

**UFRRJ**

**INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
CIÊNCIA DO SOLO**

**TESE**

**Interação Entre Atributos Sócio-Edafológicos e do  
Componente Arbóreo-Arbustivo no Planejamento  
Ambiental em Área de Cerrado no Norte de Minas Gerais**

**LUCIANO DE OLIVEIRA TOLEDO**

**2007**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
CIÊNCIA DO SOLO**

**INTERAÇÃO ENTRE ATRIBUTOS SÓCIO-EDAFOLÓGICOS E  
DO COMPONENTE ARBÓREO-ARBUSTIVO NO  
PLANEJAMENTO AMBIENTAL EM ÁREA DE CERRADO NO  
NORTE DE MINAS GERAIS**

**LUCIANO DE OLIVEIRA TOLEDO**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Lúcia Helena Cunha dos Anjos**

*e Co-orientação dos Professores*  
**Marcos Gervasio Pereira**

**e**

**Maria Elizabeth Fernandes Correia**

Tese submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Doutor em  
Ciências**, no Curso de Pós-Graduação  
em Agronomia, Área de Concentração  
em Ciência do Solo

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2007

633.18  
G241a  
T

Toledo, Luciano de Oliveira, 1974  
Interação entre atributos sócio-edafológicos e do  
componente arbóreo-arbustivo no planejamento ambiental  
em área de Cerrado no Norte de Minas Gerais / Luciano de  
Oliveira Toledo – 2007  
N f.: grafs. Tabs.

Orientador: Lúcia Helena Cunha dos Anjos  
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro  
Instituto de Agronomia  
Bibliografia: f. ni nf

I. Cerrado – Norte de Minas – Comunidades tradicionais –  
Teses. 2. Agricultura familiar – Extrativismo vegetal –  
Manejo florestal – Teses. I. Anjos, Lúcia Helena Cunha  
dos. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Instituto de Agronomia. III Título

É permitida a cópia parcial ou total desta tese, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - CIÊNCIA DO SOLO**

**LUCIANO DE OLIVEIRA TOLEDO**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de Concentração em Ciência do Solo.

TESE APROVADA EM 08/02/2007

---

Lúcia Helena Cunha dos Anjos. Ph.D. UFRRJ  
(Orientadora)

---

Maria Elizabeth Fernandes Correia. Dr<sup>a</sup>. Embrapa Agrobiologia  
(Co-orientadora)

---

João Roberto Correia. Dr. Embrapa Cerrado

---

João Herbert Moreira Viana. Dr. Embrapa Milho e Sorgo

---

Eduardo Francia Carneiro Campello. Dr. Embrapa Agrobiologia

## DEDICATÓRIA

Aos Geraizeiros, povo humilde e forte. Na convivência com estas pessoas percebi que eles não precisam que nós, sulistas prepotentes, os mostremos como devem pensar e agir. Eles precisam sim que valorizemos aquilo que eles sabem sobre sua terra, suas raízes culturais, sua história, sua luta, sua missão.

Aos meus pais, Luiz e Edina.

Aos Meus irmãos Ana, Cláudia, Márcio e Alexandre.

Aos meus sobrinhos Guilherme, Antonio e Sofia.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo todo.

Aos meus pais, Luiz e Edina; meus irmãos, Ana, Cláudia, Márcio e Alexandre; aos meus sobrinhos, Guilherme, Sofia e Antonio. Obrigado por compreenderem minha ausência durante todo esse período e dos que ainda virão. Quero deixar claro de que vocês são muito importantes para mim, que eu os amo muito e que estarei por perto sempre que precisarem. Estendo essa gratidão ao Roberto (Betão), ao Norman e à Ludi. Vocês também são parte da minha família.

Ao povo da comunidade Água Boa 2, de Rio Pardo de Minas, MG. Este trabalho foi feito para vocês, não pra mim. Houve muitos percalços... tantos que quase me fizeram abandonar o barco no meio da jornada. E o que me fazia sempre seguir em frente foi o fato de saber que vocês estavam lá, colaborando sem entender direito, esperando o resultado final e, sem motivo pessoal algum, torcendo para que tudo desse certo. Deus os ajude!

Aos incansáveis guerreiros que habitam o ninho do Sindicato das Trabalhadoras e Trabalhadores Rurais de Rio Pardo de Minas, pela clareza com que enxergam as necessidades de seu povo e pelo afinco com que buscam soluções para amenizar sua dor. Zé Maria, Elza, Ruth, Ritinha, Elmy, Eliseu, Moisés, Dona Ana, Lílian, Rubens, Wellington, e os outros que me esqueci o nome neste momento, mas não esquecerei de seus ensinamentos e sua fisionomia. Muito obrigado a todos vocês por todo apoio dispensado. Este trabalho também é de vocês!

À Professora Lúcia Helena Cunha dos Anjos, que foi muito mais que orientadora. O suporte oferecido por você transcendeu as obrigações acadêmicas. Foi parceira, amiga e companheira fiel nessa luta. Não foi fácil e você soube compreender cada momento em que eu caía e falhava (não foram poucos), me fazendo reagir sempre da melhor forma. Aprendi e continuo aprendendo contigo a ser uma pessoa melhor. Hoje colho frutos que você me ajudou a plantar. Quero plantar novos frutos para oferecer aqueles que buscam como eu busquei um dia, na verdade científica, uma forma de retribuir à sociedade seu investimento e ajudar especialmente aqueles que mais necessitam. Muito obrigado, Lúcia.

Ao professor Marcos Gervasio Pereira, meu orientador no curso de mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, pela amizade que já transcende há muito ao âmbito acadêmico. Obrigado pelas orientações, especialmente aos estagiários durante o curso do doutorado. Faremos novos trabalhos juntos e em breve, tenho certeza.

Aos companheiros Júlio César de Lucena Araújo, Carlos Eduardo Gabriel Menezes, José Mário Piratello Freitas de Souza, José Arimathéa Oliveira, Luiz Fernando Duarte de Moraes, Frank Mario Sarubi Silva e Lourenço Gonçalves Junior. Vocês foram meus pilares de sustentação durante o doutorado. Sem vocês, não tenho nenhuma dúvida, eu não teria conseguido concluir o trabalho. Quero deixar aqui registrado que nossa fraternidade estará sempre acesa, mesmo à distância, pronta para reacender no momento do reencontro. *Viola, furria, amor, dinheiro não...* Valeu!

À Raquel Oliveira Ferreira que foi uma grande companheira durante o período do curso. Na vida encontramos pessoas que vem para nos ensinar algo e se vão. Guardo com carinho tudo que contigo aprendi e torço fortemente pelo seu sucesso. Conte comigo!

Aos companheiros de alojamento, Henrique, Wallace, Cadão, Guto, Betão, Cláudio, Sérgio André, Tiago, André, Ednaldo, Edílson, Zé Dias, Luiz, Sassá, Marcel, Tontin, Fabiana,

Vinícius, Marquinho, Sá, Joaquim, Sandra, Jéferson, Willian, Roriz, Luz, Fabito, Marinete, Elias, Small, Mari, Diego, Yuddi, Flavinho, Daniele, Renata Madureira, Renata, Natalie, Bucher, Gildevam, Elisângela, Enderson, Jefé, Diego Mureb, João Ricardo, enfim... todos aqueles que, de uma forma ou de outra, dividiam comigo o dia-a-dia da pós-graduação, seja nas aulas, nos experimentos, nos churrascos e festas, nos congressos, nas peladas, na luta. Obrigado a todos vocês.

À Luciene Lucas e ao Roberto, competentes secretários do Curso de Pós-graduação em Agronomia – Ciência do Solo. Sempre dispostos a ajudar e sempre amigos, apesar de tanta dor de cabeça que os alunos os levam a todo momento. Obrigado pela força! Agradeço também ao Anselmo Boechatt, pela companhia sempre agradável e pela força nas granulométricas. Valeu!

Às amigas, Sabrina Sarubi, Bárbara Kushidonti e Grazille Criscolo pela amizade e companheirismo, seja nos bons ou nos maus momentos. Vocês são espetaculares!

Ao grande amigo João Roberto Correia, pelo presente da tese; pela sua experiência e determinação; pela sua seriedade e espiritualidade; pela sua preocupação; pela sua compreensão; pela sua dedicação; pela sua fé. Estendo esse agradecimento à Patrícia Goulard Bustamante, minha conterrânea que fui conhecer no Rio de Janeiro e estamos tendo oportunidade de conviver, ainda que esporadicamente, no Norte de Minas. Sempre serena e sábia. Obrigado pela carinho. Sem esquecer também dos dois pimpolhos, João Francisco e Ana Clara. Ai ai ai, esses dois.... risos.... Obrigado pela amizade de todos vocês.

Aos professores da minha querida Universidade Rural, Nelson Mazur (o solucionador de problemas), José de Arimatéia Silva (o grande mestre), Hugo Barbosa Amorim, Tokitika Morokawa, Jorge Mitio Maeda, Silvio Nolasco de Oliveira Neto, André Scarambone Zaú, Roberto Carlos Leles, Acácio Geraldo de Carvalho, Eliane Maria Ribeiro da Silva, Eduardo Lima, Everaldo Zonta, Marcos Bacis Ceddia, Ricardo Berbara, Ricardo Valcarcel, Fátima Pina-Rodrigues, Jarbas Queirós, Rogério Ribeiro Oliveira, Sílvia Regina Goi, enfim. Apreendi muito com todos vocês e levarei sua mensagem por minha vida profissional e pessoal. Muito obrigado por sua dedicação.

Aos amigos da Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa, Beto, Élio, Marita, Luiz Fernando, Pollyanna, Luis Marcari, Brota, Júlio, Elza, Élcio, Sandra, Angélica, Ismail, Alberto, João Eduardo, Dona Carmem, Lúcia Isabel, Josy, Josiane, Colombo, José Geraldo, Léo Moraes, Luiz Loss, Ronaldo, Márcio Vinícius, Joãozinho, bem como aos alunos dos cursos técnicos em Agropecuária e Meio Ambiente.

Aos amigos André Esteves, Branca Tressoldi, Silas Alexandre, Patrícia Roberto, Fábio Vladimir, Alan Bragatto, Caio Turbay, Érica Munaro, Érika Ferreira, Luciano Reis, Robson Santiago, Leonardo Lourenço, Daniele Andrade, Ana Dantas, Oziel Doria, Teço, Juninho, Dudu, Gláucio e Elisa Genúncio, entre outros companheiros que compartilham comigo até hoje a beleza dessa vida. *Mas foi só depois de pená pelas estrada a beleza na pobreza é que vim vê...* Obrigado a todos vocês!

A minha querida Giordana dos Santos Sperandio e a toda sua família, pelo carinho, compreensão e acolhida. Vocês são fantásticos! Muito obrigado!

Ao companheiro Wanderson Henrique do Couto, por compartilhar a dificuldade estenuante do trabalho de campo e pela força imensa nas análises laboratoriais. Muito obrigado, meu irmão!

Ao CNPq pela bolsa e apoio a pesquisa, aos pesquisadores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e da UFRRJ pelo auxílio na identificação das espécies vegetais.

Muito obrigado a todos vocês!

## **BIOGRAFIA**

Luciano de Oliveira Toledo, filho de Edina Aparecida de Oliveira Toledo e Luiz Toledo de Sá, nasceu no dia 16 de novembro de 1974, no município de Volta Redonda, sul do Estado do Rio de Janeiro. Em 1992 ingressou no curso técnico em Agropecuária no Colégio Agrícola Nilo Peçanha/UFF. Em 1993 interrompeu o curso técnico devido à obrigatoriedade do serviço militar, onde serviu ao Exército Brasileiro no Pelotão de Cavalaria Blindada da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), em Rezende, Rio de Janeiro. Retornou ao curso técnico no ano seguinte (1994), concluindo-o em dezembro de 1995. Em 1996 ingressou no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foi bolsista do CNPq/PIBIC durante praticamente todo o curso no laboratório de Gênese e Classificação do Departamento de Solos, sob a batuta dos professores Lúcia Helena Cunha dos Anjos e Marcos Gervasio Pereira. Ao fim do ano 2000 concluiu o curso de Engenharia Florestal, já com a aprovação para o mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, coordenado pelo Instituto de Florestas da UFRRJ. Foi possível o aproveitamento do seu projeto de iniciação científica como tema de dissertação e, em fevereiro de 2003, apresentou seu trabalho sobre ciclagem de nutrientes em Florestas Estacionais Semidecíduais de Mata Atlântica. Como havia sucedido na transição entre a graduação e a pós, sua aprovação para o curso de doutorado já havia sido definida antes mesmo da defesa da dissertação. Desta feita ingressava no curso de Doutorado em Agronomia, com área de concentração na Ciência do Solo. Como tema de tese encarou o desafio de não mais estudar os ambientes naturais isoladamente, incluindo a partir daí um importante componente: o homem. Em agosto do último ano do doutorado foi convocado a assumir a cadeira de silvicultura da Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa (EAFST-ES), pois havia sido aprovado em seu concurso público. Pode-se dizer que sua atividade profissional iniciou-se na escola agrícola e para ela convergiu.

## RESUMO

TOLEDO, Luciano de Oliveira. **Interação entre atributos sócio-edafológicos e do componente arbóreo-arbustivo no planejamento ambiental em área de Cerrado no Norte de Minas Gerais**. 2007. 113f. Tese (Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia. Departamento de Solos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2007.

