanto a diversidade disciplinar acadêmica quanto o conhecimento local.

ABSTRACT

TEIXEIRA, Reinaldo Duque Brasil Landulfo, D.Sc. Universidade Federal de Viçosa, March, 2012. **Various perspectives about Dry Forest landscape of Santana da Serra, MG, Brazil: relations between soil-vegetation and ethnoecology.** Adviser: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer. Coadvisers: France Maria Gontijo Coelho and Walnir Gomes Ferreira Júnior.

This thesis is configured as a research about the interpretation of Santana da Serra (Capitão Enéas, North of Minas Gerais) karst landscape, which presented as objectives: 1) Understand the Seasonally Tropical Deciduous Forests (STDF) as stratified plant communities, assuming that its physiognomic, floristic and structural aspects vary along environmental gradients in the landscape in local and regional scale; 2) Identify the edaphic variables that influences local gradient and to test the hypothesis that vegetation composition and structure vary as a function of soil attributes; and 3) Understand how local community distinguishes natural and managed environments on the landscape and how people use plant resources in different ecological units. For this purpose, we used a wide variety of research methods in the fields of Pedology, Ecology and Ethnoecology. In Santana da Serra environmental gradient, were identified four distinct physiognomies: 1) Top limestone outcrops xerophytic vegetation, where 33 species were sampled ($H'=2,86$), 2) STDF on a limestone escarpment Cambisol, where 32 species were listed ($H'=2,76$), 3) STDF on colluvial slope Nitosol, where 34 species were recorded, ($H'=2,84$), and 4) Lowland STDF on Latosol (Oxisol) with “murundus”, where 47 species were sampled ($H'=3,31$). A total of 102 species and 33 families were listed of which Fabaceae was the most representative with 27 species. Species composition and vegetation structure varied among the physiognomies along a gradient influenced by edaphic variables. On the one hand, pH, P, Na, Ca, SB and CEC were related to young soils on the tops and slopes. On the other hand, Clay and H+Al were associated with more weathered soils such as the colluvial slope Nitossols and the lowland Latosols. The xerophytic vegetation on limestone rock represents relictual formations of past dry periods and the Latosols supporting highly structured and diverse deciduous forests refers to wet periods during the Quaternary climatic fluctuations. From an ethnoecological standpoint, farmers and cowboys/herdsmen presents a wide knowledge about local landscape, including natural cycles, vegetation and soil

characteristics. We identified nine landscape units recognized as a source of plant resources by farmers and cowboys/herders: 1) “Lajedos” (limestone outcrop xerophytic vegetation); 2) “Serras” (escarpment forests); 3) “Pés-de-serra” (colluvial slope forests); 4) “Baixadas” (lowland forests); 5) “Vazantes” (riparian forests); 6) “Catanduvas” (lowland forests early successional stages); 7) “Mangas” (pastures); 8) “Roças” (tilth, arable lands) e 9) “Quintais” (homegardens). A total of 233 plants recognized as a resource were recorded for 11 use categories. The richness of food plant local knowledge and its preferential allocation in homegardens, reflect adaptive management strategies that may contribute for food sovereignty and biodiversity conservation. The distribution of knowledge among the ecological units, which have different potential of use, reveals strategies related to multiple use of local landscape. Therefore, it is possible to interpret and understand the local landscape, as well as its forms of ownership by the people, considering both the disciplinary diversity academic and the local knowledge.

INTRODUÇÃO GERAL

Esta tese configura-se como uma pesquisa sobre a interpretação de uma paisagem cárstica no Norte de Minas Gerais, com enfoque nas relações entre solos, vegetação e sociedade. Conforme proposto por Ab'Sáber (2003), ao se trabalhar com ciências naturais, a construção do conceito de “paisagem” remete sempre a idéia de herança, no sentido mais amplo da palavra. Ou seja, trata-se de uma herança não apenas de processos fisiográficos e biológicos, mas também, por extensão, patrimônio histórico e cultural das populações locais (Diegues 2000; Ab'Sáber 2003). A partir dessa premissa, o primeiro recorte epistemológico adotado para interpretar a paisagem local definiu uma abordagem interdisciplinar que envolve arcabouços teóricos e metodológicos oriundos de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nesta tese são especialmente apresentados os enfoques de paisagem nos domínios da Pedologia, Geomorfologia, Ecologia e Etnoecologia.

De acordo com Blois *et al.* (2002), as paisagens constituem-se primeiramente do ambiente físico em que vivem as comunidades bióticas. Daí percebe-se a importância da Pedologia, concebida como o estudo dos solos, e da Geomorfologia, conceituada como o estudo das formas do relevo terrestre, para a interpretação das paisagens enquanto meio físico heterogêneo.

O termo solo (do latim *solum* = suporte, base ou superfície) corresponde à camada superficial da crosta terrestre ou litosfera, constituindo-se o substrato fundamental dos ecossistemas terrestres. A formação natural do solo envolve a interação entre fatores ambientais, que pode ser entendida, de forma mais simplificada, como a ação do clima e dos seres vivos sobre um material de origem, em determinadas condições de relevo e através do tempo (Guerra & Guerra 2001, Resende *et al.* 2007). Contudo, como alertam Strahler e Strahler (2002), a superfície terrestre é constantemente alterada pela ação combinada de múltiplos fatores naturais, incluindo também a ação humana sobre os ecossistemas. Dessa maneira, o relevo, representado como um dos componentes do meio físico constitui-se um sistema estruturalmente diversificado e dinâmico, cuja morfologia se altera de maneira diferencial ao longo do tempo e do espaço (Ross 2003).

Outra disciplina essencial para a compreensão da paisagem é a Ecologia (do grego *oikos* = casa; *logos* = estudo ou reflexão), que pode ser definida como o “estudo da casa”, ou seja, do(s) ambiente(s) onde vivem todos os seres vivos,

incluindo suas interrelações e processos funcionais (Odum 1986). Por isso, segundo Ricklefs (2003), Ecologia é a ciência que estuda como os organismos interagem entre si e com o mundo natural. Begon *et al.* (2007), por sua vez, propõem uma definição que pode ser considerada mais restrita de Ecologia pois a concebe apenas como o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam tais padrões.

Nos domínios cognitivos da Ecologia, o conceito de “comunidade” (ou comunidade biótica) é tratado como uma escala de organização biológica, definida como o conjunto de populações (que, no sentido ecológico, significam grupos de indivíduos de uma mesma espécie) que ocupam uma determinada área (Odum 1986). Nesse contexto, a chamada Ecologia de Comunidades estuda variações na composição e organização de comunidades bióticas (Begon *et al.* 2007).

Ao abordar essas interações em escala de paisagem, a Ecologia procura explicar as dinâmicas de distribuição espacial e transformação temporal dos ecossistemas, que compreendem as comunidades bióticas integradas ao meio físico (Begon *et al.* 2007). Nessa perspectiva, percebe-se que as paisagens se configuram como mosaicos de ecossistemas, de forma que a composição e organização das comunidades variam ao longo de gradientes ambientais (Austin 1985; Ter Braak 1987; Blois *et al.* 2002). Do ponto de vista ecológico, destaca-se o conceito de *continuum* que pode ser utilizado para interpretar padrões de distribuição de espécies dentro e entre comunidades vegetais em função de variáveis ambientais, como por exemplo, fatores edáficos (Austin 1985; Ter Braak 1987; Ter Braak & Prentice 1988). O mosaico referente à organização espacial das comunidades bióticas abrange não apenas um, mas n gradientes ambientais representados por n variáveis que influenciam a distribuição das espécies no *continuum* ambiental. Assim, outro conceito a ser destacado é o de “nicho ecológico” que pode ser definido como o espaço multidimensional referente à combinação de condições e recursos que possibilitam a ocorrência de uma espécie (Hutchinson 1959).

Diante destas reflexões orientadas pela literatura ecológica, percebe-se que o ser humano é amplamente negligenciado, quando não completamente ignorado enquanto integrante dessa “casa”, na construção dos pilares teóricos e metodológicos que fundamentam a Ecologia, tal como apropriada pela comunidade científica. Segundo Odum (1997), isso se deve à gestação da Ecologia como uma subdisciplina acadêmica no útero das Ciências Biológicas. No entanto, embora ainda

esteja fortemente radicada à Biologia e seus valores epistemológicos, Odum (1997) sugere que a Ecologia pode ser concebida como uma disciplina emancipada, essencialmente integradora, que deve servir como ponte entre as ciências naturais e humanas ao associar as dimensões física, biológica e social.

Nesta perspectiva, a Ecologia não é apenas biológica e tampouco uma área do conhecimento claramente delimitada, pois se expande para além de fronteiras disciplinares (Alves & Souto 2010). De acordo com Scoones (1999), essa “Nova Ecologia” enfoca principalmente o reconhecimento da complexidade e da incerteza como princípios fundamentais das dinâmicas de não-equilíbrio que influenciam a organização espacial e a dinâmica temporal dos ecossistemas ao incorporar suas dimensões social, cultural e política. Por isso, não é difícil perceber a necessária conexão entre as ciências naturais e as ciências humanas para compreensão da relação mútua que existe entre pessoas e paisagens: grupos sociais não apenas influenciam as paisagens, mas são também influenciados pelas mesmas (Scoones 1999, Tress *et al.* 2001, Ab’Sáber 2003).

Assim, o termo paisagem pode ser entendido como uma forma de organização espacial resultante da interação entre processos naturais e atividades humanas (Diegues 2000). Mais do que simples espaços territoriais comunitários, a paisagem está associada à ideia de uso e, mais além, de apropriação dos recursos pelas pessoas (Ab’Sáber 2003). Portanto, mudanças nos modos de produção ocasionadas por fatores históricos, políticos, culturais e socioeconômicos modificam as formas de uso do solo e, conseqüentemente, alteram a composição e o arranjo dos ecossistemas (Rao & Pant 2001 Begossi *et al.* 2002, Pinedo-Vasquez *et al.* 2002). Nesse sentido, conforme proposto por autores como Diegues (2000) e Pinedo-Vasquez *et al.* (2002), pressupõe-se que o conhecimento das populações locais tem implicação direta para a conservação da biodiversidade, concebida como parte e produto das interações complexas entre processos sociais e naturais.

Nesse sentido, nas últimas décadas, pesquisas nos campos da Etnobiologia e Etnoecologia têm fornecido valiosas informações sobre as formas de interpretação da paisagem e apropriação dos recursos naturais por comunidades locais (Toledo 1990; Toledo 2003; Albuquerque *et al.* 2010). Cabe destacar que nesse contexto, o termo “comunidade” é tomado aqui de maneira distinta do sentido atribuído pela ideia de comunidades bióticas estudadas pela Ecologia formal (Odum 1986; Ricklefs 2003; Begon *et al.* 2007). Aqui, comunidades significam populações humanas locais.

Segundo Marques (2002), “Etnoecologia é o campo de pesquisa (científica) transdisciplinar que estuda os pensamentos (conhecimentos e crenças), sentimentos e comportamentos que intermediam as interações entre as populações humanas que os possuem e os demais elementos dos ecossistemas que as incluem, bem como os impactos ambientais daí decorrentes” (p. 37). Dessa forma, este autor sugere que a Etnoecologia pode ser considerada um “campo de saberes” capaz de aproximar diferentes áreas do conhecimento científico numa proposta de diálogo entre ciências naturais e humanas. E, além da busca pela transcendência das fronteiras disciplinares acadêmicas, a Etnoecologia tem como premissa fundamental a ideia de que sua construção deve ocorrer por meio de diálogo entre o conhecimento científico e o conhecimento das populações humanas que habitam esses ecossistemas (Alves & Souto 2010).

Portanto, a Etnoecologia fundamentada nesta premissa pode ser definida como uma ciência transdisciplinar que produz conhecimento a partir do diálogo entre sujeitos com diferentes sistemas cognitivos (*corpus*), simbólicos (*cosmos*) e práticos (*praxis*) (Alves & Souto 2010; Toledo & Barrera-Bassols 2010), estando geralmente um sujeito na função de pesquisador e outro na condição de pesquisado. A sistematização metodológica sob o enfoque etnoecológico deve também levar em conta a importância de se definir escalas de análise e uma unidade estudo, ou seja, o espaço social de observação. Além disso, deve-se utilizar uma abordagem transdisciplinar sobre um grupo bem definido, que pode envolver indivíduos, unidades familiares, grupos sociais, etc. Isto significa que além dos sistemas de conhecimentos, crenças e práticas individuais, todo e qualquer grupo humano produz *corpus*, *cosmos* e *praxis* coletivamente.

Por isso, Santos (2003) considera que a natureza não é única e tampouco as culturas são isoladas. Ou seja, há tantas naturezas quantas culturas a concebê-las e manejá-las das mais diversas maneiras. Todo grupo humano delimita suas margens, seus polos, suas dimensões, ao mesmo tempo em que purificam sujeitos/objetos de acordo com suas próprias regras, reproduzem seus próprios híbridos (Latour 1994). Portanto, mesmo que no senso comum cultura e natureza sejam vistas apartadas, não se deve tratá-las como polos opostos, mas como dimensões integradas e indissociáveis em diferentes escalas.

Associando estas reflexões às ideias de Diegues (2000), pode-se depreender que a paisagem não é simplesmente um lugar, mero espaço físico, mas uma

entidade construída por diversos olhares a interpretá-la. Como consequência, também são diversas as formas de apropriação cognitiva, simbólica, valorativa e material da paisagem. Dessa maneira, a Etnoecologia fundamentada e praticada sob a premissa do diálogo pode exercer sua função social enquanto ciência ao servir como uma disciplina mediadora, tanto inter quanto intraculturalmente, dedicada à compreensão e respeito mútuo entre os mais diversos povos e grupos sociais (Posey 1986; Diegues 2000; Marques 2002; Alves & Souto 2010).

A partir dessas concepções, o presente trabalho foi organizado com o intuito de apresentar diferentes olhares e abordagens científicas sobre a paisagem cárstica de Santana da Serra, no município de Capitão Enéas, Norte de Minas Gerais. A região é habitada por agricultores familiares sertanejos e vaqueiros de diversas origens étnicas, incluindo principalmente descendentes de quilombolas, que vivem na bacia do rio Verde Grande desde o fim do século XVII, e de outras identidades tradicionais norte mineiras como caatingueiros e geraizeiros (Costa 2006; D'Angelis 2009), que se mesclaram para constituir a comunidade de Santana da Serra. A vegetação predominante caracteriza-se como Mata Seca, classificada como Floresta Estacional Decídua (Veloso *et al.* 1991; Arruda *et al.* 2011).

O problema fundamental que orientou este trabalho pode ser expresso pela questão: como interpretar e compreender a paisagem local bem como suas formas de apropriação pelas pessoas considerando tanto a diversidade disciplinar acadêmica quanto o conhecimento local?

O primeiro capítulo desta tese apresenta uma interpretação da paisagem a partir da premissa ecológica de que a fisionomia, a composição e a estrutura da comunidade vegetal variam ao longo de um gradiente ambiental local.

No segundo capítulo, procura-se interpretar a paisagem por meio de uma abordagem interdisciplinar, integrando Ecologia e Pedogeomorfologia, visando identificar as variáveis edáficas que contribuem para a formação do gradiente ambiental e testar a hipótese de que aspectos fisionômicos, florísticos, ecológicos e estruturais da vegetação variam em função das características do solo.

O terceiro capítulo desta tese corresponde a uma tentativa de interpretação transdisciplinar da paisagem, partindo de um olhar proveniente da interação acadêmica entre Ecologia e Etnoecologia em diálogo com o conhecimento local.

Por fim, antes da ciência, um pouco de prosa:

“Eu atravesso as coisas – e no meio da travessia não vejo! – só estava entretido na ideia dos lugares de saída e de chegada. Assaz o senhor sabe: a gente quer passar um rio a nado, e passa; mais vai dar na outra banda é num ponto muito mais embaixo, bem diverso do em que primeiro se pensou. Viver nem não é muito perigoso?” (Guimarães Rosa, 1956: p. 33).

Este trecho do “Grande Sertão: Veredas”, de Guimarães Rosa (1956), expressa em parte o desenvolvimento desta tese, que considero como a travessia de um rio a nado. Quando se pula na água, o objetivo é alcançar um ponto fixo na outra margem. Mas a correnteza conduz, mostrando a força do rio e a diversidade do outro lado. E, assim, durante a travessia percebe-se que:

“Tudo acontece no meio, tudo transita entre as duas [margens], tudo ocorre por mediação, por tradução e por redes, mas este lugar não existe, não ocorre. É o impensado, o impensável dos modernos.” (Latour 1994: p.43).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB’SÁBER, A.N. 2003. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159p.
- ARRUDA, D.M., BRANDÃO, D.O., COSTA, F.V., TOLENTINO, G.S., DUQUEBRASIL, R., D’ANGELO NETO, S. & NUNES, Y.R.F. 2011. Structural aspects and floristic similarity among Tropical Dry Forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore** **35**: 131-142.
- ALVES, A.G.C. & SOUTO, F.J.B. 2010. Etnoecologia ou etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual. Pp. 17-39. In: ALVES, A.G.C.; SOUTO, F.J.B. & PERONI, N. (Orgs.) **Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação**. Recife: NUPEEA.
- AUSTIN, M.P. 1985. *Continuum* concept, ordination methods and niche theory. **Annual Review of Ecology and Systematics** **16**: 39-61.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. 2007. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 752p.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N. & SILVANO, R.A.M. 2002. Ecologia humana, etnoecologia e conservação. Pp. 93-128. In: AMOROZO, M.C.M.; MING, L.C. & SILVA, S.M.P. (Eds.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/CNPq/ SBEE.
- BLOIS, S.; DOMON, G. & BOUCHARD, A. 2002. Landscape issues in plant ecology. **Ecography** **25**: 244-256.
- COSTA, J.B.A. 2006. Cultura, natureza e populações tradicionais: o Norte de Minas como síntese da nação brasileira. **Revista Verde Grande** **1**(3): 8-51.
- D’ANGELIS, J.S. 2009. Do local ao supralocal: o caso dos caatingueiros e geraizeiros na região de Porteirinha. Pp. 61-96. In: WILDHAGEN, C. D. (Org.)

- Diálogos sociais: caminhos para o desenvolvimento territorial: novas abordagens.** 1ª. Ed. Belo Horizonte: Crisálida.
- DIEGUES, A.C. 2000. **Etnoconservação: novos rumos para conservação da natureza nos trópicos.** São Paulo: HUCITEC/ NUPAUB-USP. 290p.
- GUERRA, A.T. & GUERRA, A.J.T. 2001. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand. 652p.
- HUTCHINSON, G.E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many different kinds of animals? **The American Naturalist** **93**: 145-159.
- LATOURE, B. 1994. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica.** Rio de Janeiro: Editora 34, 149p.
- MARQUES, J.G.W. 2002. O olhar (des)multiplicado: o papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Pp. 31-46. In: AMOROZO, M.C.; MING, L.C. & SILVA, S.M.P. (Eds.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas.** Rio Claro: UNESP/ CNPq /SBEE.
- MEJÍA, M.A. 2002. Métodos e instrumentos para la investigación etnoecológica participativa. **Etnoecologica** **6** (8): 129-143.
- ODUM, E.P. 1986. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 434p.
- ODUM, E.P. 1997. **Ecology: a bridge between science and society.** Sunderland: Sinauer Associates, Inc. 330p.
- POSEY, D.A. 1986. Etnobiologia: Teoria e Prática. Pp 15-25. In: RIBEIRO, B. (Org.) **Suma Etnológica Brasileira. Vol. 1, Etnobiologia.** Petrópolis, Vozes.
- PINEDO-VASQUEZ, M.; PASQUALLE, J.B.; TORRES, D.C. & COFFEY, K. 2002. A tradition of change: the dynamic relationship between biodiversity and society in sector Muyuy, Peru. **Environmental Science & Policy** **5**: 43-53.
- RAO, K.S. & PANT, R. 2001. Land use dynamics and landscape change pattern in a typical micro watershed in the mid elevation zone of central Himalaya, India. **Agriculture, ecosystem and environment** **86**: 113-123.
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. & CORRÊA, G.F. 2007. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** 5ª Ed. Lavras: Editora UFLA, 322p.
- RICKLEFS, R.E. 2003. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 503p.
- ROSA, J.G. 1956. **Grande sertão: veredas.** Rio de Janeiro: José Olympio, 568p.
- ROSS, J.L.S. 2003. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** 7ª. Ed. São Paulo: Contexto. 85p.
- SANTOS, G.M. 2003. Naturezas e culturas. Pp: 21-32. In: COELHO, M.F.B.; COSTA JÚNIOR, P. & DOMBROSKI, J.L.D. (Orgs.) **Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e plantas medicinais.** Cuiabá: Unicen.
- SCOONES, I. 1999. New ecology and the social sciences: what prospects for a fruitful engagement? **Annual Review of Anthropology** **28**: 479-507.
- STRAHLER, A. & STRAHLER, A.N. 2002. **Physical geography: science and systems of the human environment.** 2ª. Ed. New York: John Wiley & Sons. 748p.

- TER BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio** 69 (1): 69-77.
- TER BRAAK, C.J.F. & Prentice, C. 1988. A theory of gradient analysis. **Advances in Ecological Research** 18: 271-317.
- TOLEDO, V.M. 1990. La perspectiva etnoecologica: cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza com especial referencia a Mexico. **Ciencias** 4: 22-29.
- TOLEDO, V.M.; ORTIZ-ESPEJEL, B.; CORTÉS, L.; MOGUEL, P. & ORDOÑEZ, M.J. 2003. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. **Conservation Ecology** 7 (3): 1-9.
- TOLEDO, V.M. & BARRERA-BASSOLS, N. 2010. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. Pp. 11-36. In: SILVA, V.A.; ALMEIDA, A.L.S. & ALBUQUERQUE, U.P. (Orgs.). **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina**. Recife: NUPEEA.
- TRESS, B.; TRESS, G.; DÉCAMPS, H. & D'HAUTESERRE, A.-M. 2001. Bridging human and natural sciences in landscape research. **Landscape and urban planning** 57: 137-141.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.

CAPÍTULO 1

Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG): diversidade local e similaridade regional

1. INTRODUÇÃO

As popularmente denominadas Matas Secas podem ser caracterizadas como Florestas Tropicais Decíduas que ocorrem sob clima sazonal, com estação seca marcante, durante a qual a maioria das árvores encontra-se despida de folhas. Como consequência da forte estacionalidade climática à qual estão sujeitas, a deciduidade foliar é a principal característica dessas florestas (Veloso *et al.* 1991; Oliveira-Filho 2009). Estima-se que essa vegetação represente 42% das formações florestais tropicais do planeta, compreendendo 22% das florestas do continente sulamericano (Murphy & Lugo 1986). As Florestas Tropicais Secas (decíduas) possuem riqueza e produtividade primária inferior quando comparadas às Florestas Tropicais Úmidas (perenifólias), estando estes fatores intimamente relacionados aos níveis de precipitação (Gentry 1995) e sazonalidade dos ambientes em que ocorrem (Murphy & Lugo 1986; Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Em escala global, as Matas Secas são concebidas como Florestas Tropicais Secas (*Tropical Dry Forests*) e figuram entre os ecossistemas mais ameaçados nos Neotrópicos, por serem alvos preferenciais de assentamentos humanos, desde tempos coloniais (Janzen 1988; Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005). Além disso, em todo o planeta, as Florestas Tropicais Secas são negligenciadas em termos de esforços de conservação e pesquisas científicas, quando comparadas às florestas tropicais úmidas (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005; Espírito-Santo *et al.* 2006, 2008).

Na América do Sul, as florestas decíduas compõem o Arco Pleistocênico Seco (Prado & Gibbs 1993, Pennington *et al.* 2000), conectando os maiores domínios semi-áridos do interior do continente – o Chaco e a Caatinga – em interação com os domínios Atlântico (Oliveira-Filho *et al.* 2006) e do Cerrado (Linares-Palomino *et al.* 2011). No Brasil, as Matas Secas são classificadas como Florestas Estacionais Decíduas (Veloso *et al.* 1991; IBGE 2004). Estas formações se estendem por mais de 27.367.815ha, representando 3,21% do território brasileiro (Sevilha *et al.* 2004), ocorrendo de maneira fragmentada e dispersa em vários

biomas, sendo mais comuns em áreas de transição para o semi-árido nordestino, como o Norte de Minas Gerais (Espírito Santo *et al.* 2008; Santos *et al.* 2012).

Segundo Martius (1958), o Norte de Minas Gerais situa-se entre três províncias florísticas distintas: *Hamadriades*, representada pela flora das Caatingas, *Oréades*, representada pelo complexo florístico do Cerrado, e *Dríades*, representada pela flora da Mata Atlântica. Em consonância com esta concepção, a distribuição dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros, proposta por Ab'Sáber (2003), também inclui a região na faixa de transição entre os domínios das Caatingas, que ocupam as depressões interplanálticas semi-áridas nordestinas, dos Cerrados, que cobrem os chapadões tropicais interiores do Brasil Central, e da Mata Atlântica, que reveste os “mares de morros” e o litoral brasileiro.

Devido à sua localização geográfica, as áreas mineiras incluídas no Polígono das Secas apresentam formações vegetais de difícil caracterização, exibindo composição florística complexa, distribuída em diversas fitofisionomias que se alternam de acordo com o relevo e as condições edáficas (Brandão 1994, 2000). Por sua natureza ecotonal, a região Norte de Minas Gerais é considerada estratégica para a conservação da biodiversidade no Estado (Drummond *et al.* 2005; Scolforo & Carvalho 2006).

Entretanto, nas últimas décadas a pressão sobre os poucos remanescentes florestais tem se intensificado principalmente devido às concepções de “desenvolvimento econômico” e tendências de expansão de grandes projetos de fruticultura irrigada, da indústria siderúrgica e da mineração de calcário, além das atividades pecuária, madeireira e carvoeira, que promovem o desmatamento na região (Brandão 2000). Por isso, as matas secas do Verde Grande são consideradas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005).

Nesse mosaico de formações vegetais que constituem a paisagem norte mineira, as Florestas Estacionais Decíduas podem ser encontradas na forma de manchas nos domínios do Cerrado e da Caatinga (Ab'Sáber 2003), ocorrendo em afloramentos de calcário, ardósia e siltito, e em solos litólicos, argissolos, Latossolos e Cambissolos (Rizzini 1997). Estudos de similaridade florística entre as Matas Secas do Norte de Minas Gerais demonstraram a existência de dois grandes grupos, divididos em outros sete subgrupos de Florestas Estacionais Decíduas na região. O primeiro está relacionado ao clima Bsh e solos profundos e o segundo associado ao

clima Aw e solos rasos, ressaltando a influência de fatores climáticos e edáficos sobre a composição de espécies arbóreas nestas formações em escala regional (Arruda *et al.* no prelo; Santos *et al.* 2012).

Neste contexto, o presente capítulo visa contribuir para compreensão das Florestas Estacionais Decíduas como comunidades vegetais estratificadas, pressupondo que seus aspectos fisionômicos, florísticos e estruturais variam seguindo gradientes ambientais na paisagem em escala local e regional.

2. OBJETIVOS

- Identificar e descrever as principais fitofisionomias de Floresta Estacional Decídua que compõem o gradiente pedogeomorfológico na paisagem cárstica de Santana da Serra, no município de Capitão Enéas, Norte de Minas Gerais;
- Avaliar as alterações em aspectos florísticos, ecológicos e estruturais entre as fitofisionomias estudadas;
- Investigar as relações de similaridade florística entre as Matas Secas de Santana da Serra e outras áreas de Floresta Estacional Decídua no Norte de Minas.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada no distrito de Santana da Serra (16°07'16"S e 43°41'25"W), pertencente ao município de Capitão Enéas (16°19'27"S e 43°42'25"W), situado na bacia do rio Verde Grande, afluente do São Francisco. A maior parte da área municipal é ocupada por grandes pastagens de fazendas voltadas para a produção de gado de corte e monoculturas irrigadas na planície do rio Verde Grande. Entretanto, a região da Serra de Santana é habitada predominantemente por agricultores familiares sertanejos empenhados na bovinocultura leiteira, produção voltada para o autoconsumo e com pequeno excedente para o comércio local (Duque-Brasil *et al.* 2007a).

O tipo de clima predominante na região é classificado como Aw segundo Köppen, tropical chuvoso (verão quente e inverno seco) em transição para semi-árido (Antunes 1994, INMET 2011). O contexto climático regional caracteriza-se pela existência de uma estação seca (Prancha 1), acentuada no inverno, tendo pelo menos um mês com precipitação superior a 60mm e temperatura média do mês

mais frio superior a 18°C, e médias pluviométricas anuais entre 700 e 1000mm (Antunes 1994, INMET 2011).

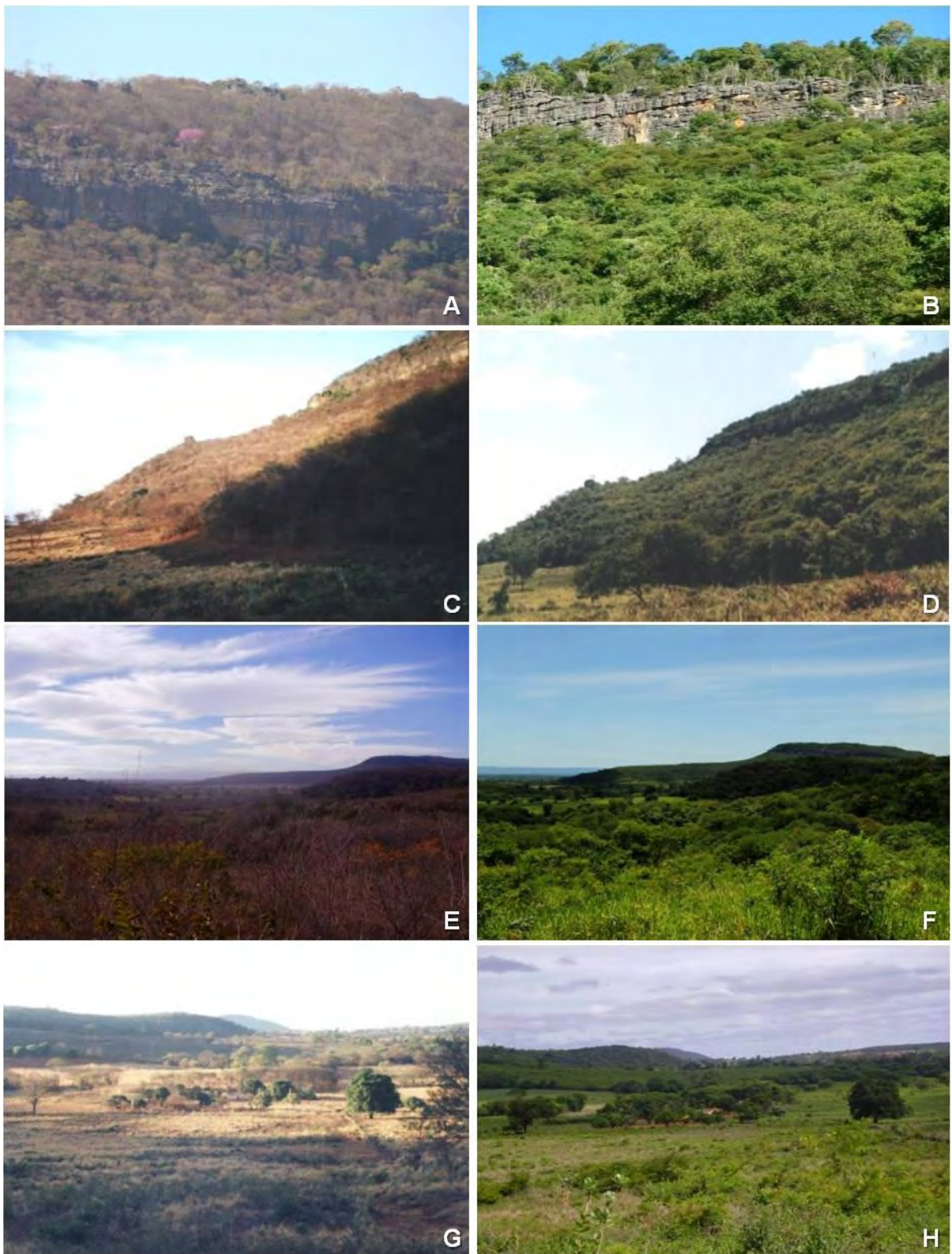
As Matas Secas que cobrem afloramentos calcários em Minas Gerais apresentam uma vegetação decídua rica em plantas suculentas, com fisionomia semelhante à Caatinga (Rizzini 1997). Contudo, a vegetação da bacia do rio Verde Grande apresenta composição complexa, onde diversas fitofisionomias se alternam de acordo com as condições edáficas locais (Brandão 1994, 2000).

De acordo com a EMATER (2005), em Capitão Enéas a vegetação natural remanescente corresponde a aproximadamente 16% da área total do município, onde predominam Florestas Estacionais Decíduas (Veloso *et al.* 1991; Arruda *et al.* 2011; Arruda *et al.* no prelo). Mesmo apesar da grande pressão histórica sobre a vegetação nativa no município, na Serra de Santana ainda se encontram extensas áreas de campo rupestre sobre os afloramentos calcários da serra, além de grutas, lapas e vários sítios arqueológicos com pinturas rupestres praticamente desconhecidas, e fragmentos florestais em bom estado de conservação. No entanto, não existem áreas de proteção legalmente instituídas na região. Algumas pesquisas preliminares já foram realizadas em Santana da Serra, como por exemplo, estudos sobre estrutura e composição em fragmentos de floresta decídua (Arruda *et al.* 2011) e em quintais (Duque-Brasil *et al.* 2007a), além de estudos etnobotânicos sobre o conhecimento e uso de plantas na região (Duque-Brasil *et al.* 2007b).

3.2. Coleta e análise de dados

Foram realizadas expedições de campo para levantamentos florísticos e fitossociológicos na área de estudo entre janeiro e fevereiro de 2010. Inicialmente, percorreu-se a região de Santana da Serra para identificação das fitofisionomias e unidades geomorfológicas ocorrentes na paisagem local. Posteriormente, a vegetação foi amostrada seguindo uma topossequência definida a partir da estratificação prévia da paisagem, visando representar as fitofisionomias ocorrentes nas diferentes classes de solo encontradas na borda da Serra de Santana.

As fitofisionomias identificadas e as áreas amostradas em cada segmento da topossequência, com suas respectivas coordenadas geográficas, altitude em relação ao nível do mar e métodos empregados para levantamentos florísticos e fitossociológicos, são apresentadas na Tabela 1.



Prancha 1. Santana da Serra no “tempo de seca” (A, C, E, G) e “das águas” (B, D, F, H).

Tabela 1. Áreas amostradas nos levantamentos florísticos e fitossociológicos em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).

Fitofisionomia	Local	Coordenadas	Altitude	Amostragem de vegetação
1- Campo rupestre sobre calcário	Lapinha de Santo Antônio	16°08'47"S e 43°41'43"W	707m	Fitossociologia - 30 parcelas de 1x1m
	Serra da Colodina	16°09'32"S e 43°41'05"W	825m	Florística - caminhadas aleatórias
	Sítio São João do Ermo	16°09'48"S e 43°42'01"W	769m	Florística - caminhadas aleatórias
	Lajedo da Lapa Pintada	16°09'15"S e 43°41'59"W	750m	Florística - caminhadas aleatórias
2- Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo	Serra do Queixo	16°09'03"S e 43°40'51"W	703m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m
	Morro da Cotia	16°08'50"S e 43°41'49"W	718m	Florística - Arruda <i>et al.</i> (2011)
	Morro da Lapa Pintada	16°08'14"S e 43°41'52"W	722m	Florística - Arruda <i>et al.</i> (2011)
3- Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo	Fazenda Wilson Pindaíba	16°09'58"S e 43°45'13"W	581m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m
4- Mata Seca de baixada sobre Latossolo	Fazenda Antônio Lima	16°12'25"S e 43°44'30"W	556m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m
	Mata do Neco	16°09'02"S e 43°43'09"W	763m	Florística - Arruda <i>et al.</i> (2011)
	Fazenda Mucugê	16°06'55"S e 43°41'01"W	683m	Florística - caminhadas aleatórias

Para obtenção de dados referentes à estrutura fitossociológica do campo rupestre que cobre os lajedos calcários do topo de serra, foram lançadas aleatoriamente 15 parcelas de 1x1m, dentro das quais todos os indivíduos foram amostrados. Para estimar a proporção de cobertura de cada espécie nas parcelas, foi adotada a escala de valores de cobertura de Braun-Blanquet (1979). Seguindo este método, as espécies encontradas nas parcelas foram classificadas, de acordo com sua abundância e grau de cobertura em porcentagem. Para amostragem da vegetação nas fitofisionomias florestais (2, 3 e 4), foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), de maneira que foram lançadas três parcelas de 20x20m em cada área, dentro das quais todos indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) ≥ 15 cm foram coletados e tiveram seus valores de CAP e altura registrados (Moro & Martins 2011).

Além disso, todas as áreas foram percorridas para coletas adicionais, complementares aos métodos fitossociológicos, visando o enriquecimento das listas florísticas em cada área. O material botânico coletado, quando fértil, foi devidamente herborizado e depositado no Herbário VIC da Universidade Federal de Viçosa. A identificação dos espécimes foi realizada por especialistas e/ou comparando com exsicatas contidas no Herbário VIC, com auxílio de bibliografia especializada

(Carvalho 2003; Oliveira-Filho 2006; Souza & Lorenzi 2008). O sistema de classificação adotado foi o APG II (APG 2003). A nomenclatura das espécies foi conferida de acordo as bases de dados interativas da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012) e do *Tropicos.org* (MOBOT 2012).

Para cada espécie amostrada, foram estimados os parâmetros fitossociológicos usuais: Densidade (DA e DR), Dominância (DoA e DoR), Frequência (FA e FR) e Índice de Valor de Importância (IVI) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Moro & Martins 2011). A estrutura diamétrica das fisionomias florestais foi avaliada pela frequência da distribuição dos diâmetros dos troncos em classes com 5cm de amplitude (Meyer 1952).

Como estimativas de diversidade nas fitofisionomias, utilizou-se o Índice de Shannon (H') e o Coeficiente de Equabilidade de Pielou (J') (Magurran 2004). Para testar as variações dos parâmetros ecológicos (abundância e riqueza de espécies) e estruturais (altura média dos indivíduos e área basal das espécies) entre as diferentes fitofisionomias foram realizadas análises de variância (ANOVA), seguidas de testes de médias. Foram analisados os resíduos dos modelos ajustados para avaliar a adequação dos modelos e da distribuição de erros (Crawley 2007). Para essas análises foi usado o software R 2.13 (R Development Core Team 2011).

Além disso, para avaliar as dissimilaridades florísticas entre as parcelas amostradas em cada área, foram utilizadas matrizes de dados qualitativos com presença/ausência de espécies para análises de agrupamento aglomerativo utilizando o Índice de Sørensen e o algoritmo de média não-ponderada (UPGMA) (Zar 2009). Para comparar a composição florística das áreas amostradas em Santana da Serra com outros fragmentos de Mata Seca no Norte de Minas Gerais, foi construído um banco de dados, por meio de revisão bibliográfica, contendo 29 listas florísticas provenientes de levantamentos realizados em vários municípios da região (Tabela 2). Em escala regional, as análises de similaridade foram realizadas em nível de gênero a fim de evitar divergências na identificação em nível específico (Rodal *et al.* 2008). As análises foram processadas com o uso do programa FITOPAC 2.1.2 (Shepherd 2010).

Tabela 2. Identificação das áreas e trabalhos científicos que compõem o banco de dados das Matas Secas (MS) do Norte de Minas Gerais. Áreas amostradas neste estudo: CAP1= MS de escarpa calcária sobre Cambissolo; CAP2= MS de encosta coluvial sobre Nitossolo e CAP3= MS de baixada sobre Latossolo com murundus.

Cód. Área	Município	Latitude	Longitude	Clima	Classe de solo dominante	Referência
CAP1	Capitão Enéas I	16°09'03"S	43°40'51"W	Aw	CXbe – Cambissolo Háplico	Dados desta pesquisa
CAP2	Capitão Enéas II	16°09'32"S	44°10'34"W	Aw	NVe – Nitossolo Vermelho	Dados desta pesquisa
CAP3	Capitão Enéas III	16°15'14"S	44°12'19" W	Aw	LVe – Latossolo Vermelho	Dados desta pesquisa
CAP4	Capitão Enéas IV	16°08'59"S	43°41'59"W	Aw	CXbe – Cambissolo Háplico	Arruda <i>et al.</i> (2011)
CAP5	Capitão Enéas V	16°09'27"S	43°41'58"W	Aw	CXbe – Cambissolo Háplico	Arruda <i>et al.</i> (2011)
CAP6	Capitão Enéas VI	16°09'05"S	43°43'19"W	Aw	LVe – Latossolo Vermelho	Arruda <i>et al.</i> (2011)
JAI1	Jaíba I	15°38'58"S	43°52'09"W	Bsh	RUbe - Neossolo Flúvico	Mello <i>et al.</i> (2008)
JAI2	Jaíba II	15°29'36"S	44°31'26"W	Bsh	CXbe - Cambissolo Háplico	Mello <i>et al.</i> (2008)
JAI3	Jaíba III	15°36'39"S	44°01'20"W	Bsh	CXbe - Cambissolo Háplico	Mello <i>et al.</i> (2008)
JAN2	Januária II	16°00'19"S	45°11'37"W	Aw	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)
JAN3	Januária III	15°36'33"S	44°42'59"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Sales <i>et al.</i> (2009)
JUR1	Juramento	16°46'20"S	43°39'56"W	Aw	PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo	Santos <i>et al.</i> (2007)
JUV1	Juvenília I	14°28'22"S	44°11'30"W	Bsh	RLe - Neossolo Litólico	Santos <i>et al.</i> (2007)
JUV2	Juvenília II	14°26'04"S	44°10'67"W	Bsh	RLe - Neossolo Litólico	Santos <i>et al.</i> (2007)
JUV3	Juvenília III	14°24'88"S	44°09'79"W	Bsh	PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo	Santos <i>et al.</i> (2007)
JUV4	Juvenília IV	14°29'26"S	44°11'03"W	Bsh	PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo	Santos <i>et al.</i> (2007)
JUV5	Juvenília V	14°15'93"S	44°06'42"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Santos <i>et al.</i> (2007)
MAN1	Manga I	14°48'-14°56'S	43°55'-44°04'W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Madeira <i>et al.</i> (2009)
MAN2	Manga II	15°22'31"S	44°33'21"W	Bsh	RUbe - Neossolo Flúvico	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAN3	Manga III	15°21'31"S	44°33'19"W	Bsh	RUbe - Neossolo Flúvico	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAN4	Manga IV	15°27'19"S	44°38'20"W	Bsh	CXbe - Cambissolo Háplico	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAT1	Matias Cardoso I	15°15'06"S	44°22'25"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAT2	Matias Cardoso II	15°07'15"S	44°16'06"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAT3	Matias Cardoso III	15°25'45"S	44°22'30"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)
MAT4	Matias Cardoso IV	15°38'09"S	44°30'46"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)
MOC1	Montes Claros I	16°44'57"S	43°54'13"W	Aw	NXe - Nitossolo Háplico	Santos <i>et al.</i> (2007)
MOC2	Montes Claros II	16°34'45"S	43°46'09"W	Aw	NXe - Nitossolo Háplico	Arruda (2010)
MON1	Montalvânia	14°27'68"S	44°30'58"W	Bsh	LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo	Santos <i>et al.</i> (2007)
PAI1	Pai Pedro	15°44'01"S	43°38'49"W	Bsh	LVAe - Latossolo Vermelho-Amarelo	Mello <i>et al.</i> (2008)

4. RESULTADOS

4.1. Descrição do gradiente fitofisionômico

Foram identificadas quatro diferentes fitofisionomias ao longo do gradiente pedológico-vegetacional observado na borda da Serra de Santana: 1) Campo rupestre sobre afloramentos calcários nos patamares cársticos e topos da serra; 2) Mata Seca (Floresta Estacional Decídua) de escarpa calcária sobre Cambissolo nas bordas da serra; 3) Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo nos pés-de-serra; e 4) Mata Seca de baixada sobre Latossolo com murundus no terraço superior do rio Verde Grande (Figura 1).

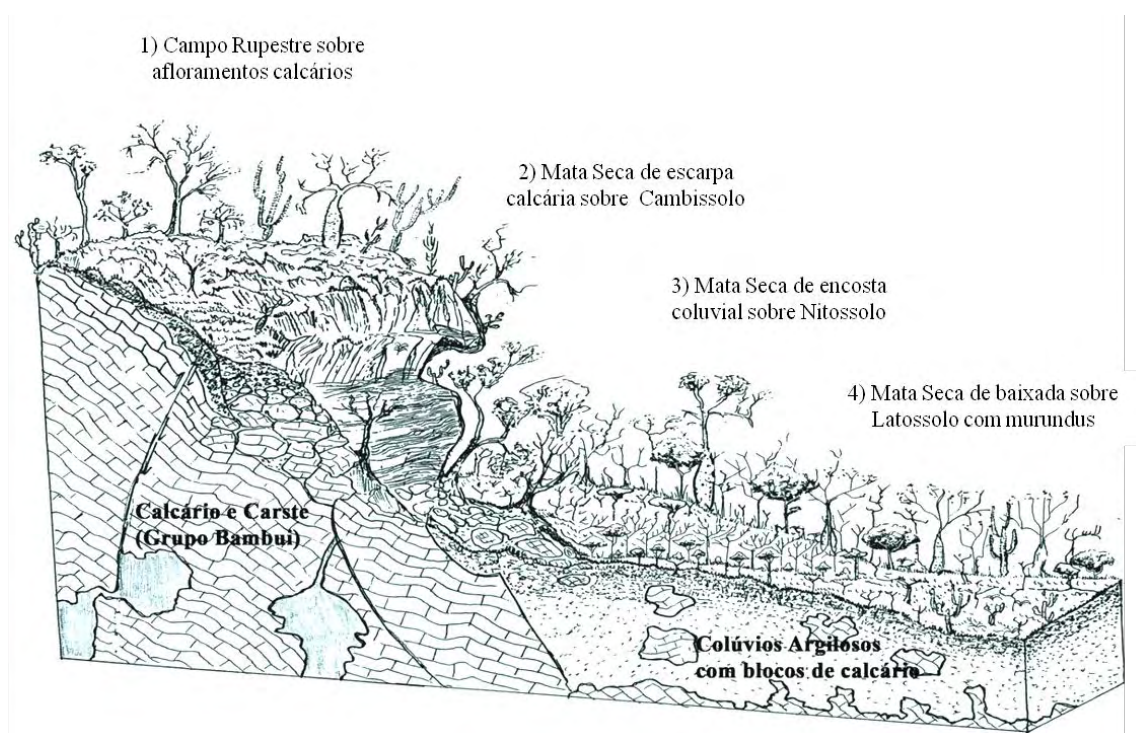


Figura 1. Diagrama esquemático representando o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana, Capitão Enéas, MG (Ilustração de Carlos E. G. R. Schaefer).

4.1.1. Campo rupestre sobre calcário

O gradiente fitofisionômico inicia-se nas porções mais altas da Serra de Santana, onde encontram-se os “lajedos”, que são afloramentos calcários ocorrentes nos topos da serra e em cima de grutas e lapas. Este ambiente é caracterizado pela exposição de rochas calcárias e a presença marcante de suas formas de dissolução em carste como lapiás, fendas e cânions, denominados “boqueirões”.

Estes lajedos calcários são revestidos por uma vegetação campestre xerofítica, rica em plantas suculentas e espinhentas, contendo diversas espécies de

Cactaceae, como *Pilosocereus densiareolatus*, *Cereus jamacaru*, *Quiabentia zehntneri*, *Melocactus zehntneri* e *Brasiliopuntia brasiliensis*. O campo rupestre sobre calcário apresenta fisionomia aberta, uma vez que o estrato herbáceo predomina, com a presença de arbustos e árvores esparsos.

No estrato herbáceo, destaca-se a família Bromeliaceae, principalmente pelo predomínio de *Encholirium spectabile*, que, crescendo em moitas adensadas, forra os afloramentos calcários com suas rosetas prateadas espinhentas. Também ocorrendo de maneira agrupada, foi registrada a presença de uma espécie indeterminada de *Vellozia*, gênero geralmente associado à flora de campos rupestres quartzíticos, podendo constituir-se uma espécie de *Vellozia* calcícola pouco estudada ou até mesmo desconhecida.

No estrato arbustivo, encontram-se com frequência indivíduos de *Allamanda calcicola*, que enfeitam os campos de lapiás com suas flores amarelas, além de diversas espécies de Euphorbiaceae, com destaque para *Cnidoscolus pubescens*, temido por seus tricomas urticantes, e *Manihot anomala*, com seu látex cor de sangue, além de *Sapium obovatum*, *Jatropha* spp. e *Croton* spp.

Nos lajedos também podem ser encontradas árvores de grande porte da família Malvaceae, como *Cavanillesia umbellata*, *Ceiba rubriflora*, *Ceiba jasminodora* e *Pseudobombax grandiflorum*. Outra espécie arbórea típica desta fitofisionomia é *Ficus bonijesulapensis*, cujas raízes penetram nas fendas da rocha calcária permitindo o crescimento de grandes árvores sobre os afloramentos. Neste ambiente, outras árvores também ocorrem em fendas e boqueirões, como *Cecropia saxatilis*, *Hymenaea courbaril*, *Cedrela odorata* e *Tabebuia impetiginosa*, ou em restritos bolsões de solos rasos em meio aos afloramentos calcários, como *Commiphora leptophloeos* e *Myracrodruon urundeuva*.

Vivendo sobre as árvores, *Tillandsia loliacea* destaca-se como a única espécie epífita registrada neste estudo. Por outro lado, lianas como *Dioclea grandiflora* e *Borreria* spp. ocorrem com frequência nos estratos arbustivo e arbóreo.

Nas bordas dos afloramentos, em contato com as Matas Secas da escarpa calcária, a vegetação assume porte arbustivo-arbóreo, com a presença de *Spondias tuberosa*, *Anadenanthera colubrina*, *Acacia polyphylla*, *Tabebuia roseoalba* e *Aspidosperma pyriformium*, porém ainda com a ocorrência de espécies de Bromeliaceae nos estratos inferiores, principalmente *Neoglaziovia variegata*, que reveste o chão com suas folhas rajadas, finas, compridas e espinhentas.

4.1.2. Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo

Descendo a serra, o campo rupestre sobre calcário é gradativamente substituído por uma fitofisionomia de Floresta Estacional Decídua que reveste os Cambissolos, rasos e pedregosos, das íngremes escarpas da Serra de Santana. Em diversos pontos da encosta, encontram-se lapas, grutas e vários afloramentos calcários, onde a Mata Seca apresenta elementos florísticos típicos do campo rupestre calcário, como a presença de espécies de Cactaceae, como *Pilosocereus densiareolatus*, *Cereus jamacaru*, *Quiabentia zehntneri*, *Melocactus zehntneri* e *Brasiliopuntia brasiliensis*, e Bromeliaceae, principalmente *Neoglaziovia variegata*, que predomina no sub-bosque. Nesta fitofisionomia, indivíduos de *C. jamacaru* e *Q. zehntneri* podem até mesmo atingir o dossel. Nos locais próximos aos afloramentos, também podem ser encontradas espécies que ocorrem no campo rupestre calcário como *Ficus bonijesulapensis* e *Cecropia saxatilis*, além de *Cavanillesia umbellata* e *Pseudobombax grandiflorum*.

O estrato arbóreo da escarpa é dominado por *Commiphora leptophloeos* e *Myracrodruon urundeuva*, geralmente associadas a espécies de Bignoniaceae como *Tabebuia roseoalba* e *Tabebuia impetiginosa*, que colorem a serra com suas flores na época seca, e leguminosas como *Lonchocarpus montanus*, *Acacia polyphylla* e *Anadenanthera colubrina*. Nesta fitofisionomia também ocorrem outras espécies como *Annona leptopetala*, *Coccoloba schwackeana*, *Spondias tuberosa*, *Schinopsis brasiliensis*, *Maclura tinctoria*, *Aspidosperma pyriforme* e *Cedrela odorata*.

Estas matas secas apresentam estrato arbustivo-arbóreo adensado, apresentando grande quantidade de indivíduos com fustes finos. A composição do estrato arbustivo é variável, podendo conter espécies xeromórficas típicas do campo rupestre sobre calcário quando próximo aos afloramentos ou espécies mesomórficas perenifólias em áreas mais úmidas como lapas, grotas e cursos d'água temporários. Com distribuição restrita aos ambientes mais frescos da escarpa, encontram-se *Piper* spp. e *Myrciaria* sp. no sub-bosque. Ocorrendo com maior frequência na escarpa, destacam-se no estrato arbustivo *Randia armata*, *Celtis iguanaea*, *Quiabentia zehntneri*, *Manihot anomala*, *Cnidocolus pubescens*, *Sapium obovatum* e *Jatropha ribifolia*.

Nesta fitofisionomia, o estrato herbáceo pode ser denso, dominado por *N. variegata* quando próximo aos afloramentos, ou ralo na maior parte da encosta,

sendo geralmente composto por espécies anuais. Dentre as herbáceas, podem ser encontradas com frequência indivíduos de *Commelina obliqua*, além de espécies da família Acanthaceae, como *Ruellia* sp. e *Justicia* sp. A presença de lianas, como *Bauhinia* spp., *Arrabidaea* sp., *Serjania* sp. e *Banisteriopsis calcicola*, também é característica marcante desta fitofisionomia.

4.1.3. Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo

Entre as íngremes escarpas calcárias da serra e as terras baixas suavemente onduladas salpicadas de murundus, encontra-se o ambiente denominado localmente “pé-de-serra”, que corresponde às saias de colúvios argilosos com blocos de calcário, que contornam a serra. A fitofisionomia deste ambiente foi denominada Floresta Estacional Decídua de encosta coluvial e é raramente encontrada no município de Capitão Enéas, uma vez que as saias das serras e morros já foram praticamente todas desmatadas por serem áreas consideradas de excelente qualidade para agricultura.

A transição das escarpas calcárias, íngremes e pedregosas, para a encosta coluvial é perceptível pela inclinação do terreno, que se torna mais suave, e pela quase total ausência de rochas calcárias expostas. As espécies de Cactaceae que podem ser encontradas no sub-bosque das Matas Secas das escarpas sobre Cambissolo e árvores associadas aos afloramentos calcários e solos pedregosos, principalmente *Commiphora leptophloeos*, *Ficus bonijesuslapensis*, *Cavanillesia umbellata* e *Pseudobombax grandiflorum*, praticamente não são encontradas nas Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo.

O estrato arbóreo das Matas Secas de encosta coluvial sobre Nitossolo é dominado por *Myracrodruon urundeuva* e *Tabebuia roseoalba*, geralmente associadas a *Casearia decandra*, *Galipea ciliata*, *Sapium obovatum* e espécies de Myrtaceae no estrato arbustivo-arbóreo. Nesta fitofisionomia, destaca-se a diversidade de espécies de leguminosas arbóreas como *Lonchocarpus montanus*, *Anadenanthera colubrina*, *Leucochloron incuriale*, *Platymiscium floribundum*, *Acosmium fallax*, *Machaerium scleroxylon*, *Acacia* spp., dentre outras. Também podem ser encontradas na encosta coluvial espécies arbóreas pouco frequentes na escarpa calcária, como *Tabebuia ochracea*, *Buchenavia tomentosa*, *Combretum duarteanum* e *Allophylus sericeus*.