A manutenção da biodiversidade do bioma Cerrado depende, dentre outros fatores, da relação homem – ambiente. O objetivo do presente estudo foi estabelecer referências locais sobre os tipos de cobertura vegetal (cerrado e plantio florestal), estádios sucessionais, solos e paisagem no município de Rio Pardo de Minas (MG). Para tal foi escolhida uma região de agricultura tradicional que vem sendo confrontada com a exploração florestal da cultura do eucalipto, na região norte de Minas Gerais, no município de Rio Pardo de Minas. Nesta região foi feita uma caracterização ampla do ambiente físico da microbacia do córrego Água Boa, representativa das condições sócio-ambientais das comunidades agrícolas do município de Rio Pardo de Minas, descrevendo metodologias e estratégias de estudo de base para o trabalho de planejamento ambiental. Foram levantadas informações a respeito de áreas vizinhas, cultivadas com a monocultura de eucalipto, invasora ao bioma do Cerrado, e com uso agrícola tradicional. Foi caracterizada a aptidão extrativista dos solos e de áreas de planaltos, denominadas localmente de chapadas. Foram estudados os parâmetros vegetacionais em áreas de cultivo de eucalipto abandonadas, onde a vegetação de cerrado encontra-se em fase inicial de recomposição, comparando-as com as condições originais. Os resultados obtidos revelaram que as áreas de chapadas apresentam aptidão de uso diversificado, quando considerado o componente arbóreo-arbustivo de ocorrência natural destas áreas. Diferenças entre os ambientes identificados com base na informação local foram confirmadas através da análise de agrupamentos hierárquicos aglomerativos (AHA – Dendrograma) e da análise de componentes principais (ACP). As variáveis de maior relevância para esta separação dos ambientes foram os atributos de solos (físicos e químicos), quando os ambientes encontravam estrutura e composição homogêneas da vegetação nativa; e os parâmetros vegetacionais (diversidade, uniformidade, densidade e importância) quando foram comparados os ambientes com diferentes classes de solos, como Latossolos em comparação aos Neossolos. Foi constatado que um modelo de aptidão extrativista para a região deve considerar, além das características dos solos, os aspectos vegetacionais e do conhecimento local dos ambientes.

**Palavras chave:** Agricultura familiar. Extrativismo vegetal. Manejo florestal.

## ABSTRACT

TOLEDO, Luciano de Oliveira. **Interaction between social – edaphological attributes and tree-shrub components in the environmental planning of a Cerrado area in the North of Minas Gerais**. 2007. 113p. Thesis (Doctor Science in Agronomy, Soil Science). Instituto de Agronomia. Departamento de Solos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2007.

The maintenance of the biodiversity of Cerrado bioma depends, amongst other factors, of the relation man - environment. The objective of the present study was to establish local references on the types of vegetal covering (open pasture and forest plantation), succession stadium, soil and landscape in the municipality of Rio Pardo de Minas (MG). For such, it was chosen a region of traditional agriculture that has being confronted with the forest exploration of the eucalyptus, in the North region of Minas Gerais, municipality of Rio Pardo de Minas. In this region an ample characterization of the physical environment of the Água Boa watershed was made, applying methodologies and strategies of basic study to environmental planning. The area is representative of the social – environmental conditions of the agricultural communities of Rio Pardo de Minas. Information regarding neighboring areas, cultivated with the monoculture of eucalyptus, invader to the Cerrado bioma, and with traditional agriculture, was also obtained. The vegetal extractive potential of the soils and plateaus areas, locally called ‘chapadas’ was characterized. The vegetacional parameters in the areas of abandoned eucalyptus, where the cerrado vegetation was in its initial phase of regenerating, comparing with the original conditions, were studied. The results showed that the ‘chapadas’ present potential for diversified use, when considered the tree-shrub component of natural occurrence in these areas. Differences between the environments identified by the local knowledge were confirmed, through the analysis of Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC - Dendrogram) and of the principal component analysis (the PCA). The variables of highest relevance for this separation of environments were: the soil attributes (physical and chemical), when the environments were homogeneous in the structure and composition of the native vegetation; and the vegetacional parameters (diversity, uniformity, density and importance) when compared environments in different soil classes, as Oxisols in comparison to the Entisols. It was evidenced that a model of vegetal extractives potential for the region must consider, beyond the soil characteristics, vegetacional aspects and those of the local knowledge about the environments.

**Key words:** Family agriculture. Plant extractivism. Forest management.

## INDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Definições de estabilidade. Adaptado de Tivy (1993), reproduzido de Engel & Parrotta (2003).	7
<b>Tabela 2.</b> Legislação referente à proteção florestal no Brasil do período colonial.	10
<b>Tabela 3.</b> Ranking dos países com maior participação no PIB e dos que apresentam maior saldo da balança comercial do setor florestal, considerando o período de 1990 a 2000 (FAO, 2004).	13
<b>Tabela 4.</b> Distribuição espacial dos tipos de solos que cobrem a região dos Cerrados	18
<b>Tabela 5.</b> Ambiente e localidade onde foram instaladas as parcelas do estudo de fitossociologia, na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.	35
<b>Tabela 6.</b> Legenda das amostras de fertilidade dos solos coletados em áreas cultivadas, na microbacia do rio Água Boa, no município de Rio Pardo de Minas, MG, 2004.	43
<b>Tabela 7.</b> Resultados de análise química de alguns solos de áreas cultivadas na microbacia do Córrego Água Boa, município de Rio Pardo de Minas, MG (novembro de 2003).	44
<b>Tabela 8.</b> Classe de aptidão agrícola em função da classe de solo pelo SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos) preconizado pela EMBRAPA (1999).	49
<b>Tabela 9.</b> Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras.	50
<b>Tabela 10.</b> Grupos e subgrupos de aptidão agrícola das terras, nos níveis de manejo A e B.	51
<b>Tabela 11.</b> Classes de aptidão agrícola das terras, na microbacia do córrego Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.	52
<b>Tabela 12.</b> Estatística descritiva dos dados de área basal e densidade absoluta por parcela do estudo de fitossociologia, amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.	53
<b>Tabela 13.</b> Diferentes localidades de cerrado sensu stricto estudadas com a mesma metodologia (método das parcelas) e área (0,1 ha/parcela) que foi empregada neste estudo, na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.	55
<b>Tabela 14.</b> Espécies arbóreas identificadas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.	56
<b>Tabela 15.</b> Fitossociologia do cerrado sensu stricto nas áreas estudadas do município de Rio Pardo de Minas, MG.	60
<b>Tabela 16.</b> Área Basal (AT), Densidade Absoluta (DA), Freqüência Absoluta (FA), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das 11 espécies de maior IVI dos ambientes ‘areião’, ‘areiãozinho’ e ‘pirambeira’, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.	74
<b>Tabela 17.</b> Área Basal (AT), Densidade Absoluta (DA), Freqüência Absoluta (FA), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das 11 espécies de maior IVI dos ambientes de chapada estudados (com e sem eucalipto), na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.	79
<b>Tabela 18.</b> Lista das espécies destacadas por sua relevância em seus respectivos ambientes, com sua aptidão para diferentes usos, no entorno da comunidade Água Boa, município de Rio Pardo de Minas, MG (quanto à aptidão: B = boa; r = regular).	80

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Padrões evolutivos dos ecossistemas presentes no bioma do Cerrado, em função da presença do fogo. Traduzido de Pivello & Coutinho (1996). Bordas pontilhadas indicam fitofisionomias transitórias. Setas curvas indicam o equilíbrio dinâmico que existe em cada fitofisionomia. \_\_\_\_\_ 5
- Figura 2.** Fluxograma simplificado das relações entre fogo, vegetação (biomas tropicais) e mudanças climáticas globais. Fonte: Goldammer, 1990. \_\_\_\_\_ 6
- Figura 3.** Relação entre estrutura e função na dinâmica de evolução de ambientes naturais, relacionando com o nível de intervenção humana neste processo. Fonte: Engel & Parrotta, 2003. \_\_\_\_\_ 8
- Figura 4.** Dinâmica da produção de carvão-vegetal no Brasil, entre os anos de 1990 e 2004. Fonte: FAOSTAT DATA, 2005. \_\_\_\_\_ 14
- Figura 5.** Substituição da origem do carvão-vegetal no Brasil, de florestas nativas para reflorestamentos de eucalipto, entre os anos de 1990 e 2001. A sigla mdc significa “metros cúbicos de carvão” e consiste numa unidade de medida padrão para a comercialização do produto. Fonte: SBS, 2005. \_\_\_\_\_ 15
- Figura 6.** Produção do setor de indústria de madeira brasileiro, de 1990 a 2004. Fonte: FAOSTAT DATA, 2005. \_\_\_\_\_ 16
- Figura 7.** Ilustração que identifica a área de domínio morfoclimático e fitogeográfico dos Cerrados no Brasil. Fonte: Henriques (2005). \_\_\_\_\_ 17
- Figura 8.** Localização dos municípios no estado de Minas Gerais. Fonte: FIBGE (2004). \_ 19
- Figura 9.** Microbacia e afluentes do Córrego Água Boa, zona rural do município de Rio Pardo de Minas-MG. Montagem construída a partir das cartas topográficas digitais vetorizadas de FIBGE (2004). A – Monte Azul; B - Mortugaba; C – Rio Pardo de Minas e D – Taiobeiras. \_\_\_\_\_ 20
- Figura 10.** Principais ambientes classificados pelos moradores da comunidade Água Boa 2, na microbacia do rio Água Boa, Município de Rio Pardo de Minas, MG, ano de 2004. Reproduzido de Correia (2005). Foto: J.R. Correia. \_\_\_\_\_ 29
- Figura 11.** Perfil vertical da alocação das parcelas que representaram os ambientes ao longo da chapada estudada como topossequência, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 33
- Figura 12.** Alocação de oito, das dez parcelas do estudo de fitossociologia no campo e distribuição das mesmas por ambientes, segundo informação local. Parcelas alocadas no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. Imagem produzida a partir do software Google Earth (acesso realizado em 5 de janeiro de 2007). \_\_\_\_\_ 33
- Figura 13.** Alocação das dez parcelas de fitossociologia no campo, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. Duas (F e G) das dez parcelas amostradas não foram alocadas na sub-bacia do Rio Água Boa 2. Estas são as parcelas que representam o ambiente de “chapada”, com plantios abandonados de eucalipto. Imagem produzida a partir do software Google Earth (acesso realizado em 5 de janeiro de 2007). \_\_\_\_\_ 34
- Figura 14.** Porcentagens das áreas das Unidades de Mapeamento de solos, representadas pelos primeiros componentes de cada unidade, do levantamento realizado na comunidade de Água Boa 2, microbacia do rio Água Boa, município de Rio Pardo de Minas (MG), no ano de 2004. \_\_\_\_\_ 42
- Figura 15.** Variáveis e amostras de fertilidade do solo ordenadas pela ACP. Os dados são relativos à amostragem de solos em glebas produtivas representativas das

- principais áreas de agricultura tradicional praticada por membros da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, no ano de 2004. (a) Vetores que representam a influência de cada variável no agrupamento das amostras de fertilidade; (b) Dispersão das amostras de fertilidade influenciada pelas variáveis apresentadas em (a). \_\_\_\_\_ 45
- Figura 16.** Gráfico Biplot, correlacionando as amostras de terra nas quais foram feitas análises químicas (Fn) e as variáveis analisadas. Dados relativos à amostragem de solos em glebas produtivas representativas das principais áreas de agricultura tradicional praticada por membros da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, no ano de 2004. \_\_\_\_\_ 46
- Figura 17.** Distribuição dos solos ordenados pela ACP quanto a sua fertilidade química. (a) percentual de cada classe de solo ou associação que compõe as áreas de boa fertilidade relativa. (b) classes ou associações que compõem as áreas de baixa fertilidade relativa. As amostras são oriundas de glebas produtivas de agricultores familiares praticantes de agricultura tradicional, na comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, ano de 2004. \_\_\_\_\_ 47
- Figura 18.** Apresentação do mosaico com a proposta de mapeamento dos solos da microbacia do córrego Água Boa, Comunidade de Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG, em junho de 2004. Foto: J.R. Correia. \_\_\_\_\_ 48
- Figura 19.** Curva do coletor (espécie x área), indicando a suficiência amostral do estudo de fitossociologia realizado na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 54
- Figura 20.** As oito famílias de maior valor de área de seção transversal, base para o cálculo da área basal, amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 58
- Figura 21.** As oito famílias de maior índice de valor de importância (IVI), amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 59
- Figura 22.** Flor e fruto da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), espécie de grande relevância para os grazeiros da região do Alto Rio Pardo, norte do estado de Minas Gerais. A planta fotografada vegeta na chapada do Areião, comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 62
- Figura 23.** As dez espécies de maior Índice de Valor de Importância (IVI) no estudo fitossociológico realizado na Comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. \_\_\_\_\_ 65
- Figura 24.** Dissimilaridade por distância euclidiana entre as subparcelas amostradas no estudo fitossociológico do cerrado sensu stricto de chapadas do entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. A projeção dos arcos que ligam cada subparcela ou grupos de subparcelas no eixo escalonado à esquerda do diagrama indica o ponto a partir do qual as áreas são similares entre si. Legenda: Parcelas A, B e C = Areião; Parcelas D e E = Areiãozinho; Parcelas F e G = Chapada com Eucalipto; Parcelas H e I = Chapada; J = Pirambeira. \_\_\_\_\_ 66
- Figura 25.** Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis selecionadas pelo teste de Bonferroni e pela análise de correlação, de parcelas de fitossociologia nas chapadas do entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b). \_\_\_\_\_ 67
- Figura 26.** Vista parcial do ambiente denominado localmente por AREIÃO, localizado na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) visão aberta do ambiente cerrado sensu stricto; (b), (c) e (d) detalhes da flora do local. Fotos: L.O. Toledo. 68

- Figura 27.** Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis selecionadas pelo teste de Bonferroni e pela análise de correlação, de parcelas de fitossociologia nos ambientes sob influência de material de origem arenítico-quartzítico, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b). \_\_\_\_\_ 69
- Figura 28.** Vista parcial do ‘veludo’ (*Sclerolobium paniculatum* var *subvelutinum* Vog.) no ambiente denominado localmente por “pirambeira”, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) vista de uma área dominada pela espécie, identificando o padrão de distribuição agregado; (b) arquitetura da copa dos indivíduos que ocorrem neste ambiente; (c) detalhe da folhagem da espécie. Fotos: L.O. Toledo. \_\_\_\_\_ 71
- Figura 29.** Análise de componentes principais (ACP) das variáveis selecionadas a partir do teste de Bonferroni e da análise de correlação, das parcelas de fitossociologia dos ambientes sob influência de material de origem arenítico-quartzítico, excetuando-se a parcela J, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b). \_\_\_\_\_ 72
- Figura 30.** Análise de componentes principais (ACP) das variáveis selecionadas a partir do teste de Bonferroni e da análise de correlação, das parcelas de fitossociologia dos ambientes sob influência de materiais de origem argilo-arenosos e argilosos (Parcelas F e G – chapada com eucalipto; H e I – chapada com vegetação nativa), no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b). \_\_\_\_\_ 76