4.1.4. Mata Seca de baixada sobre Latossolo

Na porção mais baixa da topossequência estudada, encontram-se extensas áreas de Latossolos vermelhos eutróficos, em relevo variando de plano à suave ondulado, com a presença marcante de murundus de diversos tamanhos e formatos, originalmente revestidas por Florestas Estacionais Decíduas de grande porte. Assim como as áreas de encostas coluviais da Serra de Santana, as Matas Secas de baixada sobre Latossolo foram, em sua maioria, convertidas em pastagens e monoculturas irrigadas, de maneira que raramente são encontrados fragmentos em bom estado de conservação. Grande parte dos remanescentes encontra-se estagnada em estágio inicial de sucessão, sendo que estas áreas são denominadas "catanduva" e apresentam fisionomia arbustivo-arbórea densa, onde predominam espécies de leguminosas espinhentas da subfamília Mimosoideae.

Nos raros remanescentes encontrados, o estrato arbóreo superior é caracterizado pela presença notável de *Goniorrhachis marginata*, uma espécie emergente perenifólia que se destaca nesta fitofisionomia por apresentar indivíduos de grande porte, ultrapassando 20m de altura. No estrato arbóreo, também podem ser encontradas com menor frequência outras espécies perenifólias como *Ziziphus joazeiro*, *Sideroxylon obtusifolium* e *Talisia esculenta*.

As Matas Secas de baixada sobre Latossolo apresentam várias espécies que ultrapassam o dossel com indivíduos de grande porte como *Enterolobium contortisiliquum*, *Cavanillesia umbellata*, *Cedrela odorata*, *Myracrodruon urundeuva* e a palmeira *Syagrus oleracea*, único representante da família Arecaceae registrado neste estudo, que foi encontrado apenas nesta fitofisionomia. Da mesma forma, as frutíferas *Spondias macrocarpa* e *Jacaratia spinosa*, única espécie amostrada da família Caricaceae, também foram registradas apenas nas Matas Secas de baixada sobre Latossolos.

Abaixo das árvores emergentes, o dossel é geralmente composto por espécies de Bignoniaceae, como *Tabebuia ochracea*, *Tabebuia roseoalba*, *Tabebuia heptaphylla* e *Tabebuia chrysotricha*, além de diversas espécies de Fabaceae como *Machaerium stipitatum*, *Anadenanthera colubrina*, *Leucochloron incuriale*, *Senna macranthera*, *Platymiscium floribundum*, *Albizia niopoides*, *Acacia* spp., *Pterodon* sp., dentre outras. No estrato arbóreo, também podem ser encontrados indivíduos de *Cnidoscolus oligandrus* e *Cereus jamacaru* com mais de 10m de altura.

No sub-bosque, o estrato arbustivo-arbóreo é caracterizado pela presença marcante de *Allophylus sericeus* e espécies de Myrtaceae, além de *Casearia decandra*, *Combretum duarteanum*, *Combretum leprosum*, *Galipea ciliata*, *Chomelia sericea* e *Bougainvillea praecox*, além de espécies de leguminosas espinhentas da subfamília Mimosoideae, especialmente *Piptadenia viridiflora* e *Acacia* spp.

4.2. Aspectos florísticos

A lista florística total, incluindo os levantamentos fitossociológicos em cada fitofisionomia e as coletas complementares em caminhadas aleatórias, encontra-se na Tabela 3. Foram registradas 134 espécies, distribuídas em 104 gêneros e 41 famílias botânicas (Figura 2).

Fabaceae foi a família mais representativa com 33 espécies amostradas, seguida de Cactaceae, com 8 espécies; Bignoniaceae, Malvaceae e Euphorbiaceae, com 7 espécies cada; Myrtaceae, com 6 espécies; Bromeliaceae, com 5 espécies; Anacardiaceae e Rubiaceae, com 4 espécies. Dentre as 41 famílias registradas, 31 (75,6%) foram representadas por 3 ou menos espécies, sendo que 19 famílias (46,3%) foram amostradas com apenas uma espécie.

O número de espécies, gêneros e famílias registrados nos levantamentos florísticos e fitossociológicos nas quatro fitofisionomias amostradas encontram-se na Figura 2. Nos campos rupestres calcários amostradas no topo da Serra de Santana, foram listadas 50 espécies, 43 gêneros e 22 famílias. Nestes lajedos, a família que apresentou maior número de espécies amostradas foi Cactaceae (8), seguida de Euphorbiaceae (6), Malvaceae (5), Fabaceae (4), Bromeliaceae e Asteraceae (3).

Nas Matas Secas de escarpa calcária sobre Cambissolo, foram registradas 70 espécies, 61 gêneros e 28 famílias, dentre as quais Fabaceae foi a mais representativa, com 13 espécies, seguida de Cactaceae (7), Malvaceae (6), Euphorbiaceae (5), Bignoniaceae e Bromeliaceae (4).

Nas Matas Secas de encosta coluvial sobre Nitossolo, foram amostradas 44 espécies, 39 gêneros e 19 famílias, sendo Fabaceae a família que apresentou maior número de espécies (16), seguida de Myrtaceae (4), Anacardiaceae e Sapindaceae (3). Finalmente, nas Matas Secas de baixada sobre Latossolo foram listadas 78 espécies, 62 gêneros e 27 famílias. Novamente, Fabaceae foi a família mais representativa, com 26 espécies, seguida de Bignoniaceae (6), Anacardiaceae e Malvaceae (4).

Tabela 3. Lista de espécies registradas com o número de indivíduos amostrados nas quatro fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). VRC= Campo rupestre sobre calcário; MSE= Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo; MSC= Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo; MSL= Mata Seca de baixada sobre Latossolo com murundus. *Espécies registradas em caminhadas aleatórias para coletas complementares fora das parcelas.

Família	Espécie	VRC	MSE	MSC	MSL	Total
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.		*			-
	<i>Ruellia</i> sp.		*			-
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	1	33	40	2	76
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.		2	*	*	2
	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.				1	1
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda		3	*	*	3
Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E. Fr.) H. Rainer		10		1	11
	<i>Annona</i> sp.				1	1
Apocynaceae	<i>Allamanda calcicola</i> Souza-Silva & Rapini	6				6
	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.		3		1	4
	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A.DC.			1		1
Araliaceae	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen			1	*	1
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.				1	1
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	4				4
	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	*	*			-
	<i>Melampodium paniculatum</i> Gardner	21				21
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i> sp.	*	*			-
	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.				4	4
	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo		*		4	4
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	*	7		*	7
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.			3	8	11
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith		14	28	4	46
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau				*	-
Boraginaceae	<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S. Mill.		*	1	*	1
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.		*			-
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.		*		*	-
	<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. f.	45	*			45
	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	3	*		*	3
	<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo				*	-
	<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult.f.	*	*			-
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	2	37	1		40
Cactaceae	<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	13	*			13
	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	*	1		*	1
	<i>Discocactus</i> sp.	*				-
	<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	8	*			8
	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	1	*			1
	<i>Pilosocereus densiareolatus</i> F. Ritter	5	*		*	5
	<i>Quiabentia zehntneri</i> (Britton & Rose) Britton & Rose	4	1		*	5

Família	Espécie	VRC	MSE	MSC	MSL	Total
Cactaceae	<i>Tacinga saxatilis</i> (Ritter) N.P.Taylor & Stuppy	*	*			-
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.		1		*	1
Cannaceae	<i>Canna coccinea</i> Mill.	*				-
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.			*	1	1
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler			4	1	5
	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.		3	5	3	11
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.				2	2
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	1	*			1
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax				3	3
	<i>Cnidoscolus pubescens</i> Pohl	2	*		*	2
	<i>Croton</i> sp.	2				2
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	1	*			1
	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	2	1			3
	<i>Manihot anomala</i> Pohl	8	3			11
	<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll Arg.	2	3	9	2	16
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.		6		*	6
	<i>Acacia</i> sp.			1	1	2
	<i>Acosmium fallax</i> (Taub.) Yakovlev			1		1
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart				1	1
	<i>Amburana cearensis</i> A.C.Smith		*			-
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		3	3	3	9
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.		*		*	-
	<i>Bauhinia forficata</i> Link		*	*	*	-
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.		1	*	*	1
	<i>Centrosema sagittatum</i> (Kunth) Brandegees	3				3
	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis			1	2	3
	<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.	5				5
	<i>Dalbergia</i> sp.			2	2	4
	<i>Deguelia costata</i> (Benth.) Az.-Tozzi			1		1
	<i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) Az.-Tozzi				1	1
	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	5	*			5
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong				11	11
	<i>Erythrina velutina</i> Willd.				*	-
	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.				26	26
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	*	*			-
	<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W. Grimes			5	2	7
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. Ex Benth.			1	1	2
	<i>Lonchocarpus montanus</i> Az.-Tozzi		10	6	1	17
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.		1	1	*	2
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel				3	3
	<i>Mimosa</i> sp.		*		*	-
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.				3	3
<i>Platymiscium blanchetii</i> Benth.		*	1	*	1	
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel		*	3	2	5	

Família	Espécie	VRC	MSE	MSC	MSL	Total
	<i>Pterodon</i> sp.				1	1
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.				1	1
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby			*	2	2
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.			1	1	2
Indeterminada	Indeterminada sp.1	7				7
	Indeterminada sp.2	10				10
	Indeterminada sp.3	12				12
	Indeterminada sp.4	16				16
Lecythidaceae	Indeterminada sp.5		1			1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis calcicola</i> B.Gates		*			-
Malvaceae	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	*	*		1	1
	<i>Ceiba jasminodora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	*				-
	<i>Ceiba rubriflora</i> Carv.-Sobr. & L.P. Queiroz	*				-
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	*			*	-
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		1			1
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	*	1	*	1	2
	<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin		*		*	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	*	3	1	1	5
	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.				*	-
	<i>Trichilia hirta</i> L.		2		1	3
Moraceae	<i>Ficus bonijesulapensis</i> R.M. Castro	*	1			1
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.		1		*	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.			17		17
	<i>Eugenia</i> sp.			5		5
	<i>Myrciaria</i> sp.		*			
	Myrtaceae sp.1				3	3
	Myrtaceae sp.2			2	15	17
	Myrtaceae sp.3			1		1
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea praecox</i> Griseb.		*		2	2
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.		*		*	-
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus submarginatus</i> Müll.Arg.	19				19
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.		1	*		1
	<i>Piper umbellatum</i> L.		*			-
Poaceae	<i>Pereilema beyrichianum</i> (Kunth) Hitchc.	30				30
Polygonaceae	<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau		4			4
	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	5				5
	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.				1	1
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.		1	*	2	3
Rubiaceae	<i>Borreria densiflora</i> DC.	66				66
	<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schlttdl.	44				44
	<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.		*		*	-
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.		3	3	*	6
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) Juss. ex Mart.			1		1

Família	Espécie	VRC	MSE	MSC	MSL	Total
	<i>Galipea ciliata</i> Taub.			11	2	13
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.			17	3	20
Sapindaceae	<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.			4	12	16
	<i>Serjania</i> sp.		*	*	*	-
	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.		1	1	3	5
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.				*	-
Urticaceae	<i>Cecropia saxatilis</i> Snethl.	*				-
Velloziaceae	<i>Vellozia</i> sp.	17				17
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	*				-
Total geral		370	171	197	165	903

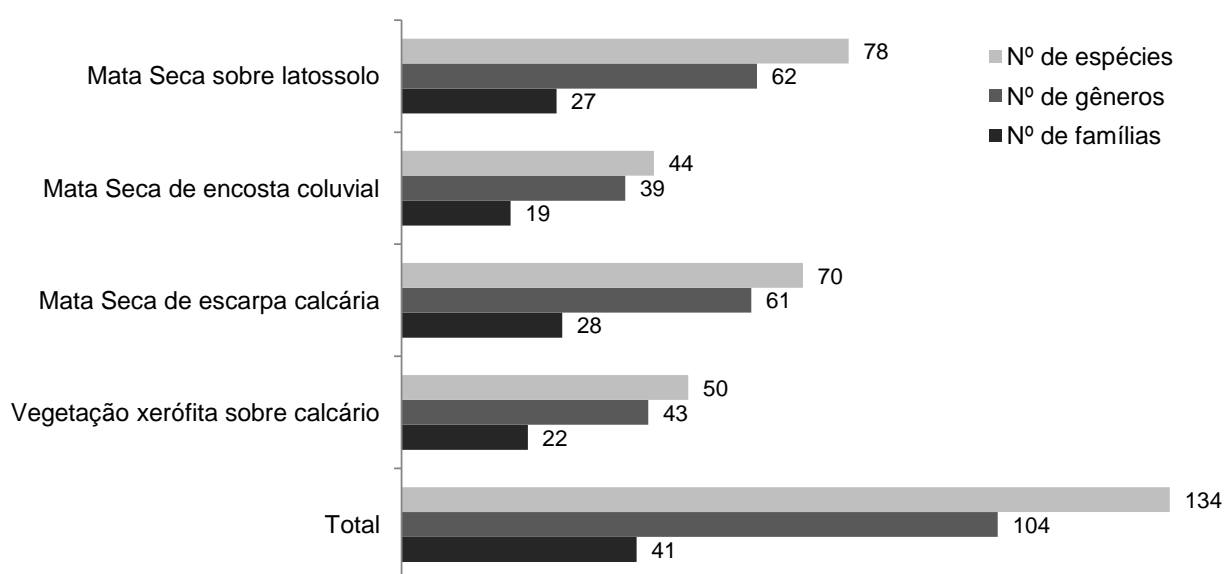


Figura 2. Número de espécies, gêneros e famílias registrados nos levantamentos florísticos e fitossociológicos nas fitofisionomias amostradas na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

4.3. Aspectos ecológicos e estruturais

Considerando apenas as coletas realizadas nos levantamentos fitossociológicos dentro das parcelas instaladas nas quatro fitofisionomias amostradas, foram registradas 102 espécies, distribuídas em 80 gêneros e 33 famílias, dentre as quais Fabaceae destacou-se novamente em número de espécies (27), seguida de Euphorbiaceae (7), Cactaceae (6), Bignoniaceae, Myrtaceae (5) e Anacardiaceae (4).

Dentro das parcelas pesquisadas nos campos rupestres sobre calcário, foram amostrados 370 indivíduos no total, representando 32 espécies, dentre as quais 17 (53,1%) compõem o estrato herbáceo, 9 (28,1%) possuem porte arbustivo, 4 (12,5%) são lianas e apenas 2 (6,25%) espécies arbóreas foram registradas no levantamento fitossociológico. A espécie de Bromeliaceae *Encholirium spectabile* apresentou maior Valor de Importância (IVI= 42,14), seguida de *Borreria densiflora* (24,07), *Vellozia* sp. (17,17), *Borreria scabiosoides* (15,50), *Allamanda calcicola* (14,94), *Pilosocereus densiareolatus* (14,07), *Brasiliopuntia brasiliensis* (13,96), *Pereilema beyrichianum* (13,59) e *Commiphora leptophloeos* (12,30) (Tabela 4).

Analisando os resultados do levantamento fitossociológico na Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo, verificou-se que *Ficus bonjesuslapensis* apresentou maior Valor de Importância (IVI= 53,10), seguida de *Commiphora leptophloeos* (48,51), *Myracrodruon urundeuva* (40,93), *Tabebuia roseoalba* (18,90), *Annona leptopetala* (13,06), *Lonchocarpus montanus* (12,04), *Acacia polyphylla* (9,77), *Tabebuia impetiginosa* (7,81) e *Coccoloba schwackeana* (6,92) (Tabela 5).

Nas Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo, as análises fitossociológicas destacaram *Myracrodruon urundeuva* como a espécie predominante nesta fitofisionomia, apresentando o maior Valor de Importância (92,15), seguida de *Tabebuia roseoalba* (28,11), *Campomanesia* sp. (19,75), *Casearia decandra* (18,46), *Galipea ciliata* (13,88), *Sapium obovatum* (11,41), *Lonchocarpus montanus* (9,32), *Eugenia* sp. (8,28) e *Leucochloron incuriale* (8,12) (Tabela 6).

Avaliando a estrutura fitossociológica da Mata Seca de baixada sobre Latossolo com murundus, verificou-se que *Goniorrachis marginata* apresentou o maior Valor de Importância (IVI=49,92), seguida de *Enterolobium contortisiliquum* (19,29), uma espécie de Myrtaceae indeterminada (18,46), *Tabebuia ochracea* (14,35), *Allophylus sericeus* (13,76), *Myracrodruon urundeuva* (11,10), *Cavanillesia umbellata* (8,20), *Cnidoscolus oligandrus* (7,66), *Combretum duarteanum* (6,53) e *Tabebuia roseoalba* (6,49) (Tabela 7).

Tabela 4. Lista de espécies amostradas em área de campo rupestre sobre os afloramentos calcários da Lapinha de Santo Antônio, na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados, apresentadas em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI). NI= Número de indivíduos amostrados; VCM(%)= Valor de cobertura médio da espécie; AC(m²)= Área de cobertura; VCR(%)= Valor de cobertura relativo; DA(NI/ha)= Densidade Absoluta; DR(%)= Densidade Relativa; FA(%)= Frequência Absoluta; FR(%)= Frequência Relativa.

Espécie	NI	VCM (%)	VCA (m ²)	VCR (%)	DA (NI/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Encholirium spectabile</i> ¹	45	55,68	1,86	10,33	15.000,0	12,16	73,33	19,64	42,14
<i>Borreria densiflora</i> ⁴	66	19,17	0,64	3,56	22.000,0	17,84	10,00	2,68	24,07
<i>Vellozia</i> sp. ¹	17	53,33	1,78	9,90	5.666,7	4,59	10,00	2,68	17,17
<i>Borreria scabiosoides</i> ⁴	44	5,00	0,17	0,93	14.666,7	11,89	10,00	2,68	15,50
<i>Allamanda calcicola</i> ²	6	42,92	1,43	7,96	2.000,0	1,62	20,00	5,36	14,94
<i>Pilosocereus densiareolatus</i> ²	5	44,50	1,48	8,26	1.666,7	1,35	16,67	4,46	14,07
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> ¹	13	17,81	0,59	3,30	4.333,3	3,51	26,67	7,14	13,96
<i>Pereilema beyrichianum</i> ¹	30	5,50	0,18	1,02	10.000,0	8,11	16,67	4,46	13,59
<i>Commiphora leptophloeos</i> ³	2	53,75	1,79	9,97	666,7	0,54	6,67	1,79	12,30
<i>Melampodium paniculatum</i> ¹	21	16,25	0,54	3,01	7.000,0	5,68	6,67	1,79	10,48
<i>Phyllanthus submarginatus</i> ¹	19	3,00	0,10	0,56	6.333,3	5,14	16,67	4,46	10,16
<i>Melocactus zehntneri</i> ¹	8	8,57	0,29	1,59	2.666,7	2,16	23,33	6,25	10,00
<i>Manihot anomala</i> ²	8	16,00	0,53	2,97	2.666,7	2,16	16,67	4,46	9,60
<i>Quiabentia zehntneri</i> ²	4	31,25	1,04	5,80	1.333,3	1,08	6,67	1,79	8,66
<i>Neoglaziovia variegata</i> ¹	3	32,50	1,08	6,03	1.000,0	0,81	6,67	1,79	8,63
Indeterminada sp. ¹	7	20,00	0,67	3,71	2.333,3	1,89	10,00	2,68	8,28
<i>Dioclea grandiflora</i> ⁴	5	10,00	0,33	1,86	1.666,7	1,35	16,67	4,46	7,67
Indeterminada sp. ⁴	16	2,50	0,08	0,46	5.333,3	4,32	6,67	1,79	6,57
<i>Sapium obovatum</i> ²	2	20,00	0,67	3,71	666,7	0,54	6,67	1,79	6,04
<i>Crotalaria vitellina</i> ¹	5	2,50	0,08	0,46	1.666,7	1,35	13,33	3,57	5,39
<i>Bidens pilosa</i> ¹	4	15,00	0,50	2,78	1.333,3	1,08	3,33	0,89	4,76
<i>Cnidocolus pubescens</i> ²	2	12,50	0,42	2,32	666,7	0,54	6,67	1,79	4,65
Indeterminada sp. ³	12	2,50	0,08	0,46	4.000,0	3,24	3,33	0,89	4,60
<i>Jatropha ribifolia</i> ²	2	10,00	0,33	1,86	666,7	0,54	6,67	1,79	4,18
Indeterminada sp. ²	10	2,50	0,08	0,46	3.333,3	2,70	3,33	0,89	4,06
<i>Opuntia ficus-indica</i> ¹	1	15,00	0,50	2,78	333,3	0,27	3,33	0,89	3,95
<i>Polygonum punctatum</i> ¹	5	3,75	0,13	0,70	1.666,7	1,35	6,67	1,79	3,83
<i>Croton</i> sp. ¹	2	2,50	0,08	0,46	666,7	0,54	6,67	1,79	2,79
<i>Centrosema sagittatum</i> ⁴	3	2,50	0,08	0,46	1.000,0	0,81	3,33	0,89	2,17
<i>Jatropha mollissima</i> ²	1	5,00	0,17	0,93	333,3	0,27	3,33	0,89	2,09
<i>Myracrodruon urundeuva</i> ³	1	5,00	0,17	0,93	333,3	0,27	3,33	0,89	2,09
<i>Commelina obliqua</i> ¹	1	2,50	0,08	0,46	333,3	0,27	3,33	0,89	1,63
Total geral	370		17,97	100	123.333,3	100	373,33	100	300,00

¹Porte herbáceo

²Porte arbustivo

³Porte arbóreo

⁴Lianas

Tabela 5. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua de escarpa calcária na Fazenda Serra do Queixo, em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados, apresentadas em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI). NI= Número de indivíduos; AB(m²)= Área basal; H_{med}(m)= Altura média; DA(NI/ha)= Densidade Absoluta; DR(%)= Densidade Relativa; FA(%)= Frequência Absoluta; FR(%)= Frequência Relativa; DoA(m²/ha)= Dominância Absoluta; DoR(%)= Dominância Relativa.

Espécie	NI	AB (m ²)	H _{med} (m)	DA (NI/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI
<i>Ficus bonijesulapensis</i>	1	2,404	15,0	8,3	0,58	8,33	1,08	20,032	51,44	53,10
<i>Commiphora leptophloeos</i>	37	0,803	6,1	308,3	21,64	75,00	9,68	6,695	17,19	48,51
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	33	0,458	7,1	275,0	19,30	91,67	11,83	3,819	9,81	40,93
<i>Tabebuia roseoalba</i>	14	0,099	6,0	116,7	8,19	66,67	8,60	0,822	2,11	18,90
<i>Annona leptopetala</i>	10	0,086	5,8	83,3	5,85	41,67	5,38	0,715	1,84	13,06
<i>Lonchocarpus montanus</i>	10	0,055	5,4	83,3	5,85	41,67	5,38	0,457	1,17	12,40
<i>Acacia polyphylla</i>	6	0,092	6,3	50,0	3,51	33,33	4,30	0,764	1,96	9,77
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	7	0,023	4,4	58,3	4,09	25,00	3,23	0,191	0,49	7,81
<i>Coccoloba schwackeana</i>	4	0,063	6,4	33,3	2,34	25,00	3,23	0,528	1,36	6,92
<i>Cedrela odorata</i>	3	0,132	7,8	25,0	1,75	16,67	2,15	1,104	2,83	6,74
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	0,044	11,7	25,0	1,75	25,00	3,23	0,369	0,95	5,93
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3	0,037	6,5	25,0	1,75	25,00	3,23	0,312	0,80	5,78
<i>Randia armata</i>	3	0,022	3,2	25,0	1,75	25,00	3,23	0,180	0,46	5,44
<i>Spondias tuberosa</i>	3	0,066	5,0	25,0	1,75	16,67	2,15	0,552	1,42	5,32
<i>Manihot anomala</i>	3	0,010	5,3	25,0	1,75	25,00	3,23	0,083	0,21	5,19
<i>Sapium obovatum</i>	3	0,008	6,0	25,0	1,75	25,00	3,23	0,064	0,16	5,14
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	2	0,057	4,3	16,7	1,17	16,67	2,15	0,475	1,22	4,54
<i>Trichilia hirta</i>	2	0,047	6,4	16,7	1,17	16,67	2,15	0,395	1,02	4,34
<i>Combretum duarteanum</i>	3	0,019	6,2	25,0	1,75	16,67	2,15	0,154	0,40	4,30
<i>Ziziphus joazeiro</i>	1	0,015	4,5	8,3	0,58	8,33	1,08	0,123	0,32	1,98
<i>Cereus jamacaru</i>	1	0,014	8,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,117	0,30	1,96
<i>Quiabentia zehntneri</i>	1	0,014	5,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,116	0,30	1,96
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	0,011	6,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,093	0,24	1,90
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,011	11,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,092	0,24	1,90
<i>Machaerium scleroxylon</i>	1	0,007	5,5	8,3	0,58	8,33	1,08	0,062	0,16	1,82
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0,007	4,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,059	0,15	1,81
<i>Jatropha ribifolia</i>	1	0,003	5,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,027	0,07	1,73
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,003	2,5	8,3	0,58	8,33	1,08	0,025	0,06	1,72
<i>Bauhinia rufa</i>	1	0,003	4,5	8,3	0,58	8,33	1,08	0,023	0,06	1,72
Lecythidaceae sp.1	1	0,002	3,5	8,3	0,58	8,33	1,08	0,015	0,04	1,70
<i>Piper</i> sp.	1	0,002	3,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,015	0,04	1,70
<i>Talisia esculenta</i>	1	0,002	3,0	8,3	0,58	8,33	1,08	0,015	0,04	1,70
Total geral	171	4,673		1425	100	775	100	38,94	100	

Tabela 6. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua de encosta coluvial na Fazenda Pindaíba, na face oeste da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados, apresentadas em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI). NI= Número de indivíduos; AB(m²)= Área basal; H_{med}(m)= Altura média; DA(NI/ha)= Densidade Absoluta; DR(%)= Densidade Relativa; FA(%)= Frequência Absoluta; FR(%)= Frequência Relativa; DoA(m²/ha)= Dominância Absoluta; DoR(%)= Dominância Relativa.

Espécie	NI	AB (m ²)	H _{med} (m)	DA (NI/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	40	1,810	13,6	333,3	20,30	100,00	11,54	15,08	60,30	92,15
<i>Tabebuia roseoalba</i>	28	0,157	6,3	233,3	14,21	75,00	8,65	1,31	5,24	28,11
<i>Campomanesia</i> sp.	17	0,160	6,6	141,7	8,63	50,00	5,77	1,34	5,35	19,75
<i>Casearia decandra</i>	17	0,093	7,2	141,7	8,63	58,33	6,73	0,77	3,10	18,46
<i>Galipea ciliata</i>	11	0,047	4,3	91,7	5,58	58,33	6,73	0,39	1,56	13,88
<i>Sapium obovatum</i>	9	0,032	5,9	75,0	4,57	50,00	5,77	0,27	1,08	11,41
<i>Lonchocarpus montanus</i>	6	0,044	10,7	50,0	3,05	41,67	4,81	0,37	1,46	9,32
<i>Eugenia</i> sp.	5	0,057	9,9	41,7	2,54	33,33	3,85	0,47	1,90	8,28
<i>Leucochloron incuriale</i>	5	0,052	9,0	41,7	2,54	33,33	3,85	0,43	1,73	8,12
<i>Combretum duarteanum</i>	5	0,047	6,6	41,7	2,54	25,00	2,88	0,39	1,55	6,97
<i>Allophylus sericeus</i>	4	0,027	5,5	33,3	2,03	33,33	3,85	0,23	0,91	6,79
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	0,035	10,3	25,0	1,52	25,00	2,88	0,29	1,15	5,56
<i>Buchenavia tomentosa</i>	4	0,011	5,4	33,3	2,03	25,00	2,88	0,09	0,37	5,29
<i>Dalbergia</i> sp.	2	0,048	14,0	16,7	1,02	16,67	1,92	0,40	1,59	4,53
<i>Randia armata</i>	3	0,019	4,5	25,0	1,52	16,67	1,92	0,16	0,65	4,09
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	0,077	10,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,64	2,56	4,03
<i>Platymiscium floribundum</i>	3	0,017	6,7	25,0	1,52	16,67	1,92	0,14	0,57	4,02
<i>Acosmium fallax</i>	1	0,054	18,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,45	1,78	3,25
<i>Tabebuia ochracea</i>	3	0,012	8,7	25,0	1,52	8,33	0,96	0,10	0,39	2,87
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,029	8,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,24	0,97	2,44
<i>Myrtaceae</i> sp.2	2	0,009	5,8	16,7	1,02	8,33	0,96	0,07	0,30	2,28
<i>Cordia incognita</i>	1	0,018	10,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,15	0,61	2,08
<i>Lonchocarpus campestris</i>	1	0,011	5,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,10	0,38	1,85
<i>Acacia</i> sp.	1	0,010	7,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,09	0,34	1,81
<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	1	0,008	4,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,07	0,28	1,75
<i>Chloroleucon dumosum</i>	1	0,008	5,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,07	0,27	1,74
<i>Aralia warmingiana</i>	1	0,006	7,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,05	0,19	1,66
<i>Talisia esculenta</i>	1	0,004	4,5	8,3	0,51	8,33	0,96	0,04	0,14	1,61
<i>Machaerium scleroxylon</i>	1	0,004	5,5	8,3	0,51	8,33	0,96	0,03	0,12	1,59
<i>Myrtaceae</i> sp.3	1	0,003	5,5	8,3	0,51	8,33	0,96	0,03	0,11	1,58
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	0,003	6,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,02	0,10	1,56
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	1	0,003	3,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,02	0,09	1,56
<i>Deguelia costata</i>	1	0,002	6,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,02	0,08	1,55
<i>Platymiscium blanchetii</i>	1	0,002	6,0	8,3	0,51	8,33	0,96	0,02	0,08	1,55
Total geral	197	3,001		1641,7	100	866,67	100	25,01	100	

Tabela 7. Lista de espécies arbóreas amostradas em uma Floresta Estacional Decídua sobre Latossolo com murundus na Fazenda Antônio Lima, na face oeste da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com seus respectivos parâmetros fitossociológicos estimados, apresentadas em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI). NI= Número de indivíduos; AB(m²)= Área basal; H_{med}(m)= Altura média; DA(NI/ha)= Densidade Absoluta; DR(%)= Densidade Relativa; FA(%)= Frequência Absoluta; FR(%)= Frequência Relativa; DoA(m²/ha)= Dominância Absoluta; DoR(%)= Dominância Relativa.

Espécie	NI	AB (m ²)	H _{med} (m)	DA (NI/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI
<i>Goniorrhachis marginata</i>	26	0,873	13,1	216,7	15,76	58,33	6,03	7,28	28,13	49,92
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	11	0,231	11,0	91,7	6,67	50,00	5,17	1,93	7,45	19,29
Myrtaceae sp.2	15	0,130	7,2	125,0	9,09	50,00	5,17	1,09	4,20	18,46
<i>Tabebuia ochracea</i>	8	0,108	9,1	66,7	4,85	58,33	6,03	0,90	3,47	14,35
<i>Allophylus sericeus</i>	12	0,041	4,4	100,0	7,27	50,00	5,17	0,34	1,31	13,76
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2	0,253	20,0	16,7	1,21	16,67	1,72	2,11	8,16	11,10
<i>Cavanillesia umbellata</i>	1	0,209	21,0	8,3	0,61	8,33	0,86	1,74	6,73	8,20
<i>Cnidocolus oligandrus</i>	3	0,101	12,7	25,0	1,82	25,00	2,59	0,84	3,25	7,66
<i>Combretum duarteanum</i>	3	0,066	9,0	25,0	1,82	25,00	2,59	0,55	2,12	6,53
<i>Tabebuia roseoalba</i>	4	0,019	7,8	33,3	2,42	33,33	3,45	0,16	0,61	6,49
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	4	0,012	6,5	33,3	2,42	33,33	3,45	0,10	0,38	6,25
<i>Piptadenia viridiflora</i>	3	0,049	9,7	25,0	1,82	25,00	2,59	0,41	1,58	5,98
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	0,030	7,5	25,0	1,82	25,00	2,59	0,25	0,98	5,39
<i>Senna macranthera</i>	2	0,075	14,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,63	2,42	5,35
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	4	0,027	7,0	33,3	2,42	16,67	1,72	0,23	0,87	5,02
<i>Talisia esculenta</i>	3	0,014	4,8	25,0	1,82	25,00	2,59	0,12	0,45	4,85
<i>Chloroleucon dumosum</i>	2	0,057	13,0	16,7	1,21	16,67	1,72	0,48	1,85	4,78
<i>Casearia decandra</i>	3	0,008	5,3	25,0	1,82	25,00	2,59	0,06	0,24	4,65
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3	0,026	9,8	25,0	1,82	16,67	1,72	0,22	0,85	4,39
<i>Leucochloron incuriale</i>	2	0,043	8,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,36	1,38	4,31
<i>Bougainvillea praecox</i>	2	0,031	7,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,26	0,99	3,93
<i>Ziziphus joazeiro</i>	2	0,030	7,0	16,7	1,21	16,67	1,72	0,25	0,97	3,91
<i>Platymiscium floribundum</i>	2	0,024	8,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,20	0,78	3,72
Myrtaceae sp.1	3	0,027	9,3	25,0	1,82	8,33	0,86	0,22	0,86	3,54
<i>Sapium obovatum</i>	2	0,017	7,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,14	0,56	3,50
<i>Galipea ciliata</i>	2	0,014	5,3	16,7	1,21	16,67	1,72	0,11	0,44	3,37
<i>Combretum leprosum</i>	2	0,013	5,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,11	0,42	3,35
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	1	0,057	17,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,48	1,85	3,32
<i>Dalbergia</i> sp.	2	0,008	7,5	16,7	1,21	16,67	1,72	0,07	0,26	3,20
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,035	16,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,29	1,12	2,58
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	0,032	14,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,26	1,02	2,49
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,030	10,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,25	0,97	2,44
<i>Albizia niopoides</i>	1	0,029	12,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,24	0,92	2,39
<i>Annona leptopetala</i>	1	0,021	10,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,18	0,68	2,15
<i>Syagrus oleracea</i>	1	0,021	20,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,17	0,67	2,13
<i>Spondias macrocarpa</i>	1	0,017	15,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,14	0,54	2,01
<i>Triplaris gardneriana</i>	1	0,014	8,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,12	0,46	1,93

Espécie	NI	AB (m ²)	H _{med} (m)	DA (NI/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI
<i>Annona</i> sp.	1	0,011	10,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,09	0,35	1,82
<i>Lonchocarpus montanus</i>	1	0,008	8,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,07	0,27	1,74
<i>Acacia</i> sp.	1	0,007	6,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,06	0,22	1,68
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	0,006	9,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,05	0,20	1,67
<i>Pterogyne nitens</i>	1	0,005	6,5	8,3	0,61	8,33	0,86	0,04	0,17	1,64
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	0,005	6,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,04	0,17	1,64
<i>Pterodon</i> sp.	1	0,005	5,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,04	0,17	1,64
<i>Lonchocarpus campestris</i>	1	0,003	5,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,03	0,11	1,58
<i>Deguelia nitidula</i>	1	0,003	5,5	8,3	0,61	8,33	0,86	0,02	0,09	1,56
<i>Trichilia hirta</i>	1	0,002	5,0	8,3	0,61	8,33	0,86	0,02	0,06	1,53
Total geral	165	3,104		1375	100	966,67	100	25,87	100	

Analisando aspectos gerais referentes à estrutura das quatro fitofisionomias amostradas na Serra de Santana (Tabela 8), verificou-se que as Matas Secas das baixadas sobre Latossolos com murundus apresentaram maior riqueza de espécies (S=47) quando comparadas às Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo (S=34) e da escarpa calcária sobre Cambissolo (S=32), além do campo rupestre sobre calcário (S=33).

Tabela 8. Fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana, com seus respectivos valores de riqueza de espécies (S), abundância total (NI), densidade (D), altura média (H_{med}) e máxima (H_{max}), área basal (ABt), diâmetro médio (\varnothing _{med}) e máximo dos indivíduos (\varnothing _{max}), Índice de Diversidade de Shannon (H') e Coeficiente de Equabilidade de Pielou (J').

Fitofisionomia	S	NI	D (NI/ha)	H _{med} (m)	H _{max} (m)	ABt (m ²)	\varnothing _{med} (cm)	\varnothing _{max} (cm)	H'	J'
Mata Seca de baixada	47	165	1375	8,9	23,0	3,104	12,3	51,6	3,31	0,65
Mata Seca de encosta coluvial	34	197	1642	8,0	20,0	3,001	10,6	42,2	2,84	0,54
Mata Seca de escarpa calcária	32	171	1425	6,1	20,0	4,673	10,0	169,3	2,76	0,54
Campo rupestre sobre calcário	33	370	12333	0,5	3,5	-	-	-	2,86	0,48

Em relação ao número de indivíduos amostrados e densidade estimada, as Matas Secas de baixada sobre Latossolo apresentaram os menores valores de abundância (NI=165 indivíduos) e densidade (D=1.375 indivíduos/ha) em comparação às Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo (NI=197; D=1.642 ind/ha) e da escarpa calcária sobre Cambissolo (NI=171; D=1.425 ind/ha), que se mostraram fisionomias mais adensadas. Nestes quesitos, o campo rupestre sobre calcário destoou das demais fitofisionomias, apresentando os maiores valores de abundância (NI=370) e densidade (D=12.333 ind/ha). Estas discrepâncias provavelmente se devem aos métodos usados para amostragem da vegetação

rupestre sobre calcário, que apresenta porte herbáceo-arbustivo e fisionomia aberta. Ou seja, neste ambiente foi instalado maior número de parcelas com menores áreas, incluindo espécies herbáceas na amostragem.

As Matas Secas da baixada sobre Latossolo com murundus apresentaram maior porte, evidenciado pelos maiores valores de diâmetro médio (12,3cm), altura média (8,9m) e máxima (23m) dos indivíduos amostrados. Por outro lado, o porte mais baixo das Matas Secas de escarpa calcária sobre Cambissolo foi expresso pelos menores valores de diâmetro médio (10cm), altura média dos indivíduos (6,1m) e do dossel (8,5m). As Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo apresentaram porte intermediário, com altura média dos indivíduos de 8m, porém com altura média do dossel semelhante às Matas Secas de baixada sobre Latossolo e com diâmetro médio semelhante às Matas Secas da escarpa calcária sobre Cambissolo. Os maiores valores de área basal total ($ABt=4,673m^2$) estimados para as Matas Secas da escarpa calcária se devem à presença de um indivíduo de *Ficus bonijesuslapensis* com diâmetro à altura do peito de 169,3cm e área basal de 2,404m², correspondendo a 51,44% da dominância relativa nesta fitofisionomia.

Quanto às estimativas de diversidade, no fragmento de Mata Seca de baixada sobre Latossolo verificaram-se altos valores de diversidade ($H'=3,31$) e equabilidade ($J'=0,65$), superiores às demais fitofisionomias amostradas, que apresentaram valores não muito discrepantes entre si (H' entre 2,76 e 2,86; J' entre 0,48 e 0,54).

Comparando estatisticamente parâmetros ecológicos e estruturais entre as quatro fitofisionomias, verificaram-se diferenças significativas em relação aos valores de riqueza ($F_{3,29}=25,48$; $p<0,001$), abundância ($F_{3,29}=415,96$; $p<0,001$) e altura média dos indivíduos por parcela ($F_{3,29}=13,89$; $p<0,001$). Os valores médios de área basal por parcela não variaram entre as três fisionomias florestais ($F_{2,15}=1,29$; $p=0,304$).

Em relação à riqueza por parcela, as diferenças observadas entre as fisionomias florestais não foram significativas a 1% de probabilidade, embora a 10% tenha sido verificada uma tendência significativa de incremento na riqueza de espécies nas parcelas de Matas Secas de baixada sobre Latossolos ($F_{1,30}=3,21$; $p=0,084$). O campo rupestre calcário apresentou a menor riqueza média por parcela quando comparada às três áreas de Mata Seca ($F_{1,30}=24,58$; $p<0,001$) (Figura 5).

Quanto aos valores de abundância, observou-se que no campo rupestre sobre calcário foi amostrado, em média, menor número de indivíduos por parcela

($F_{1,30}=107,69$; $p<0,001$) quando comparada às demais fitofisionomias. Isto por que se trata de uma fisionomia aberta, de porte herbáceo-arbustivo, enquanto as outras áreas amostradas constituem-se de fisionomias florestais. Dentre estas, as Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo apresentaram maior abundância quando comparadas às Matas Secas da baixada sobre Latossolo ($F_{1,30}=5,66$; $p=0,017$), embora ambas não tenham diferido significativamente das Matas Secas da escarpa calcária sobre Cambissolo quanto ao número de indivíduos amostrados por parcela ($F_{1,30}=3,67$; $p=0,055$) (Figura 6).

Também se observou um gradiente fitofisionômico associado à altura média das árvores por parcela, de maneira que as Matas Secas de baixada sobre Latossolo apresentaram maior porte médio ($F_{1,30}=7,13$; $p=0,0012$), seguidas das Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo e da escarpa calcária sobre Cambissolo ($F_{1,30}=21,82$; $p<0,001$). E, o campo rupestre sobre calcário com sua fisionomia aberta, herbáceo-arbustiva, obviamente apresentou menor altura média das plantas (Figura 7).

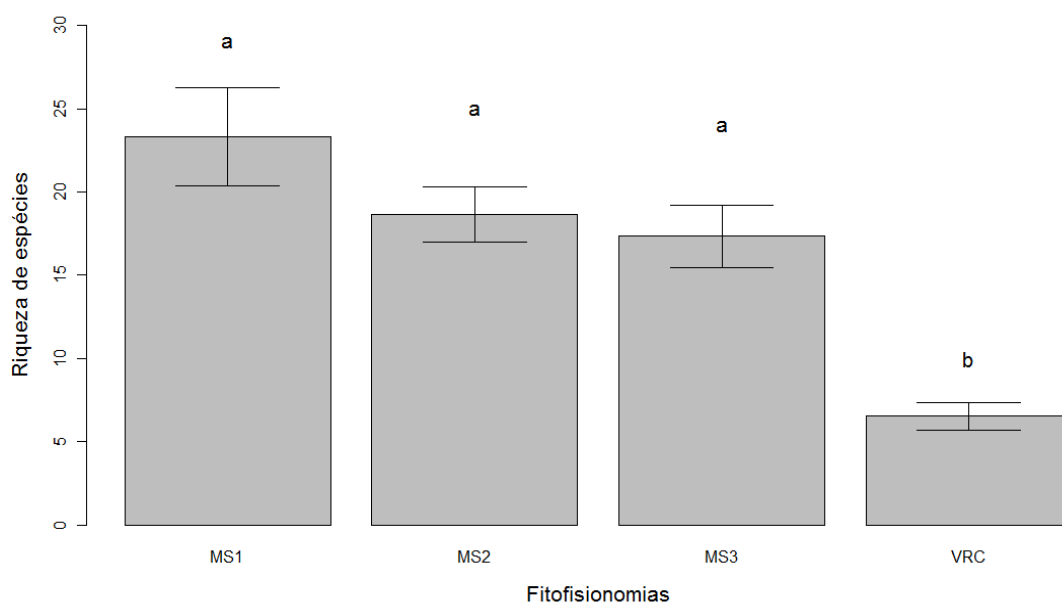


Figura 3. Riqueza de espécies média por parcela em cada fitofisionomia amostrada na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). MS1= Mata Seca de baixada sobre Latossolo; MS2= Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo; MS3= Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo; VRC= Campo rupestre sobre calcário. Fitofisionomias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

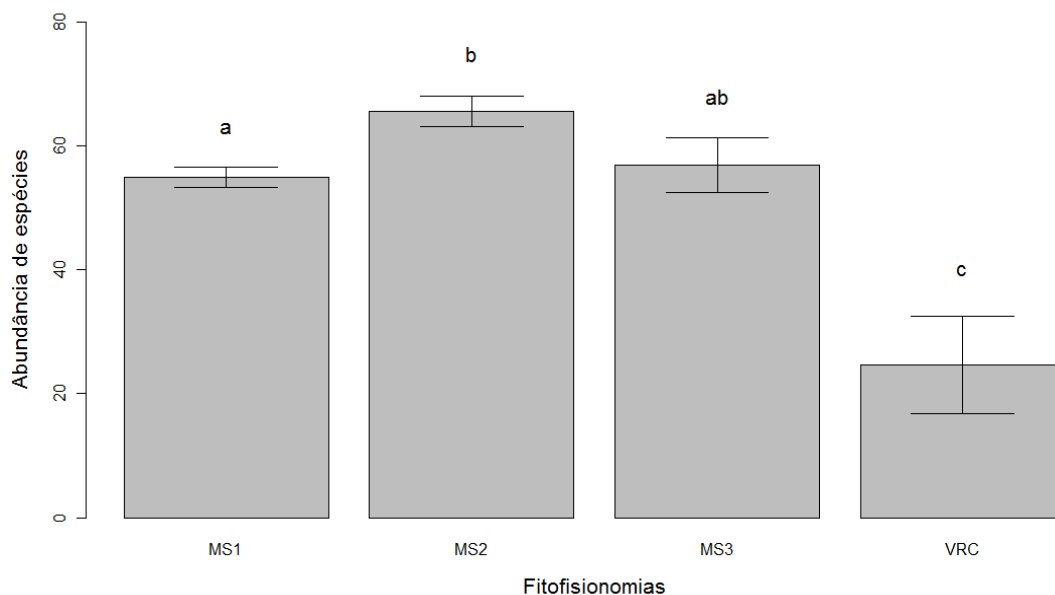


Figura 4. Abundância média por parcela em cada fitofisionomia amostrada na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). MS1= Mata Seca de baixada sobre Latossolo; MS2= Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo; MS3= Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo; VRC= Campo rupestre sobre calcário. Fitofisionomias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p < 0,05$).

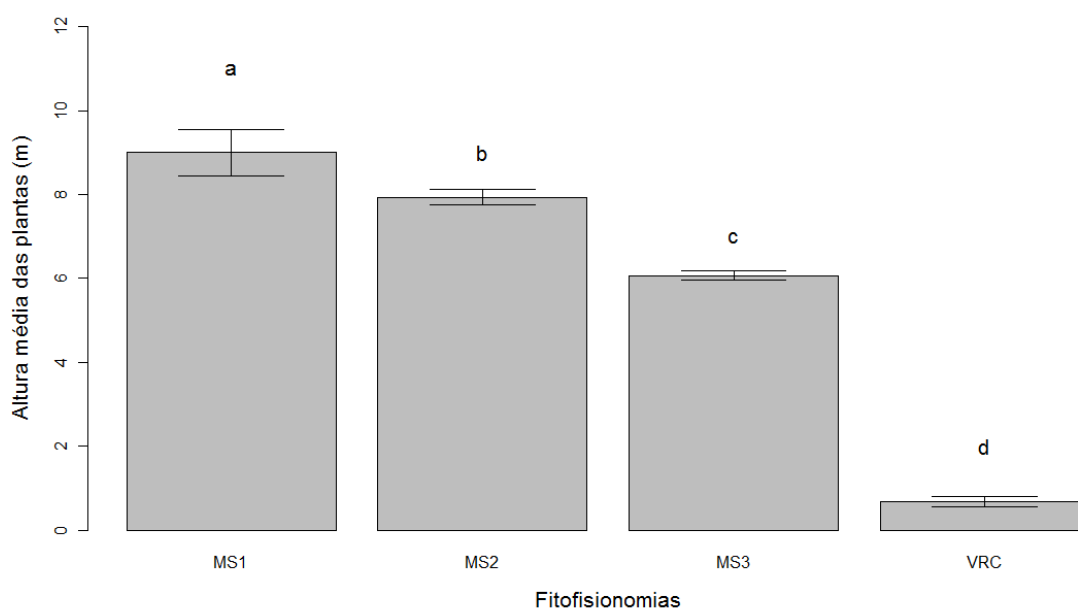


Figura 5. Altura média das plantas amostradas por parcela nas fitofisionomias da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). MS1= Mata Seca de baixada sobre Latossolo; MS2= Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo; MS3= Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo; VRC= Campo rupestre sobre calcário. Fitofisionomias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p < 0,05$).

Avaliando a estrutura diamétrica das fitofisionomias florestais amostradas, observou-se que o padrão de “J” invertido, característico de florestas inequiâneas, no qual são encontrados muitos indivíduos jovens dispostos nas classes de menor diâmetro, que se reduzem gradativamente a poucos indivíduos de grande porte com maiores diâmetros. Nas Matas Secas da escarpa calcária sobre Cambissolo, 89,8% dos fustes são finos, dispostos nas duas primeiras classes de diâmetro, com DAP entre 4,8 e 15cm, indicando que esta fisionomia encontra-se em processo de regeneração natural. Nas Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo, 82% dos fustes mensurados estão dispostos nas duas primeiras classes, porém esta fisionomia apresenta 16% dos indivíduos com DAP entre 15 e 35cm, indicando que o fragmento encontra-se em estágios intermediários de sucessão. Na Mata Seca de baixada sobre Latossolo, 71% dos fustes apresentam entre 4,8 e 15cm de diâmetro e 27% apresentam DAP entre 15 e 35cm, evidenciando que este remanescente encontra-se em estágios mais avançados de sucessão em relação às Matas Secas amostradas na escarpa calcária e na encosta coluvial.

4.4. Similaridade em escala local e regional

Quanto à similaridade florística entre as parcelas das fitofisionomias amostradas, as análises de agrupamento evidenciaram inicialmente a distinção de dois grupos, sendo o primeiro referente às nove parcelas de 20 x 20m instaladas nas três fitofisionomias florestais da topossequência estudada (Grupo 1: parcelas de códigos MSE1-3, MSC1-3 e MSL1-3) e o segundo correspondente às quinze parcelas de 1 x 1m amostradas no campo rupestre sobre afloramentos calcários (Grupo 2: códigos VRC1-15) (Figura 6). Isto é, a dissimilaridade florística verificada entre a vegetação calcirrupícola e as áreas de Mata Seca se expressa na forma de uma clara distinção entre uma fitofisionomia aberta, de porte herbáceo-arbustivo, e fitofisionomias florestais.

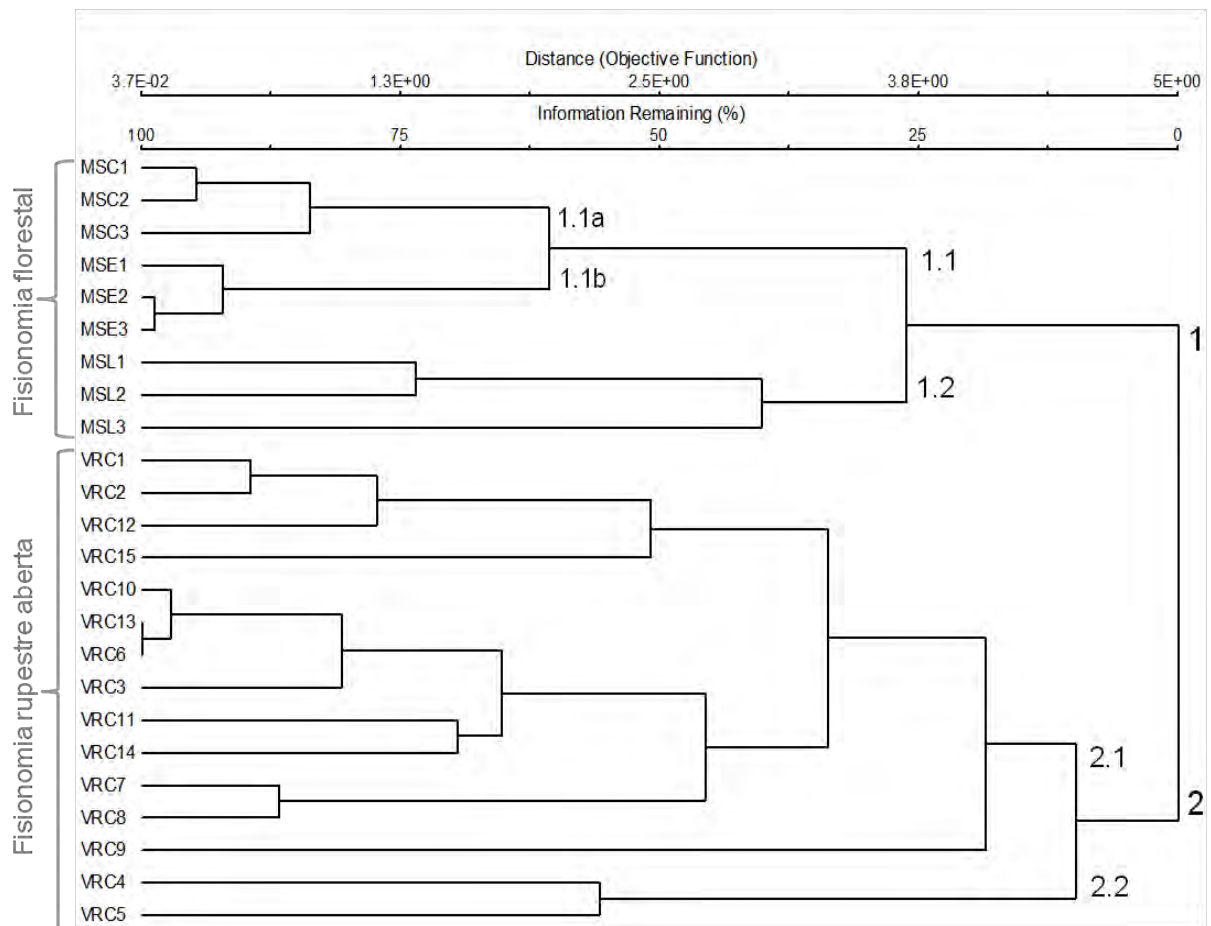


Figura 6. Análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de espécies nas parcelas amostradas em fitofisionomias de Mata Seca (MSE, MSC e MSL) e campo rupestre sobre calcário (VRC) na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

Analisando o primeiro grupo, observou-se que as parcelas em áreas de Mata Seca de baixada sobre Latossolos (MSL – Grupo 1.2) formaram um agrupamento à parte, apresentando maior dissimilaridade em comparação às Matas Secas de encosta coluvial sobre Nitossolo (MSC – Grupo 1.1a) e da escarpa calcária sobre Cambissolo (MSE – Grupo 1.1b). No segundo grupo, referente às áreas de campo rupestre sobre calcário (VRC – Grupo 2), pode-se distinguir duas parcelas (VRC4 e 5 – Grupo 2.2) apartadas do agrupamento principal (2.1), apresentando maior dissimilaridade em relação às demais.

Os resultados obtidos pela análise de similaridade florística em escala regional indicaram, em primeira instância, a distinção de dois grandes grupos: 1) composto predominantemente por áreas de Mata Seca sobre solos rasos oriundos de rocha calcária ou embasamento; e 2) composto principalmente por fragmentos de Mata Seca sobre solos profundos, de origem sedimentar, ocorrendo sobre o clima semiárido (Bsh) da Depressão Sanfranciscana (Figura 7).