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>4</b>
2.1	Aspectos Gerais sobre Conservação de Ecossistemas	4
2.2	Aspectos Legais e Histórico sobre a Conservação do Meio Ambiente no Brasil	9
2.3	A Contribuição do Setor Florestal na Economia Brasileira	13
2.4	O Bioma do Cerrado e Ocupação Humana Atual	17
2.5	Meio Físico, Uso, Potencial Agrícola e População no Município de Rio Pardo de Minas (MG)	19
2.5.1	Clima	20
2.5.2	Geomorfologia e relevo	21
2.5.3	Geologia	21
2.5.4	Vegetação	23
2.5.5	Uso e aptidão agrícola das terras	23
2.5.6	Histórico de ocupação do município	25
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>27</b>
3.1	Localização	27
3.2	Critérios Utilizados para Seleção dos Ambientes Estudados	27
3.2.1	Critérios pedológicos	27
3.2.2	Critérios do conhecimento local	27
3.3	Metodologia de Levantamento de Solos	30
3.3.1	Material básico	30
3.3.2	Prospecção, cartografia de solos e métodos de análise de solos	30
3.4	Metodologia Empregada na Classificação da Aptidão Agrícola das Terras pelo SAAAT (Ramalho Filho e Beek, 1995)	31
3.5	Seleção de Ambientes na Fitofisionomia Estudada	32
3.6	Levantamento Fitossociológico	34
3.6.1	Cálculo dos parâmetros estruturais	36
3.6.2	Suficiência amostral	37
3.6.3	Diversidade	37
3.7	Procedimento Estatístico	38
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>41</b>
4.1	Informações Sobre os Solos e Potencial das Terras	41
4.1.1	Avaliação da fertilidade das terras agricultáveis	42
4.1.2	Elaboração dos mapas de solos (Pedológico) e das terras (Etnopedológico)	47
4.1.3	Adequação do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (SAAAT)	48
4.2	Avaliação Florística e Fitossociológica	53
4.3	Ordenação dos Ambientes de Acordo com a Análise Multivariada	65
4.4	Caracterização dos Ambientes Ordenados pela Análise Multivariada	68
4.4.1	Ambientes sob influência de material arenítico-quartzítico	68
4.4.2	Ambientes sob influência de material sedimentar argilo-arenoso e argiloso	75
4.5	Estratégias de Conservação com Uso Sustentável dos Cerrados da Região Norte de Minas Gerais	81
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>87</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>88</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A manutenção da biodiversidade dos biomas que ocorrem na região central do Brasil, especificamente do Cerrado e da Caatinga, depende, dentre outros fatores, da relação existente entre o homem e o ambiente em que vive. A fragilidade apresentada pelos ecossistemas que compõem estes biomas restringe em muito a sua capacidade de suporte às atividades humanas, exigindo-se uma adaptação sensível e inteligente para que ocorra um relacionamento equilibrado entre homem e natureza. Por outro lado, a atividade agropecuária moderna brasileira elegeu o Cerrado como uma das principais regiões produtivas do país, com a presença de culturas de grande importância na economia nacional, tais como a soja, a bovinocultura de corte e a eucaliptocultura.

Ambientes frágeis e exploração intensa têm levado essa região a apresentar um sem número de fenômenos relacionados a processos de degradação ambiental, seja por perda da capacidade produtiva dos solos, por mudanças indesejáveis no regime hídrico (principalmente alterações na velocidade e forma de infiltração de água no solo, responsável direta pela recarga do lençol freático e pela conseqüente regulação da vazão dos rios), aumento indiscriminado da ocorrência de processos erosivos e perda de biodiversidade. Estima-se que, atualmente, restam menos de 50% de áreas originais não impactadas do bioma do Cerrado (Coutinho, 2004), sendo que a cada dia esse percentual diminui com a expansão da fronteira agrícola, notadamente em detrimento da cultura da soja, bovinocultura de corte e eucaliptocultura, na ordem do maior para o menor causador de impacto.

Na região norte do estado de Minas Gerais praticamente a totalidade dos empreendimentos silvícolas têm a finalidade de geração de energia, na forma de carvão-vegetal. Toda a produção é consumida dentro do próprio estado, no abastecimento do pólo siderúrgico mineiro, o maior do país.

Por conta disto, vastas áreas de vegetação natural da região foram convertidas em monocultivos do gênero *Eucalyptus*, o que, por si só, já seria um impacto significativo e indesejável sobre a biodiversidade deste que vem sendo considerado um dos biomas mais ameaçados do mundo. Mas, além disso, a economia do carvão-vegetal no Estado de Minas Gerais movimenta um grandioso mercado, baseado na carbonização de grandes quantias de madeira oriunda de florestas nativas de Cerrado, prática controlada pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG). Este fato é ainda mais acentuado pela prática de produção de carvão, conduzida em primeiro plano e de maneira não autorizada, por pequenos proprietários de terras, agricultores familiares, moradores de comunidades rurais.

Entretanto, considerando-se que o carvão-vegetal oriundo de espécies nativas só é produzido porque há uma grande demanda comercial do produto (sendo esta tão ilegal quanto sua fabricação), então o maior problema desta prática passa a ser o comércio por “atravessadores” e mesmo as empresas siderúrgicas, que não se auto-fiscalizam quanto à origem do produto que estão consumindo.

É notório o fato de que a modificação do uso do solo na região norte de Minas Gerais, transitando de uma cobertura florestal nativa, adaptada às restrições de nutrientes e ao forte déficit hídrico (9 meses), para monocultivos de uma espécie exótica (o eucalipto), trouxe prejuízos para a população local, em função de processos degradantes de um meio físico que antes subsistia somente em função do emprego de um sistema produtivo fortemente adaptado às citadas restrições, praticado pelas comunidades tradicionais que ali sobrevivem. Este é o típico cenário da implantação de sistemas de monoculturas após a remoção de florestas nativas, exaustivamente estudado e caracterizado por cientistas em todo o mundo. Essa, enfim, é uma estória “recontada”!

Dentre os prejuízos ambientais ocasionados pela substituição da cobertura nativa pela cultura do eucalipto naquela região, conforme Alho & Martins (1995), se destacam:

- a diminuição da vazão dos rios, ocasionando intermitência ou até extinção de afloramentos de água dessas drenagens naturais;
- fortes processos erosivos, donde resulta um descontrolado carreamento, por força hídrica, de sedimentos oriundos de áreas preparadas para o plantio, localizadas nas chapadas, para o interior destas drenagens, causando assoreamento e enchimento das várzeas produtivas ou preserváveis;
- diminuição da ocorrência de áreas de “gerais”, onde a vegetação natural da região, rica em frutos, madeira, caça e outros mantimentos de importância para a subsistência, é substituída pela monocultura, causando um impacto cultural profundo nessa população, que a partir de então desenvolveria sua sobrevivência na área em que restringe o módulo de sua propriedade.

Sabe-se que o progresso de qualquer região não se dá sem que ocorram modificações profundas nos seus aspectos sócio-ambientais. De certa forma poder-se-ia considerar bem sucedido o modelo de desenvolvimento da região em questão, caso este tivesse trazido consigo novas oportunidades de geração de renda, como empregos diretos e indiretos para as famílias afetadas pela degradação ambiental, por exemplo. Infelizmente essa condição não foi constatada na prática, uma vez que a demanda por vagas assalariadas geradas pelas empresas florestadoras é insuficiente para absorver o volume da força de trabalho afetada pelo processo de degradação ambiental.

Com isso há um impasse de interesses, onde de um lado encontram-se as empresas eucaliptocultoras, sustentadas por um capital externo, que no seu ponto mais extremo representa uma grande demanda de mercado; do outro lado está a população local, famílias que ali vivem há muitas décadas, sem educação formal ou apoio político consistente, aculturada em termos de seu próprio sistema de vida pretérito, para a qual a degradação do Cerrado acarreta em grandes prejuízos econômicos e sócio-culturais.

Considerando a grande probabilidade de a eucaliptocultura ser uma atividade de grande longevidade na região, ressaltando-se sua relevância para a sociedade como um todo; considerando também a necessidade de adequar o sistema de vida de populações tradicionais ou culturalmente pouco impactadas pelo modelo de desenvolvimento vigente; considerando, por fim, a necessidade de se criarem alternativas para a conservação do bioma dos Cerrados nortemineiros, buscou-se neste trabalho o estudo detalhado do ambiente entorno a uma comunidade piloto, localizada numa sub-bacia do rio Água Boa, tributário do rio Pardo (esse sim, responsável pela canalização de águas da região norte de Minas Gerais até o Oceano Atlântico, com sua foz situada na cidade de Canavieiras, no litoral sul do estado da Bahia), com a intenção de se construírem, de forma participativa, algumas bases para propostas de planejamento de uso sustentável destes ambientes naquela região.

Num primeiro momento foi realizado um levantamento dos solos da comunidade de Água Boa 2, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) e também sob a ótica de produtores familiares que participaram do estudo. Foram geradas informações pedológicas e etnopedológicas, ressaltando os principais pontos de interseção entre a visão do pedólogo (estudioso dos solos) e do agricultor familiar daquela região, os quais foram descritos e discutidos por Correia (2005). Os principais produtos deste trabalho foram: o Mapa de Solos (pedológico) e o Mapa das Terras (Etnopedológico) da comunidade. Detalhes de caracterização dos resultados analíticos deste levantamento, não discutidos por Correia (2005), bem como aspectos gerais de aptidão destes solos serão apresentados neste trabalho.

Inicialmente foi caracterizado o meio físico, considerando-se os aspectos diversos que compõem a região de estudo, quais sejam: localização, clima, geomorfologia e relevo,

geologia, vegetação, solos e seus usos, com considerações sobre sua aptidão. Em seguida, sob a hierarquia do mesmo item, descreveram-se as metodologias utilizadas para o levantamento e seleção das classes de solos abordadas em detalhe neste estudo. Foi, então, apresentada uma discussão dos resultados, procurando enfatizar características relevantes ao objetivo principal deste estudo, que é a produção de informações que possam servir em parte como base para elaboração de propostas de manejo florestal sustentável para a região. Por fim, foram relacionadas às informações mais importantes sobre os solos da região.

A segunda temática abordada cientificamente nesta tese trata do levantamento florístico e fitossociológico da vegetação arbóreo-arbustiva das áreas preservadas da sub-bacia onde se insere a comunidade. O foco principal deste estudo foi à caracterização dessa vegetação, em termos de diversidade, frequência, dominância, importância e cobertura das espécies componentes, com o intuito de se identificarem àquelas que apresentam algum tipo de uso específico ou genérico pela população local. A finalidade desta avaliação é de se gerarem argumentos técnicos que possam ser utilizados na estruturação de um Plano Geral de Manejo Florestal-Extrativista Comunitário Sustentável (PMF-ECS) destas áreas, para a subsistência, resgate cultural e geração de renda para a população da comunidade.

A hipótese deste trabalho é que o conhecimento das inter-relações solo x paisagem pode contribuir para o planejamento de uso da terra na região e, sendo consideradas as funções prestadas pelos ecossistemas nativos para a população local, pode ser revertido o processo de degradação ambiental, que por sua vez se traduz no processo de degradação humana e social.

O objetivo geral do presente estudo foi o de definir padrões locais de tipos de cobertura vegetal (cerrado e plantio florestal), estádios sucessionais, solos e paisagem no município de Rio Pardo de Minas (MG), como base para o planejamento ambiental.

Os objetivos específicos foram:

- a) Caracterizar as principais classes de solo e identificar vantagens e limitações ao uso.
- b) Propor critérios e classes para adequar o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT) (Ramalho Filho & Beek, 1995) à especificidade de áreas naturais de Cerrado do município de Rio Pardo de Minas (MG) e da agricultura familiar.
- c) Executar um inventário florestal no principal ecossistema na região (cerrado *sensu stricto*), bem como em áreas modificadas pela ação do homem.
- d) Buscar correlações entre solos, vegetação natural e paisagem na área de estudo.
- e) Gerar argumentos técnicos que possam vir a serem utilizados na elaboração de Planos de Manejo Florestal-Extrativista Comunitário Sustentável (PMF-ECS) do entorno de comunidades agrícolas da região ou de futuras Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos Gerais sobre Conservação de Ecossistemas

As espécies vegetais nativas se ajustam ao ambiente em que vivem, e mudanças bruscas no ambiente podem causar desequilíbrio na competitividade entre elas, trazendo, como consequência, mudanças em sua composição e biodiversidade (Chapin et al., 1996). Essas alterações ocorrem de duas maneiras: a) pela redução no número de espécies e/ou b) pela invasão por novas espécies. Para chegar a um modelo das consequências dessas alterações, devemos conhecer quais espécies exercem mais influência sobre o ecossistema (Chapin et al., 1996). Vitousek (1990) sugere que a invasão de espécies tem grande influência nos processos que ocorrem em um ecossistema se a espécie em questão consegue causar alterações significativas: a) no 'pool' e nas taxas de suprimentos fornecidos pelos solos; b) nas taxas de consumo dos recursos pelas plantas e pelos animais e/ou c) no regime de alterações.

Atualmente sabe-se que o manejo dos ambientes tem influência direta sobre sua resposta ambiental. Sistemas de cultivo ou de uso de terras que não considerem a capacidade de suporte dos sítios podem levar os ecossistemas em questão a estádios de degradação irreversíveis, como no caso de processos de desertificação. Diversos estudos têm sido realizados em busca de indicadores de desertificação (Accioly & Oliveira, 2004). A capacidade de resposta dos indicadores de desertificação às alterações ambientais depende de duas propriedades importantes, ligadas à estabilidade dos ecossistemas: resistência e resiliência. A resistência representa o grau de alteração de determinado indicador depois que ele é submetido a uma perturbação. A resiliência pode ser definida como o tempo que o indicador leva para retornar ao estado de equilíbrio após ter sido submetido a uma perturbação (Pimm, 1984).

A agenda 21, documento produzido durante a Reunião Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Rio 92, em seu capítulo 12 ("Manejando ecossistemas frágeis: combatendo a desertificação e a seca") (Organização das Nações Unidas, 2005), recomenda às nações com problemas de desertificação os seguintes indicadores: a) quantitativo da população que vive abaixo da linha de pobreza em áreas secas; b) índice nacional de precipitação mensal; c) índice de vegetação, derivado de imagens de satélite e d) percentual de terras afetadas pela desertificação.