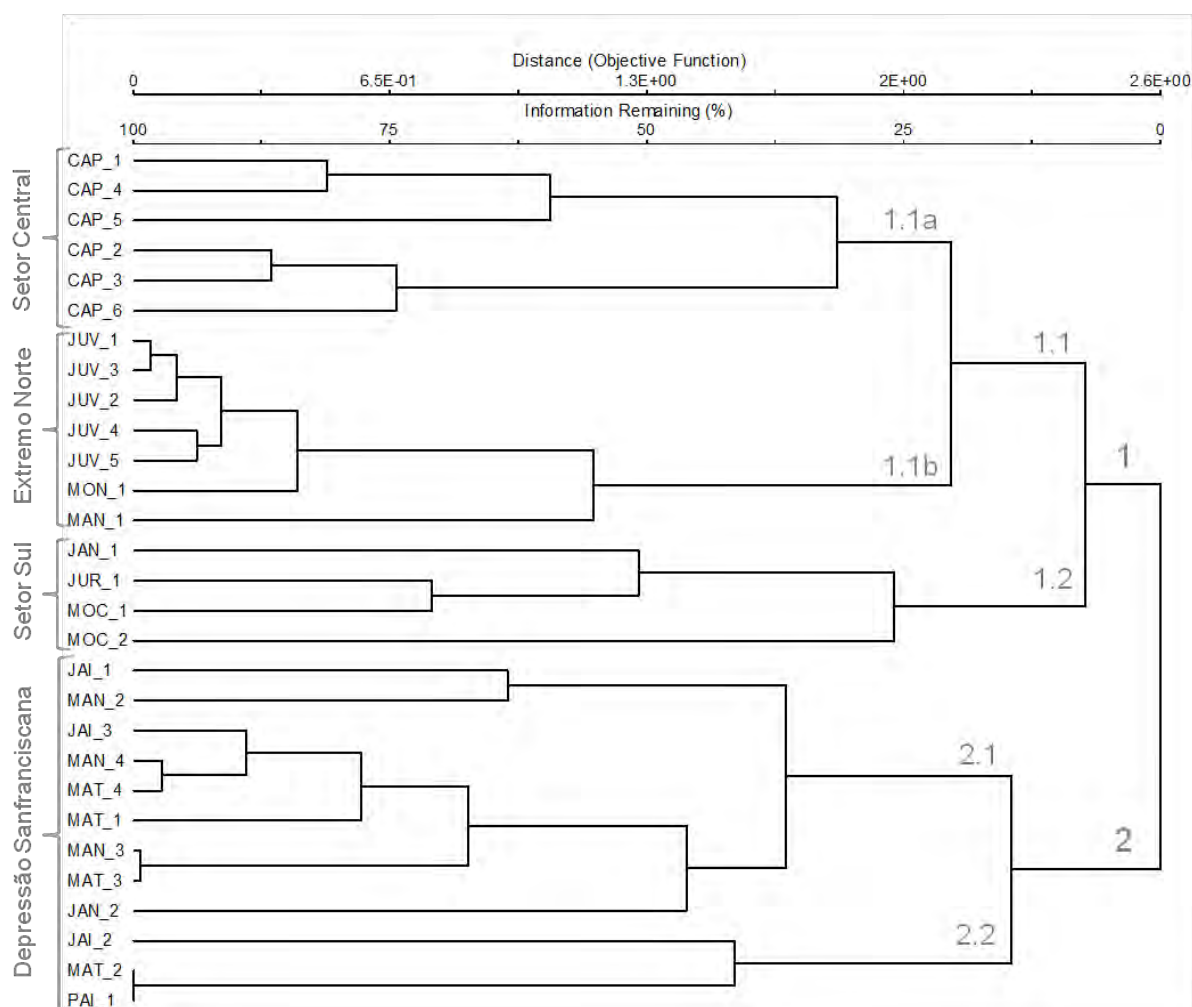


Figura 7. Análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de 199 gêneros ocorrentes em 29 áreas de Mata Seca no Norte de Minas.

O primeiro grande agrupamento subdivide-se inicialmente em um grupo denominado Setor Sul (Subgrupo 1.2), compreendendo quatro áreas (JAN2, JUR1, MOC1 e MOC2), referente a fragmentos de Floresta Estacional Decídua sobre afloramentos de rochas calcárias praticamente em contato direto com o Domínio do Cerrado sob o clima Aw (tropical chuvoso estacional). O outro subgrupo formado é composto por outros dois agrupamentos, sendo o primeiro (Subgrupo 1.1a) correspondente a seis fragmentos localizados na Serra de Santana (CAP1-6), sob clima Aw, e o segundo (Subgrupo 1.1b) referente às áreas situadas no extremo norte da região norte-mineira (JUV1-6, MAN1 e MON1), sob clima Bsh (semi-árido).

Ou seja, em escala local, as análises de agrupamento indicaram que a composição de espécies é estratificada dentro das comunidades vegetais, seguindo gradientes pedogeomorfológicos em uma topossequência. Entretanto, comparando as áreas amostradas em Santana da Serra com outros fragmentos de Mata Seca no Norte de Minas, em nível genérico, observou-se que os padrões de dissimilaridade seguem uma tendência de regionalização, de maneira que áreas geograficamente mais próximas, com condições edáficas e climáticas relativamente semelhantes, tendem a compartilhar maior número de gêneros, formando agrupamentos regionais.

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos corroboram a premissa fundamental deste capítulo, revelando a organização espacial das Florestas Estacionais Decíduas como comunidades estratificadas de acordo com as unidades pedogeomorfológicas (solo e relevo) que compõem a paisagem local. Ao longo da topossequência estudada na borda da Serra de Santana, verificaram-se alterações nos aspectos florísticos, ecológicos e estruturais da vegetação, conforme esperado a princípio.

A fisionomia e a composição da vegetação que reveste os afloramentos calcários dos topos da serra diferem claramente das outras três áreas amostradas na topossequência, principalmente por se tratar de uma fitofisionomia rupestre aberta, de porte herbáceo-arbustivo, cercada por florestas. Por este motivo, neste ambiente verificaram-se menores valores de abundância e riqueza de espécies média por parcela, além de menor altura média dos indivíduos. Além disso, as análises de similaridade também revelaram que o campo rupestre sobre calcário é uma formação floristicamente dissimilar quando comparada às florestas decíduas.

Rizzini (1997) denominou esta fitofisionomia vegetação xerófila sobre afloramento calcário, reconhecendo sua identidade florística distinta em relação às Matas Secas que a circundam. Pelo fato de ser um ambiente extremamente seco, com a presença marcante de espécies suculentas e espinhentas das famílias Cactaceae e Bromeliaceae, Rizzini (1997) e Brandão (1994) classificaram o campo rupestre sobre calcário como caatinga hiperxerófila.

Entretanto, apesar da semelhança fisionômica com a Caatinga, esta peculiar formação rupestre também ocorre em paisagens cársticas nos domínios do Cerrado (Pedralli 1997; Rizzini 1997), geralmente associada a afloramentos calcários no Vale do São Francisco, e seus principais afluentes, em Minas Gerais, e no Brasil Central, nos estados de Goiás e Mato Grosso (Ratter *et al.* 1978; Lombardi *et al.* 2005). Segundo Brandão (1994), esta vegetação mescla-se gradativamente com as Matas Secas que cobrem as escarpas de serras calcárias no Norte de Minas Gerais, ocorrendo em vários municípios.

Os resultados obtidos indicaram que as Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra apresentam altos valores de riqueza de espécies arbóreas para Florestas Tropicais Secas. Considerando os três fragmentos florestais estudados, foram registradas 102 espécies arbóreas em uma área amostral que totalizou 0,36ha, ressaltando a eficiência da metodologia utilizada para amostragem estratificada da vegetação no intuito de captar a heterogeneidade local. Dentre as Florestas Estacionais Decíduas amostradas na região pelo Inventário Florestal de Minas Gerais (Mello *et al.* 2008), apenas duas áreas apresentaram maior riqueza, sendo uma no município de Jaíba, onde foram registradas 107 espécies, e outra em Matias Cardoso, onde foram listadas 110 espécies, em 1ha.

De acordo com Gentry (1995), em florestas secas a riqueza de espécies varia entre 50 e 70 espécies/ha, enquanto em florestas úmidas podem ser encontradas entre 150 e 200 espécies/ha. Geralmente as Florestas Estacionais Decíduas tendem a apresentar menor riqueza de espécies devido à baixa disponibilidade de água, que se constitui um fator limitante para o estabelecimento de várias espécies florestais (Oliveira-Filho *et al.* 2006).

Geralmente, nas florestas secas observa-se o domínio de poucas famílias, principalmente Fabaceae (Leguminosae) (Gentry 1995), como um padrão característico (Pennington *et al.* 2006). Nos três fragmentos amostrados neste estudo, a família Fabaceae apresentou maior representatividade em número de

espécies e indivíduos amostrados. De acordo com Queiroz (2006), as Florestas Estacionais Decíduas do médio São Francisco, no Norte de Minas Gerais, apresentam cerca de 40% das espécies de leguminosas endêmicas das vegetações do semi-árido brasileiro. Segundo este autor, algumas espécies registradas na Serra de Santana como *Piptadenia viridiflora* e *Goniorrhachis marginata* podem ser consideradas típicas da região.

A ocorrência de poucas espécies com alta dominância em florestas secas também é amplamente reportada por vários autores (Oliveira-Filho *et al.* 1998; Segura *et al.* 2003; Silva & Scariot 2004; Felfili *et al.* 2007; Arruda *et al.* 2011). Geralmente, as florestas estacionais no Brasil Central tendem a apresentar grupos de espécies dominantes associadas a solos mesotróficos ou eutróficos (Ratter *et al.* 1978; Oliveira-Filho & Ratter 2002).

Essa elevada dominância relativa (DoR) de poucas espécies também foi observada nesta pesquisa, principalmente na encosta coluvial, onde somente *M. urundeuva* apresentou DoR=60,3%. Em outras áreas de Mata Seca de escarpa calcária amostradas em Santana da Serra por Arruda *et al.* (2011), também foi observada a monodominância de *M. urundeuva*, como no Morro da Cotia, próximo à Lapinha de Santo Antônio, onde apresentou DoR=75,8%. Os autores também verificaram a dominância desta espécie na Mata Seca associada à escarpa calcária da Lapa Pintada, porém, nesta área *M. urundeuva* apresentou DoR=37,7%, constituindo um grupo de espécies dominantes com *Anadenanthera colubrina*, *Combretum duarteanum* e *Lonchocarpus campestris* (Arruda *et al.* 2011). Da mesma forma, na Mata Seca da escarpa calcária amostrada nesta pesquisa, *Ficus bonijesuslapensis*, *Commiphora leptophloeos* e *Myracrodruon urundeuva* constituíram um grupo de espécies dominantes, totalizando 78,4% da área basal nesta fitofisionomia.

Na Mata do Neco, considerado um fragmento em bom estado de conservação na região, Arruda *et al.* (2011) verificaram que a dominância relativa de *M. urundeuva* é bem mais baixa (DoR=21,9%), constituindo um grupo de espécies dominantes como *Leucochloron incuriale*, *Goniorrhachis marginata* e *Cavanillesia umbellata*. Neste fragmento, localizado sobre de solos profundos, foram registrados maiores valores de diversidade ($H' = 2,78$) e equabilidade ($J' = 0,78$) quando comparadas às áreas de escarpa calcária do Morro da Cotia e da Lapa Pintada. Arruda *et al.* (2011) associaram as diferenças observadas nos padrões de

diversidade e dominância ao histórico de uso e manejo dos fragmentos, que se encontram em processo de regeneração. A alta dominância de poucas espécies, como *M. urundeuva* neste contexto, pode ser interpretada como uma resposta a algum distúrbio (Hubbell 1979). De fato, o fragmento que apresentou maior dominância de *M. urundeuva* na Serra de Santana é exatamente o único que sofreu corte raso, enquanto todos os outros foram submetidos a cortes seletivos. Por sua vez, o fragmento considerado em bom estado de conservação apresentou maior diversidade (Arruda *et al.* 2011).

Da mesma maneira, neste estudo, as Matas Secas de baixada sobre Latossolo com murundus, apresentaram maior porte, maior riqueza de espécies, diversidade e equabilidade. Neste contexto, *Goniorrhachis marginata* foi a espécie dominante, representada por árvores de grande porte que frequentemente ultrapassam o dossel, porém apresentando baixos valores de dominância relativa (DoR=28,13%). Neste fragmento, *M. urundeuva* apresentou cerca de 1% de dominância relativa. Mesmo tendo sido observados vestígios de corte seletivo, a área de Mata Seca amostrada na baixada, encontra-se em estado de conservação ainda melhor que a Mata do Neco, outra floresta sobre Latossolos com murundus tida como referência na região (Arruda *et al.* 2011), apresentando maiores valores de riqueza e diversidade ($H' = 3,31$).

Variações na diversidade de espécies e outros aspectos estruturais da vegetação em função do estágio sucessional e do histórico de uso e manejo também foram reportadas em Florestas Estacionais Decíduas em área de baixada no Parque Estadual da Mata Seca (Madeira *et al.* 2009). Pesquisando florestas secas no México, Segura *et al.* (2003) verificou que as matas das encostas das serras tendem naturalmente a apresentar maior dominância de poucas espécies, além de maior densidade, menor área basal e menor riqueza quando comparadas às matas de terras baixas, sobre solos mais desenvolvidos. Provavelmente, a menor disponibilidade de água e instabilidade dos terrenos de escarpas e encostas, associadas a solos rasos e pedregosos, são fatores que contribuem para esta tendência (Segura *et al.* 2003). De fato, observou-se que as florestas decíduas sobre os solos profundos das baixadas apresentam maior porte, com árvores emergentes que podem ultrapassar 20m de altura, maior riqueza, diversidade e equabilidade, além da presença marcante de espécies perenifólias como *G. marginata* e a

palmeira *Syagrus oleracea*, que não ocorreram nos ambientes associados às escarpas e encostas da serra.

O reconhecimento da variação florística e estrutural entre as Florestas Estacionais Decíduas em função de gradientes topográficos não é novidade. Segundo a classificação da vegetação brasileira proposta por Veloso *et al.* (1991), também adotada pelo IBGE (2004), as Florestas Estacionais Decíduas foram subdivididas, em função de sua localização em diferentes faixas altimétricas e geográficas, nas formações Aluviais, das Terras Baixas, Submontana e Montana. Embora esta classificação tenha sido utilizada com a finalidade exclusiva de propiciar o mapeamento contínuo de grandes áreas e uma classificação adaptada a um sistema universal, tais formações parecem apresentar correspondência com as diferenciações encontradas na composição e na estrutura dessas florestas ao longo de gradientes topográficos em escala local. Oliveira-Filho (2009) também manteve as faixas altimétricas como critério para classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina.

Os padrões de agrupamento em escala local indicam a estratificação das fitofisionomias florestais de Santana da Serra em um gradiente topográfico e, conseqüentemente, pedogeomorfológico, evidenciando a formação de um sub-grupo de Matas Secas associados aos solos rasos e jovens da escarpa, próximos aos afloramentos calcários, e outro sub-grupo de Matas Secas relacionadas com solos mais profundos, desenvolvidos e intemperizados. E, mesmo neste segundo sub-grupo, as parcelas de cada ambiente agruparam-se entre si, demonstrando que a estratificação prévia da paisagem proporcionou a amostragem adequada de parcelas representativas de cada fitofisionomia.

Embora tenham sido observadas diferenças florísticas, ecológicas e estruturais entre as áreas amostradas neste estudo, análises de agrupamento em escala regional demonstraram que as Matas Secas de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG) possuem maior similaridade entre si quando comparadas a outros fragmentos de Floresta Estacional Decídua no Norte de Minas Gerais. Os três remanescentes amostrados nesta pesquisa agruparam-se a outros três fragmentos de Mata Seca (Morro da Cotia, Lapa Pintada e Mata do Neco) pesquisados por Arruda *et al.* (2011).

As análises de similaridade em escala regional corroboraram com os resultados obtidos por Arruda *et al.* (no prelo), que distinguiu dois grandes grupos de

Florestas Estacionais Decíduas *sensu* Veloso *et al.* (1991) no Norte de Minas. O primeiro grupo encontra-se associado a solos rasos e pedregosos nas escarpas das serras e solos mais argilosos nas encostas coluviais, ocorrendo sob clima de savana (Aw) (Arruda *et al.* no prelo). A maioria dessas formações florestais decíduas encontra-se em paisagens cársticas, como as florestas decíduas de Capitão Enéas, Montes Claros e Juramento, sendo frequentemente denominadas Matas Secas Calcárias (Rizzini 1997; Pedralli *et al.* 1997; Santos *et al.* 2007; Arruda *et al.* 2011).

O segundo grande grupo geralmente está associado a solos profundos de origem sedimentar, principalmente Latossolos e Neossolos Flúvicos, ocorrendo sob clima semi-árido (Bsh) na Depressão do rio São Francisco (Arruda *et al.* no prelo). Essas formações também são denominadas regionalmente “Mata da Jaíba” (Brandão 1994, 2000) e foram classificadas por alguns autores como Caatinga Arbórea (Andrade-Lima 1981; Santos *et al.* 2007; Santos *et al.* 2012).

Na verdade, o termo Caatinga Arbórea, proposto por Andrade-Lima (1981) se refere às Florestas Estacionais Decíduas do Norte de Minas Gerais e Sudoeste da Bahia, localizadas na porção meridional da Depressão Sanfranciscana. Este autor distinguiu doze comunidades vegetais diferentes nos Domínios da Caatinga, cujos limites foram traçados a partir do Polígono das Secas brasileiro. Dentre estas, Andrade-Lima (1981) reconheceu a Caatinga Arbórea como uma floresta de grande porte (designada *Tall Caatinga Forest*), caracterizada pela associação entre *Tabebuia*, *Aspidosperma*, *Myracrodruon* e *Cavanillesia*, denominada tipo 1. Posteriormente, também influenciada por semelhanças climáticas, fisionômicas e florísticas conspícuas, Brandão (1994, 2000) também enquadrou as Matas da Jaíba e outras florestas decíduas norte mineiras no bioma Caatinga.

Analisando padrões de similaridade entre sete fragmentos florestais, Santos *et al.* (2007) também distinguiram dois grupos de Matas Secas na região: sendo o primeiro denominado Matas Secas Calcárias, adotando a designação de Pedralli (1997) e Rizzini (1997); e o segundo denominado Caatinga Arbórea, utilizando a designação de Andrade-Lima (1981) e Brandão (1994, 2000). Aumentando a confusão sobre o tema e causando polêmica na região, o Inventário Florestal de Minas Gerais (Scolforo & Carvalho 2006; Mello *et al.* 2008) passa a considerar as Florestas Estacionais Decíduas como “sinônimo” de Caatinga Arbórea, sendo incluídas no bioma Caatinga pelos autores, seguindo tendências passadas sem

avaliar de maneira mais aprofundada as relações florísticas entre as Matas Secas norte mineiras.

No âmbito legal, as Florestas Estacionais Decíduas (Veloso *et al.* 1991; IBGE 2004) são consideradas ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica, que ocorrem fora de seus domínios, em áreas transicionais (Lei Federal 11428/2006). De acordo com Oliveira-Filho *et al.* (2006), as Florestas Estacionais Decíduas correspondem ao extremo de um gradiente fisionômico da Floresta Atlântica, regido pela disponibilidade hídrica. A porção final deste gradiente corresponde exatamente às áreas de contato entre a Mata Atlântica e outros biomas, caracterizada como faixa de transição segundo Ab'Sáber (2003). Assim, parte da grande variação florística (diversidade beta) observada nas Matas Secas é resultante de sua evolução em associação com a flora dos biomas adjacentes, o que proporciona forte heterogeneidade e conseqüente alta diversidade beta (Pennington *et al.* 2006; Linares-Palomino *et al.* 2011).

Entretanto, estudos recentes realizados com o intuito de esclarecer as relações florísticas entre as Florestas Estacionais Decíduas do Nordeste brasileiro e Brasil Central, Santos *et al.* (2012) verificaram que as formações denominadas Caatinga Arbórea apresentaram os menores índices de similaridade quando comparadas às formações de Caatingas em sua área *core*, contrariando a hipótese proposta pelos autores e toda linha conceitual adotada desde Andrade-Lima (1981). As análises revelaram que as Caatingas Arbóreas possuem maior similaridade com as áreas designadas Florestas Secas de Cerrado por Santos *et al.* (2012), ressaltando um padrão de agrupamento influenciado pela proximidade geográfica. Isto é, embora tenham sido reconhecidas e denominadas como formações distintas em escala regional, considerando o Norte de Minas, estas Florestas Estacionais Decíduas podem ser consideradas uma unidade fitogeográfica diferenciada em comparação a outras áreas de florestas secas no Nordeste e no Brasil Central (Santos *et al.* 2012; Arruda *et al.*, no prelo), ocorrendo em uma extensa faixa de transição entre biomas e domínios morfoclimáticos (Ab'Sáber 2003).

6. CONCLUSÕES

As Florestas Estacionais Decíduas da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG) apresentam-se como comunidades vegetais estratificadas ao longo de gradientes topográfico-pedogeomorfológico em escala local. Na paisagem cárstica estudada, observou-se a predominância de fitofisionomias florestais nas áreas de baixadas, encostas coluviais e escarpas calcárias da serra. Porém, sobre os afloramentos calcários nos patamares cársticos e topos da serra, as Matas Secas são substituídas gradativamente por uma peculiar fitofisionomia de Campo Rupestre, rica em espécies xerófitas e suculentas das famílias Cactaceae e Bromeliaceae.

As Matas Secas de baixada sobre Latossolo com murundus, tendem a apresentar maior porte, riqueza de espécies, diversidade e equabilidade quando comparadas às florestas das encostas e escarpas da serra, ressaltando sua importância para conservação da biodiversidade local. Essas florestas decíduas sobre Latossolos são, portanto, comunidades mais ricas, antigas e estruturadas, ocorrendo sobre solos muito intemperizados, cuja riqueza química atual se deve ao clima seco que tornou a ciclagem maior que a lixiviação. Neste sentido, as Matas Secas das baixadas devem representar um espaço semi-úmido provavelmente revestido no passado por formações florestais semi-decíduas que se tornaram progressivamente decíduas com as mudanças climáticas recentes que levaram ao estabelecimento de climas mais secos na Depressão do Médio São Francisco, preservando os Latossolos formados no período úmido anterior.

Em escala local, as análises de agrupamento indicaram que a composição de espécies é estratificada dentro das comunidades vegetais, seguindo gradiente ambiental em topossequência. Entretanto, em escala regional, observou-se que os padrões de dissimilaridade seguem uma tendência de agrupamento entre áreas geograficamente mais próximas, com condições edáficas e climáticas relativamente semelhantes.

Por apresentarem forte heterogeneidade ambiental, alta riqueza de espécies e diversidade, e constituindo-se um grupo florístico regional, as Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra configuram-se como remanescentes de grande importância para conservação da biodiversidade na bacia do rio Verde Grande e no Norte de Minas Gerais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. 2003. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159p.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153.
- ANTUNES, F.Z. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; caracterização climática. **Informe Agropecuário** 17 (181): 15-19.
- APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141: 399-436.
- ARRUDA, D.M. 2010. **Uma pastagem pode exercer efeito de borda sobre a composição florística e a diversidade de uma Floresta Tropical Seca?** Universidade Estadual de Montes Claros (Trabalho de conclusão de curso de Ciências Biológicas). Montes Claros, MG.
- ARRUDA, D.M., BRANDÃO, D.O., COSTA, F.V., TOLENTINO, G.S., DUQUE-BRASIL, R., D'ÂNGELO NETO, S. & NUNES, Y.R.F. 2011. Structural aspects and floristic similarity among Tropical Dry Forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore** 35: 131-142.
- ARRUDA, D.M.; FERREIRA-JÚNIOR, W.G.; DUQUE-BRASIL, R. & SCHAEFER, C.E.G.R. (no prelo). Phytogeographical patterns of dry forests *stricto sensu* in northern Minas Gerais State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**.
- BRANDÃO, M. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; cobertura vegetal. **Informe Agropecuário** 17 (181): 5-9.
- BRANDÃO, M. 2000. Caatinga. Pp. 75-85, In: MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. (orgs.) **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume Ediciones, Madrid. 820p.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. **Espécies arbóreas brasileiras**. EMBRAPA Florestas, Colombo/PR; EMBRAPA Informação Tecnológica, Brasília/DF, v.1-3.
- CRAWLEY, M.J. 2007. **The R Book**. England: John Wiley & Sons Ltd. 877p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (Eds) 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222p.
- DUQUE-BRASIL, R.; SOLDATI, G.T.; COSTA, F.V.; MARCATTI, A.A.; REIS-JR., R. & COELHO, F.M.G. 2007a. Riqueza de plantas e estrutura de quintais familiares no semi-árido norte mineiro. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (2): 864-866.
- DUQUE-BRASIL, R.; TOLENTINO G.S.; COSTA, F.V.; BRANDÃO, D.O.; ARRUDA, D.M.; RODRIGUES, P.M.S. & D'ÂNGELO-NETO, S. 2007b. **Árvores reconhecidas e utilizadas como recurso nas matas secas de Santana da Serra, Capitão Enéas, MG**. In: Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- EMATER–MG. 2005. **Dados de realidade municipal**. Relatório técnico. Capitão Enéas, MG. 10p.
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F.; FERNANDES, G.W.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A. & QUESADA, M. 2006. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduas brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. **UNIMONTES Científica** 8: 13-22.
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; SEVILHA, A.C.; SCARIOT, A.O.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; NORONHA, S.E. & FERNANDES, G.W. 2008.

- Florestas estacionais decíduas brasileiras: distribuição e estado de conservação. **MG.Biota 1** (2): 5-13.
- FELFILI, J.M.; NASCIMENTO, A.R.T.; FAGG, C.W. & MEIRELLES, E.M. 2007. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **30**, 611-621.
- FORZZA, R.C. *et al.* 2012. **Lista das espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 23/01/2012.
- GENTRY, A.H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Pp. 146-194. In: BULLOCK, S.H.; MOONEY, H.A. & MEDINA, E. (Eds.) **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge University Press,
- HUBBELL, S.P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science** **203**, 1299-1309.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 3ª edição, Brasília, DF.
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2011. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acessado em 31 de outubro de 2011.
- JANZEN, D. H. 1988. **Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem**. Washington, DC, USA. National Academy Press.
- LINARES-PALOMINO, R.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & PENNINGTON, R. T. 2011. Neotropical seasonally dry forests: diversity, endemism and biogeography of woody plants. Pp. 3-21. In: DIRZO, R.; YOUNG, H.S.; MOONEY, H.A. & CEBALLOS, G. (Eds.) **Seasonally dry tropical forests: ecology and conservation**. Island Press, Washington, DC.
- LOMBARDI, J.A.; SALINO, A. & TEMONI, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana** **6** (1): 3-20.
- MADEIRA, B.G.; ESPÍRITO-SANTO, M.M.; D'ÂNGELO NETO, S.; NUNES, Y.R.F.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; FERNANDES, G.W. & QUESADA, M. 2009. Changes in tree and liana communities along a successional gradient in a tropical dry forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology** **201** (1): 291-304.
- MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Oxford, Blackwell Science, 256p.
- MARTIUS, C.F.P. (1824). A fisionomia do reino vegetal no Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal** **10** (10): 209-227, 1958.
- MELLO, J.M.; SCOLFORO, J.R.S. & CARVALHO, L.M.T. (Eds.). 2008. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta estacional decidual - Florística, estrutura, diversidade, similaridade, distribuição diamétrica e de altura, volumetria, tendências de crescimento e manejo florestal**. Lavras: Editora UFLA, 265p.
- MEYER, H.A. 1952. Structure, grow and drain in balanced uneven-aged forest. **Journal of Forestry** **50**: 85-92.
- MOBOT – MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2012. **Tropicos.org: Vascular Tropicos Nomenclatural Database**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23/01/2012.
- MORO, M.F. & MARTINS F.R. 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. Pp. 174-212. In: FELFILI, J.M. *et al.* (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Ed. UFV, Viçosa. Vol. 1.
- MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 820p.
- MURPHY, P.G. & LUGO, A.E. 1986. Ecology of tropical dry forest. **Annual Review of Ecology and Systematics** **17**, p. 67-88.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CURTI N.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A. 1998. Effects of canopy gaps, topography, and soils on the distribution of woody species in a Central Brazilian deciduous dry forest. **Biotropica** **30**, 362–375.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** **32**: 793-810.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (Eds.), **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, pp. 91-120.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2006. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais – Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Editora UFLA, Lavras, 423 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. Pp. 59-192, In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P. & RATTER, J.P. (Eds.) **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford, U.K.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia** **60**: 237-258.
- PEDRALLI, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **BIOS** **5** (5): 81-88.
- PENNINGTON, R.T.; PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography** **27**: 261-273.
- PENNINGTON, R.T., LEWIS, G.P. & RATTER, J.A. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of neotropical savannas and seasonally dry forests. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P. & RATTER, J.A. (eds), **Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography, and Conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford, pp. 1-29.
- PRADO, D. & GIBBS, P. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **80** (4): 902-927.
- QUEIROZ, LP. 2006. The Brazilian Caatinga: Phytogeographical Pattern Inferred from Distribution Data of the Leguminosae. Pp. 113-149. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P.; RATTER, J.A. (eds.), **Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2011. **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 23/01/2012.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **1**: 47-58.
- RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. 747p.
- RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V. & THOMAS, W.W. 2008. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Brazilian Journal of Biology** **68** (3): 467-475.
- SALES, H.R.; SOUZA, S.C.A.; LUZ, G.R.; MORAIS-COSTA, F.; AMARAL, V.B.; SANTOS, R.M.; VELOSO, M.D.M. & NUNES, Y.R.F. 2009. Flora arbórea de uma Floresta Estacional Decidua na APA Estadual do Rio Pandeiros, Januária/MG. **MG.Biota** **2** (3): 31-41.
- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; QUESADA, M.; RODRÍGUEZ, J.P.; NASSAR, J.M.; STONER, K.E.; CASTILLO, A.; GARVIN, T.; ZENT, E.L.; CALVO-ALVARADO,

- J.C.; KALÁCSKA, M.E.R.; FAJARDO, L.; GAMON, J.A. & CUEVAS-REYES, P. 2005. Research priorities for neotropical dry forests. **Biotropica** **37** (4): 477-485.
- SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F. & GUSMÃO, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore** **31** (1): 135-144.
- SANTOS, R.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; EISENLOHR, P.V.; QUEIROZ, L.P.; CARDOSO, D.B.O.S. & RODAL, M.J.N. 2012. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. **Ecology and evolution**. Publicado online. DOI: 10.1002/ece3.91. 20p.
- SCOLFORO, J.R. & CARVALHO, L.M.T. 2006. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA/IEF, 26p.
- SEGURA, G.; BALVANERA, P.; DURÁN, E. & PÉREZ, A. 2003. Tree community structure and stem mortality along a water availability gradient in a Mexican tropical dry forest. **Plant Ecology** **169**: 259–271.
- SEVILHA, A.C.; SCARIOT, A.O. & NORONHA, S.E. 2004. **Estado atual da representatividade de unidades de conservação em florestas estacionais decíduas no Brasil**. In: Anais do 55º Congresso Nacional de Botânica. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica, p. 1-63.
- SHEPHERD, G.J. 2010. **FITOPAC 2: manual do usuário**. Versão 2.1.2.85. Departamento de Botânica, UNICAMP, Campinas, SP.
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2004. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na bacia do rio Paranã. **Revista Árvore** **28**: 61-67.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2008. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das Famílias de Angiospermas da flora Brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 704 p.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.
- ZAR, J.H. 2009. **Biostatistical analysis**. 5th ed. Prentice-Hall, New Jersey.

CAPÍTULO 2

Gradiente pedológico-vegetacional em Floresta Estacional Decídua na paisagem cárstica de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG, Brasil)

1. INTRODUÇÃO

O Norte de Minas Gerais é caracterizado por uma grande diversidade de paisagens e comunidades vegetais. Por sua natureza ecotonal, a região é considerada estratégica para a conservação da biodiversidade no Estado (Drummond *et al.* 2005; Scolforo & Carvalho 2006).

Segundo Martius (1958), o Norte de Minas situa-se entre três províncias florísticas distintas: *Hamadriades*, correspondente à flora das Caatingas, *Oréades*, representada pelo complexo florístico do Cerrado, e *Dríades*, referente à flora Atlântica. Em consonância com esta concepção, a distribuição dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do Brasil, proposta por Ab'Sáber (2003), também inclui a região na faixa de transição entre os domínios das Caatingas, que cobrem depressões interplanálticas semi-áridas, dos Cerrados, que cobrem chapadões tropicais interiores, e da Mata Atlântica, que cobre os “mares de morros” e o litoral.

Devido à localização geográfica, as áreas mineiras incluídas no Polígono das Secas apresentam formações vegetais de difícil caracterização, exibindo composição florística complexa, distribuída em diversas fitofisionomias que se alternam de acordo com o relevo e as condições edáficas (Brandão 1994, 2000).

Nesse mosaico de formações vegetais que constituem a paisagem norte mineira, as Florestas Estacionais Decíduas podem ser encontradas na forma de manchas nos domínios do Cerrado e da Caatinga (Espírito-Santo *et al.* 2008; Santos *et al.* 2012), ocorrendo em afloramentos de calcário, ardósia e siltito, e em solos litólicos, argissolos, Latossolos e Cambissolos (Rizzini 1997). Estudos de similaridade florística entre as Matas Secas *stricto sensu* no Norte de Minas Gerais demonstraram a existência de dois grandes grupos, divididos em outros sete subgrupos, de Florestas Estacionais Decíduas na região, sendo o primeiro relacionado a clima Bsh (semi-árido) e solos profundos e o segundo associado a clima Aw (semi-úmido) e solos rasos, ressaltando a influência de fatores climáticos e edáficos sobre a composição de espécies arbóreas nestas formações em escala regional (Arruda *et al.* no prelo).

Partindo da premissa que as Florestas Estacionais Decíduas apresentam-se como comunidades vegetais estratificadas ao longo de gradientes topográfico-pedogeomorfológico em escala local (ver Capítulo 1), neste capítulo procurou-se interpretar as relações entre solos e vegetação na paisagem cárstica da Serra de Santana (Capitão Enéas, MG), a partir do diálogo interdisciplinar entre ecologia vegetal e pedologia.

Neste contexto, trabalhou-se com a hipótese de que a composição e estrutura das comunidades vegetais são influenciadas principalmente por variáveis edáficas em escala local e questionou-se: quais os principais atributos do solo que contribuem para formação do gradiente pedológico-vegetacional? Como as variáveis edáficas influenciam a distribuição e abundância das espécies ao longo deste gradiente?

2. OBJETIVOS

- Identificar e descrever os principais pedoambientes que compõem o gradiente pedológico-vegetacional na paisagem cárstica da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG);
- Caracterizar os solos que compõem o gradiente ambiental em relação a seus principais atributos físicos e químicos;
- Avaliar alterações em aspectos florísticos e estruturais da vegetação em função de características edáficas ao longo do gradiente ambiental;
- Investigar a influência das variáveis edáficas sobre a abundância das espécies mais importantes em cada fitofisionomia ao longo do gradiente ambiental.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada no distrito de Santana da Serra (16°07'16"S e 43°41'25"O), pertencente ao município de Capitão Enéas (16°19'27"S e 43°42'25"O), situado na bacia do rio Verde Grande, afluente do São Francisco. Em Santana da Serra ainda encontram-se belas áreas de campo rupestre sobre afloramentos calcários da serra, além de grutas, lapas e vários sítios arqueológicos com pinturas rupestres praticamente desconhecidas, e fragmentos florestais em bom estado de conservação. No entanto, não existem áreas de proteção legalmente instituídas na região.

O tipo de clima predominante na região é classificado como Aw de Köppen, tropical chuvoso (verão quente e inverno seco) em transição para semi-árido (Antunes 1994; INMET 2011). O contexto climático regional caracteriza-se pela existência de uma estação seca, acentuada no inverno, tendo pelo menos um mês com precipitação superior a 60mm e temperatura média do mês mais frio superior a 18°C, e médias pluviométricas anuais entre 700 e 1000 mm (Antunes 1994; INMET 2011). Devido aos baixos índices de precipitação, a região é enquadrada no Polígono das Secas brasileiro (Antunes 1994). Entretanto, de acordo com o mapa de Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos do Brasil (Ab'Sáber 2003), a região norte de Minas Gerais encontra-se em uma faixa de transição entre o Domínio do Cerrado a oeste, da Caatinga ao norte, e o Domínio Atlântico a leste.

Do ponto de vista geológico, grande parte da região norte de Minas Gerais, incluindo o município de Capitão Enéas, é representada pelo Grupo Bambuí, que em nível hierárquico maior, compõe o Supergrupo São Francisco. Este Grupo engloba uma seqüência de rochas pelito-carbonáticas de idade proterozóica, depositadas em mar raso e águas, por vezes agitadas, que ocupa uma área de aproximadamente 350.000 km² dos Estados da Bahia, Minas Gerais e Goiás (Dominguez 1993; Martínez 2007). Estima-se que as deposições sedimentares associadas ao Grupo Bambuí tenham iniciado a aproximadamente um bilhão de anos e se consolidado no Proterozóico Superior (Brasil 1982). Litologicamente compreende calcários, calcários dolomíticos, dolomitos, margas, siltitos, argilitos, folhelhos, arcóseos e os termos intermediários entre essas litologias (Brasil 1982).

Geralmente, os afloramentos calcários e paisagens cársticas do Grupo Bambuí no Norte de Minas Gerais são revestidas por Florestas Estacionais Decíduas (Velo *et al.* 1991) denominadas Matas Secas Calcárias (Rizzini 1997, Santos *et al.* 2007). Contudo, a Bacia do Verde Grande apresenta vegetação de composição florística complexa, onde diversas fitofisionomias alternam-se de acordo com o relevo e as condições edáficas locais (Brandão 1994, 2000). De acordo com o Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (FEAM-MG 2010) (Figura 8), na região de Capitão Enéas podem ser encontradas as seguintes classes de solos: LVe1 (Latosolo Vermelho eutrófico); LVAd3 (Latosolo Vermelho-Amarelo distrófico); NVe1 (Nitossolo Vermelho eutrófico); PVAe9 (Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico); RLe5 (Neossolo Litólico eutrófico); RUbe2 (Neossolo Flúvico Tb eutrófico).

A paisagem cárstica do município de Capitão Enéas/MG é composta por feições geomorfológicas associadas a planícies, depressões, patamares e serras (Figura 9) (IBGE 2006). Neste contexto, foi definido um transecto visando representar as diferentes fitofisionomias e pedoambientes que compõem o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana. Dessa maneira, quatro pedoambientes associados a diferentes fitofisionomias (ver Capítulo 1) foram amostrados na topossequência estabelecida na área de estudo: 1) Afloramentos calcários em patamares no topo da serra; 2) Escarpas calcárias da serra; 3) Encosta coluvial nos “pés-de-serra”; e 4) Baixadas com solos profundos com murundus (Figura 10).

3.2. Coleta e análise de dados

Foram realizadas expedições de campo entre janeiro e fevereiro de 2010 para o reconhecimento das fitofisionomias e classes de solos que compõem o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana. A paisagem foi estratificada seguindo o modelo conceitual proposto por Resende *et al.* (2007) e os segmentos componentes da topossequência foram identificadas mediante observações durante as viagens de campo e mediante interpretação de imagens de satélite. As áreas amostradas, com suas respectivas coordenadas geográficas, altitude estimada em relação ao nível do mar e métodos empregados para obtenção de dados de vegetação e solos, são apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9. Áreas visitadas para amostragem de vegetação e solos na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

Fitofisionomia	Local	Coordenadas	Altitude	Amostragem de vegetação	Amostragem de solos
1- Campo rupestre sobre calcário	Lapinha de Santo Antônio	16°08'47"S e 43°41'43"O	707m	Fitossociologia - 30 parcelas de 1x1m	15 amostras compostas (AR)
2- Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo	Serra do Queixo	16°09'03"S e 43°40'51"O	703m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m	Análise de perfil (P3) e 18 amostras compostas
3- Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo	Fazenda Wilson Pindaíba	16°09'58"S e 43°45'13"O	581m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m	Análise de perfil (P1) e 18 amostras compostas
4- Mata Seca de baixada sobre Latossolo	Fazenda Antônio Lima	16°12'25"S e 43°44'30"O	556m	Fitossociologia - 3 parcelas de 20x20m	Análise de perfil (P2) e 18 amostras compostas

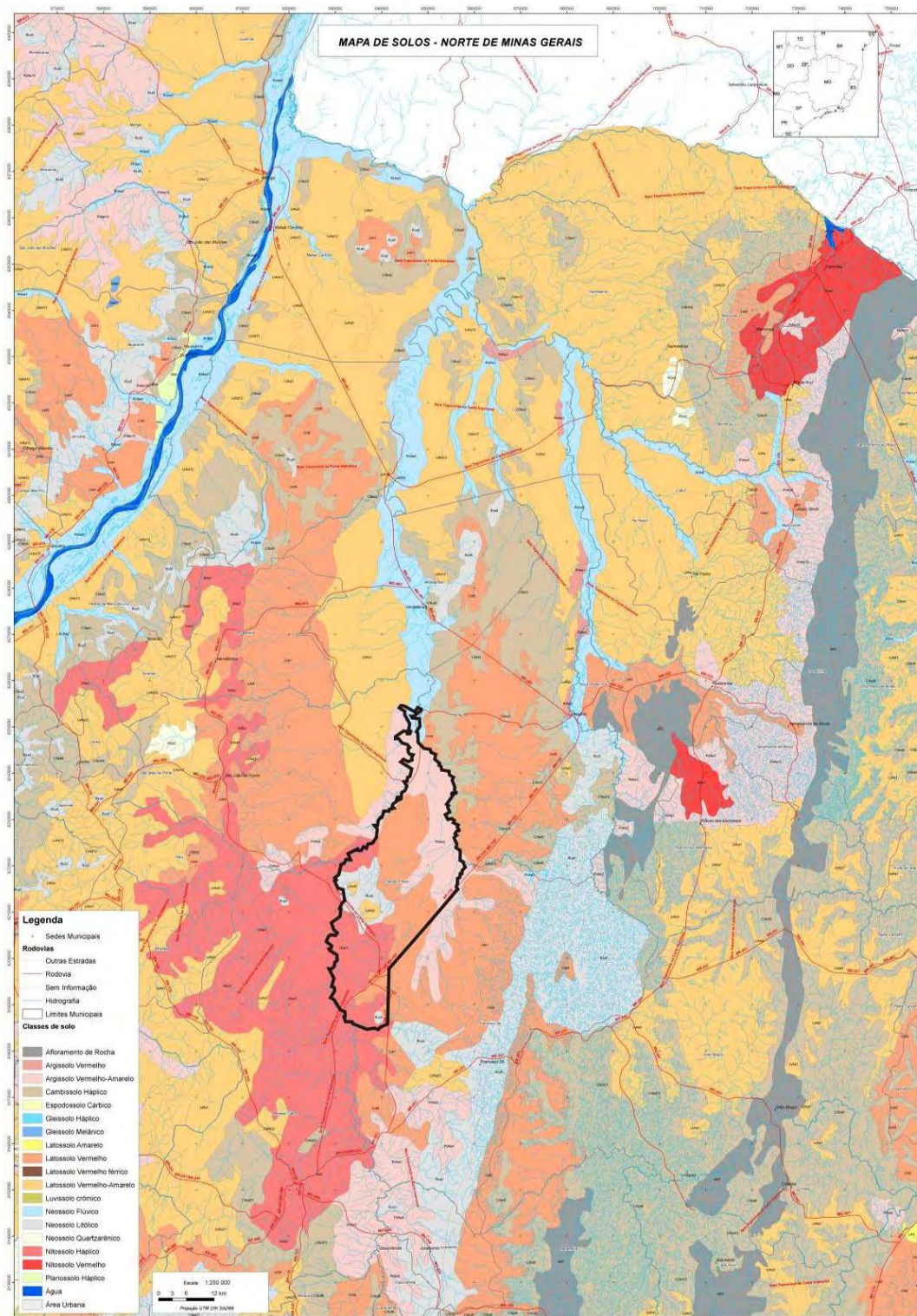


Figura 8. Parte do Mapa de Solos de Minas Gerais elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente a partir do Mapa Geográfico produzido pelo IGA. O contorno em preto refere-se à área do município de Capitão Enéas/MG. Fonte: adaptado de FEAM-MG (2010).

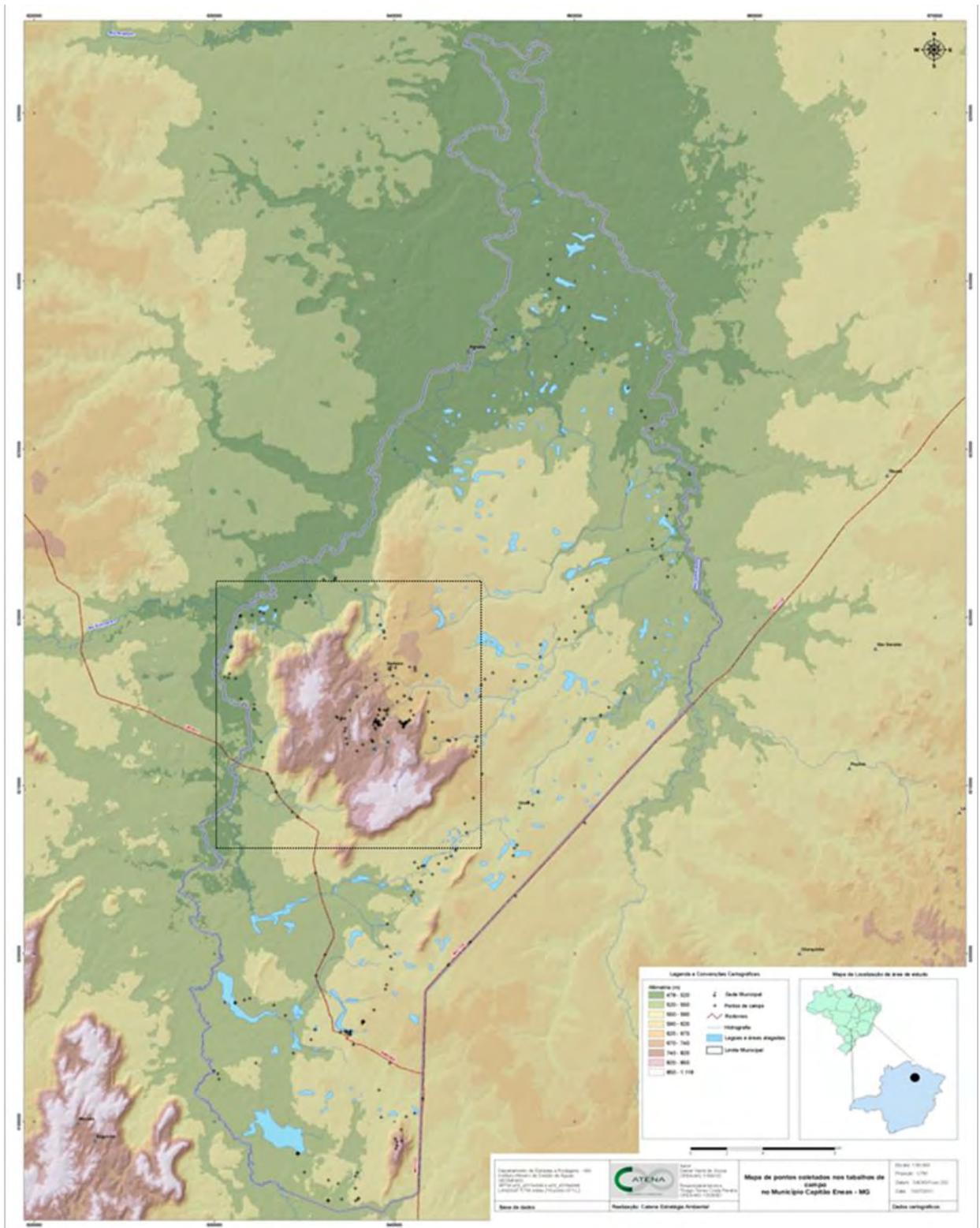


Figura 9. Modelo digital de elevação do município de Capitão Enéas/MG, com destaque para a Serra de Santana, e mapa dos pontos obtidos em campo (1:60.000). Fonte: Catena Ambiental (2011).



Figura 10. Imagem de satélite *GeoEye* referente à região de Santana da Serra (★), Capitão Enéas/MG. AR= Afloramentos calcários. P1= Perfil de Nitossolo amostrado em área de Mata Seca de encosta coluvial. P2= Perfil de Latossolo amostrado em área de Mata Seca de baixada. P3= Perfil de Cambissolo amostrado em área de Mata Seca de escarpa calcária.

Visando ao levantamento fitossociológico do campo rupestre sobre calcário, foram lançadas aleatoriamente 30 parcelas de 1x1m, dentro das quais todos os indivíduos foram amostrados, que tiveram sua abundância e proporção de cobertura estimada nas parcelas segundo a escala de valores de Braun-Blanquet (1979). Nas fitofisionomias florestais (2, 3 e 4), foram lançadas três parcelas de 20x20m em cada área, dentro das quais todos indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP)≥15cm foram coletados e tiveram seus valores de CAP e altura registrados (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Moro & Martins 2011).

Todo o material botânico fértil coletado foi herborizado e depositado no Herbário VIC da Universidade Federal de Viçosa. A identificação foi realizada por especialistas e/ou comparando com exsicatas contidas no Herbário VIC. O sistema de classificação adotado foi o APG II (APG 2003) e a nomenclatura foi conferida de acordo a base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012).

Para cada espécie amostrada, foram estimados os parâmetros fitossociológicos usuais: Densidade (DA e DR), Dominância (DoA e DoR) e Frequência (FA e FR), utilizadas na composição do Índice de Valor de Importância (IVI) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Moro & Martins 2011). As análises foram processadas com o uso do programa FITOPAC 2.1.2 (Shepherd 2010).

Visando caracterizar os solos em cada unidade geomorfológica amostrada na topossequência, foram abertas trincheiras com profundidades variáveis para descrição dos perfis e coleta de amostras em cada horizonte. Os solos foram classificados por especialistas (Schaefer *et al.* 2011), de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 2006).

Além disso, em cada parcela instalada no levantamento fitossociológico coletaram-se seis amostras compostas da camada superficial (0-10cm) e subsuperficial (10-20cm) do solo, que foram posteriormente homogeneizadas, secas ao ar, peneiradas em malha 2mm e encaminhadas para análises químicas e físicas no Laboratório de Análises de Rotina de Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

As variáveis químicas dos solos analisadas foram: acidez ativa (pH) em água e KCl; acidez trocável (Al) e potencial (Al+H); teores de Ca, Mg, K, Na, P disponível, P remanescente e matéria orgânica (MO). Foram determinadas a Soma de Bases (SB); Capacidade de Troca Catiônica (CTC) total (T) e efetiva (t); saturação por bases (V), saturação por sódio (ISNa) e saturação por alumínio (m). Quanto aos

atributos físicos do solo, foram realizadas análises granulométricas para avaliar as proporções de areia, silte e argila.

A partir dos resultados provenientes dos levantamentos fitossociológicos e das análises de solo, foram selecionadas 30 espécies mais abundantes em cada uma das quatro fitofisionomias amostradas visando correlacionar seus valores de abundância com as variáveis do solo obtidas em cada parcela (Tabela 10). Para tanto, foram construídas duas matrizes de dados, sendo a primeira uma matriz de abundância das espécies e a segunda contendo as variáveis edáficas por parcela.

Tabela 10. Lista das 30 espécies, com suas respectivas famílias e códigos adotados, selecionadas para Análise de Correspondência Canônica (CCA) por apresentarem maiores valores de abundância nas quatro fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

Espécie – Família	Código para análise
<i>Acacia polyphylla</i> DC. – Leguminosae	<i>Acacpol</i>
<i>Allamanda callicola</i> Souza-Silva & Rapini – Apocynaceae	<i>Allacalc</i>
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk. – Sapindaceae	<i>Allorace</i>
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan – Leguminosae	<i>Anadcolu</i>
<i>Annona leptopetala</i> (R.E. Fr.) H. Rainer – Annonaceae	<i>Annolept</i>
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. – Apocynaceae	<i>Aspiipyri</i>
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A. Berger – Cactaceae	<i>Brasbras</i>
<i>Campomanesia</i> sp. – Myrtaceae	<i>Campsp</i>
<i>Casearia decandra</i> Jacq. – Salicaceae	<i>Casedeca</i>
<i>Cedrela odorata</i> L. – Meliaceae	<i>Cedrodor</i>
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll. Arg.) Pax – Euphorbiaceae	<i>Cnidolig</i>
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau – Polygonaceae	<i>Coccschw</i>
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess. – Combretaceae	<i>Combduar</i>
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett – Burseraceae	<i>Commlept</i>
<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. f. – Rubiaceae	<i>Enchspec</i>
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong – Leguminosae	<i>Entecon</i>
<i>Galipea ciliata</i> Taub. – Rutaceae	<i>Galicili</i>
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. – Leguminosae	<i>Gonimarg</i>
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W. Grimes – Leguminosae	<i>Leucincu</i>
<i>Lonchocarpus montanus</i> Az.-Tozzi – Leguminosae	<i>Loncmont</i>
<i>Manihot anomala</i> Pohl – Euphorbiaceae	<i>Manianom</i>
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb. – Cactaceae	<i>Melozehn</i>
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão – Anacardiaceae	<i>Myraurun</i>
<i>Pilosocereus densiareolatus</i> F. Ritter – Cactaceae	<i>Pilodens</i>
<i>Quiabentia zehntneri</i> (Britton & Rose) Britton & Rose – Cactaceae	<i>Quiazehn</i>
<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll. Arg. – Euphorbiaceae	<i>Sapiobov</i>
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. – Bignoniaceae	<i>Tabeimpe</i>
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. – Bignoniaceae	<i>Tabeochr</i>
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith – Bignoniaceae	<i>Taberose</i>
<i>Vellozia</i> sp. – Velloziaceae	<i>Vellosp</i>

As análises do gradiente pedológico-vegetacional foram realizadas por meio de técnicas de ordenação (Austin 1985; Ter Braak & Prentice 1988; Ter Braak 1995). As matrizes foram submetidas à Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Ter Braak 1986, 1987), utilizando-se apenas as variáveis edáficas selecionadas previamente por meio de uma Análise de Componentes Principais (PCA), na qual as variáveis que apresentaram baixa correlação com o primeiro eixo ($r_s \leq |0,5|$) ou variáveis colineares entre si ($r_s \geq 0,9$) foram descartadas. Foi realizado o teste de Monte Carlo com 500 randomizações para verificar a significância dos autovalores gerados e da correlação entre a matriz de abundância das espécies e a matriz de variáveis edáficas (McCune & Mefford 2011). A partir dessas análises foi possível avaliar se a distribuição e a abundância de determinadas espécies difere entre as fitofisionomias e quais variáveis edáficas podem influenciar tais padrões.

Para testar a significância das oscilações na abundância das 30 espécies mais importantes em função das variáveis edáficas selecionadas pela PCA, foram realizadas análises de covariância (ANCOVA), com modelos lineares generalizados (GLM) e distribuição de erros Poisson, ou *quasi*-Poisson, em casos de sobredispersão. Todos os modelos foram submetidos à análise de resíduos, a fim de avaliar a adequação dos dados (Crawley 2007). Estas análises foram processadas utilizando o *software* R 2.13 (R Development Core Team 2011).

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização do gradiente pedogeomorfológico

Na topossequência estudada na borda da Serra de Santana, foram identificadas quatro fitofisionomias correspondentes a diferentes unidades pedogeomorfológicas: 1) Campo rupestre sobre afloramentos calcários no topo da serra; 2) Mata Seca de escarpa calcária sobre Cambissolo nas bordas da serra; 3) Mata Seca de encosta coluvial sobre Nitossolo nos pés-de-serra; e 4) Mata Seca de baixada sobre Latossolo com murundus no terraço superior do rio Verde Grande (Pranchas 2 a 7).

Nesta topossequência, observou-se um gradiente pedológico-vegetacional em que as classes de solo e fitofisionomia variam entre as unidades geomorfológicas amostradas. As fitofisionomias e classes de solo observadas em cada unidade geomorfológica do gradiente ambiental são apresentadas na Tabela 11 e Figura 11.

Tabela 11. Unidades geomorfológicas componentes do gradiente ambiental na Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com suas respectivas fitofisionomias e classes de solo.

Unidade geomorfológica	Fitofisionomia	Classe de solo
Patamares cársticos nos topos da serra	Campo Rupestre Calcário	Afloramento rochoso + Neossolo Litólico eutrófico
Escarpas calcárias de borda	Floresta Estacional Decídua	Cambissolo Háptico Tb eutrófico
Encosta coluvial	Floresta Estacional Decídua	Nitossolo Vermelho eutrófico típico
Baixadas com murundus	Floresta Estacional Decídua	Latossolo Vermelho eutrófico típico

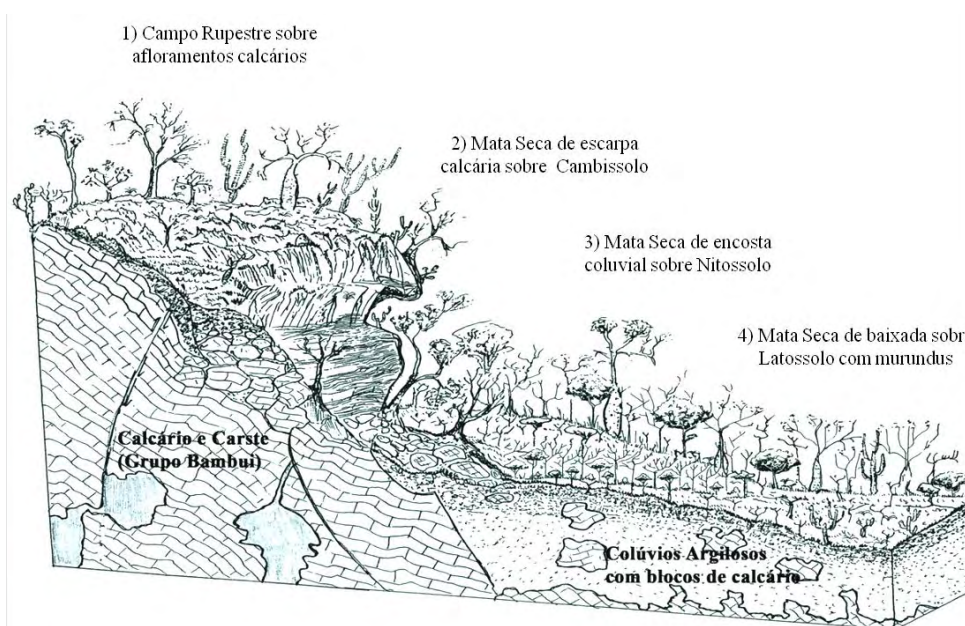
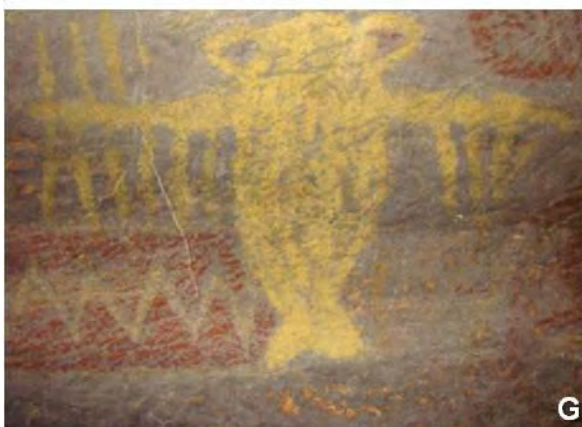


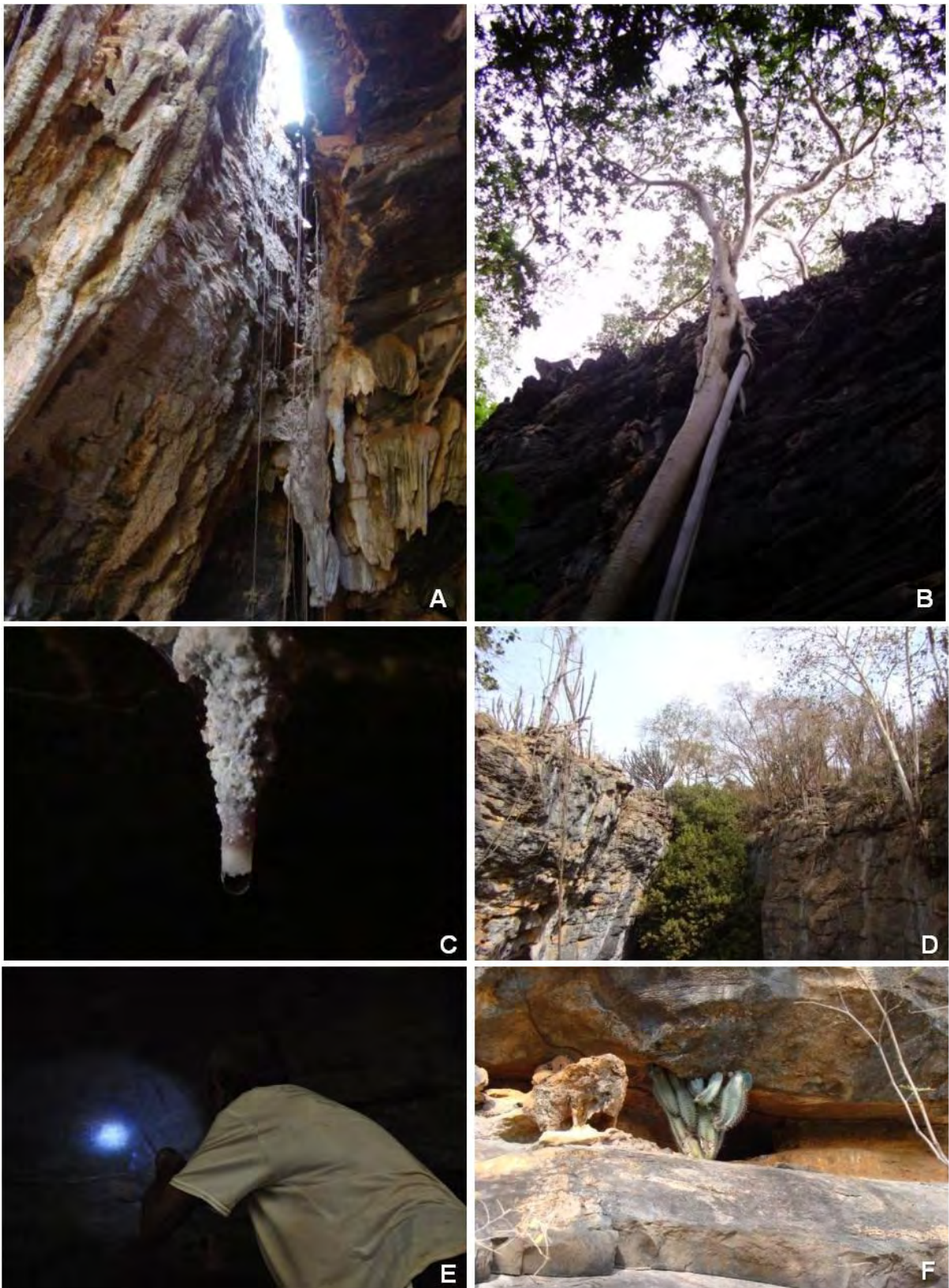
Figura 11. Diagrama esquemático representando o gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana, Capitão Enéas, MG (Ilustração: Carlos E. G. R. Schaefer).



Prancha 2. A-F) Campo rupestre sobre afloramentos calcários nos patamares cársticos e topos da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). G-H) Lapiás e aspecto ruíniforme ocasionadas pelas formas de dissolução em carste.



Prancha 3. Grutas e lapas da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). A-C) Santuário da Gruta da Lapinha de Santo Antônio; D) Lapa do Mercado; E-H) Pinturas rupestres encontradas na Lapa Pintada e Lapa da Colodina.



Prancha 4. Grutas e lapas da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG). A) Fenda na Lapa de Santana; B) *Ficus bonijesuslapensis* sobre afloramentos calcários; C) Dissolução da rocha calcária; D) Lapa de Santana; E) Lapa do Ouro; F) *Cereus jamacaru* vivendo enclausurado em uma fenda.



Prancha 5. Cambissolo Háplico Tb eutrófico sob Floresta Estacional Decídua de escarpa calcária (“Mata seca de serra”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).



Prancha 6. Nitossolo Vermelho eutrófico sob Floresta Estacional Decídua de encosta coluvial (“Mata seca de pé-de-serra”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).



Prancha 7. Latossolo Vermelho eutrófico com murundus sob Floresta Estacional Decídua de terras baixada (“Mata alta de baixada”) em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).

O gradiente pedogeomorfológico inicia-se nos patamares cársticos e topos da Serra de Santana, onde se encontram-se extensos afloramentos calcários, que são denominados localmente lajedos. Este pedoambiente caracteriza-se pelas formas de dissolução da rocha calcária em carste como lapiás, fendas e cânions. Os lajedos calcários ocorrem em diversos pontos da serra, principalmente nas porções mais altas de suas bordas, formando verdadeiros campos de lapiás, como no conjunto de afloramentos situados na vertente norte da serra, denominados localmente Serra do Queixo (837m de altitude em relação ao nível do mar), Serra da Colodina (825m), Serra do Basil (809m) e Serra das Queimadas (841m). Muitos destes lajedos calcários também constituem o teto de várias grutas, cavernas e lapas com pinturas rupestres.

Os afloramentos calcários nos patamares cársticos e topos da Serra de Santana, com seus campos de lapiás, são revestidos por uma vegetação campestre xerófito, de fisionomia rústica e defensiva, caracterizada pela presença marcante de espécies rupícolas das famílias Cactaceae e Bromeliaceae.

Nos lajedos, a atividade pedogenética encontra-se restrita a esparsos bolsões de solos rasos em meio aos afloramentos calcários. Estes bolsões de solos, com profundidade geralmente inferior a 10cm, constituem-se de uma camada superficial pouco estruturada, de cor escura, em contato direto com a rocha calcária. Dessa maneira, a caracterização dos atributos químicos e físicos destes bolsões de solos foi realizada pelas análises das amostras compostas uma vez que nos lajedos não foi possível a abertura de tricheiras para análise de perfil.

Embora tenham apresentado maiores teores de matéria orgânica (21,89dag/kg) quando comparados aos outros solos amostrados na topossequência, os bolsões de solos rasos encontrados nos afloramentos são, em geral, neutros (pH=6,97) devido à forte influência da rocha calcária. Estes solos também apresentaram maiores teores de P (119,77mg/dm³) e Ca (14,26mg/dm³) quando comparados aos outros pedoambientes, o que também pode ser explicado pela proximidade da rocha calcária e forte ciclagem de nutrientes. Neste pedoambiente também foram verificados os maiores teores de Na (17,75mg/dm³), expressando uma condição de seca mais acentuada nos afloramentos em relação aos outros ambientes. Por outro lado, nos bolsões de solos jovens observou-se menores proporções de argila (30,93%) quando comparados aos outros solos amostrados.

Nas Tabelas 12 e 13 são apresentados os atributos físicos e químicos, respectivamente, obtidos para cada perfil de solos amostrados na topossequência.

Descendo os patamares cársticos e topos da serra, onde impera a rocha calcária com seus campos de lapiás e fendas, o campo rupestre sobre afloramentos calcários é gradativamente substituído por uma fitofisionomia de Floresta Estacional Decídua que reveste solos rasos e pedregosos nas íngremes escarpas calcárias da Serra de Santana, geralmente entre 600 e 800m de altitude. Neste pedoambiente, podem ser encontradas associações entre Neossolos Litólicos e Cambissolos, geralmente eutróficos, além de eventuais afloramentos calcários e a presença de grutas e lapas, onde faz contato com os lajedos dos patamares cársticos da serra.

O perfil de solo amostrado na escarpa calcária foi classificado como Cambissolo Háptico Tb eutrófico típico (CXBe). Neste ambiente, observou-se um horizonte O, correspondente a uma camada de serrapilheira com cerca de 2 cm de espessura, sobre um horizonte AB com cerca de 23cm de profundidade, onde se encontram fragmentos de rocha calcária. Na sequência, verificou-se um horizonte BA, entre 23 e 51cm de profundidade, sobre o horizonte diagnóstico B incipiente (Bi), entre 51 e 78cm de profundidade, onde começa a transição abrupta e irregular para o contato com a rocha. Dentre os solos amostrados, os Cambissolos da escarpa calcária apresentaram, em média, maiores valores de pH (7,5), o que pode ser explicado pela influência da rocha calcária, porém sem o acúmulo de matéria orgânica observado nos bolsões de solos.

Assim como os Neossolos Litólicos ocorrentes nos topos e patamares cársticos da serra, os Cambissolos da escarpa caracterizam-se pela forte influência da rocha calcária em sua composição química. Logicamente não apresentam quantidades tão altas de P como nos bolsões de solo encontrados nos afloramentos rochosos, mas os solos da escarpa possuem maiores teores de P em todos seus horizontes quando comparados aos Nitossolos da encosta coluvial e aos Latossolos das baixadas. Em relação aos teores de Ca e Na, e porcentagens de soma de bases (SB) e saturação por bases (V), não foram observadas diferenças significativas entre os bolsões de solo nos afloramentos e os Cambissolos da escarpa. Também se verificou que os solos dos ambientes de maior influência calcária (topo e escarpa) apresentam maiores valores de Ca, Na, SB e V quando comparados aos solos da encosta coluvial e das baixadas, indicando uma nítida distinção entre os solos mais

jovens dos ambientes cársticos da serra e solos mais intemperizados das porções mais baixas da topossequência.

Entre as íngremes escarpas calcárias da serra e as terras baixas suave-onduladas salpicadas de murundus, aproximadamente na faixa altimétrica entre 550 e 650m, encontra-se o ambiente denominado localmente “pé-de-serra”, que corresponde à saia de colúvios argilosos com blocos de calcário, que contornam a serra. A transição das escarpas calcárias, íngremes e pedregosas, para a encosta coluvial é perceptível pela inclinação do terreno, que se torna mais suave, e pela ausência de rochas calcárias.

O solo da encosta coluvial foi classificado como Nitossolo Vermelho eutrófico típico (NVe), com horizonte A de textura argilo-siltosa com 4 cm de profundidade sobre um horizonte B textural (Bt) de caráter nítico, estratificado em B1, B2 e B3, seguindo um gradiente textural. No horizonte B1 argiloso, entre 4 e 22cm de profundidade, observa-se a presença de fragmentos de rochas pelíticas, com fraca cerosidade. Nos horizontes B2 (entre 22 e 53cm), B3 (entre 53 e 74cm) e o transicional BC (entre 74cm e o horizonte C, de profundidade indeterminada), verificaram-se textura muito argilosa e moderada cerosidade. Ou seja, na encosta coluvial já se encontram solos mais profundos e desenvolvidos, que se destacam por apresentarem maiores proporções de argila (51,3%).

Em relação aos solos do topo e da escarpa, os Nitossolos da encosta coluvial apresentam geralmente menor pH (6,2), além de menores teores de P, Na e Ca, refletindo a menor influência da rocha calcária neste ambiente. Por outro lado, na encosta coluvial observaram-se os maiores teores de K e Mg quando comparados aos outros solos amostrados na topossequência. Por isso, em relação aos valores de SB e V, os Nitossolos da encosta coluvial encontram-se em situação intermediária, transicional, pois não diferem significativamente dos solos associados ao calcário por um lado, nem tampouco dos Latossolos mais intemperizados das baixadas em outro extremo.

Na porção mais baixa da topossequência, em altitudes acerca de 550m, encontram-se extensos tabuleiros pediplanados em áreas de terraços pleistocênicos do rio Verde Grande, com solos profundos e relevo variando de plano a suave-ondulado, com a presença marcante de murundus (montículos de terra oriundos da atividade de termiteiros fósseis ou atuais) de diversos tamanhos e formatos, originalmente revestidas por Florestas Estacionais Decíduas de grande porte.

Nestas áreas, o perfil de solo descrito foi classificado como Latossolo Vermelho eutrófico típico (LVe), que apresentou uma camada de serrapilheira superficial com cerca de 2cm de espessura sobre os horizontes A1, com 7cm de profundidade, e A2, entre 7 e 31cm, de textura argilosa. Na sequência, em transição clara e plana, observou-se o horizonte diagnóstico B latossólico muito argiloso, estratificado em Bw1, entre 31 e 77cm, e Bw2, abaixo de 77cm até profundidade indeterminada, uma vez que o perfil teve 92cm de profundidade.

Em comparação aos demais solos amostrados, os Latossolos apresentaram valores de pH (6,3) semelhantes aos verificados nos Nitossolos encosta coluvial, sendo ambos mais ácidos que os Cambissolos da escarpa e os bolsões de solo nos afloramentos calcários. Contudo, os Latossolos apresentaram, em média, maiores valores de acidez potencial (H+Al) quando comparados aos demais solos da topossequência estudada. Em função da forte ciclagem de nutrientes pela vegetação, no horizonte A dos Latossolos não foram verificadas diferenças significativas em relação aos Nitossolos e Cambissolos quanto à capacidade de troca catiônica (CTC), soma de bases (SB) e saturação de bases (V), o que contribui para sua natureza eutrófica. Entretanto, analisando os horizontes inferiores, e considerando as médias entre os horizontes de cada perfil, os Latossolos apresentaram valores muito inferiores de CTC, SB e V, indicando maior grau de intemperismo em relação aos demais solos. No mesmo sentido, os Latossolos também apresentaram menores teores de P, Ca e Na em relação aos outros solos da topossequência, evidenciando solos mais intemperizados e distantes da rocha calcária, ressaltando a distinção das Matas Secas das baixadas sobre Latossolos em contraposição aos ambientes com maior influência dos afloramentos rochosos.

Neste contexto, os lajedos ocorrentes nos patamares cársticos e topos da serra podem ser considerados um extremo do gradiente pedogeomorfológico, com solos jovens caracterizados pela forte influência da rocha calcária, mais alcalinos e com maiores teores de P, Ca e Na. No outro extremo, encontram-se os Latossolos com murundus, caracterizados por serem solos mais intemperizados e profundos, apresentando conseqüentemente maior acidez potencial. Como ambientes de transição para ambos os extremos, temos os Cambissolos das escarpas da serra, que são solos jovens ainda fortemente influenciados pela rocha calcária, e os Nitossolos das encostas coluviais, que se constituem solos mais desenvolvidos, com altas proporções de argila e apresentando gradiente textural.

Tabela 12. Atributos físicos dos perfis de solo descritos no gradiente ambiental da borda da Serra de Santana. AG= Areia grossa; AF= Areia fina; Sil= Silte; Arg= Argila; ADA= Argila dispersa em água; GF= Grau de floculação; S/A= Silte/Argila; DS= Densidade do solo.

Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico sob Mata Seca de escarpa calcária								
Horizontes/ Profundidade (cm)	Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				ADA (g/kg)	GF (%)	S/A	DS (kg/dm ³)
	AG	AF	Sil	Arg				
AB (0-23)	70	50	360	520	210	59,6	0,69	0,92
BA (23-51)	50	40	300	610	250	59	0,49	1,02
Bi (51-78)	50	30	340	580	280	51,7	0,59	0,99
Bi/R (78-117)	80	30	250	640	260	59,4	0,39	1,05

Nitossolo Vermelho Eutrófico típico sob Mata Seca de encosta coluvial								
Horizontes/ Profundidade (cm)	Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				ADA (g/kg)	GF (%)	S/A	DS (kg/dm ³)
	AG	AF	Sil	Arg				
A (0-4)	70	20	410	500	210	58	0,82	0,96
B1 (4-22)	40	20	350	590	290	50,8	0,59	1,03
B2 (22-53)	40	30	220	710	300	57,7	0,31	1,1
B3 (53-74)	40	20	180	760	340	55,3	0,24	1,09
BC (74-94+)	30	10	270	690	350	49,3	0,39	1,13

Latossolo Vermelho Eutrófico típico sob Mata Seca de terras baixas com murundus								
Horizontes/ Profundidade (cm)	Composição granulométrica da terra fina (g/kg)				ADA (g/kg)	GF (%)	S/A	DS (kg/dm ³)
	AG	AF	Sil	Arg				
A1 (0-7)	140	240	200	420	100	76,2	0,48	0,96
A2 (7-31)	150	270	120	460	150	67,4	0,26	1,09
Bw1 (31-77)	110	220	40	630	210	66,7	0,06	1,09
Bw2 (77-92+)	130	220	50	600	130	78,3	0,08	1,11

Tabela 13. Atributos químicos dos perfis de solo descritos no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana. SB= Soma de bases; CTC= Capacidade de troca catiônica total; v= Saturação por bases; H+Al= Acidez potencial; m= Saturação de alumínio; P-disp= Fósforo disponível; P-rem= Fósforo remanescente; MO= Matéria orgânica.

Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico sob Mata Seca de escarpa calcária															
Horizontes/ Profund.(cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H+Al	CTC	V (%)	m (%)	P-disp (mg/dm ³)	P-rem (mg/dm ³)	MO (dag/kg)
BA (23-51)	7,4	6,5	12,7	0,6	0,3	-	13,6	-	0,8	14,4	94,4	-	11,1	26,3	3,5
Bi (51-78)	7,5	6,7	11,7	0,7	0,3	-	12,6	-	0,8	13,4	94,0	-	12,8	27,0	2,6
Bi/R (78-117)	7,7	6,9	12,4	0,6	0,3	-	13,3	-	0,7	14,0	95,0	-	17,5	22,8	2,2

Nitossolo Vermelho Eutrófico típico sob Mata Seca de encosta coluvial															
Horizontes/ Profund.(cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H+Al	CTC	V (%)	m (%)	P-disp (mg/dm ³)	P-rem (mg/dm ³)	MO (dag/kg)
B1 (4-22)	6,2	5,1	8,1	1,5	0,4	-	9,9	-	4,1	14,0	70,8	-	2,0	29,3	3,6
B2 (22-53)	6,2	5,1	7,5	0,9	0,3	-	8,6	-	3,0	11,6	74,2	-	1,0	27,9	2,1
B3 (53-74)	6,3	5,0	8,7	0,8	0,2	-	9,7	-	2,5	12,2	79,4	-	1,5	26,0	1,3
BC (74-94+)	6,4	5,1	8,6	0,8	0,2	-	9,6	-	2,0	11,6	82,8	-	1,6	26,1	1,3

Latossolo Vermelho Eutrófico típico sob Mata Seca de terras baixas com murundus															
Horizontes/ Profund.(cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H+Al	CTC	V (%)	m (%)	P-disp (mg/dm ³)	P-rem (mg/dm ³)	MO (dag/kg)
A2 (7-31)	6,3	5,3	4,8	1,1	0,6	-	6,5	-	3,9	10,4	62,5	-	1,0	34,9	3,8
Bw1 (31-77)	6,0	5,0	3,6	0,8	0,4	-	4,8	-	2,2	7,0	68,5	-	1,0	32,5	1,4
Bw2 (77-92+)	5,9	4,9	4,0	1,0	0,3	-	5,2	-	2,0	7,2	72,1	-	1,0	32,0	1,7

4.2. Relações solo-vegetação

Os resultados demonstraram elevados autovalores para o eixo 1 (5,386) e eixo 2 (3,048), evidenciando a formação gradientes significativos ($p < 0,01$) para os dois eixos mais significativos da PCA. Por apresentarem baixos valores de correlação, foram excluídas da análise as seguintes variáveis: K ($r_s = 0,431$), Mg ($r_s = 0,304$), Areia ($r_s = 0,397$) e MO ($r_s = -0,386$). Dessa maneira, foram utilizadas apenas as variáveis que apresentaram alta correlação ($r_s \geq |0,5|$) com o eixo 1 para as Análises de Correspondência Canônica visando avaliar as relações solo-vegetação. Portanto, as principais variáveis que contribuíram para a formação do gradiente, selecionadas para CCA foram: pH ($r_s = -0,751$), P ($r_s = -0,641$), Na ($r_s = -0,814$), Ca ($r_s = -0,719$), H+Al ($r_s = 0,572$), SB ($r_s = -0,661$), CTC (t) ($r_s = -0,658$), V ($r_s = -0,864$), m ($r_s = 0,656$) e Argila ($r_s = 0,523$).

Os resultados obtidos pela CCA também indicaram a formação de um gradiente longo (autovalores maiores que 0,5) e significativo ($p = 0,002$), expresso pelos autovalores calculados para o eixo 1 (0,85) e para o eixo 2 (0,43) (Tabela 14). Os elevados valores de Correlação de Pearson obtidos para os dois eixos (0,983 para o primeiro eixo e 0,932 para o segundo) evidenciam correspondências significativas entre a matriz de abundância das espécies e a matriz de variáveis edáficas ($p = 0,002$).

Analisando o primeiro eixo gerado pela CCA, observou-se que o gradiente formado apresenta tendências opostas expressas pelos vetores que se correlacionam positivamente e negativamente com este eixo. As variáveis pH, P, Na, Ca, SB, CTC (t) e V apresentaram correlação positiva com o eixo 1, representando vetores associados principalmente aos ambientes de solos rasos com forte influência da rocha calcária (bolsões de solo nos afloramentos de topo e Cambissolos da escarpa da serra). Por outro lado, as variáveis H+Al, m e Argila se correlacionaram positivamente com o mesmo eixo, constituindo os vetores relacionados aos ambientes da porção mais baixa da topossequência, e apresentam solos profundos, mais desenvolvidos e intemperizados como os Nitossolos da encosta coluvial e os Latossolos com murundus.

Em relação ao gradiente formado pelo segundo eixo da CCA, observaram-se tendências opostas e variáveis correlacionadas positivamente com o primeiro eixo. No caso, H+Al e m apresentaram correlação positiva também com o eixo 2,

indicando vetores associados aos solos mais desenvolvidos e intemperizados da topossequência, representando as tendências relacionadas aos Latossolos. Por outro lado, as proporções de argila se correlacionaram negativamente com o eixo 2, evidenciando esta variável como o principal vetor associado aos Nitossolos da encosta coluvial.

Tabela 14. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre a abundância das espécies e variáveis edáficas nas fitofisionomias amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

Parâmetros calculados	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,850	0,432
Porcentagem da variância explicada	23,0	11,7
Porcentagem da variância cumulativa explicada	23,0	34,7
Correlação de Pearson (espécies-variáveis)	0,983	0,932
Teste de Monte Carlo (autovalores)		p=0,002*
Teste de Monte Carlo (correlação espécies-ambientes)		p=0,002*

Observando os diagramas de ordenação referentes à representação gráfica dos resultados da CAA, verificou-se a formação de grupos correspondentes às fitofisionomias amostradas em cada unidade pedogeomorfológica da topossequência. Considerando a análise da matriz ambiental e as correlações dos dois primeiros eixos gerados pela CCA para as variáveis edáficas, constatou-se a formação de quatro grupos referentes às fitofisionomias amostradas (Figura 12).

O gradiente verificado para o eixo 1 evidencia a distinção de dois grupos: 1º) Parcelas amostradas no campo rupestre sobre calcário (Grupo AR), correlacionadas negativamente com o primeiro eixo; e 2º) Parcelas amostradas em áreas de Mata Seca (Grupos CXbe, NVe e LVe), correlacionados positivamente com o mesmo eixo. Em relação ao gradiente formado pelo eixo 2, observou-se a separação das três fitofisionomias florestais, sendo que as parcelas instaladas nas baixada sobre Latossolo (Grupo LVe) apresentaram correlação positiva com o segundo eixo, as parcelas das Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo (Grupo NVe) demonstraram insignificantes tendências de correlação negativas com o eixo 2, e as parcelas das Matas Secas da escarpa calcária sobre Cambissolo (Grupo CXbe) exibiram correlações negativas com o mesmo eixo.

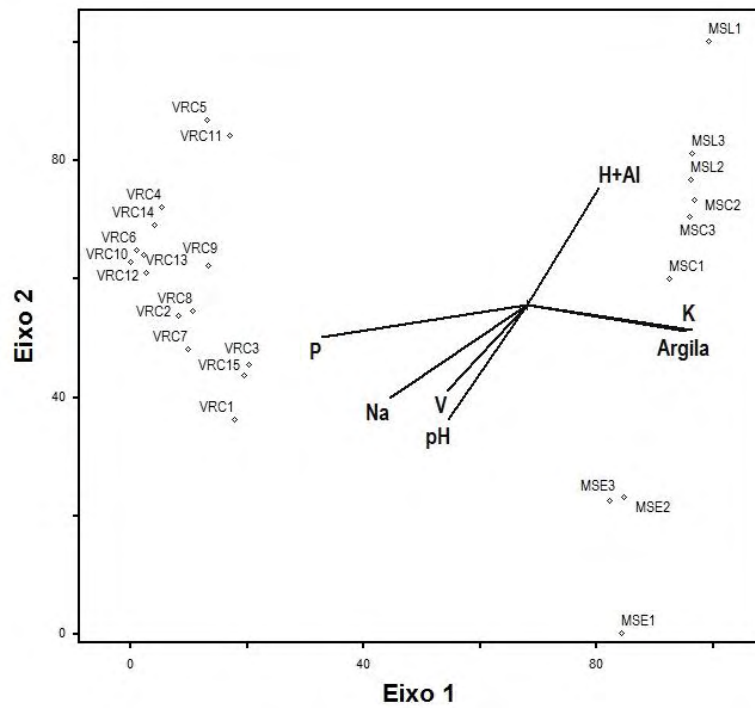


Figura 12. Diagrama de ordenação das parcelas nos dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA), onde: MSL(1-3)= Mata Seca de baixada sobre LVe com murundus; MSC(1-3)= Mata Seca de encosta coluvial sobre NVe; MSE(1-3)= Mata Seca de escarpa calcária sobre CXbe; VRC(1-15)= Campo rupestre sobre calcário.

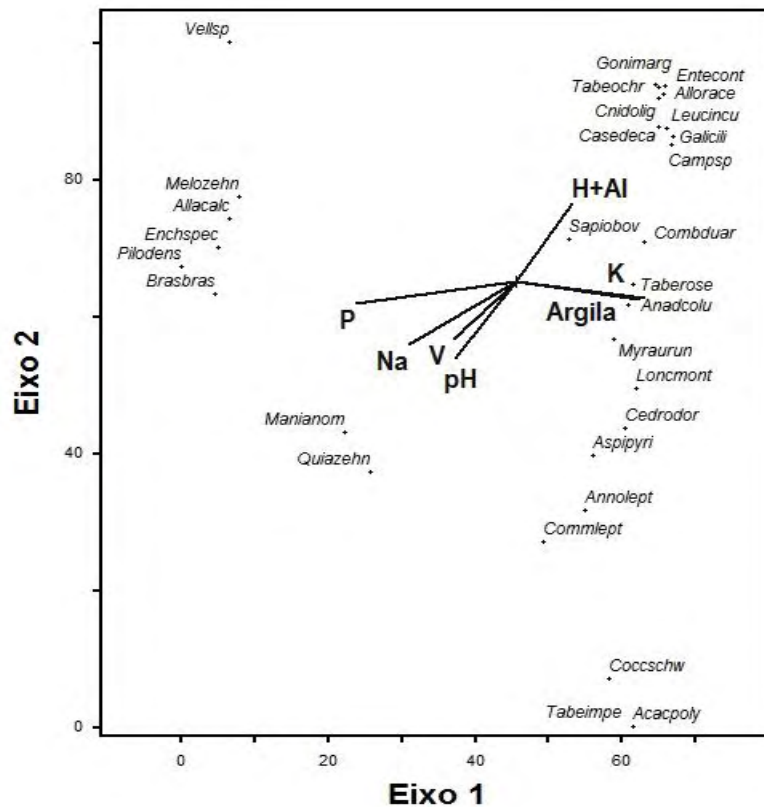


Figura 13. Diagrama de ordenação das 30 espécies com maior abundância nos dois primeiros eixos gerados pela CCA, com destaque para os grupos de espécies formados de acordo com os pedoambientes amostrados, onde: AR= Afloramento rochoso; CXbe= Cambissolo Háplico Eutrófico; NVe= Nitossolo Vermelho Eutrófico; LVe= Latossolo Vermelho Eutrófico.

Analisando o diagrama de ordenação das 30 espécies selecionadas para CCA por apresentarem maiores valores de abundância, verificou-se um padrão que corrobora com os resultados obtidos para a matriz de variáveis edáficas por parcelas, de maneira que a maioria das espécies que se destacaram em cada fitofisionomia acompanharam as tendências de correlação observadas para as parcelas nas quais ocorreram (Figura 13). Portanto, as espécies cujas abundâncias relativas se correlacionaram negativamente com o eixo 1 constituem um grupo formado por plantas herbáceas, arbustos e suculentas, que ocorrem preferencialmente no campo rupestre sobre calcário, como *Allamanda calcicola*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Encholirium spectabile*, *Melocactus zehntneri*, *Pilosocereus densiareolatus* e *Vellozia* sp. Nos casos de *Manihot anomala* e *Quiabentia zehntneri*, que apresentaram fracas correlações negativas com o mesmo eixo, são espécies que ocorrem com frequência tanto nos campos rupestres sobre calcário quanto nas Matas Secas de escarpa sobre Cambissolo, mais próximas aos afloramentos rochosos.

Por outro lado, as espécies que se correlacionaram positivamente com o primeiro eixo correspondem em maioria a árvores e arvoretas que ocorrem nas fitofisionomias florestais amostradas. Analisando o gradiente formado pelo eixo 2, constatou-se a distinção de grupos de espécies que ocorrem preferencialmente nos três pedoambientes revestidos por florestas decíduas na topossequência.

Em um extremo, representado pelo Grupo LVe, caracterizados por solos profundos e bastante intemperizados, observou-se o agrupamento de espécies que se correlacionaram positivamente com o segundo eixo, correspondentes a espécies que ocorrem preferencialmente nas Matas Secas de baixada sobre Latossolos com murundus como *Allophylus sericeus*, *Cnidocolus oligandrus*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Goniorrhachis marginata* e *Tabebuia ochracea*.

O outro extremo deste segundo gradiente é representado pelo Grupo CXbe, caracterizado por solos rasos, jovens e rochosos, no qual evidenciam-se espécies correlacionadas negativamente com o eixo 2, que ocorrem preferencialmente nas íngremes escarpas calcárias da serra, como *Acacia polyphylla*, *Annona leptopetala*, *Coccoloba schwackeana*, *Commiphora leptophloeos* e *Tabebuia impetiginosa*.

Entre os dois extremos deste segundo gradiente, encontram-se espécies fracamente correlacionadas com o eixo 2, representando o Grupo NVe, que compreende as Matas Secas de encosta coluvial sobre Nitossolo, podendo ser

interpretado como um pedoambiente de transição entre as íngremes escarpas calcárias e as terras baixas com murundus. Tais espécies formaram um agrupamento disperso no setor mediano do segundo eixo, representando as espécies que ocorrem preferencialmente nas Matas Secas da encosta coluvial sobre Nitossolo, mas também ocorrem com frequência na escarpa calcária, sobre Cambissolo, como *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyriformium*, *Campomanesia* sp., *Cedrela odorata*, *Combretum duarteanum*, *Lonchocarpus montanus*, *Sapium obovatum* e *Tabebuia roseoalba*, ou nas baixadas, sobre Latossolos, como *Casearia decandra*, *Leucochloron incuriale* e *Galipea ciliata*.

Excluindo as parcelas de campo rupestre calcário das análises, os resultados obtidos pela CCA realizada apenas entre as fitofisionomias de Mata Seca também indicaram a formação de um gradiente longo e significativo ($p=0,004$), expresso pelos autovalores calculados para o eixo 1 (0,55) e para o eixo 2 (0,35) (Tabela 15). Os elevados valores de Correlação de Pearson obtidos para os dois eixos (0,99 para o primeiro e o segundo eixos) evidenciam correspondências significativas entre a matriz de abundância das espécies e a matriz de variáveis edáficas ($p=0,002$).

Tabela 15. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre a abundância das espécies e variáveis edáficas nas fitofisionomias de Floresta Estacional Decídua amostradas na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

Parâmetros calculados	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,554	0,354
Porcentagem da variância explicada	38,1	24,3
Porcentagem da variância cumulativa explicada	38,1	62,4
Correlação de Pearson (espécies-variáveis)	0,99	0,99
Teste de Monte Carlo (autovalores)		$p=0,004^*$
Teste de Monte Carlo (correlação espécies-ambientes)		$p=0,002^*$

Considerando apenas as parcelas e espécies amostradas em áreas de Mata Secas, observou-se um padrão semelhante ao demonstrado pelas análises anteriores, no qual se pode distinguir as Matas Secas de baixadas sobre Latossolo em um extremo e as Matas Secas de escarpa calcária sobre Cambissolo em outro extremo do gradiente formado pelo eixo 1 gerado pela CCA. Nestas análises, as Matas Secas de encosta coluvial sobre Nitossolo também se destacam como uma fitofisionomia de transição entre os Cambissolos das escarpas e os Latossolos das baixadas (Figuras 14 e 15).

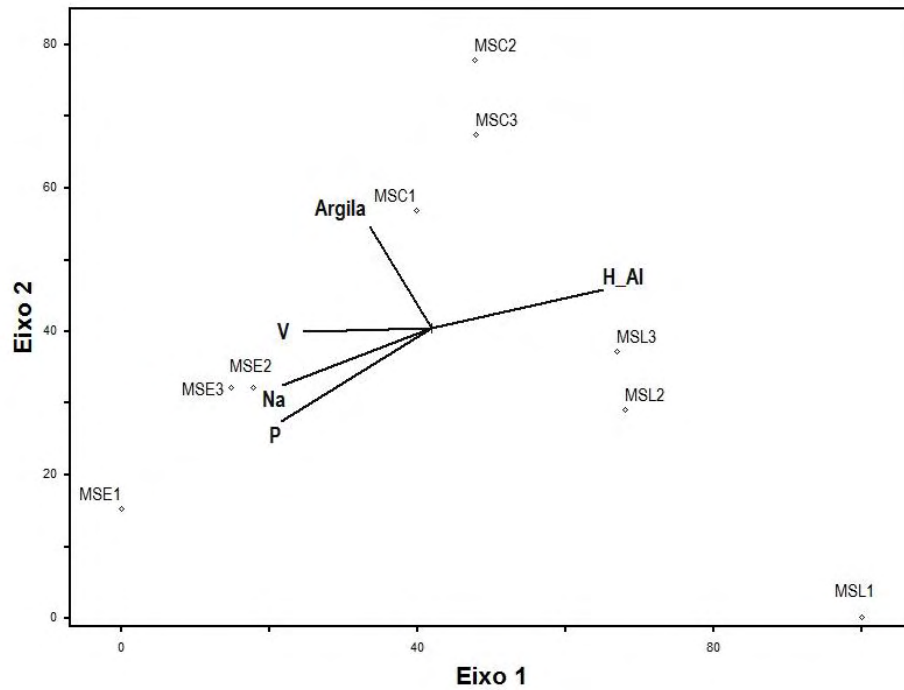


Figura 14. Diagrama de ordenação das parcelas amostradas em áreas de Floresta Estacional Decídua nos dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA), onde: MSL(1-3)= Mata Seca de baixada sobre LVe com murundus; MSC(1-3)= Mata Seca de encosta coluvial sobre NVe; MSE(1-3)= Mata Seca de escarpa calcária sobre CXbe.

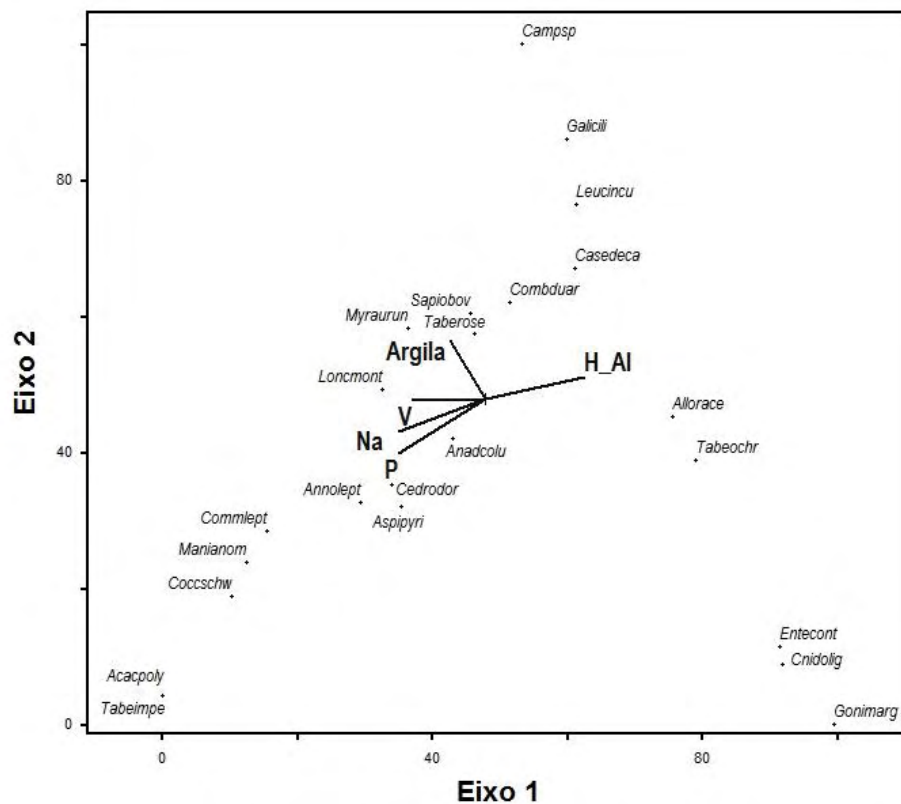


Figura 15. Diagrama de ordenação das 23 espécies com maior abundância em áreas de Floresta Estacional Decídua nos dois primeiros eixos gerados pela CCA.

Testando a influência das principais variáveis que compõem o gradiente pedológico sobre a abundância das 30 espécies mais importantes nas fitofisionomias amostradas, verificou-se que nem todas as tendências apontadas pela CCA foram, de fato, significativas. Na verdade, observou-se que diferentes espécies responderam de maneira distinta às variações das características químicas e físicas dos solos.

Avaliando as variações da abundância em função da acidez potencial (H+Al), verificou-se um padrão geral de redução do número de indivíduos nas parcelas com o aumento da acidez ($\chi^2_{21,179}=475,79$; $p<0,001$). Dentre as 36 espécies selecionadas para análise, as oito que apresentaram correlações significativas foram: *Annona leptopetala*, *Campomanesia* sp., *Commiphora leptophloeos*, *Galipea ciliata*, *Goniorrhachis marginata*, *Lonchocarpus montanus*, *Myracrodruon urundeuva* e *Tabebuia roseoalba* (Figura 16).

Em relação às variações de pH, a abundância da maioria das espécies tende a aumentar com os valores de pH ($\chi^2_{21,179}=478,19$; $p<0,001$). Por exemplo, os valores de abundância das espécies *Annona leptopetala*, *Combretum duarteanum*, *Commiphora leptophloeos*, *Goniorrhachis marginata*, *Lonchocarpus montanus* e *Myracrodruon urundeuva* apresentaram correlação positiva significativa com as variações no pH. Apenas *Allophyllus sericeus* apresentou maiores valores de abundância em solos mais ácidos (Figura 17).

Analisando as porcentagens de saturação de bases (V) por parcela, constatou-se um padrão de resposta das espécies semelhante ao observado para as variações no pH, de maneira que a abundância da maioria das espécies apresentou correlação positiva significativa com os valores de V. Enquanto *Annona leptopetala*, *Commiphora leptophloeos*, *Goniorrhachis marginata*, *Lonchocarpus montanus* e *Myracrodruon urundeuva* apresentaram correlação positiva significativa ($\chi^2_{21,179}=467,13$; $p<0,001$), apenas *Allophyllus sericeus* respondeu negativamente às variações na saturação por bases (Figura 18).

Apenas duas espécies apresentaram correlações significativas em função das variações nos teores de potássio (K) no solo, demonstrando padrões de resposta distintos ($\chi^2_{21,179}=474,34$; $p<0,001$). De um lado, *Goniorrhachis marginata* apresenta forte tendência de aumento do número de indivíduos com o aumento de K. Por outro lado, a abundância de *Allophyllus sericeus* tende a decrescer (Figura 19).

Avaliando as curvas de abundância em função das variações nos teores de fósforo disponível (P) no solo, percebe-se que cinco espécies responderam negativamente ao aumento de P ($\chi^2_{1,179}=494,54$; $p=0,041$): *Allophyllus sericeus*, *Commiphora leptophloeos*, *Goniorrhachis marginata*, *Myracrodruon urundeuva* e *Vellozia* sp. Além disso, observou-se que a maioria dos registros de ocorrência das espécies encontra-se em parcelas com baixos teores de P (Figura 20).

Quanto à textura, verificou-se um padrão geral de incremento no número de indivíduos quanto mais argiloso o solo ($\chi^2_{1,179}=453,54$; $p<0,001$). As quatro espécies que apresentaram correlações positivas com as proporções de argila foram: *Casearia decandra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Sapium obovatum* e *Tabebuia roseoalba* (Figura 21).

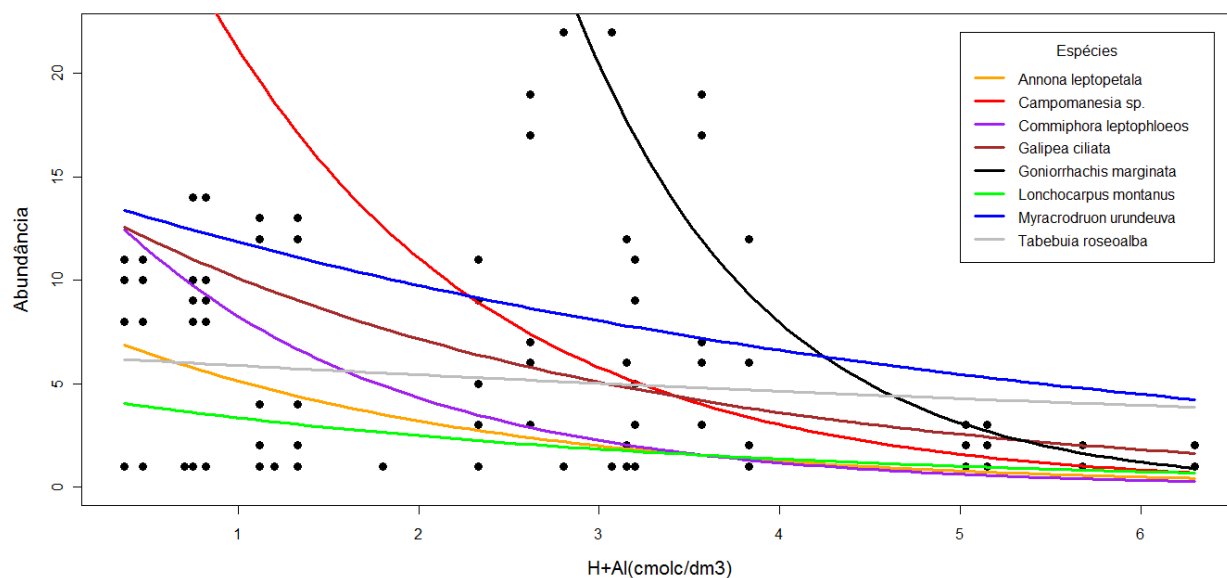


Figura 16. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p<0,05$) com as variações nos valores de acidez potencial (H+Al) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

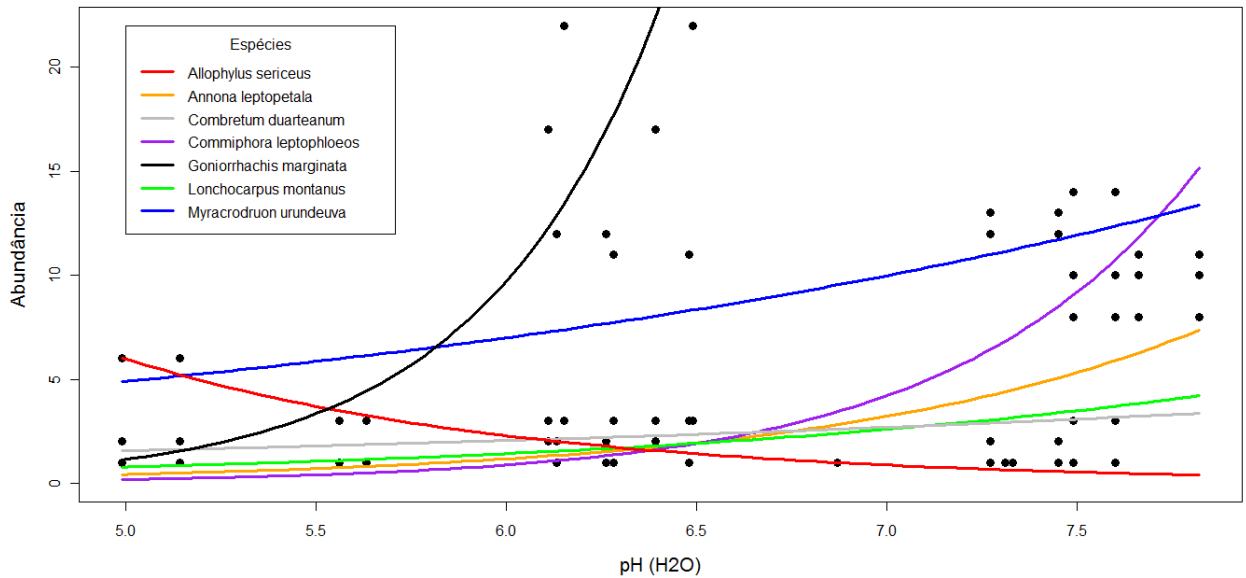


Figura 17. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos valores de pH entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

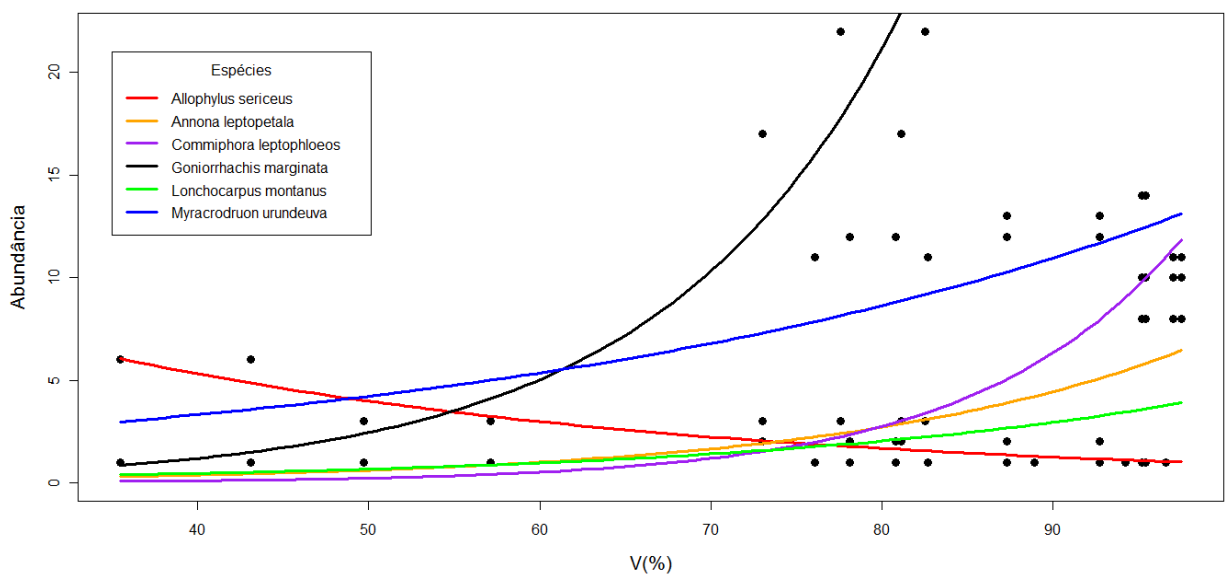


Figura 18. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nas porcentagens de saturação por bases (V) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

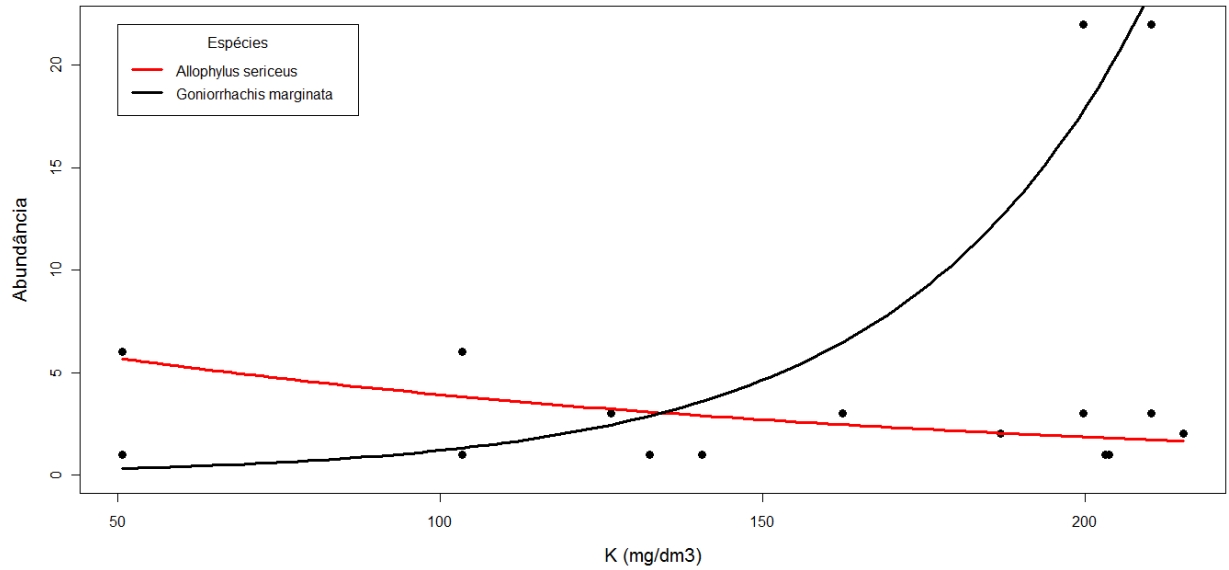


Figura 19. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos teores de potássio (K) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

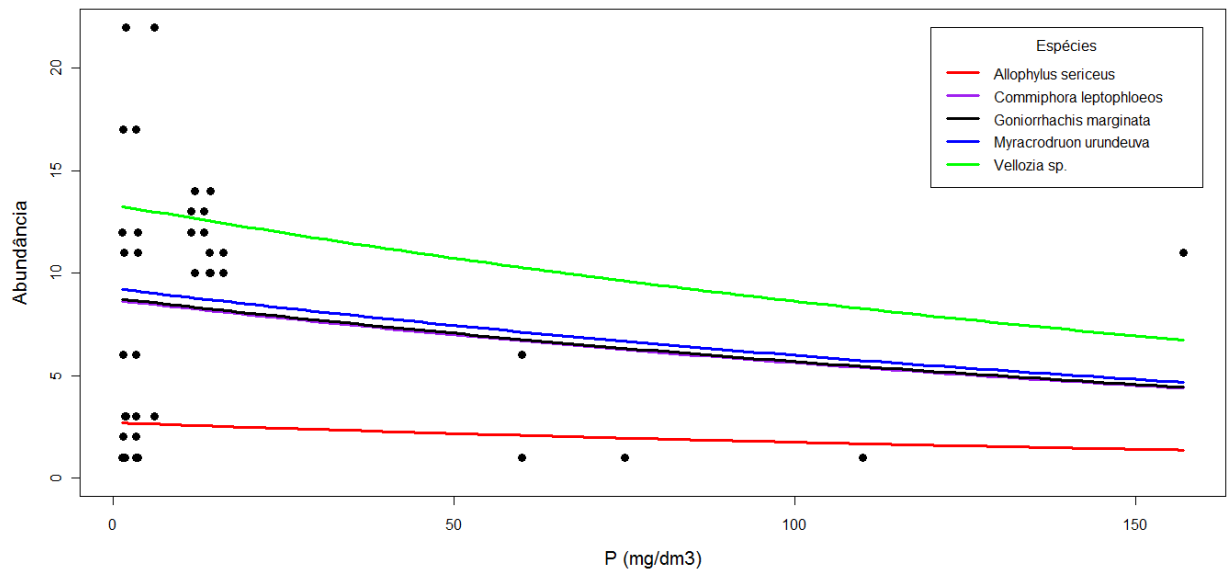


Figura 20. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nos teores de fósforo (P) entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

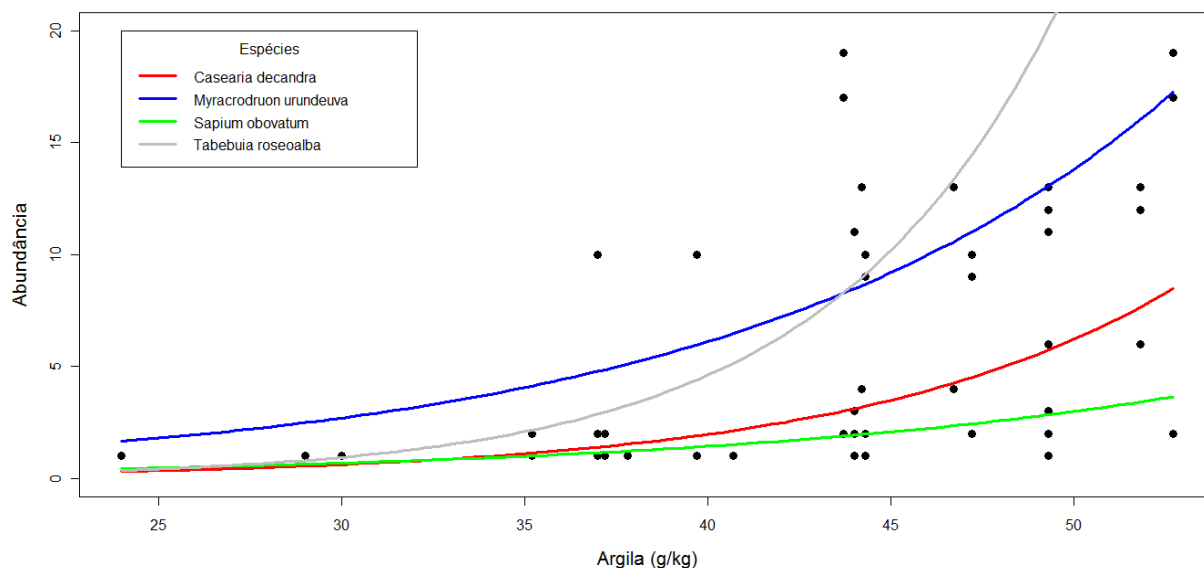


Figura 21. Curvas de abundância das espécies que apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com as variações nas proporções de argila entre as parcelas amostradas no gradiente pedológico-vegetacional da borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG).