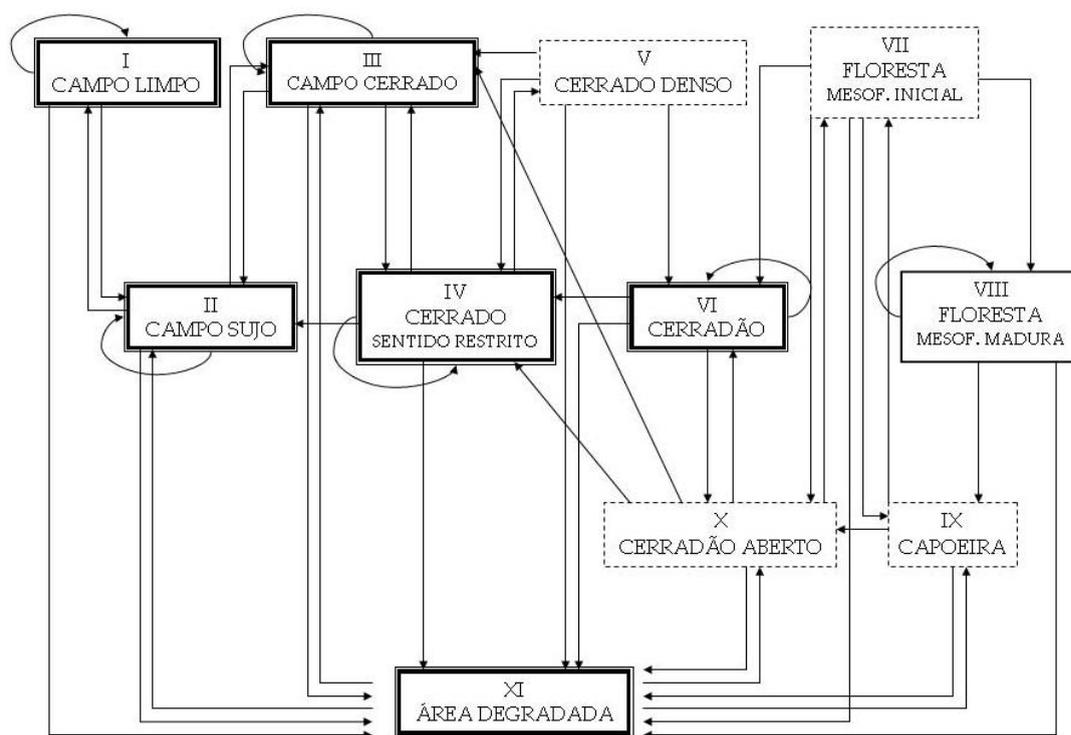
De maneira geral, os biólogos sugerem três maneiras de avaliar os recursos ecológicos: a) metodologia do ecossistema; b) metodologia do inventário das comunidades; e c) metodologia do habitat (Brower et al., 1997). A metodologia a ser empregada depende dos propósitos da avaliação ecológica.

Na metodologia do ecossistema, são realizadas análises da produção de fitomassa. A produtividade de fitomassa é um indicador de estresse e degradação e sua avaliação no estrato arbóreo-arbustivo vincula-se aos estudos de inventário florestal. Nesse estrato, a mensuração da fitomassa por formas destrutivas é extremamente trabalhosa e demanda muito tempo (Accioly & Oliveira, 2004). A modelagem da produtividade de fitomassa por meio da estimativa de indicadores secundários, de obtenção mais fácil, é uma saída para o problema. Nas condições do semi-árido brasileiro, segundo Costa et al. (2002), o índice de área de planta (IAP) explicou mais de 60 % da variação da fitomassa aérea existente em vegetação de caatinga em processo de desertificação, em diferentes condições de degradação. O IAP representa a área foliar de galhos por metro quadrado, sendo, portanto, semelhante ao índice de área foliar (IAF) quando a contribuição dos galhos é desprezível.

A vegetação ainda pode ser considerada – e de maneira mais complexa, como um indicador das condições dos solos mediante o uso de espécies individuais ou de comunidades inteiras (Dregne, 1976). O cruzamento de informações relativas à classe de solo com as da vegetação, para áreas secas, tem demonstrado o relacionamento desta última em especial com propriedades físicas do solo – textura, profundidade efetiva etc. (Dregne, 1976).

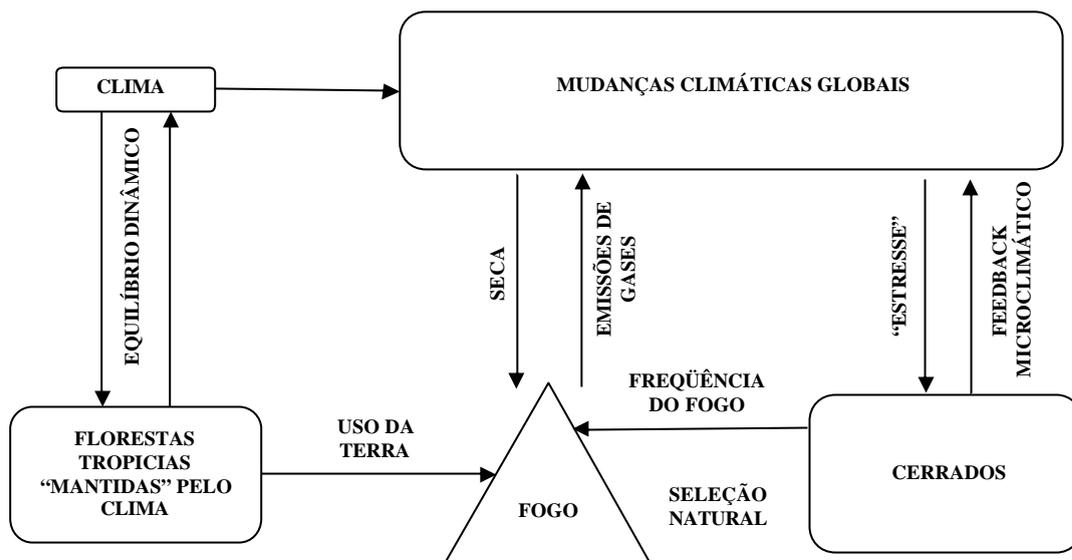
Em relação aos padrões naturais de desenvolvimento dos ecossistemas, pode-se destacar, para alguns, a importância do elemento fogo. Em ambientes naturais como o Cerrado, a presença de queimadas espontâneas e esporádicas é um fator preponderante para a natureza daquele ambiente. Estudos de desenvolvimento desses ambientes em associação com o fogo podem ser realizados. Pivello & Coutinho (1996) descreveram as fitofisionomias do Cerrado com base na ocorrência deste fenômeno, constatando que o bioma pode apresentar, no caso da ausência do fogo, natural ou antrópica, padrões evolutivos diferenciados, podendo até atingir estádios climácicos em ecossistemas de floresta mesófila (**Figura 1**).

Entretanto as queimadas não são as únicas responsáveis pelas características evolutivas de ecossistemas do Cerrado. Restrições ao desenvolvimento dos vegetais relacionadas ao fornecimento de nutrientes, nestes ambientes, podem ser o fator preponderante de sua evolução. Assim, solos formados sob influência de rochas com minerais ricos em nutrientes essenciais às plantas acabam por atingir estádios sucessionais mais evoluídos, sob o ponto de vista de cobertura arbórea do solo, alcançando fisionomias de florestas mesófilas decíduas ou até semidecíduas (Pivello e Coutinho, 1996).



**Figura 1.** Padrões evolutivos dos ecossistemas presentes no bioma do Cerrado, em função da presença do fogo. Traduzido de Pivello & Coutinho (1996). Bordas pontilhadas indicam fitofisionomias transicionais. Setas curvas indicam o equilíbrio dinâmico que existe em cada fitofisionomia.

Coutinho (2004) apresenta, ainda, em seu estudo sobre monitoramento por sensoriamento remoto de mudanças climáticas globais, um fluxograma (**Figura 2**) que relaciona o fogo com os demais atores deste processo evolutivo.



**Figura 2.** Fluxograma simplificado das relações entre fogo, vegetação (biomas tropicais) e mudanças climáticas globais. Fonte: Goldammer, 1990.

A perda e a degradação da floresta tropical, assim como a degradação das terras que a suportaram anteriormente, prosseguem em taxas sem precedentes, corroendo-se a diversidade biológica e afetando negativamente a perspectiva para o desenvolvimento econômico sustentável no uso de recursos agrícolas e florestais. Cada ano estima-se que aproximadamente 15,4 milhões de ha de florestas tropicais são destruídos ou seriamente degradados, sendo as causas principais: a) a expansão da agricultura, b) o descontrole na abertura de novas áreas de pastagens e c) a retirada de madeira para construção civil e energia (Parrotta et al., 1999). Perdas anuais estimadas de áreas de floresta tropical ultrapassam a faixa de 0,6 a 1,1 % do total das zonas florestais tropicais (6,1 milhões de ha ano<sup>-1</sup>). As perdas mais significativas ocorrem tanto em áreas de floresta de terra firme (2,5 milhões ha ano<sup>-1</sup>) quanto nas zonas de florestas secas e muito secas (2,2 milhões ha ano<sup>-1</sup>).

A degradação de terras tropicais, i.e. onde a vegetação nativa foi removida e a produtividade do solo foi perdida em função de atividade humana, é estimada em 2.077 milhões de ha e tem ocasionado impacto negativo na ecologia e economia regional. Deste total, estima-se que 79% (1.651 milhões de ha) são terras secas em processo de desertificação e o restante são áreas de extração florestal em florestas úmidas (21%). Isto representa aproximadamente 43% da área total, o que é pouco maior do que a área hoje de floresta estimada nos trópicos (FAO, 1993).

Diante deste quadro de degradação, muitas alternativas têm sido criadas por pesquisadores para reabilitar as funções ambientais dos ecossistemas naturais. Mas diversas experiências têm mostrado que o fator tempo é crucial para que ocorra uma recuperação efetiva destas funções (Soares et al., 2006). Na ânsia de se acelerar este processo, técnicas de recuperação de áreas degradadas têm sido utilizadas baseando-se em modelos que utilizam números restritos de espécies, normalmente de comportamento agressivo, que colonizam rapidamente a área degradada (Chada et al., 2004). A expectativa é que estas espécies criem, em tempo reduzido, condições edafológicas que sejam suficientes para suportar um processo sucessional a *posteriori*. Entretanto esta estratégia mostrou-se parcialmente falha, pois não considera questões importantes como: a) velocidade do processo de formação dos solos, b) as taxas de decomposição do material orgânico produzido por estas espécies (muitas vezes com limitantes químicos naturais dos tecidos destes vegetais, como taninos p.ex.), c) distância da fonte de propágulos e adequados processos naturais de dispersão dos mesmos e d) dominância

natural promovida por estas espécies dificultando o desenvolvimento sucessional (Valcarcel & D'Alterio, 1998).

O uso de espécies de uma única família botânica em projetos de restauração florestal é questionado por alguns autores (Reis et al., 1996; Kageyama et al., 1994), que consideram importante ter a diversidade original do ecossistema como modelo, para não se correr o risco de inibição do processo de sucessão que acompanha a restauração. Além disso, é necessário avaliar estes projetos para saber se seu objetivo foi ou está sendo alcançado, já que os recursos financeiros investidos são bastante elevados. A biodiversidade, equabilidade, fluxo e ciclagem de nutrientes, fauna do solo e outros elementos, são indicadores ambientais promissores para avaliação de áreas naturais e restauradas (Araújo, 2002).

Da reação dos ecossistemas aos distúrbios derivam-se os conceitos de estabilidade e resiliência. Quando um ecossistema reage a um distúrbio, absorvendo o impacto deste, regulando a variação na sua estrutura e nos processos ecológicos, este ecossistema é dito estável, sendo capaz de manter-se num estado de equilíbrio dinâmico (Tivy, 1993, citado por Engel & Parrotta, 2003). Os diferentes conceitos de estabilidade são sumarizados na **Tabela 1**. Segundo o mesmo autor, resiliência é a capacidade de um ecossistema recuperar-se de flutuações internas causadas por distúrbios naturais ou antrópicos. A resiliência de um ecossistema é medida em unidades de tempo. Quanto menos resiliente, mais frágil é o ecossistema e mais sujeito à degradação.

**Tabela 1.** Definições de estabilidade. Adaptado de Tivy (1993), reproduzido de Engel & Parrotta (2003).

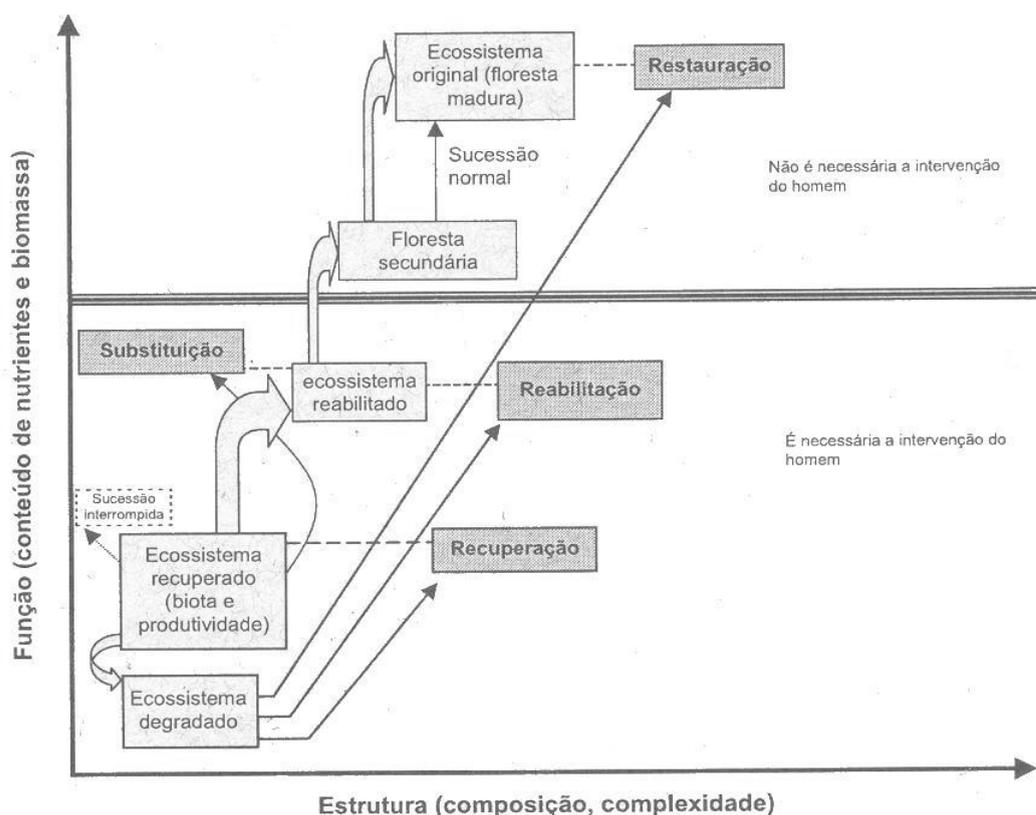
<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
1. Estabilidade (não dimensional)	Capacidade de todas as variáveis de um sistema retornarem ao equilíbrio inicial após a ocorrência de um distúrbio
2. Resiliência (unidades de tempo)	Rapidez com que as variáveis de um sistema ecológico retornam ao equilíbrio após um distúrbio
3. Persistência (unidades de tempo)	Tempo necessário para que uma variável mude para um novo valor
4. Resistência (medida relativa, adimensional)	Grau em que um sistema se mantém constante após um distúrbio
5. Variabilidade (coeficiente de variação, adimensional)	Variância da densidade populacional, ou medidas similares, como o desvio padrão ou coeficiente de variação.