5. DISCUSSÃO

A caracterização dos pedoambientes que compõem a topossequência estudada na borda da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG) seguiu o modelo conceitual proposto por Resende *et al.* (2007), que representa sequências cronológicas gerais de formação de solos no gradiente pedogeomorfológico local. De maneira geral, as paisagens podem ser estratificadas em segmentos topográficos correspondentes a pedoambientes distintos, sujeitos a diferentes processos pedogenéticos. Nas porções superiores da paisagem, predominam solos em via de formação, enquanto nas partes baixas predominam solos mais desenvolvidos, intemperizados (Resende *et al.* 2007).

Os autovalores obtidos para os dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA) podem ser considerados altos de acordo com Ter Braak (1986, 1987), o que indica a formação de gradientes significativos ao longo da topossequência estudada na borda da Serra de Santana. No gradiente principal formado pelo eixo 1, verificou-se claramente a distinção das variáveis associadas aos bolsões de solos jovens, pouco desenvolvidos, que ocorrem nos afloramentos calcários de topo, como os altos teores de fósforo (P), Cálcio (Ca), Sódio (Na), pH e saturação por bases (V) quando comparados aos solos dos demais segmentos da

paisagem. Por outro lado, as estimativas de acidez potencial (H+Al) e as proporções de argila caracterizaram os solos em estágios de pedogênese mais avançados.

Nos topos, tendem a ocorrer afloramentos rochosos e Neossolos Litólicos, que se constituem solos pouco evoluídos, caracterizados pela exígua diferenciação de horizontes, com individualização de horizonte A seguido de C ou R com predomínio de características herdadas do material originário (EMBRAPA 2006). Afloramentos rochosos em climas sazonais tendem a ser desfavoráveis ao estabelecimento de várias plantas, por reterem menos umidade, além das restrições naturais à germinação de sementes e ao desenvolvimento das raízes de diversas espécies (Pereira 2008). Por estes motivos, observa-se a ocorrência de uma vegetação rupestre altamente especializada sobre os afloramentos calcários, rica em espécies xerófitas das famílias Bromeliaceae, principalmente *Encholirium spectabile*, e Cactaceae, como *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus densiareolatus*, *Brasiliopuntia brasiliensis*, *Quiabentia zehntneri* e *Melocactus zehntneri*. Várias destas espécies também foram registradas em afloramentos calcários na região Norte de Minas Gerais (Brandão 1994; Pedralli 1997; Lombardi *et al.* 2005).

A peculiaridade dessa vegetação xerófito calcirrupícola foi ressaltada nos resultados obtidos pela CCA, de maneira que tanto as características edáficas quanto sua composição florística diferenciou-se claramente das formações florestais que revestem as escarpas da serra, encostas coluviais e baixadas no gradiente ambiental. Dentre as espécies apontadas como preferenciais ao campo rupestre sobre calcário, a maioria foi amostrada com exclusividade neste ambiente, como *Allamanda calcicola*, *Encholirium spectabile*, *Melocactus zehntneri*, *Pilosocereus densiareolatus*, *Vellozia* sp., incluindo algumas espécies heliófilas ruderais como *Phyllanthus submarginatus*, *Borreria* spp. Outras espécies arbustivas e arbóreas frequentemente encontradas nos afloramentos calcários, como *Commiphora leptophloeos*, *Manihot anomala*, *Quiabentia zehntneri* e *Sapium obovatum* também ocorrem nas florestas decíduas das escarpas e encostas da serra.

Esta singularidade florística é decorrente das particularidades dos afloramentos calcários, que ocorrem geralmente de maneira esparsa e isolada na paisagem regional, circundados por uma matriz vegetacional distinta, com histórico, constituição, relevo e dinâmica particulares (Pedralli 1997; Lombardi *et al.* 2005; Pereira 2008). Portanto, como sistemas diferenciados, com distribuição naturalmente fragmentada, os afloramentos calcários constituem-se nicho de várias espécies

vegetais, muitas das quais endêmicas, altamente especializadas a tais ambientes, como plantas xerófitas e calcícolas (Pedralli 1997; Silva & Scariot 2004; Pereira 2008; Durão & Ribeiro 2009). Estudando a flora rupestre sobre calcário, Durão e Ribeiro (2009) sugerem que esta vegetação representa formações relictuais que expressam em sua composição florística atual um passado marcado por períodos secos durante as flutuações climáticas ocorridas no Quaternário (Pennington *et al.* 2000).

Na sequência topográfica, os afloramentos rochosos e solos litólicos tendem a ser substituídos por Cambissolos também pouco desenvolvidos, porém com a presença de horizonte B incipiente (Resende *et al.* 2007), como observado nas escarpas calcárias da Serra de Santana. Neste ambiente, a pedogênese pouco avançada é evidenciada pelo desenvolvimento da estrutura do solo, ausência ou quase ausência da estrutura da rocha, cor avermelhada mais forte ou conteúdo de argila mais elevado que os horizontes subjacentes (EMBRAPA 2006). Embora apresentem solos rasos, pedregosos e relativamente pouco desenvolvidos, as íngremes escarpas da serra sustentam uma vegetação de fisionomia florestal, porém com menor biomassa, área basal e altura do dossel quando comparadas às florestas dos segmentos mais baixos da paisagem local (Segura *et al.* 2003; Scariot & Sevilha 2005; Arruda *et al.* 2011).

Os solos derivados dos afloramentos calcários e das áreas baixas adjacentes variam quanto à profundidade e textura, como foi verificado na topossequência amostrada. Em geral, as florestas associadas a afloramentos calcários ocorrem em solos bem drenados, porém tendem a apresentar déficit hídrico no período de estiagem, possuem pH em torno da neutralidade e altos teores de bases trocáveis, principalmente Ca e Mg (Thomas 1974; Ratter *et al.* 1978; Oliveira-Filho & Ratter 2002; Bigarella 2003; Pereira 2008).

Apesar de serem mais ricos em nutrientes, como demonstraram as análises, os solos rasos das escarpas da serra não possibilitam o estabelecimento de florestas de grande porte. Além disso, as escarpas constituem-se ambientes naturalmente mais instáveis quando comparadas às baixadas, uma vez que estão sujeitas à erosão e movimentação de material pelas chuvas (Resende *et al.* 2007), frequentemente torrenciais no contexto climático regional (Antunes 1994; Ab'Sáber 2003). Além disso, a disponibilidade de água para a vegetação tende a ser reduzida nas escarpas da serra devido ao escoamento superficial no terreno inclinado e à

baixa capacidade de armazenamento nos solos rasos (Segura *et al.* 2003; Pereira 2008).

Também corroborando a sequência geral proposta por Resende *et al.* (2007), nas encostas colúviais da Serra de Santana foram encontrados solos com horizonte B textural, mais desenvolvidos que os solos jovens associados aos patamares cársticos e escarpas calcárias. No caso, foram amostrados Nitossolos, caracterizados pela expressão de horizonte diagnóstico B nítico, com pequeno gradiente textural, porém apresentando estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismáticos moderada, forte com unidades estruturais com cerosidade (EMBRAPA 2006).

Nas porções mais baixas da encosta da serra, também denominadas “pés-de-serra”, predominam, portanto, solos eutróficos caracterizados pelo aporte de material colúvial oriundo das íngremes escarpas calcárias. Por este motivo, estes solos apresentaram maiores proporções de argila quando comparados aos demais, além de valores de pH e saturação de bases próximos aos obtidos na escarpa calcária. Por outro lado, apresentaram maior profundidade e teores de K e Mg, indicando que já sofreram um processo de intemperização mais intenso em relação às escarpas da serra, representando um ambiente de transição entre as porções alta e baixa da topossequência estudada.

Os resultados obtidos pela CCA também indicam que as florestas decíduas encontradas sobre estes solos podem ser consideradas formações de transição entre as matas das escarpas da serra sobre solos rasos e as matas das baixadas sobre solos profundos, uma vez que compartilham espécies com ambas as comunidades. Por exemplo, dentre as espécies amostradas com maior abundância na encosta colúvial, algumas como *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyriformium*, *Campomanesia* sp., *Cedrela odorata*, *Combretum duarteanum*, *Lonchocarpus montanus*, *Sapium obovatum* e *Tabebuia roseoalba* também ocorrem com frequência na escarpa calcária, enquanto outras espécies como *Casearia decandra*, *Leucochloron incuriale* e *Galipea ciliata* também podem ser encontradas nas florestas sobre Latossolos com murundus.

No segmento mais baixo da topossequência estudada na borda da Serra de Santana, nas baixadas correspondentes ao terraço superior do rio Verde Grande, foram encontrados solos com B latossólico, indicando estágios muito avançados de evolução pedogenética com atuação expressiva de processo de latolização,

segundo intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio (EMBRAPA 2006). Os Latossolos amostrados neste estudo apresentaram pH tendendo à neutralidade, ausência de alumínio trocável, elevada saturação por bases e textura mais arenosa, diferenciando-se do padrão geral descrito por Ker (1997). Apesar de serem formados pelos mesmos processos de biopedoturbação conforme descrito por Schaefer (2001), o caráter eutrófico se deve à influência climática, já que no contexto de forte estacionalidade climática local, estes solos permaneceram relativamente isentos de processos de lixiviação mais intensa.

Segundo Ab'Sáber (1998), as depressões interplanálticas vivenciaram eventos intensos de erosão nas transições climáticas entre semi-árido/úmido durante o Terciário, favorecendo o aplainamento da paisagem em grandes extensões. Todavia, entre fases de degradação lateral, predominaram longos períodos de relativa estabilidade pedoclimática (Ab'Sáber 1998; Bigarella 2003), favorecendo a atividade de biopedoturbação e a consequente gênese de solos profundos e lixiviados como os Latossolos (Schaefer 2001; Arruda *et al.* no prelo).

Ao contrário da maioria dos solos rasos e pedregosos ocorrente nas depressões interplanálticas semi-áridas nordestinas (Ab'Sáber 2003; Santos *et al.* 2012), a presença de solos bem desenvolvidos revestidos por florestas decíduas de grande porte na Depressão do rio São Francisco, e seus principais afluentes no Norte de Minas como o Verde Grande, demonstram que as paisagens do semi-árido brasileiro representam um consequente mosaico de registros de diferentes momentos históricos e climáticos. Neste sentido, o fato destes Latossolos apresentarem-se eutróficos, ao menos em superfície, se deve principalmente a processos de ciclagem associados ao clima seco atual. Portanto, a Depressão Sanfranciscana no Norte de Minas parece ter sido influenciada por um clima bem mais úmido anterior ao clima seco atual (Suguio *et al.* 1993; Arruda *et al.* no prelo).

Corroborando com esta interpretação, a presença de murundus, predominantemente inativos, nos Latossolos estudados também sugere a ocorrência de um passado mais úmido na região. Segundo Corrêa (1989), os murundus são montículos de terra originados pela atividade de termiteiros em períodos mais úmidos, aportando material de solos subjacentes, inclusive em esporádicos períodos de inundação, o que explicaria a presença de murundus nos Latossolos do terraço

superior do rio Verde Grande. Possivelmente, durante o período úmido anterior, o lençol freático mais elevado favoreceu a colonização por térmitas e a formação desses montículos.

Os murundus ativos exercem papel fundamental nos processos de ciclagem de nutrientes, revolvimento do solo e colonização da vegetação, e sua intensa atividade de biopedoturbação acarretaria em homogeneidade estrutural, textura, teor de nutrientes e matéria orgânica ao longo do perfil (Schaefer 2001). Entretanto, nos Latossolos aqui estudados, onde predominam murundus inativos, os níveis de nutrientes e matéria orgânica diferem bastante entre os horizontes do perfil, indicando possivelmente uma redução recente das atividades dos térmitas e outros elementos da mesofauna com a transição para o período seco atual. Conseqüentemente, é possível que a influência da mesofauna nos processos pedogenéticos seja mais determinante em Latossolos sob clima úmido, conforme proposto por Schaefer (2001), quando comparados aos que ocorrem sob clima mais seco atualmente.

Portanto, percebe-se que a paisagem local pode ser estratificada em unidades relativamente discretas, associadas à atuação de diferentes processos pedogenéticos e influência de variáveis distintas (Resende *et al.* 2007). A distinção de ambientes e a estratificação de comunidades vegetais constituem-se ferramentas que possibilitam a interpretação e caracterização da paisagem em unidades descritas, principalmente, qualitativamente. Entretanto, em escala local, o gradiente ambiental também pode ser concebido como um *continuum* formado por n eixos correspondentes a n variáveis, (Austin 1985; ter Braak & Prentice 1988; ter Braak 1995). A partir do conceito de nicho multidimensional proposto por Hutchinson (1959), considera-se que cada espécie apresenta padrões de distribuição e abundância determinados pelas variações quantitativas nas n variáveis que compõem o gradiente ambiental. Como consequência, a composição de espécies varia entre comunidades contíguas ao longo de um gradiente ambiental multidimensional (Austin 1985; ter Braak & Prentice 1988).

Desta maneira, as espécies respondem de maneira distinta às variações ambientais, constituindo guildas (grupos de espécies que apresentam nichos semelhantes) associadas a cada unidade de paisagem e suas combinações de fatores particulares. Portanto, algumas espécies tendem a ocorrer preferencialmente em determinados segmentos da paisagem local ou em certas classes de solos,

como foi verificado neste estudo. Neste contexto, as análises multivariadas que empregam métodos de ordenação, como a CCA, podem ser muito úteis para identificar as tendências de ocorrência das espécies em função das variáveis edáficas no gradiente ambiental (Austin 1985; ter Braak & Prentice 1988; ter Braak 1995). Entretanto, estas análises enfocam as correlações das espécies e das variáveis com os eixos mais significativos, sendo que os testes de permutação avaliam a significância destas correlações de maneira geral e não a significância das respostas diretas das espécies em função das variações em cada fator ao longo do gradiente. Neste sentido, testando a influência dos atributos do solo sobre a abundância das 36 espécies analisadas ao longo do gradiente por meio de análises de covariância, verificou-se que nem todas as espécies responderam de maneira significativa às alterações nas variáveis edáficas.

Por exemplo, embora várias espécies tenham apresentado correlações positivas com o eixo 1 da CCA, e, conseqüentemente com o vetor argila, as curvas de abundância revelaram que apenas *Casearia decandra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Sapium obovatum* e *Tabebuia roseoalba* apresentaram respostas positivas significativas em função do aumento nos teores de argila ao longo do gradiente. Isto indica que a abundância destas espécies tende a ser maior nas parcelas amostradas nos ambientes de encosta coluvial, onde o solo tende a ser mais argiloso (Resende *et al.* 2007).

Da mesma forma, *Annona leptopetala*, *Combretum duarteanum*, *Commiphora leptophloeos*, *Lonchocarpus montanus* e *Myracrodruon urundeuva* foram as únicas espécies analisadas que apresentaram incremento significativo na abundância em função do aumento nos valores de pH e saturação de bases. Isto demonstra que estas espécies tendem a ocorrer preferencialmente nos ambientes de escarpa e encostas da serra, onde os solos tendem a ser mais alcalinos e mais ricos em nutrientes. Algumas destas espécies, como *C. leptophloeos* e *M. urundeuva* são frequentemente associadas a florestas decíduas sobre solos mesotróficos-eutróficos no Brasil Central, ricos em Ca e Mg (Ratter *et al.* 1978; Oliveira-Filho *et al.* 1998). Entretanto, as variações na abundância das espécies avaliadas não responderam significativamente aos teores de Ca e Mg, indicando que na topossequência estudado estes elementos não são fatores determinantes para a distribuição das espécies ao longo do gradiente. Provavelmente isto se deve à influência da rocha calcária na formação dos solos amostrados na topossequência, mantendo altos

teores destes elementos e elevadas proporções de saturação de bases no contexto local estudado. Já os resultados apresentados por Ratter *et al.* (1978) tratam de uma escala maior, onde os solos mesotróficos-eutróficos são analisados em contraposição ao predomínio de solos distróficos dos cerrados no Brasil Central.

Por outro lado, *Allophylus sericeus* seguiu um padrão distinto, pois mesmo ocorrendo ao longo de todo o gradiente, foi a única espécie avaliada que apresentou resposta negativa significativa em função do aumento no pH e na saturação de bases, demonstrando ser uma espécie que ocorre preferencialmente em solos mais profundos e intemperizados, como nos Latossolos das baixadas. Além disso, a abundância de *A. sericeus* também diminuiu significativamente com o aumento de K, aparentando certo paradoxo, uma vez que os teores deste nutriente foram maiores nos Latossolos, onde esta espécie ocorreu com maior abundância. Os maiores teores de K encontrados nos Latossolos podem ser associados à fertilidade natural dos solos de origem calcária e a processos de ciclagem de nutrientes mais eficientes nas florestas decíduas sobre os Latossolos, que se constituem sistemas em estágios avançados de sucessão (Resende *et al.* 2007; Pereira 2008). Isto pode indicar que *A. sericeus*, encontrada predominantemente no sub-bosque, tende a perder espaço por competição ao longo do processo de sucessão.

Reforçando esta ideia, porém apresentando um padrão inverso, *Goniorrhachis marginata* também merece destaque, pois foi amostrada exclusivamente nas florestas decíduas de grande porte sobre os Latossolos com murundus, sendo a espécie mais abundante e dominante neste ambiente. Ou seja, pode-se considerar que esta espécie arbórea emergente, que frequentemente ultrapassa 20m de altura, é associada a solos mais profundos e intemperizados. Por isso, os resultados obtidos pela CCA demonstraram uma forte tendência de correlação entre *G. marginata* e a acidez potencial. Entretanto, as curvas de abundância desta espécie evidenciaram padrões que aparentemente contradizem, porém complementam e contextualizam as tendências apontadas pela CCA, destacando *G. marginata* como uma espécie exigente nutricionalmente, pois embora ocorra preferencialmente no pedoambiente mais ácido do gradiente, sua abundância apresenta correlações fortemente significativas com a saturação de bases, K e pH. Ou seja, o nicho de *G. marginata* pode ser associado aos segmentos da paisagem de solos mais profundos e intemperizados, porém restringe-se aos microambientes com maior soma de bases, pH tendendo à neutralidade (apresentou maiores valores

de abundância na faixa de pH entre 6 e 6,5) e em estágios sucessionais mais avançados, com maior ciclagem de nutrientes.

Goniorrhachis marginata e outras espécies da família Leguminosae que também foram amostradas preferencialmente nas florestas decíduas sobre Latossolos como *Enterolobium contortisiliquum*, *Leuchochloron incuriale* e *Piptadenia viridiflora*, são consideradas típicas da Depressão do Rio São Francisco (Queiroz 2006) no Sudoeste da Bahia e Norte de Minas Gerais (Andrade-Lima 1981). Ou seja, são espécies associadas a estes Latossolos especialmente eutróficos (ou mesotróficos) de origem calcária. Analisando outras três áreas de Mata Seca na Serra de Santana, Arruda *et al.* (2011) também verificaram que estas espécies ocorreram preferencialmente na Mata do Neco, um fragmento em estágio avançado de sucessão, também localizado sobre Latossolos Vermelhos Eutróficos, enquanto as outras duas áreas amostradas sobre Neossolos Litólicos e Cambissolos de escarpa calcária apresentaram menor porte e composição florística distinta, corroborando com o padrão descrito no presente estudo.

Enquanto algumas espécies demonstram maior afinidade com um ou outro segmento da paisagem, outras espécies como *Anadenanthera colubrina*, *Combretum duarteanum*, *Lonchocarpus montanus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Sapium obotavum* e *Tabebuia roseoalba* apresentaram maior plasticidade em relação à qualidade do habitat, ocorrendo com maior amplitude ao longo do gradiente. Várias destas espécies apresentam ampla distribuição em florestas secas no Brasil Central e semi-árido nordestino. Além disso, algumas espécies amostradas com menor abundância no presente estudo como *Cavanillesia umbellata*, *Spondias tuberosa*, *Ziziphus joazeiro*, dentre outras, também são consideradas típicas das Florestas Secas Sulamericanas (Ratter *et al.* 1978; Prado & Gibbs 1993; Prado 2000; Pennington *et al.* 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2006; Linares-Palomino *et al.* 2011).

Nas últimas décadas, diversos estudos têm contribuído para a compreensão dos padrões de diversidade e similaridade das Florestas Tropicais Secas, em escalas regional e continental, frequentemente apontando agrupamentos influenciados pela proximidade geográfica e indicando espécies preferencialmente associadas a diferentes regiões biogeográficas (Prado & Gibbs 1993; Prado 2000; Pennington *et al.* 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2006; Rodal *et al.* 2008; Linares-Palomino *et al.* 2011; Santos *et al.* 2012; Arruda *et al.* no prelo). As contribuições

apresentadas no presente estudo ressaltam a necessidade de aprofundamento no estudo dos padrões de distribuição das espécies em função de seus nichos multidimensionais ao longo de gradientes ambientais analisados em escala local.

6. CONCLUSÕES

A paisagem local pode ser estratificada seguindo uma sequência topográfica e pedogeomorfológica, que se inicia nos afloramentos rochosos dos topos e patamares cársticos da serra revestidos por uma peculiar vegetação xerófita rupestre relictual que é substituída gradativamente por uma vegetação de Floresta Estacional Decídua nas íngremes escarpas da serra, onde predominam solos em via de formação, ricos em nutrientes e fortemente influenciados pela rocha calcária, como os Cambissolos. Na sequência, encontram-se solos com horizonte B textural nas encostas coluviais da serra, como os Nitossolos Vermelhos eutróficos, representando um ambiente de transição entre as escarpas da serra e as baixadas do terraço superior do rio Verde Grande, onde predominam os Latossolos Vermelhos eutróficos com murundus.

As Florestas Decíduas sobre Latossolos são comunidades mais ricas, antigas e estruturadas, ocorrendo sobre solos muito intemperizados, cuja riqueza química atual se deve ao clima seco que tornou a ciclagem maior que a lixiviação. Neste sentido, as Matas Secas das baixadas devem representar um espaço semi-úmido provavelmente revestido por formações florestais semi-decíduas que se tornaram progressivamente decíduas com as mudanças climáticas recentes que levaram ao estabelecimento de climas mais secos na Depressão do Médio São Francisco, preservando os Latossolos formados no período úmido anterior.

A composição e a distribuição das espécies variam em função de atributos físicos e químicos do solo ao longo do gradiente ambiental estudado. Diante disso, o diálogo interdisciplinar entre ecologia e pedogeomorfologia pode ser concebido como uma alternativa frutífera para interpretação de paisagens e para melhor compreensão das relações solo-vegetação em escala local. Nesta perspectiva, foi possível reconhecer as Florestas Estacionais Decíduas em paisagens cársticas como comunidades vegetais organizadas em gradiente ambiental fortemente influenciado pelas variáveis edáficas.

Finalmente, os resultados obtidos pelas análises de covariância ressaltam a necessidade de ir além das tendências apontadas pelas análises multivariadas, fundamentadas em técnicas de ordenação, de natureza exploratória, em busca de métodos complementares para testar a significância destas tendências. Neste sentido, é preciso avançar nos estudos voltados para os padrões de distribuição e abundância das espécies ao longo de gradientes pedogeomorfológicos em escala local visando ao reconhecimento de guildas associadas às diferentes classes de solo e novas tentativas de caracterização dos nichos das espécies típicas de Florestas Estacionais Decíduas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. 1998. Participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do planalto brasileiro – Considerações finais e conclusões. **Revista do Instituto Geológico** **19**, 51-69.
- AB'SÁBER, A.N. 2003. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159 p.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica** **4**: 149-153.
- ANTUNES, F.Z. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; caracterização climática. **Informe Agropecuário** **17** (181): 15-19.
- APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- ARRUDA, D.M., BRANDÃO, D.O., COSTA, F.V., TOLENTINO, G.S., DUQUE-BRASIL, R., D'ANGELO NETO, S. & NUNES, Y.R.F. 2011. Structural aspects and floristic similarity among Tropical Dry Forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore** **35**: 131-142.
- ARRUDA, D.M.; FERREIRA-JÚNIOR, W.G.; DUQUE-BRASIL, R. & SCHAEFER, C.E.G.R. (no prelo). Phytogeographical patterns of dry forests *stricto sensu* in northern Minas Gerais State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**.
- AUSTIN, M.P. 1985. *Continuum* concept, ordination methods and niche theory. **Annual Review of Ecology and Systematics** **16**: 39-61.
- BIGARELLA, J.J. 2003. **Estrutura e origem das paisagens tropicais**. Vol.3. Florianópolis: Ed. UFSC.
- BRANDÃO, M. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; cobertura vegetal. **Informe Agropecuário** **17** (181): 5-9.
- BRANDÃO, M. 2000. Caatinga. In: MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. (orgs.) **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Pp. 75-85.
- BRASIL – MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. 1982. **Projeto RADAMBRASIL Folha SD 23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro. 660p.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume Ediciones, Madrid. 820p.

- CATENA AMBIENTAL. 2011. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente no município de Capitão Enéas, MG**. Relatório técnico. 75p.
- CORRÊA G.F. 1989. **Les microreliefs 'Murundus' et leur environnement pédologique dans l'ouetat du Minas Gerais, region du Plateau Central Brésilien**. PhD thesis, Université de Nancy.
- CRAWLEY, M.J. 2007. **The R Book**. England: John Wiley & Sons Ltd. 877p.
- DOMINGUEZ, J.M.L. 1993. As coberturas do cráton do São Francisco: uma abordagem do ponto de vista da análise de bacias. Pp. 137-159. In: DOMINGUEZ, J.M.L. & MISI, A. (Eds). **O cráton do São Francisco**. Salvador: SBG/SGM/CNPq.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (Eds) 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222p.
- DURÃO, B. & RIBEIRO, C.M. 2009. **Aplicação da Teoria dos Refúgios Florestais sobre a flora rupestre de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil**. In: XII Encontro de Geógrafos da América Latina, Montevideu/Uruguai.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2006. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª Ed. EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro, 306p.
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; SEVILHA, A.C.; SCARIOT, A.O.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; NORONHA, S.E. & FERNANDES, G.W. 2008. Florestas estacionais decíduas brasileiras: distribuição e estado de conservação. **MG.Biota 1** (2): 5-13.
- FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. 2010. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFV, CETEC-MG, UFLA, FEAM-MG. Disponível em <http://www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais>>. Acesso em 30/11/2011.
- FORZZA, R.C. *et al.* 2012. **Lista das espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 23/01/2012.
- HUTCHINSON, G.E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many different kinds of animals? **The American Naturalist 93**: 145-159.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 3ª Ed. Brasília, DF.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2006. **Mapa de unidades de relevo do Brasil**. 2ª Ed. Rio de Janeiro.
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2011. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acessado em 31 de outubro de 2011.
- KER, J.C. 1997. Latossolos do Brasil: uma revisão. **Geonomos 5**, 17-40.
- LINARES-PALOMINO, R.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & PENNINGTON, R. T. 2011. Neotropical seasonally dry forests: diversity, endemism and biogeography of woody plants. Pp. 3-21. In: DIRZO, R.; YOUNG, H.S.; MOONEY, H.A. & CEBALLOS, G. (Eds.) **Seasonally dry tropical forests: ecology and conservation**. Island Press, Washington, DC.
- LOMBARDI, J.A.; SALINO, A. & TEMONI, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana 6** (1): 3-20.
- MARTÍNEZ, J.I. 2007. **Estratigrafia e tectônica do Grupo Bambuí no Norte do Estado de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. il.122p.
- MARTIUS, K.F.P. (1824). A fisionomia do reino vegetal no Brasil. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal 10** (10): 209-227, 1958.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 2011. **PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data**. v.6. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon.

- MORO, M.F. & MARTINS F.R. 2011. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. Pp. 174-212. In: FELFILI, J.M. et al. (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Ed. UFV, Viçosa. Vol. 1.
- MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 820p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CURI N.; VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 1998. Effects of canopy gaps, topography, and soils on the distribution of woody species in a Central Brazilian deciduous dry forest. **Biotropica** **30**, 362–375.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. Pp. 91-120. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (Eds.), **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, New York.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. Pp. 59-192. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P. & RATTER, J.A. (Eds.) **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford, U.K.
- PEDRALLI, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **BIOS** **5** (5): 81-88.
- PENNINGTON, R.T.; PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography** **27**: 261-273.
- PEREIRA, B.A.S. 2008. **Relações vegetação-variáveis ambientais em Florestas Estacionais Decíduas em afloramentos calcários no bioma Cerrado e em zonas de transição com a Caatinga e com a Amazônia**. Tese de Doutorado em Ecologia. Universidade de Brasília, DF. il. 79p.
- PRADO, D. & GIBBS, P. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden** **80** (4): 902-927.
- PRADO, D.E. 2000. Seasonally dry forest of tropical South America; from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburgh Journal of Botany** **57** (3): 437-461.
- QUEIROZ, LP. 2006. The Brazilian Caatinga: Phytogeographical Pattern Inferred from Distribution Data of the Leguminosae. In: PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G.P.; RATTER, J.A. (eds.), **Neotropical Savannas and Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation**. Taylor & Francis CRC Press, Oxford, pp. 113-149.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2011. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 23/01/2012.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **1**: 47-58.
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. & CORRÊA, G.F. 2007. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 5ª Ed. Lavras: Editora UFLA, 322p.
- RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. 747p.
- SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F. & GUSMÃO, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore** **31** (1): 135-144.
- SANTOS, R.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; EISENLOHR, P.V.; QUEIROZ, L.P.; CARDOSO, D.B.O.S. & RODAL, M.J.N. 2012. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests

- (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. **Ecology and evolution**. Publicado online. DOI: 10.1002/ece3.91. 20p.
- SCARIOT, A. & SEVILHA, A.C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. Pp.121-139. In: SCARIOT, A.; FELFILI, J.M. & SOUZA-SILVA, J.C. (Eds.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- SCHAEFER, C.E.G.R. 2001. Brazilian latosols and their B horizon microstructure as long-term biotic constructs. **Australian Journal of Soil Research** **39**, 909-926.
- SCHAEFER, C.E.G.R.; FONTES, M.A.L.; FERREIRA-JÚNIOR, W.; DUQUE-BRASIL, R.; SANTOS, R.M.; NERI, A.V. & ARRUDA, D.M. 2011. **Revisão sobre a cobertura vegetal e estudos de similaridade florística das formações florestais do Complexo Decidual do Norte de Minas Gerais**. Relatório técnico. Viçosa: UFV/UFLA/SECTES-MG, 84p.
- SCOLFORO, J.R. & CARVALHO, L.M.T. 2006. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA/IEF, 26p.
- SEGURA, G.; BALVANERA, P.; DURÁN, E. & PÉREZ, A. 2003. Tree community structure and stem mortality along a water availability gradient in a Mexican tropical dry forest. **Plant Ecology** **169**: 259–271.
- SHEPHERD, G.J. 2010. **FITOPAC 2: manual do usuário**. Versão 2.1.2.85. Departamento de Botânica, UNICAMP, Campinas, SP.
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2004. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na bacia do rio Paranã. **Revista Árvore** **28**: 61-67.
- SUGUIO, K.; ABSY, M.L.; FLEXOR, J.M.; LEDRU, M.P.; MARTIN, L.; SIFEDDINE, A.; SOUBIÈS, F.; TURCQ, B. & YBERT, J.P. 1993. The evolution of the continental and coastal environments during the last climatic cycle in Brazil (120 KY. B.P, to Present). **Boletim da IG-USP, Série Científica** **24**, 21-41.
- TER BRAAK, C.J.F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology** **67** (5): 1167-1179.
- TER BRAAK, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio** **69** (1): 69-77.
- TER BRAAK, C.J.F. & Prentice, C. 1988. A theory of gradient analysis. **Advances in Ecological Research** **18**: 271-317.
- TER BRAAK, C.J.F. 1995. Ordination. pp. 91-173. In: JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press.
- THOMAS, M.F. 1974. **Tropical geomorphology: a study of weathering and landform development in warm climates**. John Wiley & Sons, New York.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.

CAPÍTULO 3

Gradiente etnoecológico de distribuição e uso da diversidade vegetal na paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas, MG, Brasil)

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta uma pesquisa de caráter etnoecológico e etnobotânico realizada na comunidade de Santana da Serra visando compreender a utilização dos recursos vegetais pela população local nos agroecossistemas e na vegetação nativa. Neste trabalho, partiu-se da premissa que o conhecimento das populações locais tem implicação direta para a conservação da biodiversidade, concebida como parte e produto das interações complexas entre processos sociais e naturais (Diegues 2000; Pinedo-Vasquez *et al.* 2002). Dessa maneira, os processos de decisão sobre o uso dos recursos naturais são influenciados pela percepção, o conhecimento e o relacionamento das populações humanas com a biodiversidade local (Begossi *et al.* 2002). Por isso, as diferentes formas de se relacionar com o ambiente, assim como preferências e técnicas de manejo adotadas, refletem estratégias adaptativas ecológicas, culturais, sociais e econômicas, nas quais os povos locais respondem a diferentes situações de pressão em contextos históricos de mudanças (Toledo 1990; Pinedo-Vasquez *et al.* 2002).

Nas últimas décadas, pesquisas nos campos da Etnobotânica e Etnoecologia têm fornecido valiosas informações sobre as formas de apropriação dos recursos naturais por populações locais (Toledo 1990; Toledo 2003; Albuquerque 2010). No semi-árido nordestino, vários estudos sintetizaram informações sobre o conhecimento local e unidades de paisagem percebidas como fontes de recursos vegetais, observaram diferentes padrões de obtenção e utilização de plantas na região e discutiram as implicações do uso e manejo desses recursos na conservação das caatingas e matas secas (Albuquerque & Andrade 2002a,b).

A Etnobotânica estuda a relação entre pessoas e plantas no decorrer do tempo e em diferentes ambientes (Andrade & Casali 2002), podendo ser considerada uma ciência promissora no fornecimento de subsídios para avaliar a sustentabilidade no uso e manejo dos recursos vegetais pelos povos locais (Diegues 2000). Portanto, estudos etnobotânicos em comunidades rurais podem contribuir para se conhecer os usos dados às plantas e quais são obtidas diretamente da

mata, além de colaborar na avaliação da disponibilidade desses recursos e seu atendimento às necessidades da população local durante o ano (Albuquerque 2010).

“Os sertanejos têm pleno conhecimento das potencialidades produtivas de cada espaço ou subespaço dos sertões secos” (Ab’Sáber 2003, p.95), o que seria expresso pela diversidade cultural entre grupos humanos no Polígono das Secas, representados pelos que se dizem “geraizeiros”, “vazanteiros” e “catingueiros” (Costa 2006). A região norte de Minas Gerais figura entre as mais carentes do Estado, sendo habitada por diversos povos e comunidades tradicionais como indígenas da etnia Xacriabá, quilombolas, caatingueiros, sertanejos, vaqueiros, vazanteiros, geraizeiros, dentre outros (Costa 2006). Entretanto, as comunidades rurais que habitam a região da Mata Seca norte mineira são muito pouco estudadas do ponto de vista da etnobotânica, etnoecologia e ecologia humana. “Estudos etnobotânicos no semi-árido brasileiro são escassos e refletem a falta de interesse pelas florestas secas” (Albuquerque & Andrade 2002b, p. 336).

As Matas Secas das bacias dos rios São Francisco e Verde Grande foram consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade em Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005). No entanto, toda a diversidade biológica e cultural norte mineira encontra-se ameaçada pelo intenso desmatamento e expansão de atividades econômicas predatórias (Brandão 2000; Drummond *et al.* 2005). Grandes projetos de irrigação, mineração de calcário, as monoculturas e a pecuária intensiva exemplificam a pressão antrópica exercida sobre as Matas Secas norte mineiras, que, apesar de sua importância ecológica, são pouco representadas em unidades de conservação no Brasil (Sevilha *et al.* 2004; Espírito-Santo *et al.* 2009). Neste contexto, além do incentivo à pesquisa básica sobre as Matas Secas, são necessários estudos interdisciplinares para melhor compreensão da estrutura e funcionamento desses ecossistemas, integrando ciências naturais e sociais (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005; Espírito-Santo *et al.* 2006, 2009).

A Etnoecologia concebida como um “campo de saberes transdisciplinar” (Marques 2002) pode contribuir para o estudo das florestas secas ao aproximar diferentes áreas do conhecimento científico numa proposta de diálogo entre ciências naturais e humanas. E, além da busca pela transcendência destas fronteiras disciplinares acadêmicas, a Etnoecologia tem como premissa fundamental o diálogo entre os conhecimentos científico e o conhecimento das comunidades locais que habitam estes ecossistemas (Alves & Souto 2010; Toledo & Barrera-Bassols 2010).

2. OBJETIVOS

- Identificar e descrever os ambientes reconhecidos pela comunidade local como fonte de recursos vegetais que compõem a paisagem de Santana da Serra, Capitão Enéas/MG;
- Registrar as espécies reconhecidas como recursos, bem como seus nomes locais e suas categorias de uso;
- Comparar a diversidade de espécies e categorias de usos entre unidades de paisagem reconhecidas pela comunidade local;
- Investigar a contribuição dos agroecossistemas para conservação de espécies nativas.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

A comunidade de Santana da Serra (16°07'16"S e 43°41'25"O) (Prancha 8) constitui-se um distrito rural do município de Capitão Enéas/MG (16°19'27"S e 43°42'25"W), e localiza-se na sub-bacia do Córrego Seco, pertencente à bacia do Rio Verde Grande, afluente do Rio São Francisco. A maior parte da área municipal é ocupada por grandes pastagens de fazendas voltadas para a produção de gado de corte e monoculturas irrigadas na planície do rio Verde Grande. Entretanto, a região é habitada por agricultores familiares sertanejos e vaqueiros de diversas origens étnicas, incluindo principalmente descendentes de quilombolas, que vivem na bacia do rio Verde Grande desde o fim do século XVII, e de outras identidades tradicionais norte mineiras como caatingueiros e geraizeiros (Costa 2006; D'Angelis 2009), que se mesclaram para constituir a comunidade de Santana da Serra. As principais atividades produtivas locais são a criação de gado leiteiro e cultivo de roças de feijão, milho e sorgo. A produção familiar é voltada para o autoconsumo e comercialização no mercado local (EMATER 2005).

A região situa-se na área mineira pertencente ao Polígono das Secas, onde as longas estiagens anuais no inverno, além dos "veranicos" (estiagem de 10 a 25 dias durante a época de chuvas) no verão, são fatores limitantes para as atividades produtivas devido à efemeridade dos cursos d'água das "vazantes" que descem as serras e a conseqüente falta de água nos solos (Antunes 1994; Ab'Sáber 2003). O tipo de clima predominante na região é classificado como Aw de Köppen, tropical

chuvoso (verão quente e inverno seco), caracterizado pela existência de uma estação seca, acentuada no inverno, tendo pelo menos um mês com precipitação superior a 60mm e temperatura média do mês mais frio superior a 18°C (Antunes 1994, INMET 2011).

Segundo Saturnino *et al.* (1994) e Ab'Sáber (2003), a ocupação mais intensa da região ocorreu principalmente entre as décadas de 1940 e 1950, após a construção da rodovia Rio-Bahia, a implantação da rota fluvial do São Francisco, de Pirapora (MG) à Juazeiro (BA), e a construção da ferrovia Central do Brasil, que mobilizaram grandes massas populacionais para o norte de Minas Gerais. No ano de 1946, foi fundado o município de Burarama de Minas (hoje chamado Capitão Enéas, em homenagem ao seu fundador), pela força do empreendimento madeireiro na região, liderado pelo Capitão Enéas Mineiro. Em sua chegada, o Capitão instalou sua primeira serraria ao lado de um pé de tingüi, impulsionando o intenso desmatamento das florestas da região, intocadas até então, para atender à demanda de dormentes para construção da ferrovia (Cabral 1985).

De acordo com a EMATER (2005) a vegetação natural remanescente corresponde a aproximadamente 16% da área total do município, onde predominam Matas Secas, classificadas como Florestas Estacionais Decíduas (Veloso *et al.* 1991; Arruda *et al.* 2011). Os remanescentes florestais encontram-se principalmente sobre afloramentos calcários, apresentando uma vegetação campestre decídua rica em plantas suculentas, com fisionomia semelhante à vegetação de caatinga (Rizzini 1997). Contudo, a bacia do rio Verde Grande originalmente apresenta vegetação de composição florística complexa, onde diversas fitofisionomias alternam-se de acordo com o relevo e as condições edáficas locais (Brandão 2000).

Entretanto, nas últimas décadas a pressão sobre os recursos naturais tem se intensificado principalmente devido às tendências de desenvolvimento e expansão de grandes projetos de fruticultura irrigada e da indústria siderúrgica, além das atividades pecuária, madeireira e carvoeira, que vêm promovendo o desmatamento na região (Brandão 2000). Por isso, as matas secas do Verde Grande podem ser consideradas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Norte de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005).



Prancha 8. Distrito de Santana da Serra, Capitão Enéas/MG.

Apesar da grande pressão histórica sobre as florestas da região, em Santana da Serra ainda encontram-se áreas preservadas de campo rupestre sobre afloramentos calcários da serra, além de grutas, lapas e vários sítios arqueológicos com pinturas rupestres praticamente desconhecidas, e fragmentos florestais em bom estado de conservação. No entanto, não existem áreas de proteção legalmente instituídas na região. Algumas pesquisas preliminares vêm sendo realizadas em Santana da Serra desde 2007, como por exemplo, estudos sobre estrutura fitossociológica e composição florística em fragmentos de Mata Seca (Arruda *et al.* 2011) e em quintais agroflorestais (Duque-Brasil *et al.* 2007a), além de estudos etnobotânicos sobre o conhecimento e uso da diversidade vegetal na região (Duque-Brasil *et al.* 2007b).

3.2. Apresentação do projeto à comunidade e aspectos éticos da pesquisa

Como fase exploratória desta pesquisa, com vistas na preparação para dar início aos levantamentos junto à população, primeiramente, foram realizadas reuniões com a Associação Comunitária de Santana da Serra, que representa os moradores da área delimitada neste estudo. Nestas ocasiões, a proposta de projeto de pesquisa foi apresentada à comunidade e debatidos os sentidos do trabalho para o pesquisador e para a comunidade (Coelho 2005). Ao estabelecer este diálogo, o pesquisador colocou-se à disposição para adequação às demandas e significados locais. A elaboração final desta proposta, como aqui se apresenta, foi então acordada com essas instâncias representativas.

Além disso, também ficou acertado o compromisso da retribuição aos parceiros da produção de conhecimento (ou seja, a comunidade) uma forma compreensível de devolução dos resultados sistematizados (Albuquerque *et al.* 2010a; Sieber & Albuquerque 2010). Esse é um procedimento fundamental, como já orientava Oliveira (1990), pois esses acordos não são simplesmente de uma ação estratégica para uma execução mais satisfatória e exitosa da pesquisa. Essa ação é de natureza comunicativa cuja razão de ser justifica-se pela busca do entendimento intersubjetivo, pelo entendimento mútuo. Por isso, considera-se que o saber e a ética são elementos indissociáveis de tal maneira que a ética na pesquisa significa construção de acordos entre sujeitos acerca de normas e de valores.

Dessa forma ficou acordado que os participantes diretos da pesquisa seriam indicados pela comunidade, conforme orientações metodológicas para seleção de participantes propostos por Albuquerque *et al.* (2010a). Todas as atividades foram realizadas mediante autorização dos mesmos, formalizada pela assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Albuquerque *et al.* 2010b). Atendendo às leis vigentes no país, que versam sobre pesquisas envolvendo seres humanos, acesso ao conhecimento tradicional e recursos genéticos associados (ver Medida Provisória nº. 2.186-16/2001 e Decreto nº. 4.339, de 22/08/2002), o presente projeto também foi submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa.

3.3. Coleta e análise de dados

Para obtenção dos dados em campo, foram adotados métodos e técnicas de pesquisa etnoecológica (Prancha 9). A partir de uma concepção participativa de construção do conhecimento (Coelho 2005) e de uso de procedimentos consagrados pelo campo da Etnoecologia, buscou-se identificar os ambientes reconhecidos na paisagem pela comunidade local, compreender suas formas de uso e ocupação, assim como registrar os recursos vegetais potenciais (Albuquerque *et al.* 2010a,b).

A sistematização metodológica sob o enfoque etnoecológico deve levar em conta a importância de se definir uma unidade de estudo, ou seja, o espaço social de observação (Mejía 2002). Além disso, deve-se utilizar uma abordagem transdisciplinar sobre um grupo bem definido, que pode envolver indivíduos, unidades familiares, grupos sociais, etc. Dessa maneira, a unidade de estudo desta pesquisa foi definida como um grupo de agricultores familiares e vaqueiros indicados durante as reuniões com a Associação Comunitária de Santana da Serra quando da apresentação do projeto à comunidade (Sieber & Albuquerque 2010). Esses participantes apontados para compor a amostra foram selecionados de maneira intencional pela comunidade por serem considerados portadores de significativos conhecimentos sobre a paisagem local e uso de plantas (Albuquerque *et al.* 2010a; Bernard 2011). Nessa forma, no total, 30 pessoas foram convidadas e se dispuseram a participar de diferentes atividades durante a pesquisa.

Primeiramente, durante a reunião com a associação comunitária, foram identificados os principais ambientes que compõem a paisagem e foram selecionadas 13 áreas indicadas como representativas da diversidade ambiental da

região de Santana da Serra. Posteriormente, foram realizadas turnês-guiadas em cada área selecionada (Mejía 2002; Albuquerque *et al.* 2010c). No total, dez pessoas participaram das caminhadas, sendo que os grupos de participantes variaram de acordo com as indicações e a disponibilidade dos mesmos. Durante as caminhadas, os participantes foram indagados, seguindo um roteiro de entrevista semi-estruturada (Albuquerque *et al.* 2010c; Bernard 2011), sobre características da vegetação, relevo, solos, potencialidades produtivas, uso dos recursos vegetais e ocupação de cada ambiente na paisagem.

Para amostragem das unidades produtivas, também foram realizadas turnês-guiadas com os vaqueiros responsáveis pelo manejo de quatro áreas de “manga” (como são localmente denominadas as pastagens). Também participaram agricultores/as que cultivam quatro roças e 17 quintais. Dentre esses dez eram mulheres. As áreas amostradas durante as caminhadas, com suas respectivas coordenadas geográficas, altitude estimada em relação ao nível do mar e participantes são apresentados na Tabela 16.

As plantas reconhecidas como recurso em cada área e seus usos potenciais citados pelos participantes durante as caminhadas foram registrados em listas livres (Mejía 2002, Albuquerque *et al.* 2010c). O material botânico coletado, quando fértil, foi devidamente herborizado e depositado no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC). A identificação dos espécimes foi realizada por especialistas e/ou comparando com exsicatas contidas no Herbário VIC com auxílio de bibliografia especializada. O sistema de classificação adotado foi o APG II (APG 2003) e a nomenclatura das espécies foi conferida de acordo as bases de dados interativas da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012) e *Tropicos.org* (MOBOT 2012).

Visando avaliar as dissimilaridades florísticas entre as áreas amostradas, foram utilizadas matrizes de dados qualitativos com presença/ausência de espécies para análises de agrupamento aglomerativo utilizando o Índice de Sørensen e o algoritmo de média não-ponderada (UPGMA), além de análises de agrupamento divisivo TWINSpan para identificação de espécies preferenciais em ambiente reconhecido na paisagem (Höft *et al.* 1999; McCune & Mefford 2011).

Tabela 16. Áreas percorridas durante as turnês guiadas pelos ambientes que compõem a paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).

Ambiente/Códigos	Local	Coordenadas	Altitude	Participantes
Catanduva				
CAT1	Fazenda Mucugê	16°06'55"S/43°41'01"W	683m	N.
Lajedos e lapas				
LAJ1	Lapinha de Santo Antônio	16°08'47"S/43°41'43"W	707m	J.E.
LAJ2	Serra da Colodina	16°09'32"S/43°41'05"W	825m	N.
LAJ3	Sítio São João do Ermo	16°09'48"S/43°42'01"W	769m	Du.
LAJ4	Lapa Pintada	16°09'15"S/43°41'59"W	750m	N., Du, Me e Va.
Mangas				
MAN1	Fazenda Mato Verde	16°08'10"S/43°41'09"W	629m	N.
MAN2	Fazenda Mucugê	16°07'18"S/43°40'58"W	669m	N.
MAN3	Fazenda Serra do Queixo	16°08'41"S/43°40'52"W	643m	N.
MAN4	Sítio Lapa do Mercado	16°09'07"S/43°42'14"W	756m	J.E.
Mata alta de baixada				
MAT1	Fazenda A.L.	16°12'25"S/43°44'30"W	556m	T.S.
MAT2	Mata do Neco	16°09'02"S/43°43'09"W	763m	N., Ge, Me e Va.
Mata de pé-de-serra				
PES1	Fazenda W.P.	16°09'58"S/43°45'13"W	581m	T.S.
Mata de serra				
SER1	Serra do Queixo	16°09'03"S/43°40'51"W	703m	N.
SER2	Morro da Cotia	16°08'50"S/43°41'49"W	718m	N., Ge.
SER3	Mata da Lapa Pintada	16°08'14"S/43°41'52"W	722m	N., Ge, Me e Va.
Mata de vazante				
VAZ1	Rio Verde Grande	16°03'46"S/43°43'32"W	508m	N., Me, Va, Mo, Li e Z.M.
VAZ2	Córrego Seco	16°08'30"S/43°41'07"W	626m	N.
Quintais				
QUI1	Fazenda Mato Verde	16°08'12"S/43°41'02"W	627m	Da.
QUI2	Ad. e El.	16°08'49"S/43°40'57"W	641m	El.
QUI3	Sr. De. e D. M.R.	16°08'49"S/43°41'01"W	637m	D. M.R.
QUI4	Sr. J.F. e D. A.	16°08'06"S/43°40'31"W	623m	D. A.
QUI5	D. Mar.	16°08'08"S/43°40'40"W	627m	D. Mar.
QUI6	D. L.	16°08'10"S/43°40'41"W	626m	D. L.
QUI7	Sr. Ag. e D. F.	16°08'07"S/43°40'36"W	627m	D. F.
QUI8	D. Marc.	16°08'08"S/43°40'39"W	627m	D. Marc.
QUI9	Sr. I.	16°08'51"S/43°41'05"W	634m	Sr. I.
QUI10	Mo. e Pr.	16°08'54"S/43°41'03"W	638m	Mo.
QUI11	Sr. Z.L. e D. Li.	16°08'05"S/43°41'18"W	634m	Sr. Z.L. e D. Li.
QUI12	Sr. G.	16°07'51"S/43°42'03"W	686m	Sr. G.
QUI13	Sr. La.	16°07'55"S/43°42'16"W	697m	Sr. La.
QUI14	Du. e D. Pi.	16°09'47"S/43°42'08"W	779m	Du.
QUI15	D. Vi.	16°10'11"S/43°42'42"W	814m	D. Vi.
QUI16	Z.G.	16°07'24"S/43°41'28"W	641m	Z.G.
QUI17	Tg.	16°07'28"S/43°41'43"W	642m	Z.G.
Roças				
ROC1	Sítio São João do Ermo	16°09'43"S/43°42'05"W	778m	Du. e Di.
ROC2	Fazenda Serra do Queixo	16°08'37"S/43°40'59"W	645m	N.
ROC3	Sítio Lapa do Mercado	16°09'15"S/43°42'05"W	743m	J.E.
ROC4	N. e Da.	16°07'26"S/43°41'13"W	643m	N. e Da.