Atualmente sabe-se que o manejo das terras tem influência direta sobre sua resposta ambiental. Sistemas de cultivo ou de uso de terras que não considerem a capacidade de suporte dos sítios, podem levar os ecossistemas em questão a estádios de degradação irreversíveis, como no caso de processos de desertificação. Nas áreas de terra firme da Amazônia, por exemplo, registra-se um elevado potencial para o manejo florestal, mas faltam informações sobre limites adequados das práticas de gestão da floresta ou expansão deste tipo de atividade. Entre outros fatores, a sustentabilidade do manejo depende da taxa de regeneração da floresta após o corte, que é influenciada pela disponibilidade dos nutrientes, a qual é altamente influenciada pelo ciclo hidrológico, que regula tanto a disponibilidade de nutrientes como os processos de transferência dentro do sistema solo-planta-atmosfera (Ferreira et al., 2004).

A percepção das florestas tropicais como sendo áreas estáveis tem mudado muito nas últimas décadas e depende da escala temporal adotada. Apesar de florestas primárias maduras

serem relativamente estáveis quanto à composição de espécies e suas abundâncias relativas, numa escala geológica de tempo nem sempre isso é verdade (Engel & Parrotta, 2003). Por exemplo, a evolução da vegetação da floresta amazônica está claramente relacionada às mudanças paleoclimáticas ocorridas a partir do Pleistoceno (Ab'Saber, 1982). A presença do fogo na história da Amazônia, associada à ocorrência de paleoclimas secos, indica que dificilmente se encontra um trecho da floresta que não tenha sido alterado por este fator no passado (Sanford et al., 1985 e Uhl et al., 1990, citados por Engel & Parrotta, 2003). Numa escala de tempo menor, mudanças no meio físico também alteram a estrutura e função dos ecossistemas de florestas tropicais. Estima-se, por exemplo, que cerca de 130 km<sup>2</sup> das terras de florestas são erodidas anualmente e ocorre a substituição por uma vegetação sucessional nas várzeas amazônicas, mesmo sem a interferência humana. Assim, a estabilidade da floresta deve ser entendida muito mais no contexto de seu grau de ajuste ao regime local de seus distúrbios.

Abordagens na restauração ecológica, que incluem o conceito de recuperação, mostram que o objetivo da restauração pode ser atingido a partir do momento em que a intervenção do homem não é mais necessária, e que a sucessão secundária natural passa a atuar sobre o ecossistema, com o aumento de sua complexidade estrutural e funcional (Figura 3, Engel & Parrotta, 2003).



**Figura 3.** Relação entre estrutura e função na dinâmica de evolução de ambientes naturais, relacionando com o nível de intervenção humana neste processo. Fonte: Engel & Parrotta, 2003.

A biodiversidade vem sendo considerada a maior riqueza dos ecossistemas tropicais, principalmente em função dos grandes avanços da biotecnologia, que a tem como a matéria-prima para a elaboração de novos produtos valiosos para a humanidade. A restauração dos ecossistemas tropicais degradados, portanto, não pode desconsiderar a grande diversidade

existente nos ecossistemas tropicais, quando na tentativa de reconstruir esses ambientes de modo a resgatar um mínimo de forma e função inerentes aos mesmos.

## 2.2 Aspectos Legais e Histórico sobre a Conservação do Meio Ambiente no Brasil

O artigo 1º do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) estabelece, já no seu caput: “As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta lei estabelecem”.

Pode-se, assim, concluir que o direito de uso e de propriedade das áreas florestadas, obviamente tratando-se de florestas nativas, fica limitado ao que rege legislação específica. Mas porque motivo uma lei de âmbito federal rege tão especificamente sobre a necessidade de se protegerem as florestas? Para tal explicação, buscar-se-ão parâmetros fundamentados na história.

O homem, desde os seus primórdios, dependeu e depende da floresta, como proteção, como supridora de matérias-primas indispensáveis à sua sobrevivência e bem-estar, como protetora das fontes de abastecimento de água, dos solos agricultáveis e da fauna, e como espaço de recreação, educação e lazer. Por outro lado, a floresta tem sido historicamente vista como obstáculo ao estabelecimento e desenvolvimento das populações humanas, criando para o homem um conflito de natureza filosófica (Silva, 1996).

É interessante notar que a necessidade da proteção de florestas pelo homem existe desde a antiguidade. Asoka, imperador da Índia no ano 240 a.C., estabelecia em seu regimento imperial, regras sobre o uso das florestas de seu domínio: “As florestas não devem ser queimadas, seja inutilmente, seja para destruir os seres vivos” (Magalhães, 2001).

No auge do pensamento filosófico e no berço da democracia e civilização (Grécia, século IV a.C.), Platão citava em seus manuscritos “o papel preponderante das florestas como reguladoras do ciclo da água e defensoras dos solos contra a erosão”. Na bíblia também se podem buscar referências sobre a necessidade de proteção florestal, quando em Deuteronômio (20, 19) Moisés aconselha seu povo, afirmando que “quando sitiareis uma cidade por muitos dias, pelejando contra ela para tomá-la, não destruirás seu arvoredo, metendo nele o machado, porque dele comerás, pelo que não o cortarás (pois o arvoredo do campo é mantimento do homem) para que sirva de tranqueiro diante de ti”. Cícero, imperador de Roma (450 a.C.), estabelecia na conhecida Lei das XII tábuas as regras para uso de suas florestas, ditando inclusive formas de punição, caso estas regras fossem descumpridas: “são inimigos do estado os que abatem as florestas da Macedônia. Se alguém, sem razão, cortar árvores de outrem será obrigado a indenizá-lo” (Magalhães, 2001).

Dessa forma, pode-se concluir que o homem, durante toda sua história, somente buscava a preservação dos recursos naturais com o intuito de garantir sua permanência e hegemonia sobre determinada região. O recurso florestal sempre esteve à mercê da necessidade humana de obter bens e serviços da floresta (Magalhães, 2001).

No Brasil, a história da proteção de florestas teve início com as Ordenações Manuelinas (1500) no livro V, que citava especificamente as regras para o uso dos recursos na natureza – pois estes eram bens da coroa portuguesa – com o intuito único e exclusivo de manter tais recursos para o usufruto da Corte Imperial. Essas regras, estabelecidas anteriormente para Portugal, foram herdadas pelo Brasil e outras colônias, sendo consideradas, portanto, as primeiras normas de proteção florestal a serem seguidas em nossa história. Devido à intenção clara de preservar os recursos para o Rei, estas leis eram muito severas (Magalhães, 2001). Estabelecia-se, por exemplo, que o corte de árvores frutíferas era crime. A noção de ecologia só foi sistematizada em 1866, pelo zoólogo e embriologista alemão Ernst Haeckel, e o termo “ecologia” (*oikos* (grego) = casa; *logos* (latim) = estudo) só

foi utilizado cientificamente pela primeira vez em 1895, pelo professor Eugen Warming da Universidade de Copenhague. Estes fatos certamente indicam que as justificativas da coroa portuguesa para a proibição do corte de árvores no século XIV eram meramente utilitaristas e não conservacionistas.

No final do século XIV, o trono de Portugal passou as mãos de Felipe I de Espanha, que unificou os dois reinos e impôs as novas regras do império, denominadas Ordenações Filipinas. Estas acrescentavam pouco em relação às ordenações anteriores. Entretanto fazia menção à normatização do uso de florestas não só no livro V (4 citações) como também nos livros I e II (uma citação em cada livro). Em 1605 foi outorgada por Felipe II aquela que é considerada pelos juristas como a primeira lei florestal do Brasil: O Regimento do Pau-Brasil. Este regimento impunha duras sanções aqueles que infringissem as regras de corte da espécie, culminando em penas como o exílio, perda da propriedade, açoitamentos e até a morte, dependendo da infração (Magalhães, 2001). Novamente pode-se destacar o caráter utilitarista desta lei, que visava garantir a existência do recurso florestal para o usufruto econômico da corte portuguesa.

Outras regras, que foram editadas subseqüentemente no período colonial, possuem o mesmo enfoque utilitarista, conforme consta na Tabela 2.

Foi somente no ano de 1911, já durante o período republicano, que o Brasil teve sua primeira lei considerada de cunho ecológico, quando o então presidente da República, Marechal Hermes da Fonseca, outorgou o decreto nº. 8.843, em 26 de janeiro daquele ano, criando a primeira e maior reserva florestal do Brasil até então, com mais de cinco milhões de hectares, no território do Acre. O objetivo da criação desta reserva foi calcado na eminência de que:

*“a devastação desordenada das matas estaria produzindo-se entre elas alterações na constituição climática de várias zonas e no regime de águas pluviais e das correntes que delas dependem, reconhecendo-se que é da mais urgente necessidade impedir que tal estado de cousas estenda-se ao Território do Acre, mesmo por tratar-se da região onde, como igualmente toda Amazônia, há necessidade de proteger e assegurar a navegação fluvial, e conseqüentemente, de obstar que sofra modificação o regime hidrológico respectivo”*, como consta no texto original do referido decreto.

**Tabela 2.** Legislação referente à proteção florestal no Brasil do período colonial.

<b>Data da Lei</b>	<b>Descrição</b>
18 de abril de 1742	Proibia o corte de mangue vermelho na cidade do Rio de Janeiro, devido a sua importância para várias atividades econômicas da época (construção de casas, portos, fornecimento de alimento – peixes e crustáceos, extração de taninos etc.).
05 de outubro de 1795	Proibia a concessão de sesmarias na orla marítima e nas margens onde houvesse madeiras para construção.
13 de março de 1802	Aprovava o alvará de regimento das Minas e Estabelecimentos Metálicos, transferindo para o Intendente Geral de Minas e Metais do Reino a administração de matas e bosques. Por esta lei era preciso autorização por escrito para vender madeira e carvão ou para fazer queimada.
03 de agosto de 1827	Proibia o corte das matas em torno do terreno onde se encontram a nascente do rio Carioca, com a finalidade de preservar para uso da corte este recurso que já se apresentava escasso naquela época.

Fonte: Magalhães (2001)

Já em 1934, o decreto nº. 23.793 lançava a primeira tentativa de regulamentar a questão ambiental de forma ampla e sistematizada, chamado de Código Florestal. Neste mesmo ano veio a Constituição de 1934, a primeira a dispor sobre florestas ao reconhecer a competência privativa da União de legislar sobre elas. Uma revisão do código florestal surgiu no segundo ano do governo militar, na forma da lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. A proteção das florestas e a conservação da natureza têm seu auge na constituição de 1988, cujo artigo 225 trata especificamente sobre o tema.

Estes fatos nos remetem à idéia de que a depredação dos recursos naturais teve implicações graves sobre o conforto ambiental para o próprio homem. Não fosse este fato, certamente a noção de preservação do meio ambiente não teria repercutido em fóruns locais e externos, como ocorre atualmente.

Ao que se segue à questão: que tipo de serviços se deseja do meio ambiente, a partir de então? E em que escala: local, regional, nacional ou internacional?

Em 1992, o mundo se viu obrigado a discutir estas questões de forma aberta e franca, sendo constituído o Fórum Mundial Para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Do evento, os compromissos específicos adotados incluem duas convenções, uma sobre Mudança do Clima e outra sobre Biodiversidade, documentos de ordem política como a Declaração do Rio e a Agenda 21, e a Declaração sobre Florestas (Brasil, 2005). Esta última foi elaborada sobre os preceitos de “*contribuir para o manejo, a conservação e o desenvolvimento sustentável das florestas, promovendo suas funções de usos múltiplos e complementares*” (ONU, 1992).

Assim a humanidade se vê num impasse: de um lado encontra-se a necessidade de usufruto dos bens e serviços fornecidos pelas florestas; por outro lado, as florestas são reconhecidamente classificadas como itens de garantia do conforto e equilíbrio ambiental no planeta, além de suportar ecossistemas de grande diversidade biológica, reconhecida sua importância a partir da Convenção sobre Biodiversidade.

Como estratégia para se evitar que os processos de degradação de ambientes ameaçados os atingissem por completo o governo brasileiro adotou e adaptou o sistema americano de unidades de conservação, baseado na criação de áreas protegidas ao uso. As primeiras unidades de conservação do país tinham a função de absorver membros da sociedade abastada, em atividades recreativas e culturais, ou para atender demandas ambientais muito específicas, como a diminuição da oferta de água para o consumo humano. Dentre elas podem-se citar o Parque Nacional do Itatiaia (primeiro parque nacional do Brasil), o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e o Parque Nacional da Tijuca. Com o tempo e aumento da percepção sobre as reais necessidades de se preservarem os ambientes ameaçados novas categorias de unidades de conservação foram surgindo, culminando atualmente em duas linhas principais de ação conservacionista: 1. Unidades de conservação de Proteção Integral (Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre) e 2. Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Área de Relevante Interesse Ecológico, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Área de Proteção Ambiental) (SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9.985 de 18 de junho de 2000).

Existem poucas unidades de conservação no domínio dos Cerrados, especialmente se considerado o Cerrado Mineiro (**Anexo 1** e Anexo 5). Dentre estas se podem destacar o Parque Nacional Grande Sertão Veredas e o Parque Nacional da Serra da Canastra, além de todas as unidades de conservação estaduais, que consistem em Área de Preservação Especial Estadual (APEE), Reserva Biológica (REBIO), Parque Estadual, Refúgio Especial da Vida Silvestre (REVS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Embora estas áreas

possam, à primeira vista, parecerem grandiosas (totalizando 630.682 ha de áreas protegidas), para a conservação de carnívoros de maior porte como a onça-pintada e a onça-parda, por exemplo, suas dimensões ideais seriam certamente bem maiores que estas (Coutinho, 2004).