Prancha 9. Métodos etnoecológicos utilizados nesta pesquisa. A-B) Reuniões com a Associação Comunitária de Santana da Serra; C-D) Turnês-guiadas pelas unidades de paisagem locais; E-F) Entrevistas durante as caminhadas.

A diversidade de usos atribuídos às plantas pelos parceiros da pesquisa serviu para organizar a riqueza vegetal encontrada nas unidades de paisagem (Mejía 2002). Neste sentido, as plantas listadas foram separadas em 11 classes de usos, visando agrupar as diversas expressões locais citadas com maior frequência em categorias gerais: (1) alimentar, (2) medicinal; (3) ornamental; (4) material de construção e ferramentas; (5) lenha; (6) forragem; (7) sombra; (8) fins comerciais; (9) recursos para fauna silvestre; (10) bioindicação de chuvas; e (11) outros usos.

Foram realizadas análises exploratórias fundamentadas em técnicas de ordenação (Ter Braak 1986; Ter Braak 1995; Höft *et al.* 1999), com o intuito de avaliar as tendências gerais de uso múltiplo da paisagem a partir do conhecimento local e apropriação diferencial dos recursos vegetais entre as unidades ecológicas. Para tanto, foram construídas duas matrizes de dados, sendo a primeira uma matriz de ocorrência das espécies entre as unidades amostrais e a segunda contendo os valores de riqueza de espécies para cada classe de uso por área.

As matrizes foram submetidas à Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Ter Braak 1986; Höft *et al.* 1999), utilizando-se apenas as classes de uso selecionadas previamente por meio de uma Análise de Componentes Principais (PCA), na qual as categorias utilitárias que apresentaram baixa correlação com o primeiro eixo ($r_s \leq |0,5|$) foram descartadas. Foi realizado o teste de Monte Carlo com 500 randomizações para verificar a significância dos autovalores gerados e da correlação entre a matriz de ocorrência das espécies e a matriz de uso (McCune & Mefford 2011). A partir dessas análises foi possível avaliar padrões de distribuição da riqueza de espécies entre as unidades de paisagem em função de seus usos mencionados (Höft *et al.* 1999).

Para avaliar a significância da variação da riqueza total de espécies, bem como da riqueza de plantas citadas por classe de uso, entre as unidades de paisagem foram realizadas análises de variância (ANOVA), seguidas de testes de médias. Nos casos em que as análises buscaram investigar a variação da variável resposta, riqueza de espécies, em função de duas variáveis explicativas categóricas, foram realizadas análises de variância fatorial (2-way ANOVA). A significância das variáveis explicativas foi avaliada pela simplificação dos modelos completos pela retirada de termos não-significativos. Os resíduos dos modelos ajustados foram analisados para avaliar sua adequação e a distribuição de erros (Crawley 2007). As análises foram processadas no *software* R 2.13 (R Development Core Team 2011).

Com o intuito de avaliar a contribuição dos quintais e demais agroecossistemas na conservação da biodiversidade, as espécies amostradas foram classificadas quanto a sua origem biogeográfica e ocorrência nas matas secas da região. No primeiro caso, as plantas foram reconhecidas como nativas do território brasileiro ou exóticas segundo Forzza *et al.* (2012). Além disso, foram consultados levantamentos florísticos realizados em Santana da Serra (Arruda *et al.* 2011) e em outros remanescentes florestais na região (Lombardi *et al.* 2005; Santos *et al.* 2007;

Mello *et al.* 2008; Madeira *et al.* 2009) para identificar espécies que ocorrem na flora regional e também nos agroecossistemas estudados. Além disso, foram consultadas a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA-Brasil 2008) e a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais (COPAM-MG 2009) para verificar a importância dos quintais, roças e mangas para conservação de espécies ameaçadas.

Finalmente, é necessário ressaltar que o contato direto do pesquisador com o ambiente e o grupo estudado é fundamental para a validade e a confiabilidade na informação (Amorozo & Viertler 2010; Bernard 2011). Para tanto, foram realizadas doze expedições de campo entre 2008 e 2011, com duração mínima de dez dias, em diferentes épocas do ano e eventos locais como festas tradicionais importantes para a comunidade. Nessa perspectiva metodológica, a técnica da observação participante foi utilizada para a coleta de dados qualitativos e particularidades culturais relacionadas à maneira de perceber e se relacionar com o ambiente, pois é considerada indispensável para vivenciar o cotidiano “dentro” da comunidade estudada (Amorozo & Viertler 2010; Bernard 2011).

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização dos ambientes

De maneira geral, segundo os participantes da pesquisa, a paisagem local pode ser estratificada em dois complexos de ambientes: Serra e Baixa. No complexo ambiental da Serra, verifica-se uma grande diversidade interna, devido às variações nas características de solo e vegetação, de maneira que podem ser reconhecidos, ao menos, três diferentes ambientes:

1) “**Lajedos**” e “**lapas**”: correspondem a afloramentos calcários nos topos e patamares cársticos da serra, são revestidos por um campo rupestre rico em espécies suculentas e espinhentas das famílias Bromeliaceae e Cactaceae. A fisionomia deste ambiente é caracterizada pela exposição de rochas calcárias e a presença marcante de suas formas de dissolução em carste como lapiás, fendas e cânions, denominados “boqueirões”. As lapas constituem-se grutas ou abrigos, onde podem ser encontrados sítios arqueológicos e pinturas rupestres pouco conhecidos. Os lajedos calcários ocorrem em diversos pontos nas porções mais altas da serra e suas bordas, formando verdadeiros campos de lapiás. Cada conjunto de afloramentos é considerado uma “serra” diferente pelos moradores, e recebe uma

denominação própria, como as Serras do Queixo (837m de altitude em relação ao nível do mar), da Colodina (825m), do Basil (809m) e das Queimadas (841m) (ver Capítulo 2: Pranchas 2 a 4).

2) **“Mata de Serra”**: representam as áreas de Floresta Estacional Decídua (Mata Seca) ocorrentes nas íngremes escarpas da serra. Constituem os remanescentes florestais mais bem conservados da região devido às dificuldades naturais de acesso para desmatamento nessas áreas de topografia bastante acidentada. Por isso, são importantes áreas de refúgio da fauna silvestre e locais de coleta de frutos e plantas medicinais nativas. Estas matas possuem forte influência dos afloramentos calcários, ocorrendo sobre solos rasos e pedregosos, denominados “terra de serra”, apresentando, no sub-bosque, várias espécies xerófitas que também ocorrem nos lajedos (ver Capítulo 2: Prancha 5).

3) **“Mata de pé-de-serra”**: neste ambiente a vegetação também pode ser classificada como Floresta Estacional Decídua, porém ocupa as áreas de encosta coluvial que contornam a serra. Os “pés-de-serra” são ambientes considerados de excelente qualidade para atividades agrícolas por apresentarem solos mais profundos, argilosos e ricos em nutrientes, denominados localmente “terra roxa”. Por isso, são raros os remanescentes florestais em pés-de-serra no município (ver Capítulo 2: Prancha 6).

Nos segmentos mais baixos da paisagem, foram identificados três ambientes:

4) **“Mata alta” de “baixada”**: este ambiente é caracterizado pelo relevo plano a suave-ondulado, onde predominam solos profundos, de cor vermelha escura, com a presença de “murundus” (montículos de terra formados por termiteiros atualmente inativos). As baixadas localizam-se em um nível acima das planícies do rio Verde Grande, constituindo seu terraço superior, e eram originalmente cobertas por Florestas Estacionais Decíduas de grande porte, cujo dossel frequentemente ultrapassa 20m de altura. Porém, a maioria destas áreas encontra-se de posse de fazendeiros e são preferenciais para estabelecimento de pastagens e monoculturas irrigadas. Portanto, também são raros os remanescentes florestais neste ambiente (ver Capítulo 2: Prancha 7).

5) **“Catanduva”**: também conhecida localmente como “Carrasco”, esta unidade de paisagem caracteriza-se pela fisionomia arbustivo-arbórea densa de baixo porte (atingindo até 5m de altura dependendo do estágio sucessional), correspondendo à estágios iniciais de regeneração da “mata alta de baixada”.

Geralmente, tratam-se de antigas áreas de pastagens (“mangas”) abandonadas, que se encontram estagnadas no processo sucessional. Assim como as matas da baixada, a catanduva também ocorre sobre os solos profundos denominados “terra vermelha com murundus” (Prancha 10).

6) **“Mata de vazante”**: representa o segmento mais baixo da paisagem, localizado principalmente nas planícies de inundação do rio Verde Grande e também ao longo de alguns cursos d’água que cortam as baixadas, como o Córrego Seco. As áreas denominadas “vazantes” são revestidas por matas ciliares que podem ser classificadas como Florestas Estacionais Semidecíduas ou Perenifólias dependendo da proximidade da água. Portanto, são formações florestais bem distintas das outras matas da região, que são em grande maioria decíduas (Prancha 11).

Além destes ambientes, agrupados classificativamente como “mata nativa” pelos participantes, também foram reconhecidas unidades de paisagem manejadas, ou seja, agroecossistemas que garantem a produção de alimentos na comunidade. Os ambientes manejados foram distinguidos em “mangas”, “roças” e “quintais”:

7) **“Mangas”**: correspondem à denominação local atribuída às pastagens. Nas fazendas da região, observam-se extensas mangas pouco arborizadas, geralmente localizadas nas baixadas, sobre as “terras vermelhas” com murundus, onde predomina a criação de gado de corte da raça Nelore. Por outro lado, em pequenas propriedades, principalmente situadas na serra e nos pés-de-serra, predomina a criação de gado leiteiro de várias raças em mangas relativamente pequenas e com a presença de árvores nativas esparsas. Fazendeiros e alguns agricultores familiares costumam contratar vaqueiros para manejo das pastagens e tratamento dos rebanhos (Prancha 12).

8) **“Roças”** e **“lavouras”**: são áreas destinadas exclusivamente a produção de alimentos, seja para consumo familiar, alimentação animal ou para venda nas feiras e no comércio local. Devido à forte estacionalidade climática, as roças são cultivadas apenas no período de chuvas. Roças cultivadas nas propriedades maiores são denominadas “lavouras”, como nas fazendas de gado, onde são manejadas por lavradores contratados por empreitada e tendem a ser destinadas à produção de cana e sorgo para silagem visando o armazenamento de ração para as épocas secas. Nas pequenas propriedades, as roças são cultivadas a partir do trabalho familiar e tendem a ser mais diversas, produzindo alimentos para autoconsumo, principalmente milho, feijão e mandioca, e venda para o comércio

local. O preparo das lavouras e roças cultivadas exclusivamente para fins comerciais envolve o uso de máquinas agrícolas e geralmente conta com aporte de insumos externos. Entre os agricultores familiares, as roças encontram-se localizadas em áreas cercadas, nas adjacências dos quintais, ou podem ser cultivadas na mesma área delimitada como quintal, constituindo sistemas agroflorestais com baixo aporte de insumos externos (Prancha 13).

9) **Quintais:** são agroecossistemas domésticos diretamente associados à vida familiar. Estas unidades produtivas localizam-se ao redor das casas, integrando o cultivo de plantas alimentares (dentre árvores frutíferas, cultivos agrícolas e hortaliças), medicinais e ornamentais, incluindo espécies arbóreas e herbáceas, além da criação de animais como porcos, galinhas, cachorros e gatos, para diversas finalidades de uso atendendo às demandas específicas de cada família. Geralmente os quintais são cercados e planejados tendo a casa como referência central, mas apresentem formas de organização muito variadas, seguindo padrões de zoneamento interno a partir da combinação subjetiva de distintos subambientes denominados “pomar”, “horta”, “roça”, “jardim”, “chiqueiro”, “tanque”, “terreiro”, dentre outros. Os quintais geralmente são manejados pelas mulheres, mas contam com a participação de todos os membros da família em diversas tarefas. Também são considerados espaços de confraternização, lazer e descanso (Prancha 14).

O resultado da identificação de diferentes unidades ecológicas, com recursos naturais, potencialidades produtivas e práticas de manejo distintas é um mosaico de ocupação e uso múltiplo da paisagem (Figura 22).

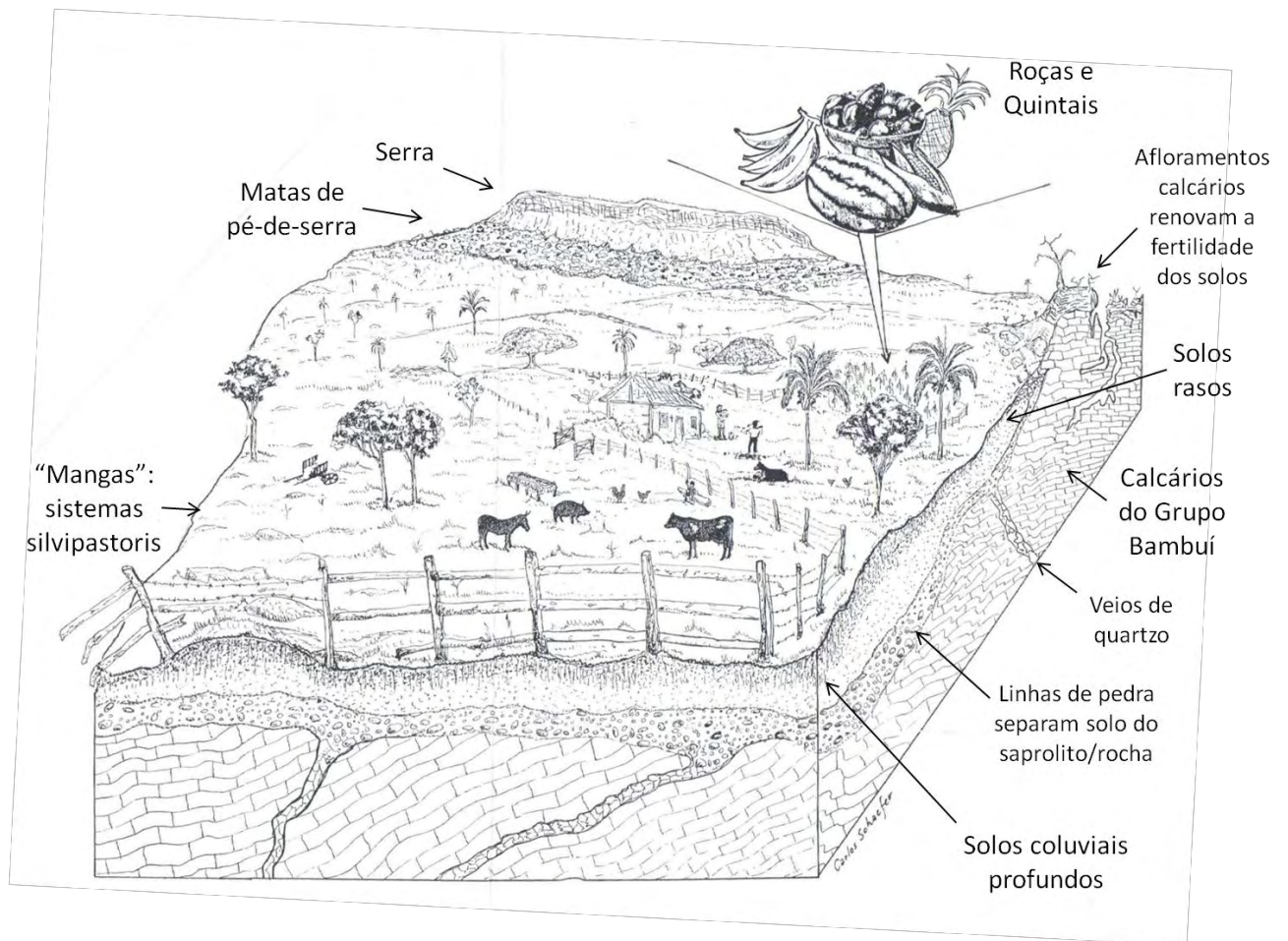


Figura 22. Mosaico de ocupação e uso múltiplo da paisagem de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). Ilustração: Carlos Ernesto. G. R. Schaefer.



Prancha 10. Áreas de Catanduva em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG), com destaque para a presença de murundus e a fisionomia acarrascada.



Prancha 11. Rio Verde Grande na região da Serra de Santana (Capitão Enéas/MG), com destaque para suas matas ciliares (“Matas de Vazante”) e lagoas marginais.



Prancha 12. Áreas de “manga” e criação de gado em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A) Manga no tempo das águas; B) Armazenamento de silo para alimentação do gado durante a seca; C) Vaqueiro tirando leite; D) Bezerros em curral no alto da serra; E) Vaqueiros “tocando o gado pras mangas”; F) Curral na baixada; G) Árvores nativas nas pastagens como Tapicuru (*Goniorrhachis marginata*) e Juá (*Ziziphus joazeiro*); H) Coquinho-do-mato (*Syagrus oleracea*) em manga na época de seca.



Prancha 13. Roças e lavouras em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A) Roça de Mandioca (*Manihot esculenta*); B) Roça de Abóbora (*Cucurbita* sp.); C-D) Preparo da terra para o plantio envolve utilização de máquinas agrícolas entre os membros da Associação Comunitária e deixa o solo completamente exposto. E) Roça de Milho (*Zea mays*) e F) Sorgo (*Sorghum bicolor*) para alimentação animal.



Prancha 14. Quintais rurais em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). A-B) Quintal do Sr.D. no alto da serra; C-H) Quintais localizados no Bico da Pedra, na parte baixa da serra.

4.2. Composição e similaridade florística entre as unidades de paisagem

No total, foram registradas 265 espécies vegetais nas nove unidades de paisagem amostradas, distribuídas em 196 gêneros e 66 famílias botânicas, sendo Fabaceae (Leguminosae) a mais representativa com 51 espécies (Tabela 17). Em seguida, destacam-se as famílias: Myrtaceae (13 espécies); Rutaceae (12); Asteraceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae (10); Bignoniaceae (9); Anacardiaceae e Cactaceae (8). Estas famílias abrigam 53,2% da riqueza de espécies amostrada em Santana da Serra. Dentre as 66 famílias botânicas amostradas, 42 foram representadas por menos de três espécies, sendo que 26 famílias foram amostradas com apenas uma espécie.

Nos agroecossistemas, foram registradas 168 espécies, 131 gêneros e 56 famílias, sendo que nos quintais amostrados encontra-se 87,5% dessa riqueza de espécies. No total, os quintais foram os ambientes que apresentaram maior riqueza, com 147 espécies, 119 gêneros e 55 famílias botânicas listadas. Nas mangas, foram amostradas 33 espécies, 31 gêneros e 17 famílias. Fabaceae foi a família mais representativa nos quintais (21 espécies) e nas mangas (10). Nas roças, foram registradas 22 espécies, 16 gêneros e 8 famílias, constituindo-se o ambiente que apresentou menor riqueza total, onde predominam as famílias Cucurbitaceae (6 espécies), Fabaceae (4), Poaceae e Solanaceae (3).

Considerando todas as áreas de vegetação nativa amostradas, foram registradas 147 espécies, 120 gêneros e 43 famílias, sendo que Fabaceae foi a família mais representativa em todos os ambientes exceto nos lajedos calcários, onde predominaram as famílias Cactaceae (8 espécies) e Euphorbiaceae (6). Nas matas de baixada e de serra foram registradas, respectivamente, 74 e 73 espécies, constituindo-se as áreas de vegetação nativa que apresentaram maior riqueza total, em contraste com as áreas de catanduva, que representam estágios iniciais de matas em regeneração, onde foram listadas 33 espécies (Tabela 18).

Tabela 17. Lista de espécies registradas nas nove unidades de paisagem amostradas em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG) com seus respectivos nomes adotados localmente. CAT=Catanduva; LAJ=Lajedo; MAN=Mangas; MAT=Mata de baixada; PES=Mata de pé-de-serra; QUI=Quintais; ROC=Roças; SER=Mata de serra; VAZ=Mata de vazante.

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
Acanthaceae										
<i>Justicia</i> sp.	-								X	
<i>Ruellia</i> sp.	-								X	
Agavaceae										
<i>Agave</i> sp.	Piteira						X			
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa						X			
Alliaceae										
<i>Allium cepa</i> L.	Cebola						X			
<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolinha						X			
<i>Allium sativum</i> L.	Alho						X			
Amaranthaceae										
<i>Amaranthus</i> spp.	Caruru						X			
<i>Beta vulgaris</i> L.	Beterraba			X			X	X		
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Matruz						X			
Indeterminada sp.1	Pé-de-veludo						X	X		
Amaryllidaceae										
<i>Hippeastrum</i> sp.	Flor-de-chuva						X			
Anacardiaceae										
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju						X			
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga						X			
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Pau-preto					X	X		X	X
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	Cajá-do-mato					X				
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá						X			
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela						X			
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu; Imbu			X	X	X	X		X	X
Annonaceae										
<i>Annona leptopetala</i> (R.E. Fr.) H. Rainer	Pinha-braba				X		X		X	
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola						X			
<i>Annona reticulata</i> L.	Conde						X			
<i>Annona</i> sp.	Pinha-do-mato				X					
<i>Annona squamosa</i> L.	Pinha						X			
Apiaceae (Umbelliferae)										
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro						X			
<i>Daucus carota</i> L.	Cenoura						X			
<i>Petroselinum</i> sp.	Salsinha						X			
Apocynaceae										
<i>Allamanda calcicola</i> Souza-Silva & Rapini	Quatro-patacas		X							
<i>Allamanda</i> sp.	Balancinha-de-São Miguel						X			
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	X			X	X			X	
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira						X			
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A.DC.	-				X	X				
Araliaceae										
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	Sabugueira				X	X	X			X
Areaceae										
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro						X			
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Coquinho-do-mato	X		X	X		X			
<i>Syagrus</i> sp.	Coquinho						X			
Asclepiadaceae										
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Algodão-de-seda			X			X			
Asteraceae (Compositae)										
<i>Ageratum</i> sp.	Mentraço						X			
<i>Bidens pilosa</i> L.	Carrapicho		X	X			X			

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	Espinho-d'agulha		X						X	
Indeterminada sp.2	Amor-de-véio			X						
<i>Lactuca sativa</i> L.	Alface						X			
<i>Melampodium paniculatum</i> Gardner	-		X							
<i>Tagetes minuta</i> L.	Cravo-de-defunto			X			X			
<i>Vernonia condensata</i> Baker	Boldo						X			
<i>Vernonia scorpioides</i> Pers.	Assa-peixe							X		
<i>Vernonia</i> sp.	Assa-peixe			X						
Balsaminaceae										
<i>Impatiens</i> sp.	Bom-dia; boa-noite						X			
Bignoniaceae										
<i>Crescentia cujete</i> L.	Coitché						X			X
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	Cipó-unha-de-gato	X								
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Cipó-São-João	X								
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	Pau-d'arco; Ipê-amarelo				X					
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Pau-d'arco; Taipoca-roxa				X					
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Pau-d'arco; Taipoca-roxa		X		X		X		X	
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Pau-d'arco; Ipê-amarelo				X	X				
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Taipoca-branca; Folha-larga	X			X	X			X	
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Bucho-de-boi	X		X			X			
Bixaceae										
<i>Bixa orellana</i> L.	Corante						X			
Boraginaceae										
<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S. Mill.	Babinha	X		X	X		X		X	X
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Guiada	X			X	X			X	
<i>Heliotropium</i> sp.	Crista-de-galo						X			X
Brassicaceae (Cruciferae)										
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve						X			
<i>Raphanus sativus</i> L.	Rabanete						X			
Bromeliaceae										
<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira	X			X					
<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. f.	Macambira-de-serra		X							
<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Caroá	X	X		X	X			X	
<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo	Ananás					X				X
<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult.f.	Divino; Barba-de-São Pedro	X	X						X	
Burseraceae										
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana-vermelha		X			X	X		X	
Cactaceae										
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	Palma		X							X
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	X	X		X				X	
<i>Discocactus zehntneri</i> Britton & Rose	Cabeça-de-nêgo		X							
<i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Cabeça-de-nêgo		X						X	
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Palma		X				X			
<i>Pilosocereus densiareolatus</i> F. Ritter	Facho		X						X	

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
<i>Quiabentia zehntneri</i> (Britton & Rose) Britton & Rose	Xique-xique		X						X	X
<i>Tacinga saxatilis</i> (Ritter) N.P.Taylor & Stuppy	Cacto	X	X							
Cannabaceae										
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Juá-mirim				X	X			X	X
Cannaceae										
<i>Canna coccinea</i> Mill.	Caeté						X		X	X
Caricaceae										
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão						X			
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Mamãozinho-do-mato				X	X				
Chrysobalanaceae										
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Manguinha						X			
Combretaceae										
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Três-folhas				X	X				
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Vaquetão	X			X	X			X	
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Vaqueta	X			X				X	
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sombrinha						X			
Commelinaceae										
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	-		X						X	
Convolvulaceae										
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata-doce						X			
Cucurbitaceae										
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	Melancia						X	X		
<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe						X	X		X
<i>Cucumis melo</i> L.	Melão						X	X		
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino						X	X		
<i>Cucurbita maxima</i> L.	Moranga						X	X		
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Abóbora						X	X		
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	Cabaça						X			
<i>Luffa cylindrica</i> M.Roem.	Bucha						X			
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-São-Caetano						X			
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chuchu						X			
Cupressaceae										
<i>Thuja occidentalis</i> L.	Tuia						X			
Euphorbiaceae										
<i>Cnidoscolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	Cansanção-árvore	X			X					
<i>Cnidoscolus pubescens</i> Pohl	Cansanção		X						X	
<i>Croton</i> sp.	Velame		X				X			
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch.	Papagaio						X			
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-manso; Pinhão-branco		X				X		X	
<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-roxo		X				X		X	
<i>Manihot anomala</i> Pohl	Mandioca-de-tapuia		X						X	
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca						X	X		
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona						X	X		
<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll Arg.	Pau-de-leite	X			X	X			X	
Fabaceae (Leguminosae)										
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Priquiteira	X		X	X	X	X		X	X
<i>Acacia</i> sp.	Malícia	X			X	X				
<i>Acosmium fallax</i> (Taub.) Yakovlev	Farinha-seca	X			X	X	X			
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Angico-branco			X	X					X
<i>Amburana cearensis</i> A.C.Smith	Imburana-de-cheiro					X			X	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	X			X	X	X		X	X

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó				X				X	X
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Mororó				X	X			X	X
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Unha-de-cabra	X			X				X	
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Unha-de-vaca						X			
<i>Caesalpinia tinctoria</i> (Kunth) Benth. ex Reiche	Pau-Brasil						X			
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Feijão-andu						X	X		
<i>Calliandra</i> sp.	Esponjeira									X
<i>Centrosema sagittatum</i> (Kunth) Brandegees	Feijão-brabo		X							
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Rosqueira				X	X			X	X
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.	Fedegoso		X	X						
<i>Dalbergia</i> sp.	Jacarandá				X	X				
<i>Deguelia costata</i> (Benth.) Az.-Tozzi	Pau-balaio				X	X			X	
<i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) Az.-Tozzi	Pau-balaio				X					
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant						X			
<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Mucunã		X							
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	X			X					X
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu			X	X					X
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Marizeiro									X
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Tapicuru			X	X		X			X
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá		X				X			X
Indeterminada sp.4	Manderoba						X			
Indeterminada sp.5	Pau-de-mandassaia						X			
<i>Inga</i> sp.	Ingazeira									X
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	Folha-miúda				X	X	X		X	X
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. Ex Benth.	Folha-miúda				X	X	X		X	
<i>Lonchocarpus montanus</i> Az.-Tozzi	Folha-miúda				X	X			X	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá				X				X	
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	Jacarandá; Canzil				X	X	X		X	
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Candeio; Violeta				X	X	X		X	
<i>Mimosa</i> sp.	Jurema-branca	X		X	X					
<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Jurema-roxa	X		X						
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Fava						X	X		
<i>Phaseolus</i> sp.	Feijão-branco							X		
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão							X		
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Surucaba				X				X	
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Surucana	X		X	X		X		X	
<i>Platymiscium blanchetii</i> Benth.	Tamboril-de-cheiro					X	X		X	
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Monjolo				X	X			X	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Jacarandá				X				X	
<i>Pterodon</i> sp.	Sucupira	X			X					
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Carne-de-vaca	X		X	X		X		X	X
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Catinga-de-porco	X			X	X			X	
<i>Senna</i> sp.	Mata-pasto			X			X			
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Sucupira				X	X				
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo						X			
Lamiaceae										
<i>Coleus</i> sp.	Brasileirinha						X			
<i>Mentha pulegium</i> L.	Poejo						X			
<i>Mentha</i> sp.	Hortelã						X			
<i>Ocimum</i> sp.	Favaquinha						X			
Lauraceae										

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate						X			
Lecythidaceae										
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-Pará						X			
Loranthaceae										
<i>Psittacanthus</i> sp.	Enxerto-de-passarinho			X						X
Lythraceae										
<i>Punica granatum</i> L.	Romã						X			
Malpighiaceae										
<i>Banisteriopsis callicola</i> B.Gates	-		X						X	
<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc. ex DC.	Acerola						X			
Malvaceae										
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Quiabo						X	X		
<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	Embaré		X		X				X	
<i>Ceiba jasminodora</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Barriguda		X							
<i>Ceiba rubriflora</i> Carv.-Sobr. & L.P. Queiroz	Barriguda		X							
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Barriguda		X				X			
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão						X			
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	X		X					X	
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Brinco-de-princesa						X			
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	Imbiriçu		X			X			X	
<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin	Chichá								X	X
Meliaceae										
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro		X		X	X			X	
<i>Melia azedarach</i> L.	Pára-raio						X			
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catuaba									X
<i>Trichilia hirta</i> L.	Marinheiro				X	X	X		X	X
Moraceae										
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca						X			
<i>Ficus benjamina</i> L.	Gameleira						X			
<i>Ficus bonijesulapensis</i> R.M. Castro	Gameleira-de-serra		X						X	
<i>Ficus</i> sp.	Gameleira			X						
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moreira			X					X	X
Musaceae										
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana						X			
Myrtaceae										
<i>Campomanesia</i> sp.	Laranjinha-do-mato					X				
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja						X			
<i>Eugenia</i> sp.	Limãozinho-do-mato					X				
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga						X			
Indeterminada sp.6	Murta				X					
Indeterminada sp.7	-				X	X				
Indeterminada sp.8	-					X				
<i>Myrciaria cauliflora</i> (DC.) O. Berg.	Jaboticaba						X			
<i>Myrciaria</i> sp.	Jaboticaba-do-mato					X			X	X
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá			X						X
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba			X			X			
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão						X			
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo						X			
Nyctaginaceae										
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Dente-de-porco						X			
<i>Bougainvillea praecox</i> Griseb.	Maxialô	X			X	X			X	
Passifloraceae										
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá						X			
<i>Passiflora</i> sp.	Maracujá-do-mato	X								

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
Phyllanthaceae										
<i>Phyllanthus submarginatus</i> Müll.Arg.	Quebra-pedra		X				X			
Piperaceae										
<i>Piper amalago</i> L.	Jão-barandim					X			X	X
<i>Piper umbellatum</i> L.	Caapeba					X	X		X	X
Plantaginaceae										
<i>Plantago major</i> L.	Tranchagem						X			
Poaceae (Gramineae)										
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Braquiaria			X						
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim-santo						X			
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Colonião; Guiné			X						
<i>Pereilema beyrichianum</i> (Kunth) Hitchc.	-		X							
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Cana						X	X		
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Sorgo							X		
<i>Zea mays</i> L.	Milho						X	X		
Polygonaceae										
<i>Coccoloba schwackeana</i> Lindau	Folha-de-bolo				X				X	
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	-		X							
<i>Rumex</i> sp.	Língua-de-vaca			X			X			
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pau-jau				X		X			X
Portulacaceae										
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Berdoega						X			X
Rhamnaceae										
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá			X	X	X	X		X	X
Rosaceae										
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Maçã						X			
<i>Rosa</i> sp.	Roseira						X			
Rubiaceae										
<i>Borreria densiflora</i> DC.	-		X							
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltldl.	-		X							
<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.	Quina-de-vara				X	X			X	
<i>Coffea arabica</i> L.	Café						X			
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo						X			X
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Cruzeta	X			X	X			X	
Rutaceae										
<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja-da-terra						X			
<i>Citrus deliciosa</i> Tem.	Mexerica						X			
<i>Citrus latifolia</i> Tanaka	Limão-tahiti						X			
<i>Citrus limettioides</i> Tanaka	Lima						X			
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	Limão						X			
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Limão-galego; Limão-capeta						X			
<i>Citrus medica</i> L.	Cidra						X			
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Pocam						X			
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja						X			
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) Juss. ex Mart.	Mamoninha-do-mato				X	X				
<i>Galipea ciliata</i> Taub.	Laranjinha				X	X				X
<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda						X			
Salicaceae										
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Bico-de-juriti				X	X			X	
Sapindaceae										
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Pau-tatu				X	X			X	
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete									X
<i>Serjania</i> sp.	Timbó					X			X	
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba			X	X	X	X		X	X
Sapotaceae										
<i>Pouteria</i> sp.	Saputá									X

Família/Espécie	Nome local	CAT	LAJ	MAN	MAT	PES	QUI	ROC	SER	VAZ
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Quixabeira				X					X
Solanaceae										
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta-malagueta						X			
<i>Capsicum</i> sp.	Pimenta-amarela						X			
<i>Cestrum</i> sp.	Cheiro-da-boa-noite						X			
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Tomate							X		
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba			X				X		
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Batata							X		
Urticaceae										
<i>Cecropia saxatilis</i> Snethl.	Embaúba		X						X	
Velloziaceae										
<i>Vellozia</i> sp.	Canela-de-ema		X							
Verbenaceae										
<i>Lantana</i> sp.	-						X			
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	Erva cidreira									
Vitaceae										
<i>Cissus</i> sp.	-		X					X		
<i>Vitis vinifera</i> L.	Uva							X		
Vochysiaceae										
<i>Callisthene major</i> Mart.	-								X	

Tabela 18. Números de espécies, gêneros e famílias botânicas registradas nos ambientes reconhecidos como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).

Classes de ambientes	Nº de espécies	Nº de gêneros	Nº de famílias
Agroecossistemas	168	131	56
Quintais	147	119	55
Mangas (Pastagens)	33	31	17
Roças e lavouras	22	16	8
Vegetação nativa	147	120	43
Mata alta de baixada	74	57	25
Mata de serra	73	61	30
Mata de pé-de-serra	54	47	22
Mata de vazante	46	43	23
Lajedo	45	41	21
Catanduva	33	29	14
Total	265	196	66

Verificou-se que a riqueza média variou entre os ambientes amostrados ($F_{8,29}=3,193$, $p=0,01009$), porém apresentando um padrão distinto do que foi verificado para os valores de riqueza total registrada em cada unidade de paisagem. Embora os quintais tenham apresentado maior número de espécies no total, em média sua riqueza não diferiu estatisticamente das áreas de vegetação nativa ($F_{1,30}=0,937$; $p=0,3411$), que também não demonstraram diferenças significativas entre si ($F_{1,30}=0,7781$; $p=0,385$). As áreas de roças apresentaram menor riqueza de espécies no total, porém, em média, não diferiram estatisticamente das mangas, lajedos e catanduvras ($F_{1,30}=3,6467$; $p=0,06612$) (Figura 23).

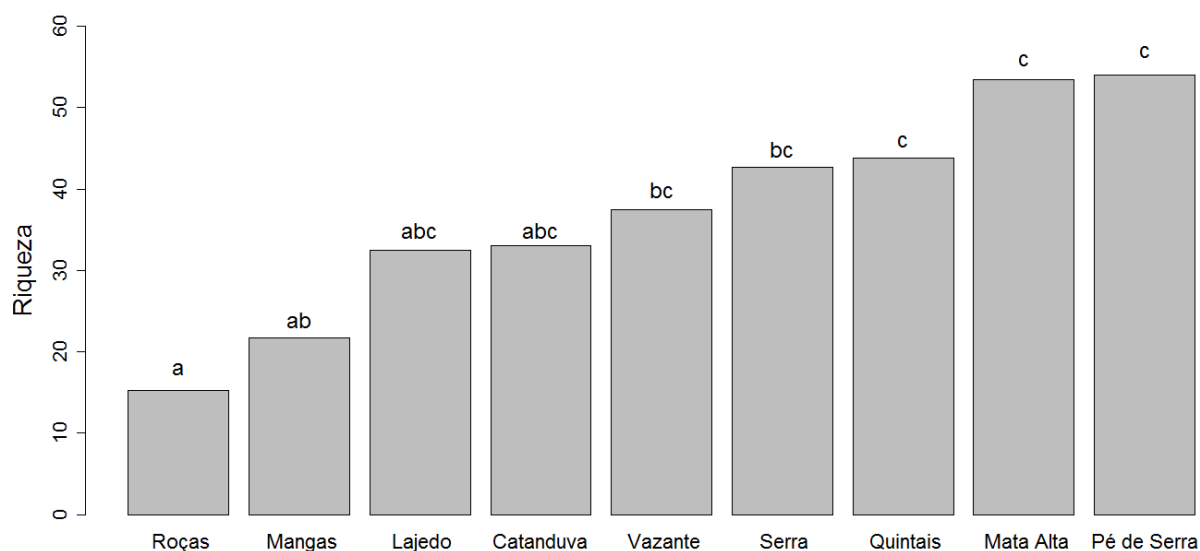


Figura 23. Riqueza média de espécies por unidade de paisagem reconhecida como fonte de recursos vegetais pelos moradores de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). Ambientes representados por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p < 0,05$).

Quanto à similaridade florística entre as 38 áreas amostradas nas nove unidades de paisagem reconhecidas localmente, as análises de agrupamento aglomerativo (UPGMA) evidenciaram a distinção de dois grandes grupos bastante dissimilares, sendo o primeiro referente às 13 áreas de vegetação nativas e quatro mangas (pastos), e o segundo correspondente aos 17 quintais e quatro roças amostradas (Figura 24).

Analisando o primeiro grupo, verificou-se que a distinção de três sub-grupos, sendo que o primeiro abrange as quatro áreas de lajedo, o segundo representa as quatro áreas de manga e o terceiro engloba as áreas de mata e catanduva. Dentro deste terceiro subgrupo, verificou-se que as duas matas de vazante amostradas formaram um agrupamento representando as florestas ciliares e a única área de catanduva pesquisada apartou-se floristicamente das áreas de mata seca amostradas em duas baixadas, uma área de pé-de-serra e três de serra.

Seguindo o mesmo padrão, as análises de agrupamento divisivo (TWINSPAN) também demonstraram a separação de dois grandes grupos, sendo o primeiro subdividido em Quintais e Roças, e o segundo dividido em Lajedos, Mangas, Vazantes, Catanduva e Matas Secas (incluindo as baixadas, pés-de-serra e serra) (Figura 25).

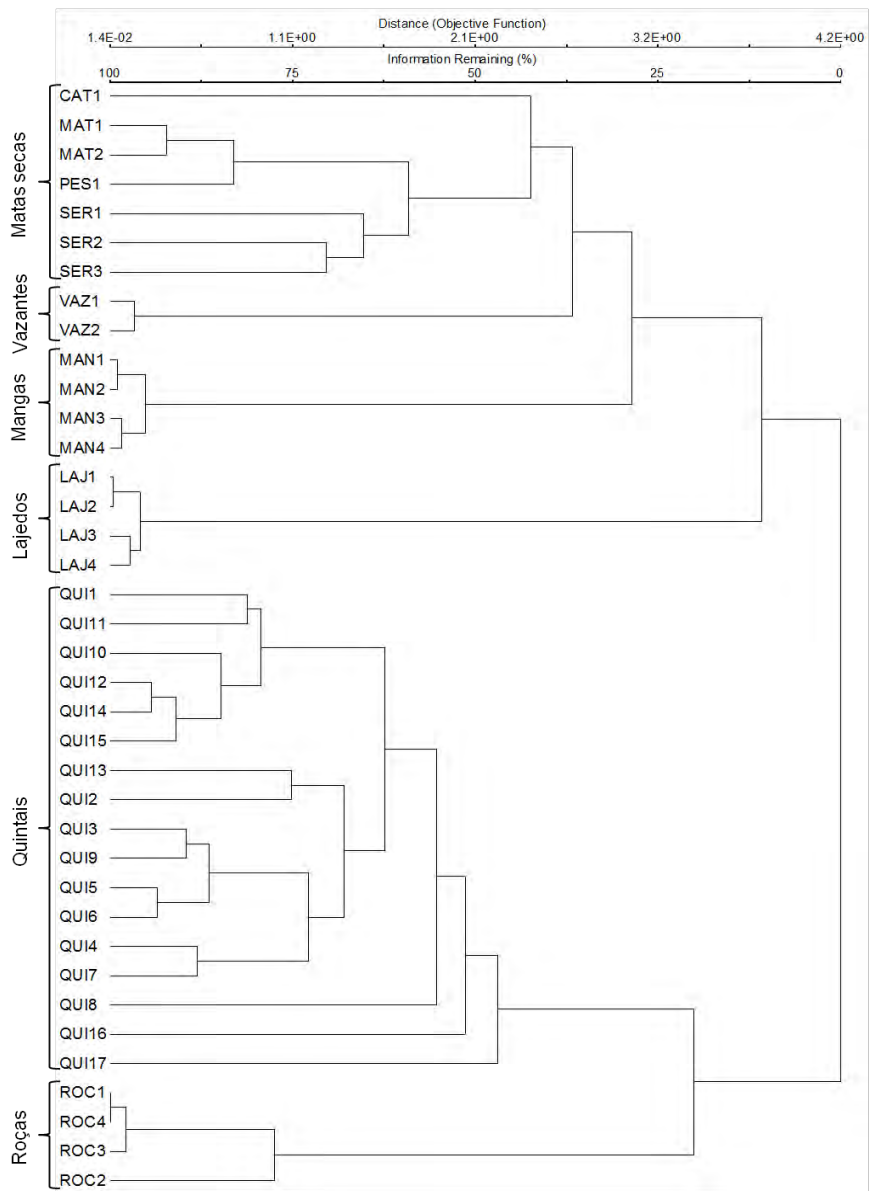


Figura 24. Dendrograma produzido a partir da análise de agrupamento aglomerativo (UPGMA) de presença/ausência de espécies nas áreas amostradas em cada ambiente reconhecido como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra.

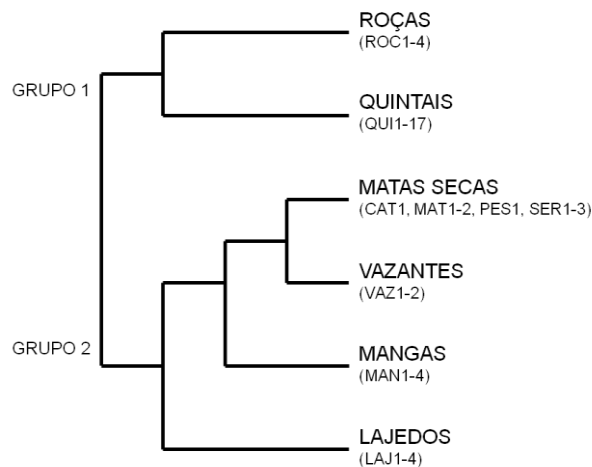


Figura 25. Dendrograma produzido pela análise de agrupamento divisivo (TWINSPAN) entre as unidades ecológicas reconhecidas como fonte de recursos vegetais.

4.3. Conhecimento local sobre o uso dos recursos vegetais

Dentre as 265 espécies registradas durante as caminhadas pelas unidades de paisagem reconhecidas como fonte de recursos vegetais, 233 foram consideradas “úteis”, ou seja, possuem algum valor utilitário ou simbólico para os participantes da pesquisa. Por outro lado, 32 espécies não tiveram nenhuma finalidade de uso mencionada pelos participantes (Tabela 19). Nas pranchas 15 a 17, são apresentadas algumas espécies registradas durante as caminhadas.

Tabela 19. Lista de espécies reconhecidas como recurso pelos moradores de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG) com seus respectivos nomes locais e informações relacionadas ao porte, classes de uso e origem. Porte: Arbo= Arbóreo; Arbu= Arbustivo; Herb= Herbáceo; Lian= Liana; Para= Parasita. Classes de uso: Ali= Alimentar; Con= Construção e ferramentas; Com= Comercial; Fau= Recurso para fauna silvestre; For= Forragem; Ind= Indicação de chuvas; Len= Lenha; Med= Medicinal; Orn= Ornamental; Out= Outros usos; Som= Sombra. Origem: Exo= Exótica; Nat= Nativa do Brasil; Sub= Subespontânea; ?= Sem informações.

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
Acanthaceae				
<i>Justicia</i> sp.	-	Herb	-	Nat.
<i>Ruellia</i> sp.	-	Herb	-	Nat.
Agavaceae				
<i>Agave</i> sp.	Piteira	Herb	Out.	Exo.
<i>Aloe vera</i>	Babosa	Herb	Med.	Exo.
Alliaceae				
<i>Allium cepa</i>	Cebola	Herb	Ali.	Exo.
<i>Allium fistulosum</i>	Cebolinha	Herb	Ali.	Exo.
<i>Allium sativum</i>	Alho	Herb	Ali.Med.	Exo.
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus</i> spp.	Caruru	Herb	Ali.	Nat.
<i>Beta vulgaris</i>	Beterraba	Herb	Ali.	Exo.
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Matruz	Herb	Med.	Nat.
Indeterminada sp.1	Pé-de-veludo	Herb	Orn.	-
Amaryllidaceae				
<i>Hippeastrum</i> sp.	Flor-de-chuva	Herb	Orn.Ind.	Nat.
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Arbo	Ali.Med.Som.	Nat.
<i>Mangifera indica</i>	Manga	Arbo	Ali.Med.Ind.Som.	Sub.
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	Arbo	Con.Len.Med.	Nat.
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Pau-preto	Arbo	Con.Fau.Med.Ind.	Nat.
<i>Spondias macrocarpa</i>	Cajá-do-mato	Arbo	Ali.Med.Fau.	Nat.
<i>Spondias mombin</i>	Cajá	Arbo	Ali.	Nat.
<i>Spondias purpurea</i>	Ciriguela	Arbo	Ali.Ind.	Exo.
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbu; Imbu	Arbo	Ali.Fau.Ind.Med.Som.Out.	Nat.
Annonaceae				
<i>Annona leptopetala</i>	Pinha-braba	Arbo	Fau.Som.	Nat.
<i>Annona muricata</i>	Graviola	Arbo	Ali.	Exo.
<i>Annona reticulata</i>	Conde	Arbo	Ali.	Exo.
<i>Annona</i> sp.	Pinha-do-mato	Arbo	Ali.Fau.	Nat.
<i>Annona squamosa</i>	Pinha	Arbo	Ali.	Exo.
Apiaceae (Umbelliferae)				
<i>Coriandrum sativum</i>	Coentro	Herb	Ali.	Sub.
<i>Daucus carota</i>	Cenoura	Herb	Ali.	Exo.
<i>Petroselinum</i> sp.	Salsinha	Herb	Ali.	Exo.
Apocynaceae				

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
<i>Allamanda callicola</i>	Quatro-patacas	Arbu	Orn.	Nat.
<i>Allamanda</i> sp.	Balancinha-de-São Miguel	Arbo	Orn.Som.	Nat.
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	Arbo	Con.	Nat.
<i>Nerium oleander</i>	Espirradeira	Arbo	Orn.	Exo.
<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	-	Arbo	-	Nat.
Araliaceae				
<i>Aralia warmingiana</i>	Sabugueira	Arbo	Con.Med.Som.	Nat.
Areceaceae				
<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	Arbo	Ali.Orn.Som.	Sub.
<i>Syagrus oleracea</i>	Coquinho-do-mato	Arbo	Ali.Fau.Som.	Nat.
<i>Syagrus</i> sp.	Coquinho	Arbo	Orn.Som.	Nat.
Asclepiadaceae				
<i>Calotropis procera</i>	Algodão-de-seda	Arbu	Out.	Exo.
Asteraceae (Compositae)				
<i>Ageratum</i> sp.	Mentraço	Herb	Med.	Nat.
<i>Bidens pilosa</i>	Carrapicho	Herb	Med.	Sub.
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	Espinho-d'agulha	Arbu	-	Nat.
Indeterminada sp.2	Amor-de-véio	Herb	-	?
<i>Lactuca sativa</i>	Alface	Herb	Ali.	Exo.
<i>Melampodium paniculatum</i>	-	Herb	-	Nat.
<i>Tagetes minuta</i>	Cravo-de-defunto	Herb	Med.	Sub.
<i>Vernonia condensata</i>	Boldo	Arbu	Med.	Nat.
<i>Vernonia scorpioides</i>	Assa-peixe	Arbu	Med.	Nat.
<i>Vernonia</i> sp.	Assa-peixe	Arbu	Med.	Nat.
Balsaminaceae				
<i>Impatiens</i> sp.	Bom-dia; boa-noite	Herb	Orn.	Exo.
Bignoniaceae				
<i>Crescentia cujete</i>	Coitché	Arbo	Som.Out.	Exo.
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	Cipó-unha-de-gato	Lian	Ind.	Nat.
<i>Pyrostegia venusta</i>	Cipó-São-João	Lian	-	Nat.
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Pau-d'arco; Ipê-amarelo	Arbo	Con.	Nat.
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Pau-d'arco; Taipoca-roxa	Arbo	Con.Med.	Nat.
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau-d'arco; Taipoca-roxa	Arbo	Con.Ind.Med.Orn.	Nat.
<i>Tabebuia ochracea</i>	Pau-d'arco; Ipê-amarelo	Arbo	Con.	Nat.
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Taipoca-branca; Folha-larga	Arbo	Con.Ind.	Nat.
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bucho-de-boi	Arbo	Con.	Nat.
Bixaceae				
<i>Bixa orellana</i>	Corante	Arbu	Ali.Out.	Nat.
Boraginaceae				
<i>Cordia incognita</i>	Babinha	Arbo	Ali.	Nat.
<i>Cordia trichotoma</i>	Guiada	Arbo	Con.	Nat.
<i>Heliotropium</i> sp.	Crista-de-galo	Herb	Med.	Nat.
Brassicaceae (Cruciferae)				
<i>Brassica oleracea</i>	Couve	Herb	Ali.	Exo.
<i>Raphanus sativus</i>	Rabanete	Herb	Ali.	Exo.
Bromeliaceae				
<i>Bromelia laciniosa</i>	Macambira	Herb	Med.	Nat.
<i>Encholirium spectabile</i>	Macambira-de-serra	Herb	Out.	Nat.
<i>Neoglaziovia variegata</i>	Caroá	Herb	Out.	Nat.
<i>Pseudananas sagenarius</i>	Ananás	Herb	Ali.	Nat.
<i>Tillandsia loliacea</i>	Divino; Barba-de-São Pedro	Epif	-	Nat.
Burseraceae				
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana-vermelha	Arbo	Con.Len.Med.Som.	Nat.
Cactaceae				
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	Palma	Herb	Ali.For.	Nat.
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Arbo	Ali.Ind.	Nat.
<i>Discocactus zehntneri</i>	Cabeça-de-nêgo	Herb	Orn.	Nat.

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
<i>Melocactus zehntneri</i>	Cabeça-de-nêgo	Herb	Ali.Orn.	Nat.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Palma	Herb	Ali.For.Orn.	Sub.
<i>Pilosocereus densiareolatus</i>	Facho	Arbo	Out.	Nat.
<i>Quiabentia zehntneri</i>	Xique-xique	Arbu	-	Nat.
<i>Tacinga saxatilis</i>	Cacto	Herb	-	Nat.
Cannabaceae				
<i>Celtis iguanaea</i>	Juá-mirim	Arbo	Med.	Nat.
Cannaceae				
<i>Canna coccinea</i>	Caeté	Herb	Orn.	Nat.
Caricaceae				
<i>Carica papaya</i>	Mamão	Arbo	Ali.For.Med.Out.	Sub.
<i>Jacaratia spinosa</i>	Mamãozinho-do-mato	Arbo	Ali.Med.Fau.	Nat.
Chrysobalanaceae				
<i>Licania tomentosa</i>	Manguinha	Arbo	Som.	Nat.
Combretaceae				
<i>Buchenavia tomentosa</i>	Três-folhas	Arbo	Con.	Nat.
<i>Combretum duarteanum</i>	Vaquetão	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Combretum leprosum</i>	Vaqueta	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Terminalia catappa</i>	Sombrinha	Arbo	Fau.Som.	Sub.
Commelinaceae				
<i>Commelina obliqua</i>	-	Herb	-	Nat.
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea batatas</i>	Batata-doce	Herb	Ali.	Exo.
Cucurbitaceae				
<i>Citrullus lanatus</i>	Melancia	Lian	Ali.Com.	?
<i>Cucumis anguria</i>	Maxixe	Lian	Ali.Com.	Nat.
<i>Cucumis melo</i>	Melão	Lian	Ali.Com.	Exo.
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Lian	Ali.Com.	Nat.
<i>Cucurbita maxima</i>	Moranga	Lian	Ali.Com.	Nat.
<i>Cucurbita pepo</i>	Abóbora	Lian	Ali.Com.	Exo.
<i>Lagenaria siceraria</i>	Cabaça	Lian	Out.	Nat.
<i>Luffa cylindrica</i>	Bucha	Lian	Out.	Nat.
<i>Momordica charantia</i>	Melão-de-São-Caetano	Lian	Ali.	Sub.
<i>Sechium edule</i>	Chuchu	Lian	Ali.Com.	?
Cupressaceae				
<i>Thuja occidentalis</i>	Tuia	Arbo	Orn.	Exo.
Euphorbiaceae				
<i>Cnidoscolus oligandrus</i>	Cansanção-árvore	Arbo	Con.	Nat.
<i>Cnidoscolus pubescens</i>	Cansanção	Arbu	-	Nat.
<i>Croton sp.</i>	Velame	Herb	Med.	Nat.
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Papagaio	Arbu	Orn.	Exo.
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão-manso; Pinhão-branco	Arbu	Out.	Nat.
<i>Jatropha ribifolia</i>	Pinhão-roxo	Arbu	Med.Out.	Nat.
<i>Manihot anomala</i>	Mandioca-de-tapuia	Arbu	-	Nat.
<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Arbu	Ali.Com.	Nat.
<i>Ricinus communis</i>	Mamona	Arbu	For.Out.	Nat.
<i>Sapium obovatum</i>	Pau-de-leite	Arbu	-	Nat.
Fabaceae (Leguminosae)				
<i>Acacia polyphylla</i>	Priquiteira	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Acacia sp.</i>	Malícia	Arbu	Len.	Nat.
<i>Acosmium fallax</i>	Farinha-seca	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Albizia niopoides</i>	Angico-branco	Arbo	Con.	Nat.
<i>Amburana cearensis</i>	Imburana-de-cheiro	Arbo	Ali.Con.Fau.Med.	Nat.
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Arbo	Con.Fau.Len.Med.	Nat.
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	Lian	Med.	Nat.
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó	Lian	Med.	Nat.
<i>Bauhinia rufa</i>	Unha-de-cabra	Arbo	-	Nat.
<i>Bauhinia variegata</i>	Unha-de-vaca	Arbo	Orn.Som.	Exo.
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	Pau-Brasil	Arbo	Orn.Out.Som.	Exo.