De fato, a legislação florestal do estado de Minas Gerais, apesar de ter sido elaborada com intuito conservacionista, obedecendo à hierarquia do sistema legal brasileiro (as leis estaduais e municipais devem ser sempre igualmente ou mais restritivas que as leis federais), apresenta aberturas e enfatiza a possibilidade de uso das áreas de vegetação natural do estado, colocando claramente a necessidade de progresso à frente da conservação ambiental. Essa noção fica clara ao observar-se o artigo 6 da Lei Estadual que dispõe sobre a política florestal do Estado de Minas Gerais:

*“(...) Art. 6 - Para efeito do disposto nesta Lei, as florestas e demais formas de vegetação nativa ficam classificadas em:*

*I – produtivas com restrição de uso;*

*II – de produção. (...) ”(Lei 10.561 de 27 de dezembro de 1991<sup>1</sup>).*

A Lei, ao tratar das áreas florestais e demais formas de vegetação nativa, classifica-as como áreas de produção, ainda que possam existir restrições ao seu uso. Com isso se pode concluir que nenhuma área, a princípio, está isenta de ser considerada como área de preservação pura e simples, o que contraria o conceito ecológico fundamental de que é necessária a proteção de áreas cuja preservação é imprescindível para a que não se leve a cabo determinados recursos, tais como flora e fauna em extinção, recursos hídricos, beleza cênica entre outros. Entretanto, quando da necessidade de uso de áreas especiais do ponto de vista ecológico (áreas de preservação permanente - APP, por exemplo) a autorização do poder público é imprescindível<sup>2</sup>.

A instituição responsável pela aplicação da política Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e, no que se refere aos recursos florestais e unidades de conservação, o órgão executor é o Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG).

A noção de áreas protegidas no estado segue ainda seguem um padrão que na legislação federal já foi substituído, dividindo-as em dois grupos: as de uso direto e as de uso indireto (comparar com o texto do segundo parágrafo da página 16 deste documento, a partir da linha 11), de acordo com o parágrafo 1º do artigo 10 da Lei supracitada.

Dentre os diversos tipos de unidades de conservação existentes, um deles tem ganhado bastante espaço no cenário político atual, em função de uma grande demanda por parte de comunidades tradicionais mobilizadas, que é o caso das reservas extrativistas (RESEX). Segundo IBAMA (2006) o que caracteriza uma RESEX é o fato de ser uma área utilizada por populações extrativistas, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.

A primeira delas surgiu no estado do Acre, na região dos municípios de Assis Brasil, Brasília, Xapuri, Sena Madureira e Rio Branco, pela mobilização de comunidades de

---

<sup>1</sup> É interessante observar a data de promulgação da referida Lei. Pode-se imaginar que naquela ocasião a opinião dos que eram contra a noção de conservação ambiental do legislativo estadual mineiro impedia que fosse aprovada esta lei noutra data, uma vez que o dia 27 de dezembro compreende o período de natal e reveillon, onde é cultura do povo brasileiro desviar sua atenção de questões outras que não sejam as festas (N.A.).

<sup>2</sup> O sistema de licenciamento ambiental brasileiro apresenta ocasionalmente falhas de avaliação de riscos ambientais de empreendimentos, que acabam por levar a autorização inadequada de uso de áreas especiais do ponto de vista ambiental. Existem ainda os casos em que o poder de influência política de determinado empreendedor “força” a aprovação de licenças de seus empreendimentos.

seringueiros da região e recebeu o nome de Reserva Extrativista Chico Mendes, em memória ao mártir dos movimentos sociais daquela região. Atualmente as reservas extrativistas já totalizam 43 espalhadas por todas as regiões do país. No entanto, as três primeiras reservas extrativistas no domínio do cerrado estão sendo criadas atualmente pelo Governo Federal, sendo que uma delas é exatamente o palco deste estudo, numa área denominada localmente como Areião, em Rio Pardo de Minas, MG.

Outro tipo de unidade de conservação que vem tomando grande destaque é a Reserva de Desenvolvimento Sustentável que pertencem ao grupo de unidades de conservação de uso sustentável, tendo como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas (IBAMA, 2006).

### 2.3 A Contribuição do Setor Florestal na Economia Brasileira

A FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) é frequentemente inquirida sobre informações do setor florestal em economias nacionais. O relatório denominado *Trends and current status of the contribution of the forestry sector to national economies* (FAO, 2004), que compreende dados entre 1990 e 2000, traz a tona informações relevantes sobre o setor no Brasil e no mundo.

Na série de dados apresentada no documento, o Brasil aparece na sétima posição em relação ao saldo da balança comercial do setor, com 1,514 bilhões de dólares anuais de ‘superavit’, atrás apenas de países com muito maior tradição florestal, tais como Canadá (19,6 bilhões USD), Finlândia (7,8 Bilhões USD) e Suécia (7,2 bilhões USD). Em se tratando de participação do setor na economia interna, o Brasil ocupa a quarta posição mundial, com 3,4% do produto interno bruto (PIB), até o ano 2000 (Tabela 3).

**Tabela 3.** Ranking dos países com maior participação no PIB e dos que apresentam maior saldo da balança comercial do setor florestal, considerando o período de 1990 a 2000 (FAO, 2004).

Participação do setor florestal no PIB (%)	País	Posição no Ranking	Saldo na balança comercial B. USD*	País	Posição no Ranking
7,6	Finlândia	1º	19,642	Canadá	1º
3,7	Suécia	2º	7,803	Finlândia	2º
3,4	Indonésia	3º	7,196	Suécia	3º
3,4	<b>Brasil</b>	<b>4º</b>	3,417	Indonésia	4º
3,2	Canadá	5º	3,133	Líbano	5º
2	Áustria	6º	2,119	Rússia	6º
1,7	China	7º	1,514	<b>Brasil</b>	<b>7º</b>
1,7	Rep. da Coréia	8º	1,493	Áustria	8º

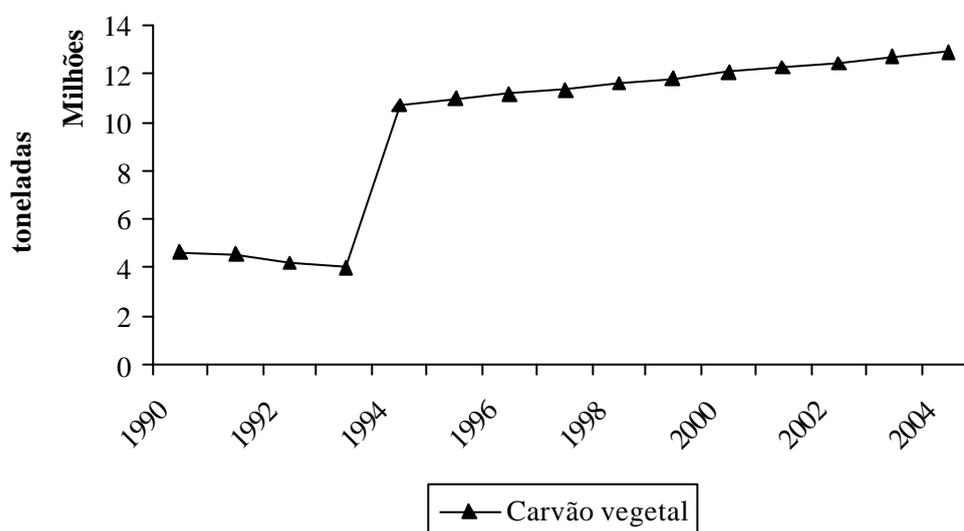
\* B.USD = bilhões de dólares

O total de empregos formais gerados pelo setor florestal em todo o mundo aumentou em 4% na década de 1990, de 12,4 milhões em 1990 para 12,9 milhões em 2000. No Brasil este aumento foi de 59% nesta década (de 409 mil para 651 mil empregos). Enquanto que, em nível global, a década de 1990 não apresentou aumento no tamanho do mercado (média de USD 342 bilhões) no Brasil esse aumento foi de 52% neste mesmo período (FAO, 2004).

As áreas do setor florestal brasileiro que apresentam maior aumento de produção (considerando uma série temporal de 15 anos – de 1990 a 2004; FAOSTAT DATA, 2005) são: carvão-vegetal (Figura 4), papel e celulose.

A economia do carvão-vegetal, intimamente atrelada ao desenvolvimento e expansão da indústria siderúrgica, especialmente no estado de Minas Gerais, apresentou crescimento de 178% desde 1990 até então.

Vastas áreas de cerrado natural foram convertidas em plantios de eucalipto, concentrando a maior parte dos empreendimentos no norte deste estado, sendo que muitos foram concebidos no período dos incentivos fiscais para reflorestamentos (1967-1986), sob a batuta do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). A chegada da cultura do eucalipto nesta região permitiu a indústria siderúrgica a substituição do uso de carvão-vegetal de origem nativa pelo de florestas plantadas (Figura 5). Entretanto, os plantios apresentavam várias falhas técnicas no tocante, principalmente, à conservação do solo, da água e da biodiversidade. Relatos locais mencionam o assoreamento de nascentes de rios e redução da vazão média dos principais maranciais.

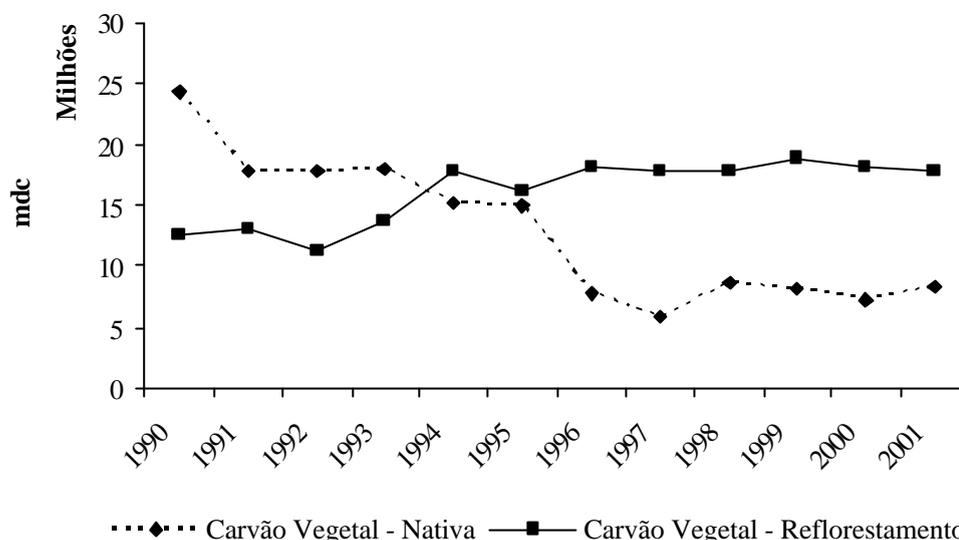


**Figura 4.** Dinâmica da produção de carvão-vegetal no Brasil, entre os anos de 1990 e 2004. Fonte: FAOSTAT DATA, 2005.

Algumas micro-regiões, que antes tinham auto-suficiência no abastecimento de água, atualmente dependem dos órgãos públicos para abastecer suas populações, pois seus rios tornaram-se intermitentes e, em alguns casos, se extinguiram. Com a expansão dos plantios florestais e desmatamento do Cerrado, muitas espécies endêmicas de animais e plantas encontram-se atualmente em risco de extinção. O alto custo ambiental e social destes empreendimentos naquela região tem sido motivo de desentendimentos constantes entre populações locais e as empresas florestadoras.

Encontra-se em andamento uma transformação dos sistemas de produção das empresas florestais na região norte de Minas Gerais. Os novos plantios têm sido feitos adotando-se técnicas de conservação do solo, de plantio direto, cultivo mínimo e evitando-se o tombamento de terras e a exposição do solo aos processos erosivos. Há também a adequação das novas áreas de plantio à legislação, quanto à conservação das APP's (Áreas de Preservação Permanente - encostas de grande declividade, áreas de nascentes e bordas de chapadas). Entretanto estas iniciativas ainda são deveras incipientes, não sendo suficientes para mudar a reputação negativa das empresas florestais, quanto a sua conduta sócio-

ambiental, naquela região (Eliseu José de Oliveira, STR de Rio Pardo de Minas, informação pessoal), mas caminham neste sentido.



**Figura 5.** Substituição da origem do carvão-vegetal no Brasil, de florestas nativas para reflorestamentos de eucalipto, entre os anos de 1990 e 2001. A sigla mdc significa “metros cúbicos de carvão” e consiste numa unidade de medida padrão para a comercialização do produto. Fonte: SBS, 2005.

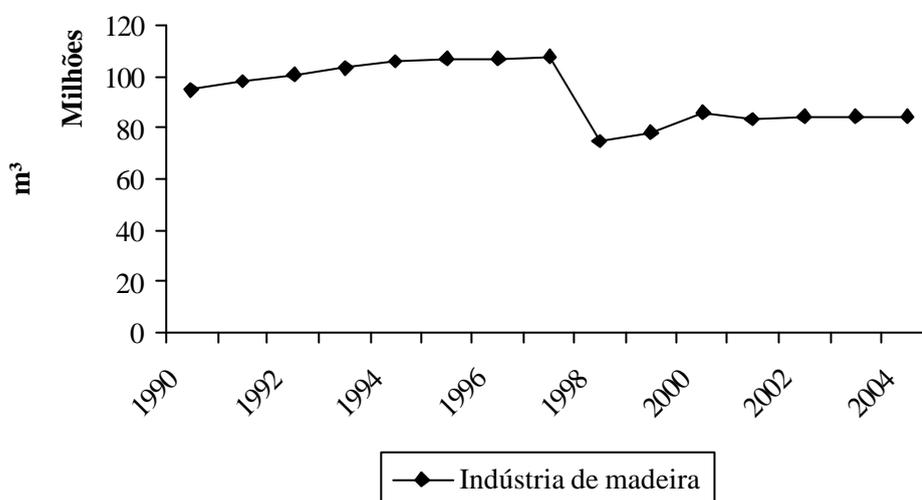
A indústria de papel e celulose, por sua vez, iniciou seu desenvolvimento de forma parecida com a indústria do carvão-vegetal, em termos da geração de impactos ambientais negativos, desta feita concentrando-se as áreas de produção nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Espírito Santo e Bahia. Essa indústria se caracteriza por participar de um mercado que sempre foi marcado pela competição internacional. Por isso, vale ressaltar o esforço realizado para concorrer com os grandes produtores dos países mais desenvolvidos, tendo, para tanto, que se adequar nos aspectos ambientais e sociais (Ferreira, 2005).

De acordo com a Bracelpa (2005), o Brasil é responsável pela fabricação de cerca de 8 e 7,7 milhões de toneladas de celulose e papel (respectivamente), que o coloca em 7º e 11º lugar no ranking dos maiores produtores do mundo destes produtos. Vale ressaltar que este setor utiliza exclusivamente madeira de florestas plantadas (eucalipto e pinus) na sua cadeia produtiva. As taxas de crescimento da produção de celulose e papel, no Brasil, revelam que o setor contribuiu com aproximadamente US\$ 1 bilhão no início da década de 90 e posteriormente dobrou, alcançando em 2002 a cifra de US\$ 2,1 bilhões, gerando um saldo comercial positivo de US\$ 1,5 bilhão para o país (Bracelpa, 2005).

O setor de celulose e papel se mobiliza para realizar investimentos decisivos com o objetivo de ampliar sua capacidade produtiva. Desta forma este consegue ao menos manter sua posição no “ranking” entre os maiores produtores do mundo deste produto. O principal caminho, trilhado pelas empresas florestais do ramo de papel e celulose, para conquistar um sistema de produção sustentável foi o das certificações. As certificações mais comuns são as ISO 9.001 e 9.002 (controle de qualidade), 14.001 (qualidade ambiental), FSC (*Forest Stewardsheep Council*) que certifica especificamente sistemas de produção florestal em todo o mundo e o CERFLOR (Certificação de Florestas, do INMETRO) que é o certificador nacional.

A área de indústria de madeira no Brasil apresenta uma variação muito grande em sua produção (Figura 6), culminando com uma redução na produção bruta de aproximadamente 10% entre 1990 e 2004 (FAOSTAT DATA, 2005).

No fim dos anos 80, houve crescimento das taxas de desmatamento nas grandes fazendas da Amazônia, uma vez que os debates sobre a reforma agrária, consolidada na Constituição de 1988, previam a desapropriação de terras improdutivas. Contudo, em meados da década de 1990 houve uma tentativa de redução desse desmatamento com o aumento do número de fiscalizações, apreensões e multas ambientais aplicadas ao setor madeireiro, a partir da criação o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Nesta época o foco das atenções do IBAMA foi a exploração de madeira na floresta amazônica, que sustentava, principalmente, a indústria moveleira interna ou de países como o Japão, Estados Unidos e alguns países da Europa. Outro fator que contribuiu com a redução da produção do setor foi a edição da Medida Provisória nº 1.511/96, que aumentou o percentual de área de reserva legal na Amazônia de 50% para 80%, ou seja, reduziu o percentual de uso das terras de 50% para 20%.



**Figura 6.** Produção do setor de indústria de madeira brasileiro, de 1990 a 2004. Fonte: FAOSTAT DATA, 2005.

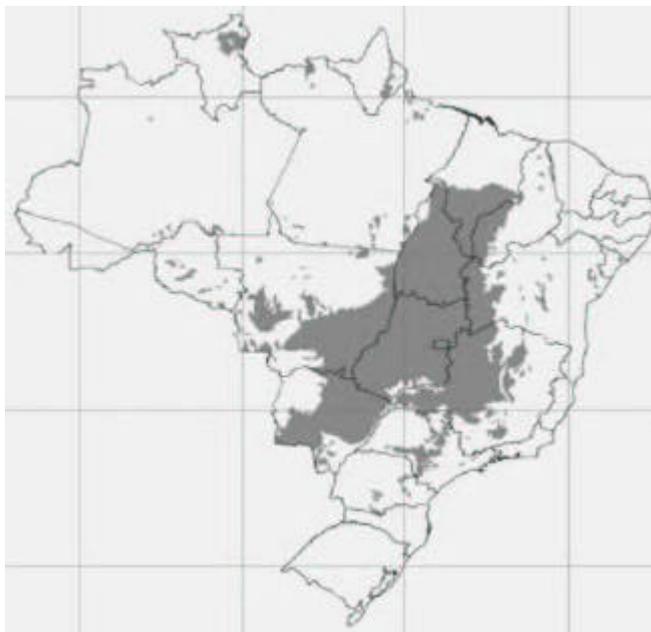
Trata-se de um movimento que prejudicou a indústria, porém, contribuiu para uma melhor gestão sócio-ambiental em áreas de florestas naturais, principalmente na região amazônica, não fosse a grande quantidade de desmatamentos clandestinos que estão sendo conduzidos naquela região, aumentando a cada ano a velocidade da destruição das florestas e causando impactos ambientais de proporções imensas. Estes desmatamentos são atribuídos principalmente à pecuária extensiva, à crescente expansão da cultura de soja, à indústria madeireira e, em grau menor, à agricultura familiar (Scholz, 2002). Com isso, fica claro que as atividades mais impactantes sobre as florestas não se originam de pequenos produtores, predominantemente. Cabe ainda ressaltar que a estas pessoas não se pode negar o uso de áreas de florestas naturais, sob regime de manejo sustentável.

Apesar do alto desenvolvimento do setor florestal brasileiro, vivencia-se atualmente uma crise sem precedentes em relação ao fornecimento de matéria-prima florestal. Não há madeira suficiente para suprir as demandas. A área plantada, para que não se tenha um aumento neste déficit quanto à matéria-prima florestal, deveria ser de 630 mil hectares por ano, dos quais se têm conseguido somente 250 mil hectares (SBS, 2005).

Para solucionar tal questão os produtores têm tentado ampliar a base de florestas plantadas anualmente. O governo federal tem criado linhas de investimento específicas para o setor. As principais linhas de financiamentos são o Pronaf Florestal, para pequenos e médios produtores e o PropFlora que financia até 150 mil reais para cada produtor. Em 2002 foram 5 milhões de reais investidos, aumentando drasticamente este valor para 50 milhões em 2004. Quanto ao balanço para o ano de 2006, relatório ainda não concluído, prevê que os investimentos no setor alcancem cifras acima de 150 milhões de reais.

#### 2.4 O Bioma do Cerrado e Ocupação Humana Atual

O bioma Cerrado forma um relevante conjunto de ecossistemas que ocupa cerca de dois milhões de quilômetros quadrados (25% do território brasileiro, Figura 7), possui o segundo maior conjunto de animais do planeta e tem uma riqueza biológica estimada em 160.000 espécies, o que corresponde a 5% de todas as espécies existentes no mundo. Toda essa riqueza encontra-se apoiada em uma climatologia e um regime hídrico que colocam os cerrados na condição de berço de grande parte das águas do continente sul-americano (ICV, 2003).



**Figura 7.** Ilustração que identifica a área de domínio morfoclimático e fitogeográfico dos Cerrados no Brasil. Fonte: Henriques (2005).

O Domínio dos Cerrados constitui-se num grande mosaico de paisagens naturais, predominantemente ocupado por diferentes fisionomias de savanas estacionais sobre solos profundos e bem drenados das chapadas, ocupando mais de dois terços destas terras que são recortadas por estreitos corredores de florestas mesofíticas perenifólias ao longo dos rios (as matas de galeria) ladeados por savanas hiperestacionais de encosta (os campos úmidos) ou substituídos por brejos permanentes (as veredas). Esse padrão é interrompido por encaves de outras tipologias vegetais: savanas estacionais de altitude (os campos rupestres), savanas estacionais em solos rasos (os campos litólicos), florestas xeromórficas semidecíduas (os cerradões), florestas mesofíticas dos afloramentos calcários (as matas secas), florestas mesofíticas de planalto (as matas de interflúvio), savanas hiperestacionais aluviais com murundus (os pantanais), florestas baixas xeromórficas decíduas em solos arenosos (os carrascos), além dos ambientes diferenciados associados às cavernas, lajedos, cachoeiras e lagoas (Dias, 1996; Ribeiro e Walter, 2001).

A par dessa riqueza biológica, os Cerrados são tidos como uma vegetação típica de solos quimicamente pobres, álicos e distróficos com a predominância dos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos. Os principais tipos de solos presentes nos Cerrados se distribuem de acordo com a Tabela 4.

**Tabela 4.** Distribuição espacial dos tipos de solos que cobrem a região dos Cerrados

<b>Tipo de solo</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Latossolos	993.330	48,8
Neossolos Quartzarênicos	309.715	15,2
Argissolos	307.677	15,1
Neossolos Litólicos	148.134	7,3
Plintossolos	122.664	6,0
Cambissolos	61.943	3,0
Concrecionários	57.460	2,8
Gleissolos	40.752	2,0
Nitossolos	34.231	1,7
Outros	19.154	0,9

Fonte: Silva, 2000.

O cerrado típico (cerrado *sensu stricto*) é constituído por árvores relativamente baixas (até vinte metros), esparsas, disseminadas em meio a arbustos, subarbustos e uma vegetação de porte baixo constituída, em geral, por gramíneas e ervas. Na época seca, a presença destas gramíneas favorece sobremaneira a propagação de incêndios.

Quando se percorre áreas de cerrado, em poucos quilômetros podem-se encontrar todas as diferentes fitofisionomias. Sua distribuição é determinada pelo mosaico de manchas de solos mais ou menos pobres, pela irregularidade dos regimes e características das queimadas de cada local (frequência, época, intensidade) e pela ação humana. Assim, embora o Bioma do Cerrado se distribua predominantemente em áreas de clima tropical sazonal, os fatores que aí limitam a vegetação são outros: a fertilidade dos solos e o fogo. O estágio climático para algumas regiões do domínio do cerrado não é o cerrado *sensu stricto*, mas sim a Mata Mesófila de Interflúvio, sempre verde, que hoje só existe em pequenos relictos, sobre solos férteis tipo terra roxa legítima (Nitossolos). As diferentes formas de cerrado são, em termos de sucessão vegetal, pedoclimaxes ou piroclimaxes, dependendo de ser o solo ou o fogo o seu fator limitante (Coutinho, 2005).

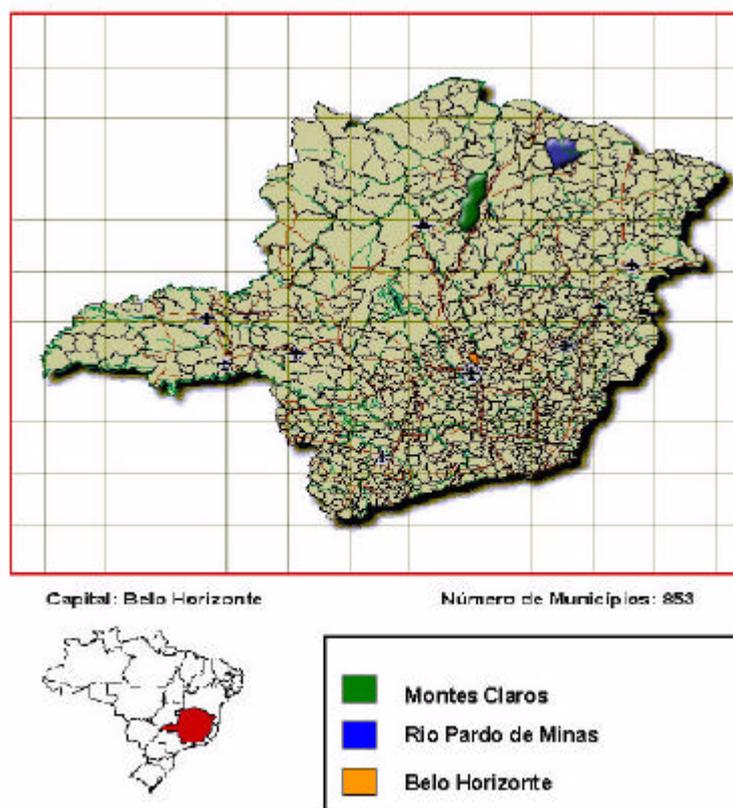
Desde a década de 1950 os Cerrados têm sido amplamente modificados pela ação do homem. A partir da década de 1960, com a interiorização da capital da república e a abertura de uma nova rede rodoviária, largos ecossistemas deram lugar à pecuária e à agricultura extensiva, como a soja, arroz e trigo. Tais mudanças apoiaram-se, sobretudo, na implantação de novas infra-estruturas viárias e energéticas, bem como na descoberta de novas vocações para os solos destes locais, permitindo o pioneirismo de atividades agrárias rentáveis, em detrimento de uma biodiversidade até então pouco alterada. Durante as décadas de 1970 e 1980 houve um rápido deslocamento da fronteira agrícola, com base em desmatamentos, queimadas, uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, que resultou em grandes áreas do Cerrado altamente modificadas, com o surgimento de voçorocas, assoreamento e contaminação dos ecossistemas. Há pouco consenso sobre o percentual total da destruição da vegetação original do domínio Cerrado. Alho & Martins (1995) afirmam que, no início da década de 1990 restavam apenas 20 % de área em estado conservado, enquanto que Coutinho

(2004) atribui o percentual de pouco mais de 50 % de áreas intactas deste bioma no final da década seguinte.

A partir da década de 1990, governos e diversos setores organizados da sociedade têm debatido sobre como conservar o que restou do Cerrado, com a finalidade de buscar tecnologias embasadas no uso adequado dos recursos hídricos, na extração de produtos vegetais nativos, nos criadouros de animais silvestres, no turismo ecológico e outras iniciativas que possibilitem um modelo de desenvolvimento sustentável e justo (Cunha, 1994).