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
<i>Cajanus cajan</i>	Feijão-andu	Arbu	Ali.Com.Out.	Sub.
<i>Calliandra</i> sp.	Esponjeira	Arbu	-	Nat.
<i>Centrosema sagittatum</i>	Feijão-brabo	Lian	-	Nat.
<i>Chloroleucon dumosum</i>	Rosqueira	Arbo	Con.Fau.Med.	Nat.
<i>Crotalaria vitellina</i>	Fedegoso	Herb	-	Nat.
<i>Dalbergia</i> sp.	Jacarandá	Arbo	Con.	Nat.
<i>Deguelia costata</i>	Pau-balaio	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Deguelia nitidula</i>	Pau-balaio	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	Arbo	Orn.Som.	Sub.
<i>Dioclea grandiflora</i>	Mucunã	Lian	Out.	Nat.
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Arbo	Con.Fau.Out.	Nat.
<i>Erythrina velutina</i>	Mulungu	Arbo	Med.Orn.	Nat.
<i>Geoffroea spinosa</i>	Marizeiro	Arbo	Ali.	Nat.
<i>Goniorrhachis marginata</i>	Tapicuru	Arbo	Con.Som.	Nat.
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Arbo	Ali.Fau.Med.Som.	Nat.
Indeterminada sp.4	Manderoba	Arbo	For.	?
Indeterminada sp.5	Pau-de-mandassaia	Arbo	Fau.Orn.	?
<i>Inga</i> sp.	Ingazeira	Arbo	Fau.	Nat.
<i>Leucochloron incuriale</i>	Folha-miúda	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Lonchocarpus campestris</i>	Folha-miúda	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Lonchocarpus montanus</i>	Folha-miúda	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Machaerium scleroxylon</i>	Jacarandá; Canzil	Arbo	Con.	Nat.
<i>Machaerium stipitatum</i>	Candeio; Violeta	Arbo	Con.	Nat.
<i>Mimosa</i> sp.	Jurema-branca	Arbu	Med.	Nat.
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema-roxa	Arbu	Med.	Nat.
<i>Phaseolus lunatus</i>	Fava	Lian	Ali.Com.	Sub.
<i>Phaseolus</i> sp.	Feijão-branco	Herb	Ali.Com.	Sub.
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	Herb	Ali.Com.	Sub.
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Surucaba	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Piptadenia viridiflora</i>	Surucana	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Platymiscium blanchetii</i>	Tamboril-de-cheiro	Arbo	Con.Med.Ind.Som.	Nat.
<i>Platymiscium floribundum</i>	Monjolo	Arbo	Con.Ind.	Nat.
<i>Platypodium elegans</i>	Jacarandá	Arbo	Con.	Nat.
<i>Pterodon</i> sp.	Sucupira	Arbo	Con.Med.	Nat.
<i>Pterogyne nitens</i>	Carne-de-vaca	Arbo	Con.Med.Som.	Nat.
<i>Senna macranthera</i>	Catinga-de-porco	Arbo	Len.Med.	Nat.
<i>Senna</i> sp.	Mata-pasto	Herb	-	Nat.
<i>Sweetia fruticosa</i>	Sucupira	Arbo	Con.	Nat.
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Arbo	Ali.Som.	Sub.
Lamiaceae				
<i>Coleus</i> sp.	Brasileirinha	Arbu	Orn.	Exo.
<i>Mentha pulegium</i>	Poejo	Herb	Ali.Med.	Sub.
<i>Mentha</i> sp.	Hortelã	Herb	Ali.Med.	Sub.
<i>Ocimum</i> sp.	Favaquinha	Herb	Med.	Nat.
Lauraceae				
<i>Persea americana</i>	Abacate	Arbo	Ali.For.Med.Out.Som.	Sub.
Lecythidaceae				
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-Pará	Arbo	Ali.Som.	Nat.
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus</i> sp.	Enxerto-de-passarinho	Para	Med.	Nat.
Lythraceae				
<i>Punica granatum</i>	Romã	Arbo	Ali.Med.	Exo.
Malpighiaceae				
<i>Banisteriopsis callicola</i>	-	Arbo	-	Nat.
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	Arbo	Ali.Med.	Exo.
Malvaceae				
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Quiabo	Herb	Ali.Com.	Exo.
<i>Cavanillesia umbellata</i>	Embaré	Arbo	-	Nat.
<i>Ceiba jasminodora</i>	Barriguda	Arbo	-	Nat.

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
<i>Ceiba rubriflora</i>	Barriguda	Arbo	-	Nat.
<i>Ceiba speciosa</i>	Barriguda	Arbo	Orn.Out.Som.	Nat.
<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodão	Arbu	For.Med.Com.Out.	Sub.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Arbo	Ali.Fau.	Nat.
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Brinco-de-princesa	Arbu	Orn.	Exo.
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Imbiricu	Arbo	-	Nat.
<i>Sterculia striata</i>	Chichá	Arbo	Ali.Fau.	Nat.
Meliaceae				
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Arbo	Con.	Nat.
<i>Melia azedarach</i>	Pára-raio	Arbo	Orn.Out.Som.	?
<i>Trichilia catigua</i>	Catuaba	Arbo	Med.	Nat.
<i>Trichilia hirta</i>	Marinheiro	Arbo	Con.	Nat.
Moraceae				
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaca	Arbo	Ali.Fau.Som.	Sub.
<i>Ficus benjamina</i>	Gameleira	Arbo	Fau.Orn.Som.	Exo.
<i>Ficus bonijesulapensis</i>	Gameleira-de-serra	Arbo	Fau.	Nat.
<i>Ficus</i> sp.	Gameleira-de-curral	Arbo	Orn.Som.	Nat.
<i>Maclura tinctoria</i>	Moreira	Arbo	Con.Ind.Med.	Nat.
Musaceae				
<i>Musa paradisiaca</i>	Banana	Arbo	Ali.	Sub.
Myrtaceae				
<i>Campomanesia</i> sp.	Laranjinha-do-mato	Arbu	Ali.Fau.	Nat.
<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja	Arbo	Ali.	Nat.
<i>Eugenia</i> sp.	Limãozinho-do-mato	Arbu	Ali.Fau.	Nat.
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Arbo	Ali.Med.	Nat.
Indeterminada sp.6	Murta	Arbo	Med.	?
Indeterminada sp.7	-	Arbu	-	?
Indeterminada sp.8	-	Arbu	-	?
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticaba	Arbo	Ali.Med.	Sub.
<i>Myrciaria</i> sp.	Jaboticaba-do-mato	Arbu	Ali.Fau.	Nat.
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Arbo	Ali.Fau.Med.	Nat.
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Arbo	Ali.Med.Som.	Sub.
<i>Syzygium cumini</i>	Jamelão	Arbo	Ali.Som.	Sub.
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo	Arbo	Ali.Som.	Sub.
Nyctaginaceae				
<i>Bougainvillea glabra</i>	Dente-de-porco	Arbo	Orn.Som.	Nat.
<i>Bougainvillea praecox</i>	Maxixalô	Arbu	Ind.	Nat.
Passifloraceae				
<i>Passiflora edulis</i>	Maracujá	Lian	Ali.Med.	Nat.
<i>Passiflora</i> sp.	Maracujá-do-mato	Lian	Ali.	Nat.
Phyllanthaceae				
<i>Phyllanthus submarginatus</i>	Quebra-pedra	Herb	Med.	Nat.
Piperaceae				
<i>Piper amalago</i>	Jão-barandim	Arbu	Med.	Nat.
<i>Piper umbellatum</i>	Caapeba	Herb	Med.	Nat.
Plantaginaceae				
<i>Plantago major</i>	Tranchagem	Herb	Med.	Nat.
Poaceae (Gramineae)				
<i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	Herb	For.	Exo.
<i>Cymbopogon citratus</i>	Capim-santo	Herb	Ali.Med.	Sub.
<i>Panicum maximum</i>	Colonião; Guiné	Herb	For.	Exo.
<i>Pereilema beyrichianum</i>	-	Herb	-	Nat.
<i>Saccharum officinarum</i>	Cana	Herb	Ali.Com.For.	Sub.
<i>Sorghum bicolor</i>	Sorgo	Herb	Com.For.	Sub.
<i>Zea mays</i> L.	Milho	Herb	Ali.Com.For.	Sub.
Polygonaceae				
<i>Coccoloba schwackeana</i>	Folha-de-bolo	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Polygonum punctatum</i>	-	Herb	-	Nat.
<i>Rumex</i> sp.	Língua-de-vaca	Herb	Ali.	Nat.

Família/Espécie	Nome local	Porte	Classes de uso	Origem
<i>Triplaris gardneriana</i>	Pau-jau	Arbo	Ind.Som.	Nat.
Portulacaceae				
<i>Portulaca oleracea</i>	Berdoega	Herb	Ali.	Nat.
Rhamnaceae				
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juá	Arbo	Ali.Med.Ind.Out.Som.	Nat.
Rosaceae				
<i>Malus domestica</i>	Maçã	Arbo	Ali.	Exo.
<i>Rosa</i> sp.	Roseira	Arbu	Med.Orn.	Exo.
Rubiaceae				
<i>Borreria densiflora</i>	-	Lian	-	Nat.
<i>Borreria scabiosoides</i>	-	Lian	-	Nat.
<i>Chomelia sericea</i>	Quina-de-vara	Arbu	Med.	Nat.
<i>Coffea arabica</i>	Café	Arbu	Ali.	Exo.
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Arbo	Ali.Med.Som.	Nat.
<i>Randia armata</i>	Cruzeta	Arbu	Med.	Nat.
Rutaceae				
<i>Citrus aurantium</i>	Laranja-da-terra	Arbo	Ali.	Exo.
<i>Citrus deliciosa</i>	Mexerica; Tangerina	Arbo	Ali.	Exo.
<i>Citrus latifolia</i>	Limão-tahiti	Arbo	Ali.Com.Med.	Exo.
<i>Citrus limettioides</i>	Lima	Arbo	Ali.Med.	Exo.
<i>Citrus limon</i>	Limão	Arbo	Ali.Med.	Exo.
<i>Citrus limonia</i>	Limão-galego	Arbo	Ali.Out.	Exo.
<i>Citrus medica</i>	Cidra	Arbo	Ali.Med.	Exo.
<i>Citrus reticulata</i>	Pocam	Arbo	Ali.Com.	Exo.
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Arbo	Ali.Com.Med.	Exo.
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	Mamoninha-do-mato	Arbo	-	Nat.
<i>Galipea ciliata</i>	Laranjinha-do-mato	Arbo	Fau.Med.	Nat.
<i>Ruta graveolens</i>	Arruda	Herb	Med.Out.	Exo.
Salicaceae				
<i>Casearia decandra</i>	Bico-de-juriti	Arbu	Fau.	Nat.
Sapindaceae				
<i>Allophylus sericeus</i>	Pau-tatu	Arbo	Con.Len.	Nat.
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabonete	Arbo	Out.	Nat.
<i>Serjania</i> sp.	Timbó	Lian	Out.	Nat.
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	Arbo	Ali.Med.Som.	Nat.
Sapotaceae				
<i>Pouteria</i> sp.	Saputá	Arbo	Ali.	Nat.
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	Arbo	Ali.Fau.Med.	Nat.
Solanaceae				
<i>Capsicum frutescens</i>	Pimenta-malagueta	Herb	Ali.	Sub.
<i>Capsicum</i> sp.	Pimenta-amarela	Herb	Ali.	Sub.
<i>Cestrum</i> sp.	Cheiro-da-boa-noite	Arbu	Orn.Out.	Nat.
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Arbu	Ali.Com.	Exo.
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Arbu	Ali.Med.	Nat.
<i>Solanum tuberosum</i>	Batata	Herb	Ali.Com.	Exo.
Urticaceae				
<i>Cecropia saxatilis</i>	Embaúba	Arbo	-	Nat.
Velloziaceae				
<i>Vellozia</i> sp.	Canela-de-ema	Herb	Con.	Nat.
Verbenaceae				
<i>Lantana</i> sp.	-	Herb	Orn.	Nat.
<i>Lippia alba</i>	Erva cidreira	Herb	Ali.Med.	Nat.
Vitaceae				
<i>Cissus</i> sp.	-	Lian	-	Nat.
<i>Vitis vinifera</i>	Uva	Lian	Ali.Som.	Exo.
Vochysiaceae				
<i>Callisthene major</i>	-	Arbo	Con.Len.	Nat.



Prancha 15. Algumas espécies da flora da Serra de Santana. A) Macambira (*Encholirium spectabile*); B) Cabeça-de-nego (*Melocactus zehntneri*); C) Facheiro (*Pilosocereus densiareolatus*); D) Xique-xique (*Quiabentia zehntneri*); E) Palma (*Brasiliopuntia brasiliensis*); F) Caroá (*Neoglaziovia variegata*); G) Xique-xique (*Pilosocereus* sp.); H) Canela-de-ema (*Vellozia* sp.).



Prancha 16. Algumas espécies da flora da Serra de Santana. A) Embaré (*Cavanillesia umbellata*); B-C) Barriguda-de-espinho (*Ceiba jasminodora*); D) Barriguda (*Ceiba rubriflora*); E) Imbiriçu (*Pseudobombax gradiflorum*); F) Facho (*Pilosocereus densiareolatus*); G) Mandacaru (*Cereus jamacaru*); H) Pé-de-palma (*Brasiliopuntia brasiliensis*).



Prancha 17. Algumas espécies arbóreas da Serra de Santana. A) Umbu (*Spondias tuberosa*); B) Juá (*Ziziphus joazeiro*); C) Pitomba (*Talisia esculenta*); D) Tapicuru (*Goniorrhachis marginata*); E) Imburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*); F) Imburana-vermelha (*Commiphora leptophloeos*); G) Pau-preto (*Schinopsis brasiliensis*); H) Cedro (*Cedrela odorata*); I) Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*); J) Chichá (*Sterculia striata*); K) Pau-jau (*Triplaris gardneriana*).

Analisando a riqueza de espécies citadas por classe de uso, verificou-se que a categoria alimentar destacou-se em relação às demais, sendo representada por 101 espécies vegetais (Prancha 18), correspondendo a 38,1% da riqueza total. A categoria Medicinal foi a segunda mais importante, com 76 espécies. Na sequência, a categoria Construção e ferramentas foi representada por 49 espécies, seguida pelas classes Sombra (37 espécies), Ornamental (29), Recurso para fauna silvestre (27), Comercial (21), Lenha (21), Indicação de chuvas (14) e Forragem (12). Outras 31 espécies tiveram diversos usos citados que não se enquadraram nas principais classes utilitárias, por isso, foram classificadas na categoria Outros usos (Tabela 20).

Avaliando a riqueza total registrada para cada classe de uso entre as unidades de paisagem, observou-se que os agroecossistemas apresentaram maior número de espécies citadas nas categorias Alimentar (85 espécies), Medicinal (55), Sombra (37), Ornamental (25), Comercial (21), Forragem (11) e Outros usos (21). Por outro lado, nas áreas de vegetação nativas foi registrada maior riqueza nas classes de uso Construção e ferramentas (49), Recurso para fauna silvestre (23), Lenha (20), Indicação de chuva (11) e plantas sem uso mencionado (30).

Tabela 20. Números de espécies registradas por classe de uso nos ambientes reconhecidos como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra (Capitão Enéas/MG). Classes de uso: Ali= Alimentar; Com= Comercial; Cons= Construção e ferramentas; For= Forragem; Ind= Indicação de chuvas; Len= Lenha e combustível; Med= Medicinal; Orn= Ornamental; R/fau= Recurso para fauna silvestre; Som= Sombra; S/uso= Sem uso mencionado.

Classes de ambientes	Ali	Com	Cons	For	Ind	Len	Med	Orn	Outr	R/fau	Som	S/uso
Agroecossistemas	85	21	18	11	8	9	55	25	21	10	37	3
Quintais	78	14	15	8	7	9	49	24	21	8	36	1
Mangas (Pastagens)	11	-	8	2	2	3	13	1	2	3	5	3
Roças e lavouras	18	17	-	4	-	-	3	-	2	-	-	-
Vegetação nativa	28	-	49	1	11	20	43	6	16	23	3	30
Mata alta de baixada	10	-	38	-	6	17	25	1	4	13	-	6
Mata de serra	10	-	31	-	8	17	23	2	6	11	-	12
Mata de pé-de-serra	9	-	27	-	4	13	19	-	3	10	-	6
Mata de vazante	16	-	13	-	3	3	22	1	6	12	3	2
Lajedo	5	-	3	1	1	1	8	4	9	2	-	21
Catanduva	5	-	15	-	3	9	8	-	2	4	-	4
Total	101	21	49	12	14	21	76	29	31	27	37	32

Quanto à origem das espécies, verificaram-se diferenças significativas na riqueza média de plantas nativas, exóticas e subespontâneas entre as classes de uso ($F_{2,22}=14,27$; $p<0,001$). A riqueza de espécies nativas foi maior quando comparada às exóticas e subespontâneas na maioria das categorias de uso, exceto para as plantas associadas às classes Comercial e Forragem, nas quais espécies exóticas e subespontâneas predominaram, respectivamente (Figura 26).



Prancha 18. Algumas espécies que ocorrem nos quintais e agroecossistemas de Santana da Serra. A) Dossel de um quintal agroflorestal, onde se vê Mamão (*Carica papaya*), Manga (*Mangifera indica*), Coqueiro (*Cocos nucifera*), Cajá (*Spondias mombin*) e Pinha (*Annona squamosa*); B) Caixa d'água e Coqueiros (*C. nucifera*); C) Corante (*Bixa orellana*); D) Pinha (*A. squamosa*); E) Caju (*Anacardium occidentale*); F) Acerola (*Malpighia emarginata*); G) Tamarindo (*Tamarindus indica*); H) Ciriguela (*Spondias purpurea*); I) Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*).

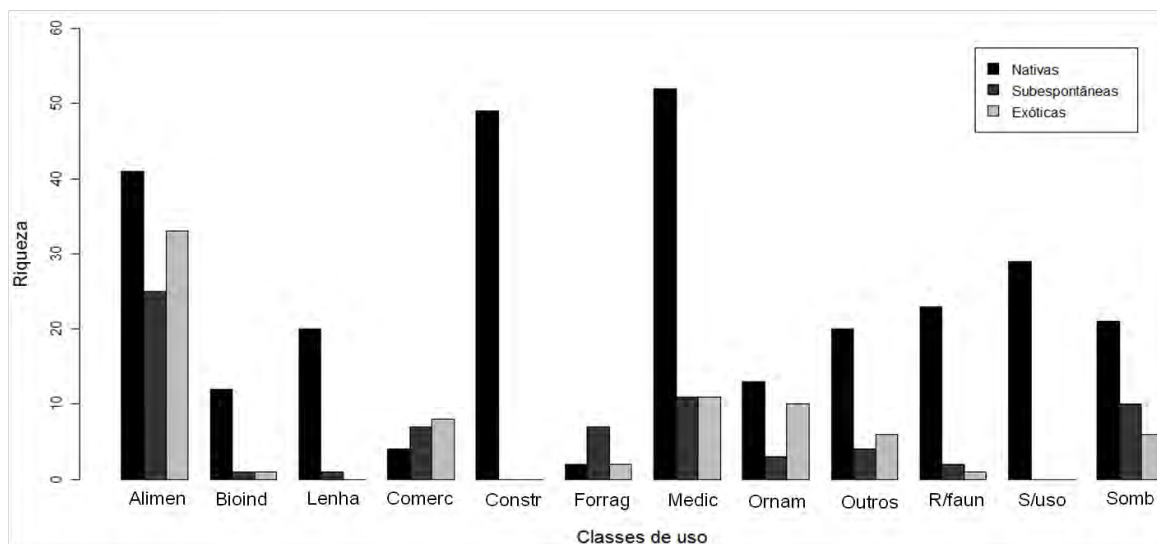


Figura 26. Riqueza média de espécies nativas, subespontâneas e exóticas por classe de uso. Alim= Alimentar; Com= Comercial; Cons= Construção e ferramentas; Forr= Forragem; Ind= Indicação de chuvas; Lenh= Lenha e combustível; Med= Medicinal; Orn= Ornamental; R/fau= Recurso para fauna silvestre; Somb= Sombra; S/uso= Sem uso mencionado.

4.4. Gradiente de distribuição e uso dos recursos vegetais na paisagem

Os elevados autovalores obtidos para o eixo 1 (5,374) e eixo 2 (3,687) indicam a formação gradientes longos para os dois eixos mais significativos da PCA. Apresentando baixos valores de correlação, foram excluídas da análise as classes de uso: Medicinal ($r_s = 0,036$) e Indicação de chuvas ($r_s = -0,30$). Dessa maneira, foram utilizadas apenas as variáveis que apresentaram alta correlação ($r_s \geq |0,5|$) com o eixo 1 para as Análises de Correspondência Canônica (CCA) visando avaliar as relações entre a distribuição das espécies ao longo de um gradiente de utilização dos recursos vegetais entre as áreas amostradas. Portanto, as classes de uso que contribuíram para a formação do gradiente, selecionadas para CCA foram: Alimentar ($r_s = 0,807$), Comercial ($r_s = 0,513$), Construção e ferramentas ($r_s = -0,893$), Lenha ($r_s = -0,728$), Forragem ($r_s = 0,876$), Ornamental ($r_s = 0,694$), Outros usos ($r_s = 0,504$), Recurso para fauna silvestre ($r_s = -0,678$), Sombra ($r_s = 0,733$) e Sem uso mencionado ($r_s = -0,796$).

Os resultados obtidos pela CCA também indicaram a formação de um gradiente longo e significativo ($p = 0,002$), expresso pelos autovalores calculados para o eixo 1 (0,821) e para o eixo 2 (0,564) (Tabela 21). Os elevados valores de Correlação de Pearson obtidos para os dois eixos (0,994 para o primeiro eixo e 0,967 para o segundo) evidenciam correspondências significativas entre a matriz de ocorrência das espécies e a matriz de riqueza por classe de uso ($p = 0,002$).

Analisando o gradiente gerado pelo primeiro eixo, observou-se que as classes de uso Alimentar, Comercial, Forragem, Ornamental, Sombra e Outros usos apresentaram correlação positiva com o eixo 1, representando vetores associados principalmente às áreas de quintais e roças amostradas. Por outro lado, as categorias Construção e ferramentas, Lenha, Recurso para fauna silvestre e Sem uso mencionado se correlacionaram positivamente com o mesmo eixo, constituindo vetores relacionados principalmente às áreas amostradas de vegetação nativa. Observando os diagramas de ordenação referentes à representação gráfica dos resultados da CAA, verificou-se a formação de grupos correspondentes às diferentes unidades de paisagem reconhecidas pelos moradores de Santana da Serra como fontes de recursos vegetais para diferentes finalidades utilitárias (Figura 27).

Tabela 21. Resumo dos resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, realizados para avaliar as correlações entre as tendências de uso dos recursos vegetais e a ocorrência das espécies nas unidades de paisagem amostradas.

Parâmetros calculados	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,821	0,564
Porcentagem da variância explicada	14,9	10,2
Porcentagem da variância cumulativa explicada	14,9	25,2
Correlação de Pearson (espécies-variáveis de uso)	0,994	0,967
Teste de Monte Carlo (autovalores)		p=0,002*
Teste de Monte Carlo (correlação espécies-ambientes)		p=0,002*

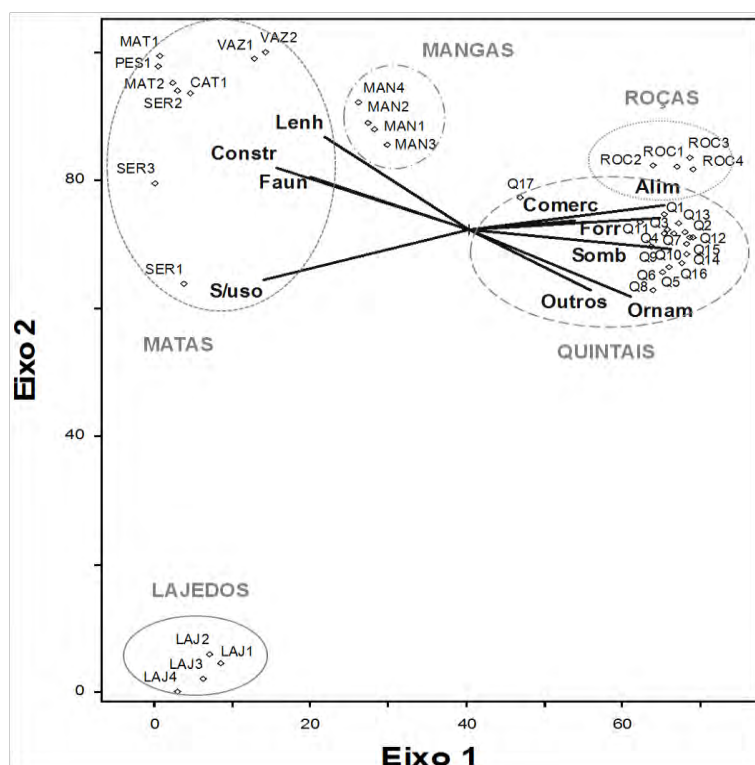


Figura 27. Diagrama de ordenação das áreas amostradas em cada unidade de paisagem para os dois primeiros eixos gerados pela Análise de Correspondência Canônica (CCA) ao longo de um gradiente de distribuição e uso dos recursos vegetais.

Comparando as médias de riqueza de espécies por categoria de uso entre as unidades de paisagem reconhecidas como fonte de recursos vegetais, verificou-se que algumas tendências apontadas pela CCA foram, de fato, significativas. Dessa maneira, observou-se que a riqueza de espécies se distribui entre os ambientes de maneira distinta para cada classe utilitária. Em todas as categorias foram verificadas diferenças significativas na riqueza de espécies entre as unidades de paisagem (Figuras 28 a 39).

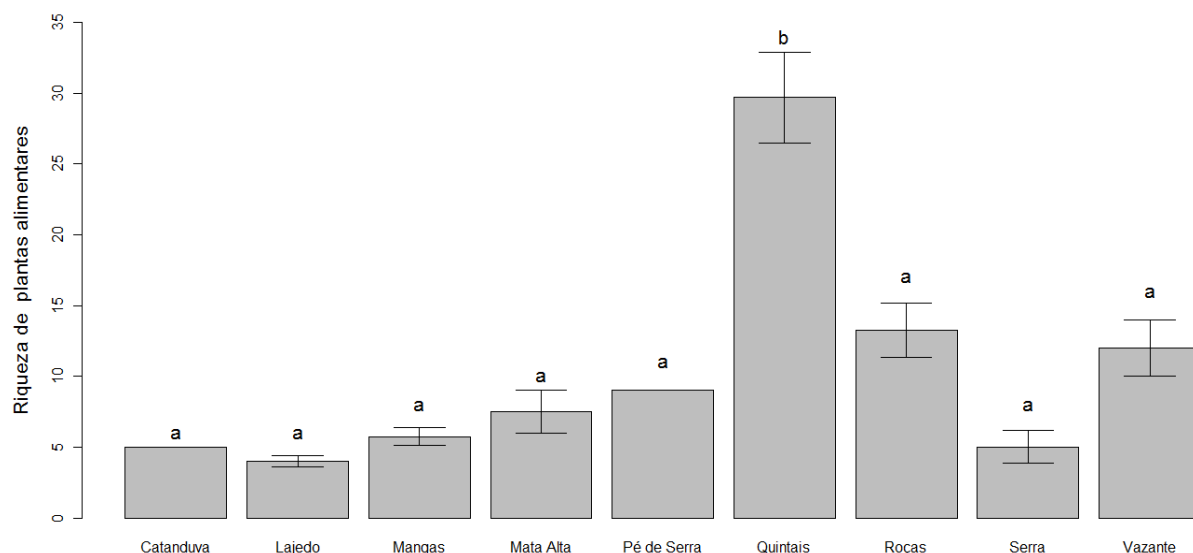


Figura 28. Diferenças verificadas na riqueza de espécies alimentares entre as unidades de paisagem reconhecidas como fonte de recursos vegetais em Santana da Serra ($F_{8,29}=6,12$; $p=0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

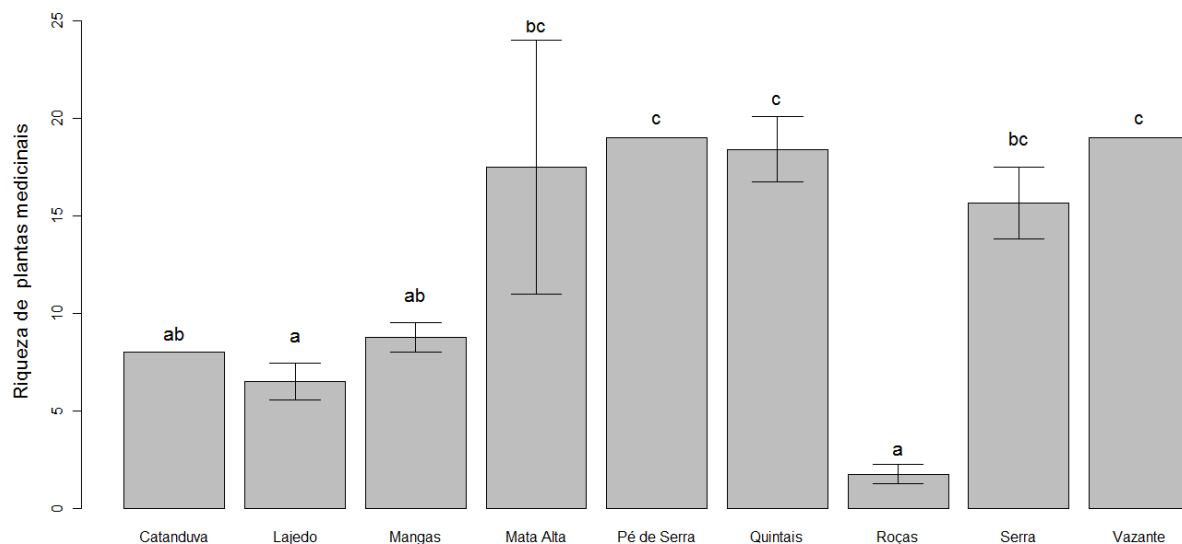


Figura 29. Diferenças verificadas na riqueza de espécies medicinais entre as unidades de paisagem ($F_{8,29}=5,718$; $p=0,0002$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

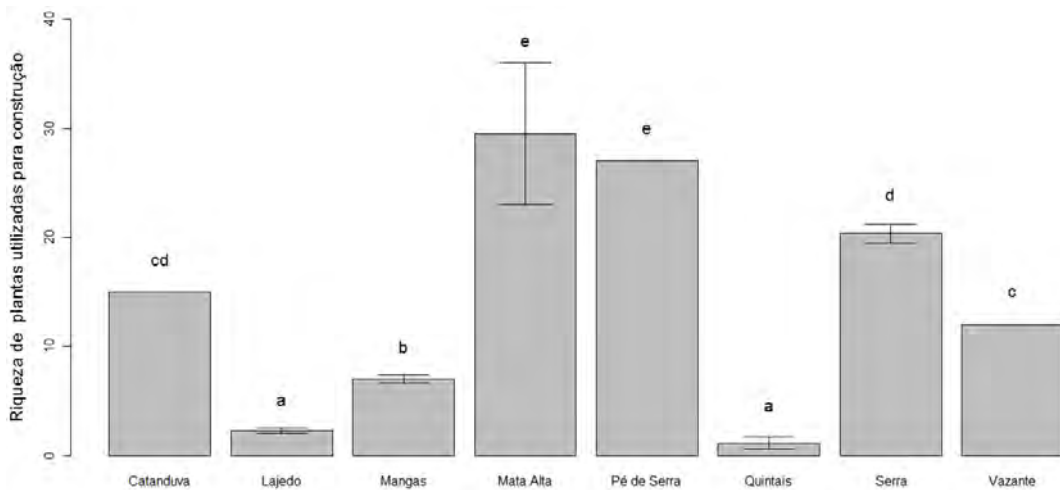


Figura 30. Diferenças verificadas na riqueza de espécies utilizadas para construção e ferramentas entre as unidades de paisagem ($F_{7,33}=56,59$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

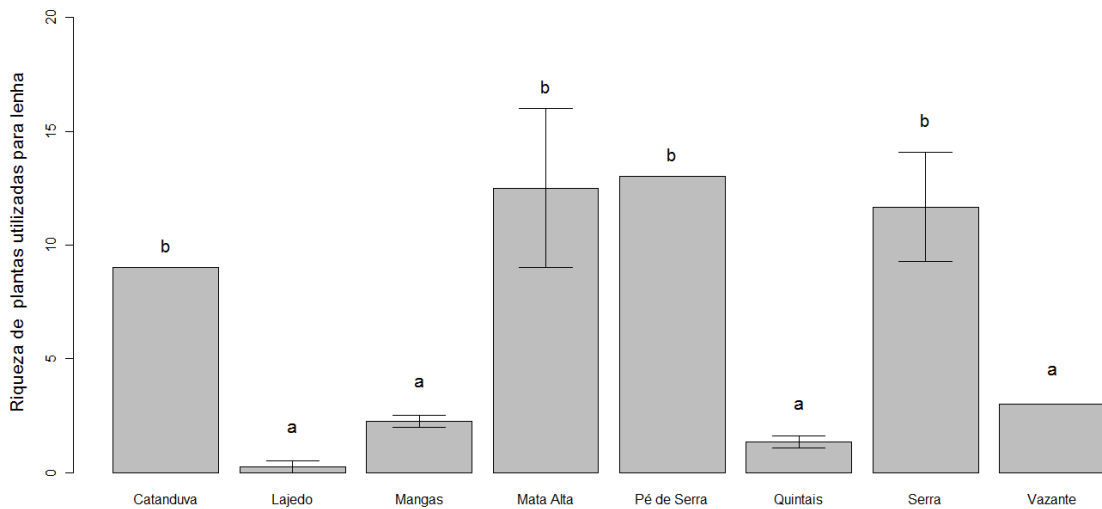


Figura 31. Diferenças verificadas na riqueza de espécies que fornecem lenha entre as unidades de paisagem ($F_{7,26}=28,837$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

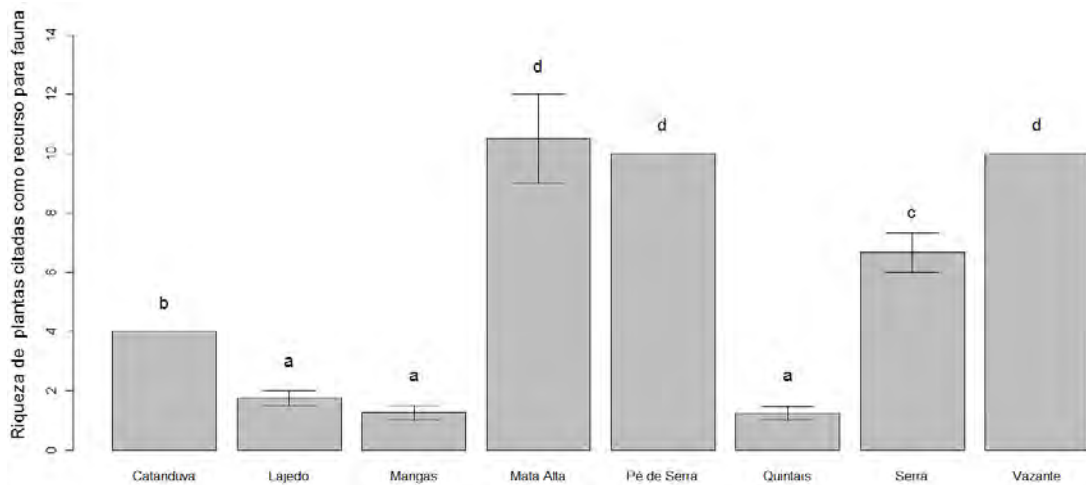


Figura 32. Diferenças verificadas na riqueza de espécies citadas como recurso para fauna silvestre entre as unidades de paisagem ($F_{7,26}=58,115$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

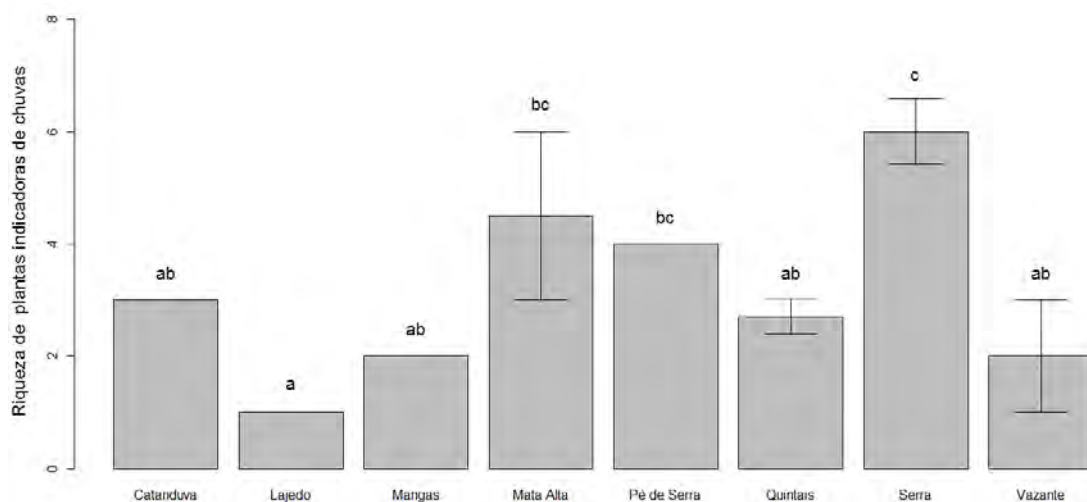


Figura 33. Diferenças verificadas na riqueza de espécies citadas como indicadoras de chuva entre as unidades de paisagem ($F_{7,26}=5,994$; $p=0,0003$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

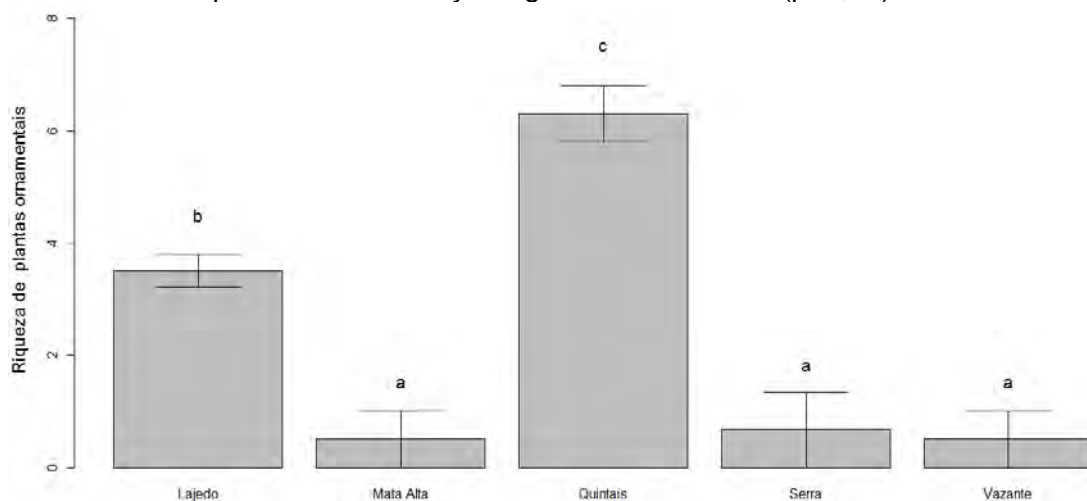


Figura 34. Diferenças verificadas na riqueza de espécies ornamentais entre as unidades de paisagem ($F_{4,23}=13,282$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

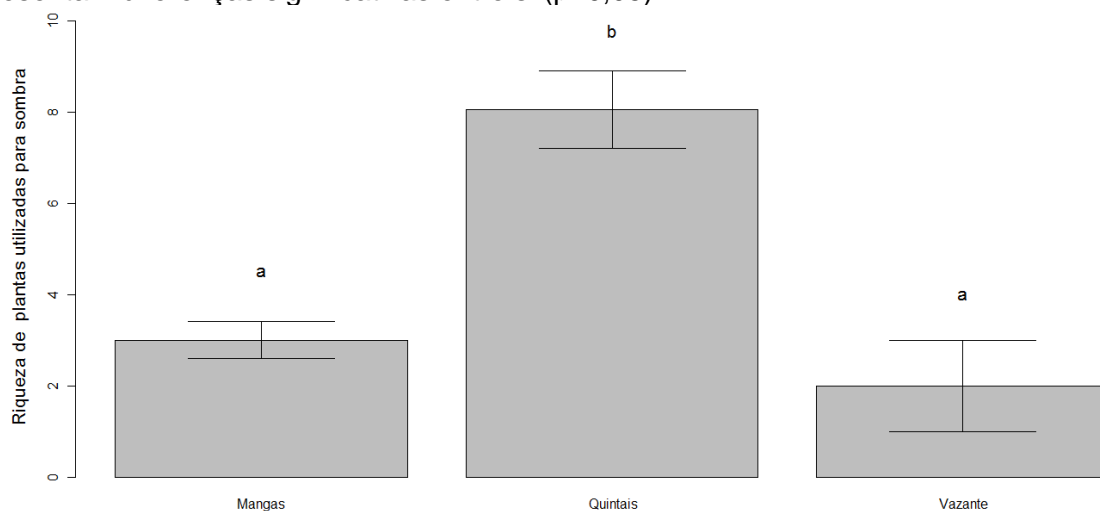


Figura 35. Diferenças verificadas na riqueza de espécies utilizadas para produzir sombra entre as unidades de paisagem ($F_{2,20}=6,483$; $p=0,00675$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

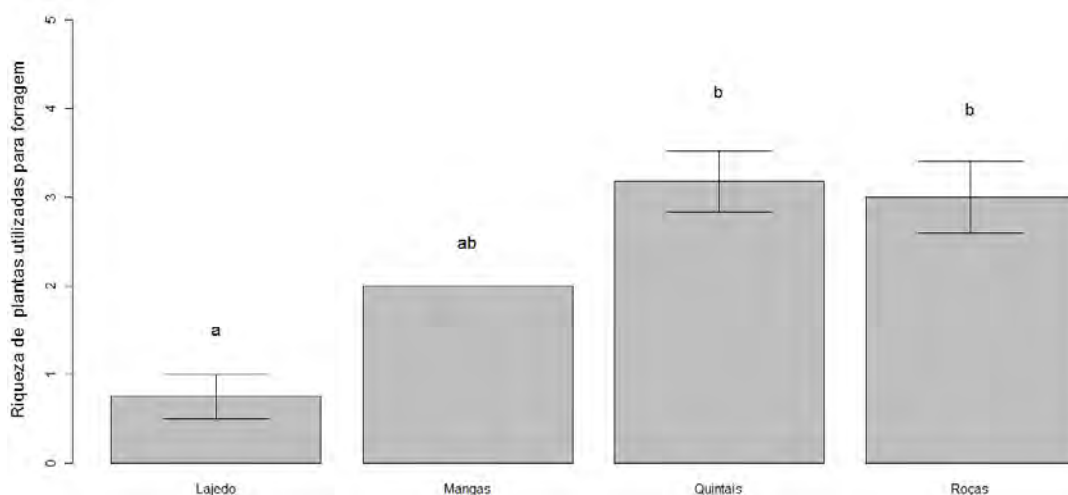


Figura 36. Riqueza de espécies utilizadas para forragem entre as unidades de paisagem ($F_{3,25}=5,047$; $p=0,0071$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

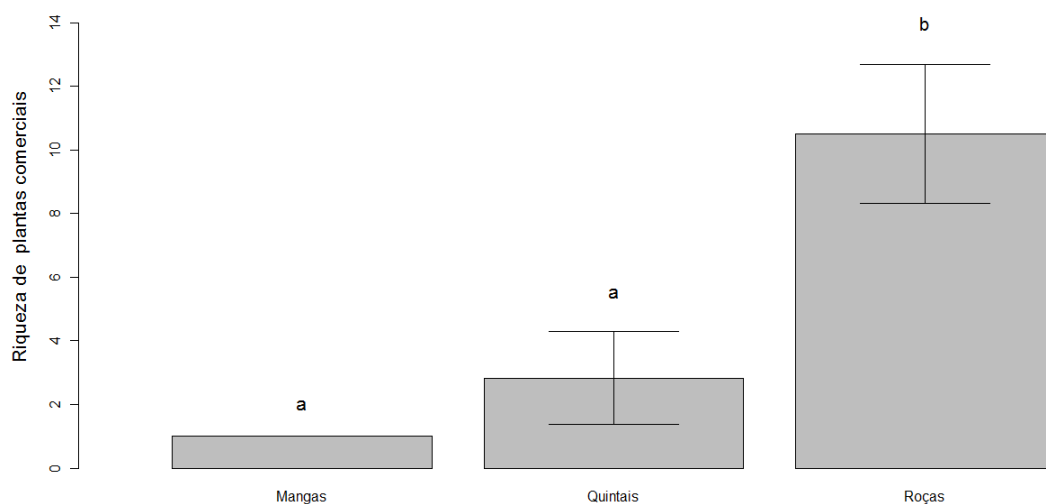


Figura 37. Riqueza de espécies utilizadas para fins comerciais entre as unidades de paisagem ($F_{2,10}=8,063$; $p=0,0082$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

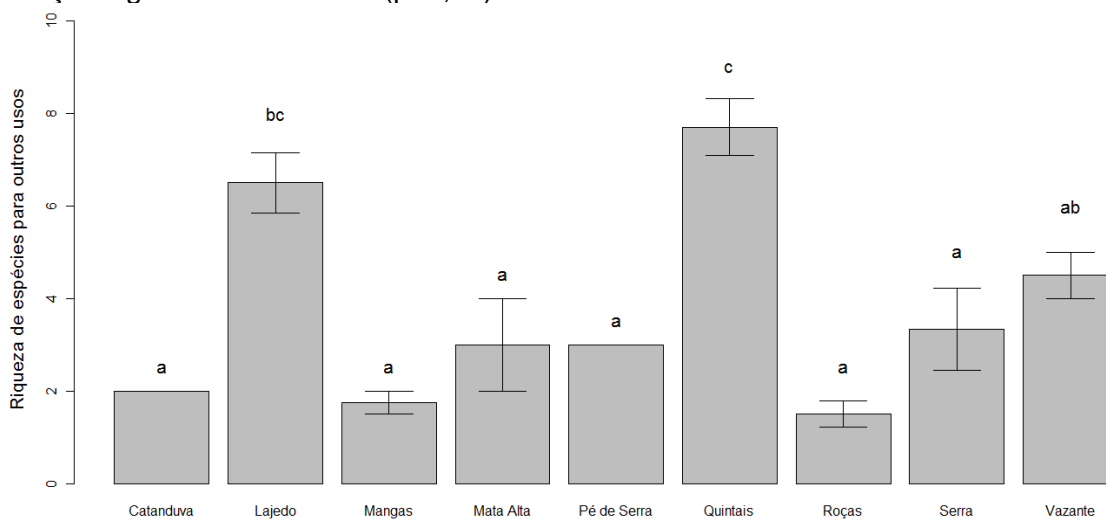


Figura 38. Riqueza de espécies citadas para outros usos específicos entre as unidades de paisagem ($F_{8,29}=7,77$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

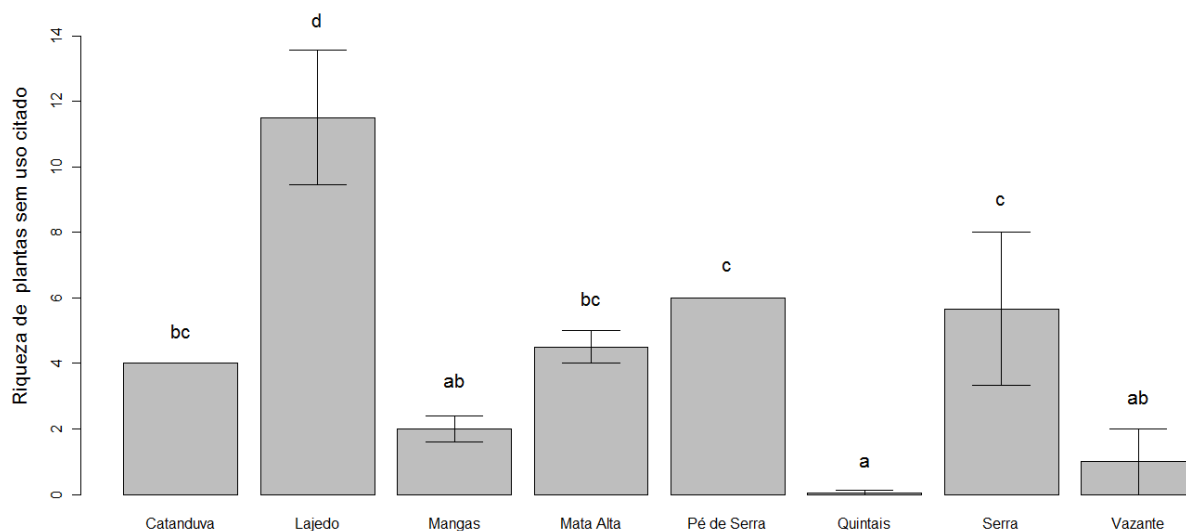


Figura 39. Riqueza de espécies sem uso mencionado por unidades de paisagem ($F_{7,26}=20,071$; $p<0,0001$). Categorias representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si ($p<0,05$).

4.5. Conservação de espécies nativas nos agroecossistemas

Em relação à origem das espécies amostradas nos agroecossistemas estudados, 78 são nativas do território brasileiro, correspondendo a 46,43% da riqueza vegetal registrada nas unidades produtivas. Dentre as espécies consideradas nativas do Brasil, 52 também podem ser encontradas em levantamentos florísticos realizados em áreas de Floresta Estacional Decídua na região (Figura 40).

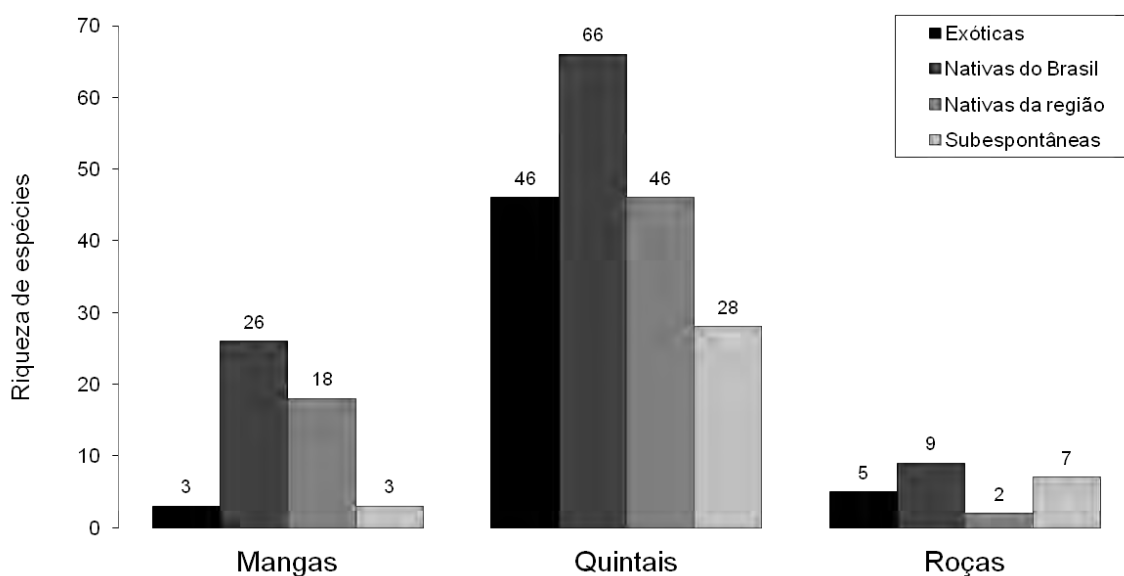


Figura 40. Riqueza de espécies nativas do Brasil, nativas da região, exóticas e subespontâneas nos agroecossistemas de Santana da Serra (Capitão Enéas/MG).

Comparando as médias de riqueza de espécies de acordo suas origens, verificaram-se diferenças significativas nos números de espécies exóticas, nativas do Brasil, nativas da região e subespontânea nas mangas ($F_{3,12}=128,54$; $p<0,0001$), quintais ($F_{3,64}=5,25$; $p=0,00267$) e roças ($F_{3,12}=8,28$; $p=0,00297$). Observou-se que nos agroecossistemas amostrados as espécies nativas do Brasil foram maioria, embora nas roças não tenham sido verificadas diferenças estatísticas entre a riqueza de espécies nativas brasileiras e subespontâneas ($F_{1,13}=0,253$; $p=0,6243$) (Figura 41).

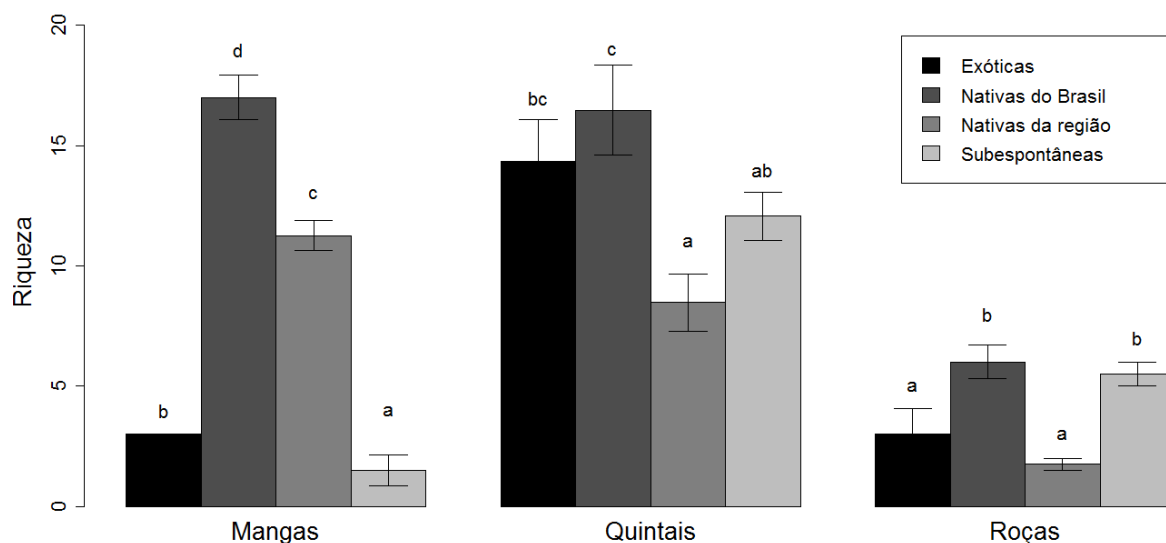


Figura 41. Diferenças verificadas na riqueza média entre espécies nativas do Brasil, nativas da região, exóticas e subespontâneas ($F_{3,94}= 8,17$; $p<0,0001$) e entre agroecossistemas amostrados em Santana da Serra ($F_{2,97}=19,86$; $p<0,0001$). Barras representadas por letras distintas apresentam diferenças significativas entre si em cada agroecossistema ($p<0,05$).

Foram registradas 66 espécies nativas do território brasileiro nos quintais, correspondendo a 44,9% da riqueza total amostrada nestes agroecossistemas domésticos, dentre as quais 46 (31,3%) ocorrem nas Florestas Estacionais Decíduas e outras fitofisionomias da região. Entretanto, verificou-se grande variação na riqueza de espécies nativas da região entre os quintais, sendo que, em média, foram encontradas cerca de oito espécies por quintal.

Nas mangas foram listadas 26 espécies nativas, representando 78,8% da riqueza total registrada nestas áreas de pastagens, sendo que 18 (54,5%) destas são árvores que ocorrem naturalmente nas florestas da região, e foram mantidas após a supressão da vegetação nativa. Nas roças, foram amostradas nove espécies nativas brasileiras, correspondendo a 40,9% da riqueza total registrada nestes agroecossistemas, dentre as quais apenas duas espécies (9,1%) ocorrem na

vegetação nativa da região. Entretanto, tanto nas mangas quanto nas roças, as espécies exóticas e subespontâneas destacam-se por constituírem as espécies dominantes nestes agroecossistemas, como os capins nos pastos e os cultivos comerciais nas lavouras.

Nos agroecossistemas estudados, também foram amostradas cinco espécies ameaçadas de extinção segundo a legislação ambiental federal e estadual. *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira; Aroeira-do-sertão) (frequentemente citada pela sinonímia *Astronium urundeuva*), *Schinopsis brasiliensis* (Pau-preto ou Baraúna) e *Sideroxylon obtusifolium* (Quixabeira), que podem ocorrer principalmente nos quintais, pastagens e currais. Em dois quintais distintos também foram registradas as ocorrências de um indivíduo de *Bertholletia excelsa* (Castanha-do-Pará), espécie nativa da região amazônica classificada como vulnerável na lista nacional, e um indivíduo de *Annona leptopetala* (Pinha-braba) (também citada pela sinonímia *Rollinia leptopetala*), incluída na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção.

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos corroboram a premissa fundamental deste capítulo de que a comunidade de Santana da Serra identifica diferentes unidades ecológicas reconhecidas como fonte de recursos vegetais, demonstrando estratégias de apropriação e uso múltiplo da paisagem a partir do conhecimento local (Posey 1986, Toledo 1990, Toledo *et al.* 2003). O reconhecimento de diferentes zonas de recurso na paisagem local pode ser entendido como uma competência cognitiva dos moradores de Santana da Serra que os leva a utilizar, de forma combinada e articulada, uma boa diversidade de recursos provenientes de variados sítios ecológicos, naturais ou manejados, assim como observado por Albuquerque e Andrade (2002a) em pesquisas realizadas no semi-árido pernambucano.

Os critérios utilizados pelos participantes da comunidade para distinção das unidades ecológicas reconhecidas como fonte de recursos vegetais foram associados principalmente às características de solo, relevo, topografia, fisionomia da vegetação, composição de espécies, estágio sucessional, influência de cursos d'água, formas de manejo e utilização agrícola. Ou seja, a forma de classificação e entendimento que caracteriza o conhecimento local transcende fronteiras disciplinares tão caras ao campo científico. Ao descrever e classificar um objeto, que

é motivado ou tomado pela pesquisa científica, como foi o caso da ideia de paisagem e suas unidades ecológicas reconhecidas como zonas de recurso (Marques 2002), os moradores do mundo rural e as comunidades locais expressam modos de “ver” e “usar” adequados e coerentes a suas experiências. Assim, se apropriam da paisagem por meio de seus sistemas simbólicos (*kosmos*), cognitivos (*corpus*) e práticos (*praxis*), apresentando suas formas de representação, interpretação e manejo das unidades ecológicas e recursos naturais (Toledo 1990; Alves & Souto 2010; Toledo & Barrera-Bassols 2010).

De acordo com os moradores de Santana da Serra, a vegetação considerada “nativa” é classificada localmente como “mata”, exceto as áreas de “lajedos”, que os participantes consideram semelhantes à “caatinga”. As análises de similaridade também revelaram que a vegetação dos lajedos é floristicamente dissimilar quando comparada às florestas secas. Rizzini (1997) denominou esta fitofisionomia campestre sobre calcário, reconhecendo sua identidade florística distinta em relação às Matas Secas adjacentes. Pelo fato de ser um ambiente extremamente seco, com a presença marcante de espécies suculentas e espinhentas das famílias Cactaceae e Bromeliaceae, Rizzini (1997) e Brandão (1994) classificaram o campo rupestre sobre calcário como caatinga hiperxerófila.

De acordo com relatos dos moradores, a região era coberta por florestas de grande porte: “*Antes essas terras aqui era tudo mata fechada, alta mesmo, que emendava lá da serra até o rio. Chegava a perder de vista. Foi na época do Capitão que o povo derrubou tudo, tudo mesmo, para passar a linha do trem*” (Sr. T.S.). “*Essas mata que ocê vê hoje deve ter uns 40 anos pra menos*” (Sr. Z.L.).

Os participantes também ressaltaram que o termo “mata” é aplicado a todas as fisionomias florestais que ocorrem em Santana da Serra, porém reconhecer que são diferentes entre si: “*É tudo mata. Mas tem as mata da serra, que é diferente das mata da baixa, do pé-de-serra. Nas vazantes é mata também, só que fala mata ciliar, né?! As plantas lá da serra são diferentes das plantas daqui de baixo*” (Sr. N.). Este depoimento reforça a ideia de que as comunidades rurais interpretam as paisagens locais distinguindo unidades ecológicas a partir de suas próprias classificações de vegetação e solos (Toledo 1990; Toledo *et al.* 2003).

As comunidades rurais também possuem amplos conhecimentos sobre os processos de sucessão ecológica (Toledo 1990, Toledo *et al.* 2003). Esse conhecimento pode ser visto na distinção feita pelos vaqueiros e agricultores de

Santana da Serra entre os termos “mata” e “catanduva”, mesmo ocorrendo sobre um mesmo tipo de solo, denominado localmente “terra vermelha com murundu” (Latosolos Vermelhos eutróficos; ver Capítulo 2).

Por um lado, as matas são entendidas como que constituídas de fragmentos florestais em estágios sucessionais mais avançados, apresentando, assim, maior porte. Por outro lado, as “catanduvras” também são denominadas localmente “carrascos”, e correspondem a áreas que sofreram ciclos de desmatamento e intenso pastoreio “*sem dar descanso pra terra*”. Segundo os moradores: “*Antigamente essas catanduva era tudo mata alta também, mas agora pra crescer de novo vai demorar muito tempo. A catanduva é como se fosse uma mata doente que custa pra sarar*” (Sr. D.). Euclides da Cunha (1902), no livro “Os Sertões” também descreve a catanduva como uma etapa estagnada do processo de sucessão, em concordância com a origem tupi-guarani da palavra: “*Toda a flora, como em uma derrubada, se mistura em baralhamento indescritível. É a caatanduva, mato doente, (mato ruim) da etimologia indígena, dolorosamente caída sobre o seu terrível leito de espinhos!*” (p.20).

Em relação à diversidade de recursos vegetais reconhecidos em Santana da Serra, verificou-se que os vaqueiros e agricultores sertanejos identificam grande número de espécies para várias finalidades de uso. No presente estudo, foram registradas 265 espécies, dentre as quais 233 foram consideradas “úteis”, sendo que as plantas alimentares foram a grande maioria, seguidas das medicinais e espécies utilizadas para material de construção. Outros estudos etnobotânicos realizados em áreas de Floresta Estacional Decídua apresentaram menor número de espécies reconhecidas como recurso e outras categorias de uso predominaram. Pesquisando comunidades Maya na Península de Yucatán, México, Rico-Gray *et al.* (1991) registraram 301 espécies em áreas de mata seca e quintais, dentre as quais 222 tiveram ao menos um uso reportado e as categorias de uso mais citadas foram medicinal (152 espécies), apicultura (87) e alimentar (66).

Albuquerque e Andrade (2002a) listaram 108 espécies reconhecidas como úteis por agricultores familiares sertanejos em Alagoinha (PE), no semi-árido nordestino, dentre as quais predominaram usos medicinais e para construção. Também na caatinga pernambucana, Albuquerque *et al.* (2009) registraram 166 espécies utilizadas como recurso em Caruaru (PE), onde as plantas medicinais foram maioria. Estudando padrões de distribuição da diversidade de recursos vegetais em 20 áreas de caatinga nos estados de Pernambuco, Piauí, Sergipe,

Ceará e Paraíba, Santos *et al.* (2008) catalogaram um total de 225 espécies, dentre as quais 122 espécies tiveram algum uso mencionado. As classes de uso construção e medicinal se destacaram em riqueza de espécies.

Dessa forma, comparando a diversidade de recursos vegetais reconhecidos localmente, observou-se que os moradores de Santana da Serra possuem amplo conhecimento sobre a flora. Além disso, constatou-se a importância das plantas alimentares para a comunidade local, uma vez que constituíram a categoria de uso mais rica em espécies citadas, ocorrendo em todas as unidades de paisagem, mas principalmente nos quintais e roças. Outros estudos também demonstram a contribuição dos quintais e outros agroecossistemas tradicionais para a soberania alimentar das comunidades locais, uma vez que tendem a abrigar grande diversidade de plantas alimentares para autoconsumo (Kumar 2006; Florentino *et al.* 2007; ; Amaral & Guarim-Neto 2008; Duque-Brasil *et al.* 2007, 2011).

As plantas reconhecidas como recurso alimentar podem ser enquadradas em diversas categorias de uso e preparo para consumo. Foram mencionadas principalmente espécies arbóreas presentes nos quintais que tem seus frutos consumidos *in natura* ou utilizados no preparo de doces, sucos e outras bebidas, como o Umbu (*Spondias tuberosa*), Manga (*Mangifera indica*), Ciriguela (*Spondias purpurea*), Cajá (*Spondias mombin*), Acerola (*Malpigia emarginata*), Mamão (*Carica papaya*), Abacate (*Persea americana*), *Citrus* spp., dentre várias outras. Isto demonstra, assim como em outros estudos (Zaldivar *et al.* 2002; Wezel & Bender 2003; Kumar 2006; Florentino *et al.* 2007; Semedo & Barbosa 2007; Amaral & Guarim-Neto 2008; Duque-Brasil *et al.* 2011), a importância das árvores frutíferas na complementação e diversificação da alimentação.

Em relação aos principais cultivos nas roças, a base da alimentação consiste em Feijão (*Phaseolus vulgaris*), Milho (*Zea mays*) e Mandioca (*Manihot esculenta*), assim como observado na caatinga pernambucana (Florentino *et al.* 2007). Também foram citadas plantas cultivadas nas roças, utilizadas para o preparo de farofas tradicionais como diversas variedades de Feijão (*Phaseolus vulgaris*), além do Andu (*Cajanus cajan*) e da Fava (*Phaseolus lunatus*), que são inclusive comercializados nas festas juninas locais. Espécies da família Cucurbitaceae, principalmente as Abóboras (*Cucurbita* spp.), além do Tomate (*Lycopersicon esculentum*) e o Quiabo (*Abelmoschus esculentus*) também possuem grande importância para alimentação e geração de renda para os agricultores familiares.

Os quintais foram citados como principal fonte de plantas alimentícias, evidenciando sua importância para segurança alimentar. Isto também reflete estratégias adaptativas de manejo da paisagem, caracterizadas pela alocação dos recursos alimentares próximos às casas (Mergen 1987; Toledo 1990; Caron 1995; Arriaga-Jordán *et al.* 2005; Kumar 2006; Florentino *et al.* 2007; Duque-Brasil *et al.* 2007, 2011). Estes agroecossistemas tradicionais podem ser consideradas fontes alimentares socialmente e ecologicamente sustentáveis, com base no uso do conhecimento local e recursos para autoconsumo. Tendo assim, como características marcantes sua forma de produção agrícola em pequena escala para consumo familiar, exigindo baixo aporte de energia na forma de insumos agrícolas, ao contrário das roças, voltadas para produção em escalas maiores com grande aporte de insumos externos (Mergen 1987; Blanckaert *et al.* 2004; Kumar & Nair 2004; Kumar 2006; Kabir & Webb 2008; Huai & Hamilton 2009).

A diversidade de produtos e serviços oferecidos pelos quintais e outros sistemas agroflorestais (SAFs) reflete diferentes necessidades, limitações e estratégias (ecológicas, socioeconômicas ou religiosas) das mais variadas sociedades (Mergen 1987; Depommier 2003; Kumar & Nair 2004; Huai & Hamilton 2009). De acordo com Toledo *et al.* (2003) variações estruturais e florísticas em diferentes SAFs se devem às distintas histórias de manejo visando adaptações culturais ao contexto ecológico local.

No presente estudo, verificou-se que algumas plantas citadas são mantidas ao redor das casas ou nas unidades produtivas, por fornecerem sombra e frutos, além de recursos medicinais, como o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), conforme observado na caatinga pernambucana por (Albuquerque & Andrade 2002a). Da mesma forma, a Pitomba (*Talisia esculenta*) também permanece com folhas durante a época de seca, fornecendo sombra o ano inteiro e frutos durante a época de chuvas.

A diversidade de espécies arbóreas mencionadas como importantes para produção de sombra expressa formas de manejo adaptativo dos recursos naturais conforme proposto por Toledo *et al.* (2003). Estes resultados evidenciam que a seleção e incorporação de espécies nativas e exóticas nos quintais estudados para tal finalidade está relacionada ao clima semi-árido local, uma vez que a maioria das espécies nativas das florestas secas perdem as folhas durante grande parte do ano (Veloso *et al.* 1991; Espírito-Santo *et al.* 2008; Duque-Brasil *et al.* 2011). Entretanto, cabe ressaltar que várias destas espécies arbóreas são frutíferas, como Manga (*M.*

indica), Caju (*Anacardium occidentale*), Abacate (*P. americana*), Jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e Amora (*Morus nigra*). Isto é, sua utilidade preferencial é alimentar, mas por serem árvores perenifólias contribuem para produzir sombra. Por outro lado, algumas espécies nativas como Marinheiro (*Trichilia clausenii*) e Moreira (*Maclura tinctoria*) são mantidas preferencialmente para essa finalidade, enquanto outras como Umbu, (*S. tuberosa*), Juá (*Z. juazeiro*), Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) e Pitomba (*Talisia esculenta*) possuem diversos usos, fornecendo, além de sombra, frutos e recursos medicinais. Tais espécies podem ser consideradas árvores de uso-múltiplo e tem grande potencial para composição de SAFs culturalmente contextualizados (Depommier 2003).

Algumas espécies alimentares também são coletadas ocasionalmente nas matas, como Umbu (*S. tuberosa*), Cajazinho-do-mato (*Spondias macrocarpa*), Mamãozinho-do-mato (*Jacaratia spinosa*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Pitomba (*Talisia esculenta*), dentre outras. No contexto semi-árido da caatinga pernambucana, Albuquerque e Andrade (2002a,b) também reconheceram a importância cultural da coleta de frutos comestíveis na caatinga, principalmente Umbu e Pitomba. Cactáceas que ocorrem nas caatingas e nas rochas da serra como as Cabeça-de-nêgo (*Melocactus* sp.) e as Palmas (*Brasiliopuntia brasiliensis* e *Opuntia ficus-indica*) também fornecem frutos reconhecidos como alimento, porém não são usualmente coletados. Nos estudos de Albuquerque e Andrade (2002a), o consumo desses recursos também não foi observado com frequência, sendo considerado “divertimento”.

A “folha” (filocládio) das Palmas (*B. brasiliensis* e *O. ficus-indica*) encontradas nos lajedos, nas serras e nos quintais também foram reconhecidas pelos parceiros da pesquisa como alimento para o gado e para consumo humano, porém não são utilizadas com frequência em Santana da Serra, pois são associadas a momentos de pobreza e carência de alimentos. Resultados obtidos no agreste pernambucano (Albuquerque & Andrade, 2002a,b) indicam que o uso desta cactácea como forrageira é considerado uma estratégia para suprir as necessidades alimentares dos animais durante os períodos de seca.

Dessa maneira, para Albuquerque e Andrade (2002a, p. 278) “a quantidade de recursos comestíveis é muito maior do que à primeira vista se poderia supor, pois as pessoas tendem a aproveitar uma gama muito maior cotidianamente ou quando submetidas a pressões diversas”. Diante dessa ideia pode-se assumir que o

conhecimento ecológico tradicional é deveras regido pela “tradição de mudança” nas formas de relacionamento com a biodiversidade local, consequência do fluxo histórico de mudanças ecológicas, socioeconômicas, culturais e políticas (Pinedo-Vasquez *et al.* 2002). Por isso, pode-se dizer que a compreensão e as possíveis explicações acerca da classificação de ambientes, da diversidade e de seus usos se dão quando contextualizadas. As descrições e classificações que surgem do diálogo e dos depoimentos comportam uma lógica histórica, com seus sentidos e valores em uma herança cultural. Não se trata apenas de uma caracterização motivada pelo momento da pesquisa.

Quanto aos recursos medicinais, no presente estudo verificou-se que as plantas indicadas para finalidades terapêuticas constituíram a segunda categoria de uso mais citada em Santana da Serra. Os vaqueiros e agricultores sertanejos reconheceram espécies medicinais em praticamente todas as unidades de paisagem locais. No semi-árido pernambucano, Albuquerque *et al.* (2005) investigou o padrão de uso de recursos medicinais em matas secas e constatou que as áreas de vegetação perturbada não são consideradas preferenciais pela comunidade estudada. Contudo, os resultados observados em Santana da Serra indicam que áreas de matas secas também são amplamente utilizadas para a coleta de plantas medicinais, principalmente cascas dos troncos de espécies nativas como Angico (*Anadenanthera colubrina*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Pau-Preto (*Schinopsis brasiliensis*), Imburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*), dentre várias outras. Nas áreas de quintais e hortas, as plantas medicinais são geralmente herbáceas de diversas origens biogeográficas, que fornecem principalmente “folhas para chá”. Esse padrão de uso diferencial dos recursos medicinais entre áreas de mata e quintais pode estar relacionado com a disponibilidade temporal dos recursos, refletindo uma adaptação do uso de plantas na comunidade à estacionalidade climática característica das florestas secas, além da permanência dos valores culturais e do conhecimento local (Albuquerque *et al.* 2005).

Com as modificações históricas nas formas de apropriação e uso da terra, pelas quais novos valores culturais se sobrepõem aos antigos, a tendência é que a diversidade de plantas medicinais utilizadas restrinja-se às espécies cultivadas e às invasoras cosmopolitas (Amorozo 2002). Em Santana da Serra, o uso de plantas como medicinais foi considerado “costume de antigamente” pelos participantes da pesquisa, que afirmam que “esse conhecimento está se perdendo”.

Considerando apenas as áreas de mata, neste estudo predominaram espécies que fornecem recursos madeireiros, como também foi observado por vários autores em áreas de Mata Atlântica (Cunha & Albuquerque 2006), florestas secas (Santos *et al.* 2008), florestas semidecíduas e cerrado (Botrel *et al.* 2006). Madeiras de alto valor econômico como Aroeira (*M. urundeuva*) e Pau-preto (*S. brasiliensis*), consideradas ameaçadas de extinção (Brandão 2000, COPAM-MG 2008; Brasil 2008), são protegidas devido à existência de muitos indivíduos jovens, ou seja, são recursos relativamente escassos que parecem sofrer grandes pressões de uso.

Estes resultados estão de acordo com a hipótese que grupos humanos não indígenas fazem uso intenso das florestas, e a importância das matas para as comunidades rurais pode ser expressa por suas atividades de subsistência (Galeano 2000). Entretanto o uso não sustentável das florestas implica geralmente numa exploração predatória. No semi-árido pernambucano, as pessoas recorrem às matas secas para obtenção de produtos madeireiros e a grande diversidade de “madeiras boas” fornecida pelas florestas estacionais decíduas tem como resultado sua rápida deflorestação e conversão em pastagens no semi-árido brasileiro (Albuquerque & Andrade, 2002a,b).

Na caatinga nordestina, observou-se a utilização de madeira principalmente na fabricação de carvão e mourões para cercas (Albuquerque & Andrade, 2002a,b). Nesse sentido, será necessário investigar mais detalhes em relação às diferentes finalidades de uso da madeira, a fim de avaliar a intensidade de sua extração nas florestas de Santana da Serra.

Algumas plantas foram citadas independente de serem reconhecidas como recurso pelos moradores de Santana da Serra, como, por exemplo o Embaré (*Cavanillesia umbellata*) e as Barrigudas nativas (*Ceiba jasminodora* e *Ceiba rubriflora*), que são consideradas “plantas de nome”. Apesar de não terem serventia reconhecida pelos participantes, possuem grande importância cultural, podendo ser consideradas espécies “carismáticas”. Entende-se que essas são espécies-chave para conservação, pois tendem a ser protegidas por seu valor simbólico. No semi-árido pernambucano, os sertanejos entrevistados consideraram que “todas as plantas servem para alguma coisa”, ainda que desvinculadas da idéia de utilidade prática (Albuquerque & Andrade 2002a,b). Dessa maneira, percebe-se que o significado da expressão “planta útil” varia culturalmente (intra e interculturalmente) e essa classificação pode afetar a forma como as pessoas interagem com o ambiente.

A experiência acumulada ao longo das gerações a partir da observação da paisagem, dos ciclos naturais e da biodiversidade local pode ser evidenciada pela diversidade de plantas mencionadas como indicadoras de chuva. A observação tradicional da fenologia revela sinais de que períodos chuvosos estão por vir, como a floração e a frutificação de algumas espécies (Lucena *et al.* 2005). A interpretação desses sinais como indicadores de previsibilidade pode ser verificada em algumas frases dos participantes da pesquisa, por exemplo: “fruto de Juá [*Z. joazeiro*] e Moreira [*M. tinctoria*] só cai na lama. (...) Taipoca-roxa [*Tabebuia impetiginosa*] e taipoca-branca [*Tabebuia roseoalba*] quando fulora, na terceira camada de flor, já tá perto de chover” (Sr. N.); “Quando a flor abre, dá esperança no coração que a chuva vai cair no sertão” (Sr. G.). Muitas vezes, estes sinais guiam as atividades produtivas, determinando o momento “certo” para plantar, expressando como a experiência de construção do conhecimento local pode fundamentar estratégias de manejo adaptativo (Berkes *et al.* 2000; Toledo *et al.* 2003).

Portanto, ao analisar a amplitude de conhecimentos sobre o uso da flora local e as diversas formas de apropriação e manejo dos recursos vegetais nas unidades de paisagem, percebe-se que os vaqueiros e agricultores sertanejos de Santana da Serra utilizam estratégias de uso múltiplo da paisagem (Toledo 1990; Toledo *et al.* 2003). Além disso, os resultados obtidos contribuíram especialmente para a construção de novas questões, que podem ser solucionadas em estudos posteriores visando testar hipóteses acerca de fatores que influenciam os padrões de uso de plantas e a sustentabilidade de alguns modos de vida da população parceira desta pesquisa no semi-árido norte mineiro. Assim, permanecem as questões: quais plantas das matas secas vêm sofrendo maior pressão de uso e por quê? Qual a relação entre as plantas cultivadas e as estratégias de produção agrícola familiar? Qual a influência da disponibilidade sazonal e distribuição espacial das plantas em seu uso como recurso?

Mesmo diante dessas questões, em tal contexto, pode-se afirmar que a diversificação produtiva nas roças, quintais e hortas pode ser potencializada por meio de técnicas de manejo de sentido mais agroecológico. Para melhor sistematização desses conhecimentos técnicos, na medida em que já são bastante utilizados localmente, é preciso entendê-los como alternativa aqui sugerida que tem em vista a conservação e uso sustentável dos recursos vegetais nas matas secas do Norte de Minas. No mesmo sentido vem a proposta de planejamento de “florestas

sociais” com a finalidade de disponibilizar madeira e lenha para uso comunitário. A proposição dessas florestas sociais enquanto políticas públicas para a região pode proporcionar uma alternativa sustentável de extração de madeiras para uso doméstico.

No contexto atual de preocupação com a perda da biodiversidade, é reconhecido que a conservação não deve focalizar-se apenas na escala de espécies, mas também na escala de ecossistemas e paisagens. E, ainda mais, práticas conservacionistas devem fundamentar-se em sistemas de uso da terra multifuncionais, que proporcionem integração entre produção sustentável e conservação da biodiversidade (Wiersum 2004). Mas, de que forma os ecossistemas naturais podem ser utilizados como modelos para o desenvolvimento de sistemas de uso da terra que transcendam a tradicional dicotomia entre natureza e cultura?

Uma grande variedade de sistemas agroflorestais (SAFs) complexos tem sido reconhecida cientificamente, desde quintais a florestas cultivadas, refletindo o papel criativo das comunidades locais na manutenção e manejo dos recursos naturais (Wiersum 2004). Estudos em agroecologia têm demonstrado que os SAFs são modelos de produção inspirados na estrutura estratificada observada em florestas tropicais (Clerck & Negreros-Castillo 2000), fundamentados na conservação dos recursos oferecidos pela biodiversidade local e na distribuição temporal e espacial dos recursos provenientes da agrobiodiversidade (Altieri 1999, Brookfield & Stocking 1999, Altieri 2004). Entretanto, apesar de sua grande diversidade estrutural e funcional, por definição todos os SAFs compartilham duas características: (1) apresentam estratificação vertical, possuindo dois ou mais estratos; e (2) são compostos por pelo menos uma espécie arbórea (nativa ou exótica) e uma espécie arbustiva e/ou herbácea de importância agrícola, que possuem diferentes épocas de produção (Altieri 2004). Neste contexto, os quintais de Santana da Serra podem ser considerados SAFs domésticos.

Serviços prestados por ecossistemas naturais já são reconhecidos há algum tempo, como por exemplo no estudo de Maass *et al.* (2005), que identificaram os serviços prestados pelas Florestas Tropicais Secas, reconhecidas como um sistema socioecológico, com o intuito de elaborar propostas visando sua conservação e manejo futuro. Várias pesquisas recentes também têm demonstrado a diversidade de serviços ambientais e sociais prestados por SAFs, como sequestro de carbono (Albretch & Kandji 2006), proteção, retenção de água e manutenção da qualidade do

solo (Benjamin *et al.* 2001; Altieri 2004; Maia *et al.* 2006), conservação da biodiversidade (Thiollay 1995; Steinberg 1998; Depommier 2003; Blanckaert *et al.* 2004; Kumar & Nair 2004; Yongneng *et al.* 2006; Kabir & Webb 2008; Duque-Brasil *et al.* 2011) e seus recursos genéticos (Atta-Krah *et al.* 2004), produção de alimento e outros recursos para consumo familiar a baixo custo (Caron 1995; Zaldivar *et al.* 2002; Wezel & Bender 2003; Blanckaert *et al.* 2004; Johns & Sthapit 2004; Arriaga-Jordán *et al.* 2005; Momen *et al.* 2006; Kumar 2006; Florentino *et al.* 2007; Duque-Brasil *et al.* 2007, 2011), ciclagem eficiente de nutrientes como nitrogênio e fósforo por meio de adubação verde (Benjamin *et al.* 2001; Altieri 2004), dentre outros.

Vandermeer e Perfecto (2007) sugerem que a solução para a conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas é a melhoria na qualidade da matriz, ou seja, o processo de transição para um modelo de produção agroecológica levaria a transformação de uma matriz agrícola extremamente discrepante em relação aos ecossistemas naturais em uma matriz agroflorestal, mais semelhante em estrutura e função aos mesmos. O estabelecimento de reservas é considerado elemento fundamental dos projetos e políticas conservacionistas nos trópicos. Entretanto, tais reservas só podem ser efetivamente protegidas em longo prazo se levarem em consideração as necessidades e anseios das populações humanas que habitam seu entorno (Diegues 2000; Shriar 2001). Portanto, os quintais e outros SAFs tradicionais podem ser considerados alternativas para o uso múltiplo da terra, uma vez que contribuem tanto para a soberania alimentar dos habitantes do meio rural quanto para a conservação de espécies nativas, possibilitando a exploração da diversidade vegetal distribuída em um *continuum* de intervenção humana na paisagem (Depommier 2003, Wiersum 2004).

6. CONCLUSÕES

Os agricultores familiares sertanejos e vaqueiros de Santana da Serra apresentam amplo conhecimento sobre a paisagem local, incluindo características da vegetação, solos e ciclos naturais. Foi registrada grande diversidade de espécies reconhecidas como recurso para diversas finalidades de uso. O rico conhecimento sobre plantas alimentares e sua alocação preferencial nos quintais, além das árvores utilizadas para produção de sombra e espécies consideradas indicadoras de chuvas, refletem formas de manejo adaptativo dos recursos vegetais. A distribuição

deste conhecimento entre as unidades ecológicas, que apresentam diferentes potenciais utilitários, expressa estratégias de uso múltiplo da paisagem.

A dinâmica etnoecológica no *continuum* Quintais – Roças – Mangas – Matas representa um gradiente de uso diferencial dos recursos naturais e intervenção humana na paisagem e revela-se essencial para a segurança e soberania alimentar dos agricultores familiares e vaqueiros santanenses. Tal diversidade de uso dos recursos e apropriação da paisagem é potencializada pela forte heterogeneidade ambiental da Serra de Santana e seu entorno.

Entretanto, a pressão de uso agrossilvopastoril imposta pelas grandes fazendas e comunidades locais no entorno da Serra de Santana parece inviabilizar a preservação das florestas e sua diversidade por não prover condições mínimas de recuperação da vegetação, de modo que a maioria dos remanescentes correspondem a áreas de “catanduva” intensamente utilizadas nas reservas legais. Estes latifúndios, voltados para produção de gado de corte, ocupam extensas áreas de Latossolos que originalmente sustentavam “matas altas”, reconhecidas como fonte de grande diversidade de recursos madeireiros e não madeireiros, integrando parte do *continuum* etnoecológico do território de atuação tradicional das comunidades de Santana da Serra. A concentração fundiária na região restringiu o acesso pleno das comunidades a seus territórios tradicionais e o crescimento populacional nas últimas décadas aumentou a demanda pelos produtos florestais, intensificando exploração dos poucos remanescentes.

Entretanto, são necessários estudos mais aprofundados sobre a intensidade de manejo e uso dos recursos florestais. Além disso, há necessidade de mais pesquisas e elaboração de alternativas para exploração de espécies madeireiras. Essas pesquisas, contudo, devem ter em vistas uma orientação social de manejo mais sustentável, não poderão desconsiderar o conhecimento já acumulado pelos vaqueiros e agricultores locais. Essa observação é feita, não apenas por razões éticas, mas também em razão de sua efetividade metodológica em termos de potencialização do saber sistemático e científico. Acredita-se que as mudanças necessárias não se efetivarão por mero difusionismo de verdades acadêmicas exclusivas. A proposta pretende destacar uma perspectiva de criação científica de um conhecimento que tem como ponto de partida o saber local sem preconceitos. Ao criar problemas de investigação científica e partilhadamente desenvolver uma investigação, pode-se esperar a possibilidade de ampliar a difusão de seus

resultados por meio do envolvimento de outros agentes sociais que não participaram diretamente da fase de investigação diagnóstica ou de experimentação de manejos. A premissa dessa proposta é de que a intervenção comece já desde a elaboração do problema de pesquisa.

Finalmente, conclui-se este capítulo reafirmando que os quintais agroflorestais e outros agroecossistemas tradicionais podem ser considerados formas de uso da terra capazes de integrar conservação da biodiversidade, incluindo espécies nativas e ameaçadas de extinção, e produção agroecológica visando à soberania alimentar e a perpetuação dos conhecimentos sobre as plantas de acordo com demandas locais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. 2003. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159 p.
- ALBRETCH, A. & KANDJI, S.T. 2006. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems and Environment** **99**: 15-27.
- ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. 2002a. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **16**(3): 273-285.
- ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. 2002b. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciencia** **27**(7): 337-346.
- ALBUQUERQUE, U.P., ANDRADE, L.H.C. & SILVA, A.C.O. 2005. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). **Acta botanica brasilica** **19** (1): 27-38.
- ALBUQUERQUE, U.P.; ARAÚJO, T.A.S; RAMOS, M.A.; NASCIMENTO, V.T.; LUCENA, R.F.P.; MONTEIRO, J.M.; ALENCAR, N.L. & ARAÚJO, E.L. 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. **Biodiversity and Conservation** **18**: 127-150.
- ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Etnobotânica aplicada à conservação da biodiversidade. Pp. 139-158. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.
- ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & LINS NETO, E.M.F. 2010a. Seleção dos participantes da pesquisa. Pp. 21-38. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.
- ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. & MELO, J.G. 2010b. Problemas e perspectivas na publicação de trabalhos em etnobotânica e etnofarmacologia. Pp. 437-464. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.
- ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & ALENCAR, N.L. 2010c. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. Pp. 39-64. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.

- ALTIERI, M.A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, ecosystem and environment** **74**: 19-31.
- ALTIERI, M.A. 2004. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 110 p.
- ALVES, A.G.C. & SOUTO, F.J.B. 2010. Etnoecologia ou etnoecologias? Encarando a diversidade conceitual. Pp. 17-39. In: ALVES, A.G.C.; SOUTO, F.J.B. & PERONI, N. (Orgs.) **Etnoecologia em perspectiva: natureza, cultura e conservação**. Recife: NUPEEA.
- AMARAL, C.N. & GUARIM-NETO, G. 2008. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Humanas** **3** (3): 329-341.
- AMOROZO, M.C.M. 2002. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **16** (2): 189-203.
- AMOROZO, M.C.M. & VIERTLER, R.B. 2010. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados em etnobiologia e etnoecologia. Pp. 65-82. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Eds.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.
- ANDRADE, F.M.C. & CASALI, V.W.D. 2002. Etnobotânica e estudo de plantas medicinais. Pp. 77-144. In: RODRIGUES, A.G., ANDRADE, F.M.C., COELHO, F.M.G., COELHO, M.F.B., AZEVEDO, R.A.B. & CASALI, V.W.D. **Plantas medicinais e aromáticas: etnoecologia e etnofarmacologia**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitotecnia.
- ANTUNES, F.Z. 1994. Área mineira do Polígono das Secas; caracterização climática. **Informe Agropecuário** **17** (181): 15-19.
- APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- ARRIAGA-JORDÁN, C.M.; PEDRAZA-FUENTES, A.M.; NAVA-BERNAL, E.G.; CHÁVEZ-MEJÍA, M.C. & CASTELÁN-ORTEGA, O.A. 2005. Livestock agrodiversity of Mazahua smallholder *campesino* systems in the highlands of Central Mexico. **Human Ecology** **33** (6): 821-845.
- ARRUDA, D.M., BRANDÃO, D.O., COSTA, F.V., TOLENTINO, G.S., DUQUE-BRASIL, R., D'ANGELO NETO, S. & NUNES, Y.R.F. 2011. Structural aspects and floristic similarity among Tropical Dry Forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore** **35**: 131-142.
- ATTA-KRAH, K.; KINDT, R.; SKILTON, J.N. & AMARAL, W. Managing biological and genetic diversity in tropical agroforestry. **Agroforestry systems** **61**: 183-194. 2004.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N. & SILVANO, R.A.M. 2002. Ecologia humana, etnoecologia e conservação. Pp. 93-128. In: AMOROZO, M.C.M.; MING, L.C. & SILVA, S.M.P. (Eds.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: UNESP/CNPq.
- BENJAMIN, T.J.; MONTAÑEZ, P.I.; JIMÉNEZ, J.J.M. & GILLESPIE, A.R. 2001. Carbon, water and nutrient flux in Maya homegardens in the Yucatán peninsula of México. **Agroforestry Systems** **53**: 103-111.
- BERNARD, H.R. 2011. **Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches**. 5th. Ed., AltaMira Press.
- BERKES, F.; COLDING, J. & FOLKE, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecological Applications** **10**(5): 1251-1262.
- BLANCKAERT, I.; SWENNEN, R.L.; FLORES, M.P.; LÓPEZ, R.R. & SAADE, R.L. 2004. Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico. **Journal of Arid Environments** **57**(1): 39-62.

- BOTREL, R.J.; RODRIGUES, L.A.; GOMES, L.J.; CARVALHO, D.A. & FONTES, M.A.L. 2006. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 20 (1):143-156.
- BRANDÃO, M. 2000. Caatinga. In: Mendonça, M.P. & Lins, L.V. (orgs.) **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, pp. 75-85.
- BRASIL – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/MMA. 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, Portaria 6 de 23 de setembro de 2008, **Diário Oficial da União**, edição 185, seção 1, p. 75-83.
- BROOKFIELD, H. & STOCKING, M. 1999. Agrodiversity: definition, description and design. **Global Environmental Change** 9: 77-80.
- CABRAL, A.F. 1985. **Capitão Enéas; um Mauá no norte de Minas**. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 130p.
- CARON, C.M. 1995. The role of nontimber tree products in household food procurement strategies: profile of a Sri Lankan village. **Agroforestry Systems** 32: 99-117.
- COELHO, F.M.G. 2005. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos**. Viçosa: Editora UFV. 139p.
- COSTA, J.B.A. 2006. Cultura, natureza e populações tradicionais: o Norte de Minas como síntese da nação brasileira. **Revista Verde Grande** 1(3): 8-51.
- CLERCK, F.A.J. & NEGREROS-CASTILLO, P. 2000. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. **Agroforestry Systems** 48: 303–317.
- CRAWLEY, M.J. 2007. **The R Book**. England: John Wiley & Sons Ltd. 877p.
- CUNHA, E. (1902). **Os sertões**. 39ª. Ed. São Paulo: Publifolha, 2000. 478p.
- CUNHA, L.V.F.C. & ALBUQUERQUE, U.P. 2006. Quantitative ethnobotany in an Atlantic Forest fragment of Northeastern Brazil – Implications to conservation. **Environmental Monitoring and Assessment** 114: 1-25.
- D'ANGELIS, J.S. 2009. Do local ao supralocal: o caso dos caatingueiros e geraizeiros na região de Porteirinha. Pp. 61-96. In: WILDHAGEN, C.D. (Org.) **Diálogos sociais: caminhos para o desenvolvimento territorial: novas abordagens**. 1ª. Ed. Belo Horizonte: Crisálida.
- DEPOMMIER, D. 2003. The tree behind the forest: ecological and economic importance of traditional agroforestry systems and multiple uses of trees in India. **Tropical Ecology** 44(1): 63-71.
- DIEGUES, A.C. 2000. Etnoconservação: novos rumos para conservação da natureza nos trópicos. São Paulo: HUCITEC/ NUPAUB-USP, 290p.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. (Eds) 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222p.
- DUQUE-BRASIL, R.; SOLDATI, G.T.; COSTA, F.V.; MARCATTI, A.A.; REIS-JR., R. & COELHO, F.M.G. 2007a. Riqueza de plantas e estrutura de quintais familiares no semi-árido norte mineiro. **Revista Brasileira de Biociências** 5 (2): 864-866.
- DUQUE-BRASIL, R.; TOLENTINO G.S.; COSTA, F.V.; BRANDÃO, D.O.; ARRUDA, D.M.; RODRIGUES, P.M.S. & D'ÂNGELO-NETO, S. 2007b. **Árvores reconhecidas e utilizadas como recurso nas matas secas de Santana da Serra, Capitão Enéas, MG**. In: Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil.
- DUQUE-BRASIL, R.; SOLDATI, G.T.; ESPÍRITO-SANTO, M.M.; REZENDE, M.Q.; D'ÂNGELO-NETO, S. & COELHO, F.M. 2011. Composição, uso e conservação de espécies arbóreas em quintais de agricultores familiares na região da mata seca norte-mineira, Brasil. **Sitientibus série Ciências Biológicas** 11 (2): 287-297.
- EMATER–MG. 2005. **Dados de realidade municipal**. Relatório técnico. Capitão Enéas, MG. 10p.

- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F.; FERNANDES, G.W.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A. & QUESADA, M. 2006. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduas brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. **UNIMONTES Científica** 8: 13-22.
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; SEVILHA, A.C.; SCARIOT, A.O.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; NORONHA, S.E. & FERNANDES, G.W. 2008. Florestas estacionais decíduas brasileiras: distribuição e estado de conservação. **MG.Biota** 1 (2): 5-13.
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; SEVILHA, A.C.; ANAYA, F.; BARBOSA, R.; FERNANDES, G.W.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; SCARIOT, A.O.; NORONHA, S.E. & SAMPAIO, C.A. 2009. Sustainability of tropical dry forests: Two case studies in southeastern and central Brazil. **Forest Ecology and Management** 258: 922-930.
- FLORENTINO, A.T.L.; ARAÚJO, E.L. & ALBUQUERQUE, U.P. 2007. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 21(1): 37-47.
- FORZZA, R.C. *et al.* 2012. **Lista das espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 23/01/2012.
- GALEANO, G. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colombia: a quantitative approach. **Economic botany** 54 (3): 358-376, 2000.
- HÖFT, M.; BARIK, S.K & LYKKE, A.M. 1999. **Quantitative ethnobotany: applications of multivariate and statistical analyses in ethnobotany**. People and Plants working paper 6. Paris: UNESCO. 45p.
- HUAI, H. & HAMILTON, A. 2009. Characteristics and functions of traditional homegardens: a review. **Frontiers of Biology in China** 4(2): 151-157.
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2011. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acessado em 31 de outubro de 2011.
- JOHNS, T. & STHAPIT, B.R. 2004. Biocultural diversity in the sustainability of developing-country food systems. **Food and Nutrition Bulletin** 25 (2): 143-155.
- KABIR, E. & WEBB, E.L. 2008. Can homegardens conserve biodiversity in Bangladesh? **Biotropica** 40(1): 95-103.
- KUMAR, B.M. 2006. Agroforestry: the new old paradigm for Asian food security. **Journal of Tropical Agriculture** 44(1): 1-14.
- KUMAR, B.M. & NAIR, P.K.R. 2004. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems** 61: 135-152.
- LOMBARDI, J.A.; SALINO, A. & TEMONI, L.G. 2005. Diversidade florística de plantas vasculares no município de Januária, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana** 6 (1): 3-20.
- LUCENA, R.F.P.; ARAÚJO, H.F.P.; MOURÃO, J.S. & ALBUQUERQUE, U.P. 2005. A flor chegou, chuva avisou: meteorologia popular no semi-árido paraibano. Pp. 171-183. In: ALVES, A.G.C.; LUCENA, R.F.P. & ALBUQUERQUE, U.P. (Orgs.) **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia, Vol. 2**. Recife: NUPEEA/ SBEE.
- MAASS, J.M.; BALVANERA, P.; CASTILLO, A. *et al.* 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. **Ecology and Society** 10 (1): 17.
- MADEIRA, B.G.; ESPÍRITO-SANTO, M.M.; D'ÂNGELO NETO, S.; NUNES, Y.R.F.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; FERNANDES, G.W. & QUESADA, M. 2009. Changes in tree and liana communities along a successional gradient in a tropical dry forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology** 201(1): 291-304.
- MAIA, S.M.F.; XAVIER, F.A.S.; OLIVEIRA, T.S.; MENDONÇA, E.S. & ARAÚJO FILHO, J.A. 2006. Impactos de sistemas agroflorestais e convencionais sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. **Revista Árvore** 30 (5): 837-848.
- MARQUES, J.G.W. 2002. O olhar (des)multiplicado: o papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Pp. 31-46. In: AMOROZO,

- M.C.; MING, L.C. & SILVA, S.M.P. (Eds). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: SBEE/UNESP/CNPq.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 2011. **PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data**. v.6. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon.
- MEJÍA, M.A. 2002. Métodos e instrumentos para la investigación etnoecológica participativa. **Etnoecológica** 6(8): 129-143.
- MELLO, J.M.; SCOLFORO, J.R.S. & CARVALHO, L.M.T. (Eds.). 2008. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Floresta estacional decidual - Florística, estrutura, diversidade, similaridade, distribuição diamétrica e de altura, volumetria, tendências de crescimento e manejo florestal**. Lavras: Editora UFLA, 265p.
- MERGEN, F. 1987. Research opportunities to improve the production of homegardens. **Agroforestry Systems** 5: 57-67.
- MINAS GERAIS – CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL/COPAM. 2009. **Lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do Estado de Minas Gerais**. Deliberação 85/97.
- MOBOT – MISSOURI BOTANICAL GARDEN. 2012. **Tropicos.org: Vascular Tropicos Nomenclatural Database**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 23/01/2012.
- MOMEN, R.U.; HUDA, S.M.S.; HOSSAIN, M.K. & KHAN, B.M. 2006. Economics of the plant species used in homestead agroforestry on an off-shore Sandwip Island of Chittagong District, Bangladesh. **Journal of Forestry Research** 17 (4): 285-288.
- OLIVEIRA, R.C. 1990. O saber, a ética e a ação social. **Revista Internacional de Filosofia**. Campinas: Unicamp, 8(2): 7-22.
- PINEDO-VASQUEZ, M., PASQUALLE, J.B., TORRES, D.C. & COFFEY, K. 2002. A tradition of change: the dynamic relationship between biodiversity and society in sector Muyuy, Peru. **Environmental Science & Policy** 5 (1): 43-53.
- POSEY, D.A. 1986. Etnobiologia: Teoria e Prática. Pp 15-25. In: RIBEIRO, B. **Suma Etnológica Brasileira. Vol. 1, Etnobiologia**. Petrópolis, Vozes.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2011. **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 23/01/2012.
- RICO-GRAY, V.; CHEMÁS, A. & MANDUJANO, S. 1991. Uses of tropical deciduous forest species by the Yucatecan Maya. **Agroforestry Systems** 14: 149-161.
- RIZZINI, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. 747p.
- SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; QUESADA, M.; RODRÍGUEZ, J.P.; NASSAR, J.M.; STONER, K.E.; CASTILLO, A.; GARVIN, T.; ZENT, E.L.; CALVO-ALVARADO, J.C.; KALÁCSKA, M.E.R.; FAJARDO, L.; GAMON, J.A. & CUEVAS-REYES, P. 2005. Research priorities for neotropical dry forests. **Biotropica** 37 (4): 477-485.
- SANTOS, J.P.; ARAÚJO, E.L. & ALBUQUERQUE, U.P. 2008. Richness and distribution of useful woody plants in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments** 72: 652–663.
- SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F., GUSMÃO, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore** 31(1): 135-144.
- SATURNINO, H.M.; OLIVEIRA, C.L.G & CAETANO, F.S. 1994. Culturas tradicionais e plantas úteis da região da caatinga de Minas Gerais. **Informe Agropecuário** 17(181): 86-93.
- SEMEDO, R.J.C.G. & BARBOSA, R.I. 2007. Árvores frutíferas em quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica** 37(4): 497-504.

- SEVILHA, A.C.; SCARIOT, A.O. & NORONHA, S.E. 2004. **Estado atual da representatividade de unidades de conservação em florestas estacionais decíduas no Brasil**. Pp. 1-63. In: Anais do 55º Congresso Nacional de Botânica. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica.
- SHRIAR, A. 2001. The dynamics of agriculture intensification and resource conservation in the buffer zone of the Maya Biosphere Reserve, Petén, Guatemala. **Human Ecology** **29** (1): 27-47.
- SIEBER, S.S. & ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Métodos participativos na pesquisa etnobiológica. Pp. 83-106. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. & CUNHA, L.V.F.C. (Orgs.) **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPEEA.
- STEINBERG, M. K. 1998. Neotropical kitchen gardens as a potential research landscape for conservation biologists. **Conservation Biology** **12** (5): 1150-1152.
- TER BRAAK, C.J.F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology** **67** (5): 1167-1179.
- TER BRAAK, C.J.F. 1995. Ordination. Pp. 91-173. In: JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press.
- THIOLLAY, J.M. 1995. The role of traditional agroforests in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatra. **Conservation Biology** **9** (2): 335-353.
- TOLEDO, V.M. 1990. La perspectiva etnoecológica: cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza com especial referencia a Mexico. **Ciencias** **4**: 22-29.
- TOLEDO, V.M.; ORTIZ-ESPEJEL, B.; CORTÉS, L.; MOGUEL, P. & ORDOÑEZ, M.J. 2003. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. **Conservation Ecology** **7**(3): 1-9.
- TOLEDO, V.M. & BARRERA-BASSOLS, N. 2010. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. Pp. 11-36. In: SILVA, V.A.; ALMEIDA, A.L.S. & ALBUQUERQUE, U.P. (Orgs.). **Etnobiologia e etnoecologia: pessoas e natureza na América Latina**. Recife: NUPEEA.
- VANDERMEER, J. & PERFECTO, I. 2007. The agricultural matrix and a future paradigm for conservation. **Conservation Biology** **21** (1): 274-277.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p.
- WEZEL, A. & BENDER, S. 2003. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. **Agroforestry Systems** **57**: 39-49.
- WIERSUM, K.F. 2004. Forest gardens as an 'intermediate' land-use system in the nature-culture *continuum*: characteristics and future potential. **Agroforestry Systems** **61**: 123-134.
- YONGNENG, F.; HUIJUN, G.; AIGUO, C. & JINYUN, C. 2006. Household differentiation and on-farm conservation of biodiversity by indigenous households in Xishuangbanna, China. **Biodiversity and Conservation** **15**: 2687-2703.
- ZALDIVAR, M.E.; ROCHA, O.J.; CASTRO, E. & BARRANTES, R. 2002. Species diversity of edible plants grown in homegardens of Chibchan amerindians from Costa Rica. **Human Ecology** **30**(3): 301-316.

CONCLUSÕES GERAIS

Do ponto de vista ecológico, as Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra apresentam-se como comunidades vegetais estratificadas ao longo de gradientes ambientais em topossequência. Na paisagem local, os padrões de diversidade, similaridade e distribuição de espécies na comunidade vegetal são fortemente influenciados pela variação dos atributos do solo e características do relevo ao longo deste gradiente pedogeomorfológico. Contudo, em escala regional, os padrões de dissimilaridade entre as Florestas Decíduas do Norte de Minas Gerais seguem uma tendência de agrupamento por proximidade geográfica, influenciada por condições edafoclimáticas semelhantes. Por apresentarem forte heterogeneidade ambiental e alta diversidade, e por se constituírem um grupo florístico regional, as Florestas Estacionais Decíduas de Santana da Serra configuram-se como remanescentes de grande importância para conservação da biodiversidade na bacia do rio Verde Grande e no Norte de Minas Gerais.

Do ponto de vista etnoecológico, os agricultores sertanejos e vaqueiros de Santana da Serra reconhecem grande diversidade de plantas como recurso para várias categorias de uso e apresentam amplo conhecimento sobre a paisagem local, incluindo características da vegetação, solos e ciclos naturais. O rico conhecimento sobre plantas alimentares e sua alocação preferencial nos quintais reflete formas de manejo adaptativo dos recursos vegetais que contribuem para soberania alimentar e conservação da biodiversidade, bem como a distribuição deste conhecimento entre as unidades ecológicas, que apresentam diferentes potenciais utilitários, expressando estratégias de uso múltiplo da paisagem.

A dinâmica etnoecológica no *continuum* Quintais – Roças – Mangas – Matas representa um gradiente de uso diferencial dos recursos naturais e intervenção humana na paisagem e revela-se essencial para a segurança e soberania alimentar dos agricultores familiares e vaqueiros santanenses. Tal diversidade de uso dos recursos e apropriação da paisagem é potencializada pela forte heterogeneidade ambiental da Serra de Santana e seu entorno. No entanto, a concentração fundiária na região restringiu o acesso pleno das comunidades a seus territórios tradicionais e o crescimento populacional nas últimas décadas aumentou a demanda pelos produtos florestais, intensificando exploração dos poucos remanescentes.

Portanto, é possível interpretar e compreender a paisagem local, bem como suas formas de apropriação pelas pessoas, considerando tanto a diversidade disciplinar acadêmica quanto o conhecimento local. Para isso, a associação de arcabouços teóricos e metodológicos de vários campos de conhecimento, como Pedogeomorfologia, Ecologia e Etnoecologia, em uma abordagem interdisciplinar se faz necessária para interpretar as paisagens enquanto entidades que transcendem fronteiras acadêmicas, pois estas são constituídas pela integração das dimensões física, biológica e social. Dessa maneira, embora existam diversos olhares sobre a paisagem, projetos que visem conciliar conservação da biodiversidade e uso sustentável dos recursos naturais devem ser fundamentados na premissa do diálogo entre os vários campos de conhecimento acadêmico e os conhecimentos locais como imprescindível para o sucesso de qualquer intervenção participativa com vistas em mudanças nas condições socioambientais.

ANEXO I. Literatura local: “Bela Natureza”

“Conversando com dona Lita em sua casa, tomando um suco de caju do quintal, ela nos contou que seu irmão, Manoel Ferreira de Brito, nascido na Santana mesmo, escreveu alguns livros de poesia. Disse que um livro me interessaria em especial, e me emprestou-o. ‘Bela Natureza’ é o título.” (Reinaldo Duque-Brasil. *Caderno de campo*, julho/2005)

Neste anexo, faço questão de apresentar alguns versos de Manoel Ferreira de Brito para demonstrar como a literatura local pode expressar as formas de interpretação e apropriação simbólica da natureza. Nestes poemas, a paisagem de Santana da Serra é tratada em referência ao passado e retratada de maneira bucólica e saudosista.

Viva a Bela Natureza

(Manoel Ferreira de Brito)

Em cima do monte eu subo
Contemplando a redondeza
Vejo as paisagens bonitas
Viva a bela natureza

As névoas sobem nos montes
Trás a chuva com certeza
As águas descem a serra
Viva a bela natureza

As nuvens passam depressa
Faz no céu uma limpeza
O sol mostra sua face
Viva a bela natureza

As flores

(Manoel Ferreira de Brito)

Sobre mim chove flores
Na chegada ou na saída
Formam um tapete cheiroso
Nas estradas e avenidas
Por lembrança e despedida

Vejo os frutos bem maduros
Onde gorjeia os passarinhos
Acordam de madrugada
E chegam de manhã cedinho
Das árvores eles comem os frutos
Nas mesmas constroem seus ninhos
Vejo o verde desta mata
A esperança me faz contente
Quero que os homens preservem
A natureza inocente
Não queimem as árvores frutíferas
Que alimentam milhares de viventes

Das flores que caem na terra
Faço uma cama no chão
Forrada com colcha dourada
Tecido na ilusão
Lençol de flor lilás
Colorida de minha paixão

Na casa de meu pai

(Manoel Ferreira de Brito)

Quem vê aquela casinha
Na encosta de um alto monte
Recorda um tempo passado
No mais belo horizonte
As águas eram cristalinas
Eram apanhadas na fonte
Vivo a vida de hoje
Pensando no mundo de ontem...

Os morros eram floridos
Os campos uma virgem ditosa
A vida era um sonho tão lindo
O mundo um mar cor de rosa
O dia um hino de amor
A noite uma canção jubilosa
A casa é um lar honrado
A família uma planta viçosa

Quando a gente sentia sede
Tinha água com fartura
Desciam o líquido precioso
Desciam da serra escura
Uma fonte inesgotável
De água mais doce e pura
Todos viviam contentes
Tinham uma vida segura

A hora mais bonita
Era a hora da refeição
Cada um sentava na mesa
Com distintivos de irmão
Davam graças à Deus pela vida
Ao parceiro dava a mão
E todos sentavam de novo
Para comer do mesmo pão.