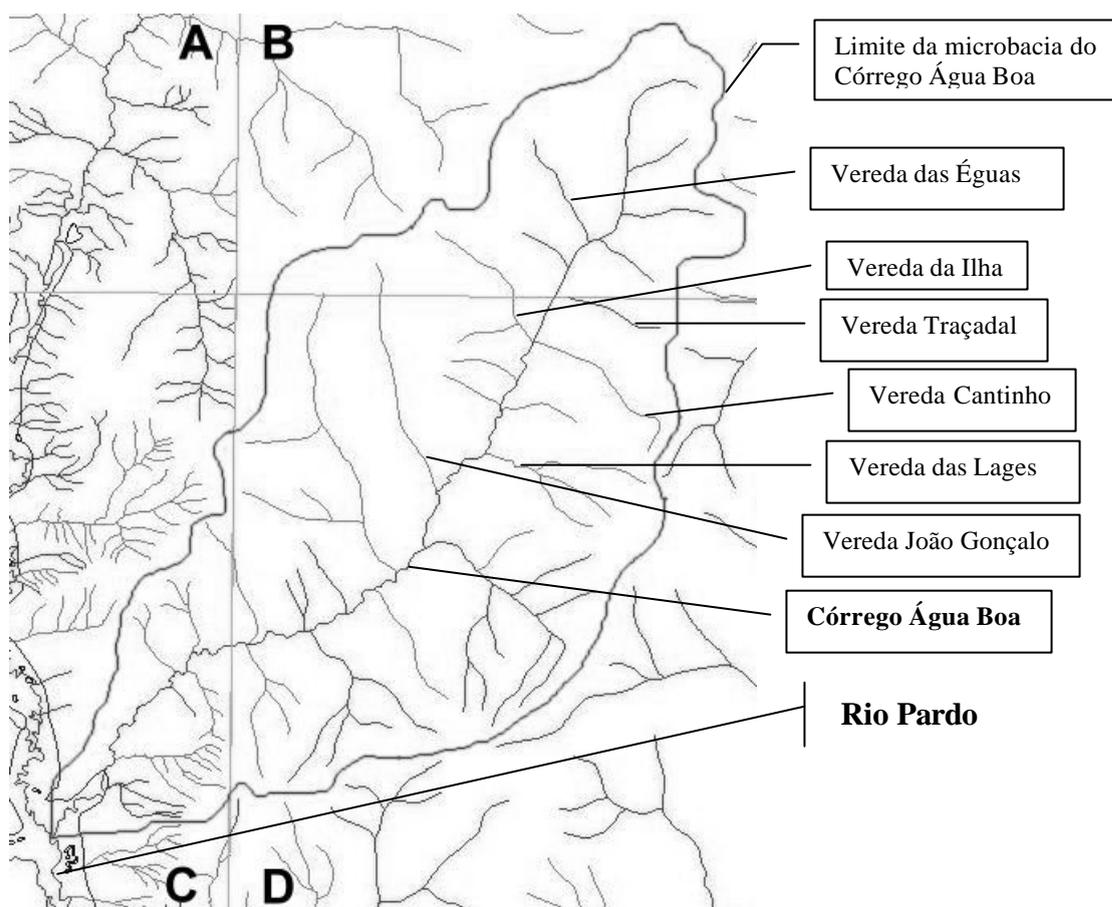
## 2.5 Meio Físico, Uso, Potencial Agrícola e População no Município de Rio Pardo de Minas (MG)

O município de Rio Pardo encontra-se na região do Norte de Minas Gerais, a 300 km de Montes Claros (MG) em direção ao estado da Bahia (Figura 8), e faz divisa com os seguintes municípios: Vargem Grande do Rio Pardo, Montezuma, Santo Antônio do Retiro, Mato Verde, Porteirinha, Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Fruta de Leite, Novorizonte, Salinas, Taiobeiras e Indaiabira. A região do Norte de Minas ocupa uma área de 120.000 km<sup>2</sup> e está situada numa faixa extensa de contato entre o cerrado e a caatinga (Dayrel, 1998). Esta região se localiza entre os paralelos 14° e 18° de latitude sul e os meridianos de 41° e 46° a oeste de Greenwich. Rio Pardo de Minas possui uma área de 3.118 km<sup>2</sup>, num território onde habitam aproximadamente de 27 mil pessoas, dos quais 10 mil encontram-se em área urbana e 17 mil no meio rural. Aproximadamente 5,5 mil são analfabetos ou possuem baixo grau de escolaridade (SEBRAE-MG, 2003).



**Figura 8.** Localização dos municípios no estado de Minas Gerais. Fonte: FIBGE (2004).

A microbacia do córrego Água Boa é ilustrada na Figura 9 através da composição cartográfica de quatro cartas topográficas, quais sejam: Monte Azul, com a porção noroeste da bacia; Rio Pardo de Minas, a sudoeste; Taiobeiras, no sudeste e Mortugaba, a nordeste. As cartas vetorizadas possuem informações categorizadas por *layers*, em diversos temas, tais como: hidrografia, hipsografia, limites, localidades, obras de edificação, pontos de referência, sistemas de transporte e vegetação (FIBGE, 2004).



**Figura 9.** Microbacia e afluentes do Córrego Água Boa, zona rural do município de Rio Pardo de Minas-MG. Montagem construída a partir das cartas topográficas digitais vetorizadas de FIBGE (2004). A – Monte Azul; B - Mortugaba; C – Rio Pardo de Minas e D – Taiobeiras.

### 2.5.1 Clima

Caracteriza-se por uma situação de transição ecogeográfica entre o sudeste e o nordeste brasileiro, passando de um clima subúmido para semi-árido, com presença de ecótipos de cerrado e caatinga e de formações de transição. A pluviosidade é relativamente baixa (Silva, 1999). Gervaise (1975) registra que estações como Montes Claros, Januária e Manga recebem pouco menos de 1.000 mm de chuva por ano. Em Porteirinha, esse total fica em torno de 800 mm. A isoieta de 1.000 mm corta ao meio a região, dividindo-a entre uma porção sul, oeste e noroeste que recebe mais de 1.000 mm e numa porção norte/nordeste que recebe menos de 1.000 milímetros.

O clima é tropical semi-árido, cuja rigidez climática é conferida, principalmente, pela irregularidade na distribuição destas chuvas no tempo e no espaço. Apresenta duas estações pouco definidas: uma quente e seca, e outra quente e com chuvas. É comum a estação seca se

prolongar. Por isso, principalmente nas áreas próximas às serras, onde a abundância de chuvas é maior, a agricultura é favorecida, situação singular de Rio Pardo de Minas (SEBRAE-MG, 2003).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na área de estudo é Aw, com inverno seco e verão chuvoso. O mês mais frio tem média maior que 18°C e a estação mais seca registra valores menores que 60 milímetros. Uma pequena porção da área da região de Rio Pardo de Minas apresenta clima definido pela variedade Cwa, diferenciando do anterior por temperaturas médias menores do que 18°C no mês mais frio, sendo que o mês mais seco tem precipitação inferior à décima parte da precipitação do mês mais chuvoso (EMBRAPA/SNLCS, 1979).

### **2.5.2 Geomorfologia e relevo**

Notam-se formações em superfícies planas, recobrimdo rochas do grupo Bambuí, desenvolvendo-se principalmente ao longo das depressões dos rios São Francisco, Paracatu, Urucuaia e Verde Grande. Em alguns locais, sofrem interpenetrações dos terraços fluviais. Em geral o relevo classifica-se como de planaltos sedimentares (Planalto da Conquista) entremeando-se com um relevo suave ondulado e ondulado (declives de 3 a 20%). A região de planalto compreende as grandes superfícies de aplainamento que ocorrem nos limites nordeste e leste com o Estado da Bahia e que se estendem para oeste e sudoeste. Apresentam-se de forma bastante recortada até encontrar as serras do Espinhaço. Suas cotas variam de 700 a 1.050 metros de altitude. Correspondem aos recobrimentos de materiais argilosos referidos ao Terciário, sobre rochas gnáissicas do Pré-cambriano Indiviso e rochas predominantemente quartzíticas, também do Pré-cambriano. Destacam-se, na região do Norte de Minas, quatro grandes unidades geomorfológicas: o planalto do São Francisco, a Serra do Espinhaço, a Depressão Sanfranciscana e o Setor do Rio Pardo. A Serra do Espinhaço é localizada na parte sul e central da região, estendendo-se até a fronteira com a Bahia, sendo divisor de águas entre as bacias do São Francisco, Pardo e Jequitinhonha. O Setor do Rio Pardo, onde se localiza o município de Rio Pardo de Minas, caracteriza-se por superfícies planas com altitudes entre 900 e 1.070 metros.

O relevo de Rio Pardo de Minas apresenta aproximadamente 20% da área classificada como plana, 60% ondulada e 20% montanhosa. A altitude máxima situa-se na Serra do Espinhaço, com 1.790 m, enquanto na mais baixa, de 830 m, é encontrada na foz do rio São João do Paraíso (SEBRAE-MG, 2003).

### **2.5.3 Geologia**

A estruturação geológica da região centro-leste do Brasil é, em grande parte, herdada da orogênese brasileira, que estabeleceu uma rede de faixas de dobramentos separadas por crátons. Destaca-se a feição geotectônica do Cráton do São Francisco e as diversas faixas envolventes, designadas Brasília, Araçuaí, Rio Preto, Riacho do Pontal e Sergipana. Estas faixas correspondem a bacias sedimentares neoproterozóicas (1,0 a 0,54 Ga), que experimentaram processos de inversão tectônica durante a orogênese Brasileira (Uhlein et al., 2004).

O Cráton do São Francisco consiste em um embasamento arqueano-paleomesoproterozóico e coberturas sedimentares neoproterozóicas, relacionadas ao Supergrupo São Francisco. Esta unidade apresenta, na base, sequências glacio-marinhas (Formação Jequitai e Formação Bebedouro) e, para o topo, sedimentos pelito-carbonáticos do Grupo Bambuí. Várias unidades portadoras de diamictitos (que são os tilitos e os arenitos/conglomerados em depósitos flúvio-glaciais) afloram dentro do Cráton do São Francisco (Formações Jequitai e Bebedouro) e nos cinturões dobrados marginais. Estas

unidades parecem ser aproximadamente sincrônicas, pois mostram semelhante posicionamento estratigráfico da seqüência de diamictitos.

A glaciação do início do Neoproterozóico foi de caráter regional e ocorreu sobre o Cráton do São Francisco entre 800-750 Ma, podendo ser considerada sincrônica à Glaciação Sturtiana descrita na Austrália. Formaram-se as seqüências Jequitai e Bebedouro, que representam sedimentação glacio-marinha pouco espessa, sobre áreas estáveis do futuro Cráton do São Francisco. Em parte concomitante ao evento glacial, ocorreu abertura de rifts oceânicos e intracontinentais, preenchidos por espessa sedimentação gravitacional (fluxo de detritos e turbiditos), às vezes mostrando ainda influência glacial (clastos caídos ou pingados). Neste contexto, depositaram-se o Grupo Macaúbas e sua extensão ao norte (formação bastante característica na região de estudo, em Rio Pardo de Minas-MG), o Grupo Santo Onofre, na Faixa Araçuaí, os Grupos Ibiá-Araxá em contexto de bacia atrás do arco na Faixa Brasília, a Formação Canabrinha e a Formação Capitão Palestina nas Faixas Rio Preto e Sergipana, respectivamente. Centros glaciais continentais ou calotas de gelo cobriram a região do futuro cráton e deslocaram-se para bacias marginais marinhas. Fácies glácio-marinhas pouco espessas foram sedimentadas na área estável e foram retrabalhadas por fluxos gravitacionais subaquosos, gradando, lateralmente, para espessos fluxos de detritos (metadiamicctitos) e turbiditos (quartzitos, metaritmitos, xistos) em bacias rifte marginais (futuras faixas dobradas) (Uhlein et al., 2004).

Posteriormente ao evento glacial, depositaram-se seqüências pelito-carbonáticas, em clima quente, que deram origem aos Grupos Bambuí e Una, na região estável do futuro Cráton do São Francisco, no intervalo 700-620 Ma. No final do Neoproterozóico (620 – 560 Ma) as bacias oceânicas e intracontinentais experimentaram processos orogenéticos, que ocorreram em estágios colisionais diacrônicos e que resultaram na consolidação da porção ocidental do supercontinente Gondwana (Uhlein et al., 2004).

O norte de Minas Gerais é representado em sua maior extensão por formações geológicas de origem metassedimentar. As diversas formações da região, cronologicamente, se situam desde o Pré-cambriano até o Holoceno, destacando-se, por sua maior extensão, aquelas atribuídas ao Pré-cambriano A e ao Cretáceo, além de recobrimentos referidos provavelmente ao Terciário (SEBRAE-MG, 2003).

Rio Pardo de Minas está situado na área de ocorrência de duas formações:

- Pré-cambriano B (3.800 a 2.500 Ma)
  - Supergrupo Espinhaço – a litologia é constituída, essencialmente por quartzitos, alguns siltitos, filitos e xistos.
- Pré-cambriano C (1.000 a 570 Ma)
  - Supergrupo São Francisco – Grupo Macaúbas, formado a partir de espessa sedimentação gravitacional de fluxo de detritos e turbiditos oriundos ou não de geleiras glacio-marinhas.
- Recobrimentos (65 a 5,7 Ma)
  - Tratam-se de materiais arenosos, areno-argilosos, argilo-arenosos e argilosos, referidos provavelmente ao Terciário.

O embasamento geológico da região é predominantemente representado por material de recobrimento do Terciário, com coberturas detríticas arenosas, siltosas, conglomeráticas ou argilosas, por vezes laterizadas e às vezes apresentando banco de seixos mais grosseiros. Litologicamente predominam características de composição arenosa (EMBRAPA/SNLCS, 1979).

Toda essa complexidade geológica resulta na formação de solos de grande variabilidade na superfície da região de estudo. Entretanto, dentro da sub-bacia Água Boa 2, encontram-se basicamente solos com influência arenítico-quartzítica (áreas mais elevadas de

chapadas – acima de 950 m de altitude – correspondendo à localidade do Areião e Chapada Alta, além dos solos formados em condições de sedimentação fluvial – Neossolos e Cambissolos Flúvicos) ou solos de influência argilo-arenosa, areno-argilosa ou argilosa. O primeiro conjunto de solos é resultado da influência clara de materiais oriundos do Pré-cambriano (B e C – Supergrupo Espinhaço e Supergrupo São Francisco/Grupo Macaúbas) pela grande variabilidade e complexidade dos solos resultantes. O segundo conjunto de solos resulta de sedimentação bem mais recente, predominante nas áreas cultivadas ou manejadas sobre regime de extrativismo pela comunidade, oriunda de recobrimentos depositados no Cenozóico (períodos Terciário e Quaternário – 65 a 0,01 Ma).

#### **2.5.4 Vegetação**

O Norte de Minas Gerais é caracterizado por dois tipos de vegetação: o cerrado e a caatinga. O primeiro é reflexo do clima quente, com estações secas e chuvosas bem definidas, predominando ao sul, oeste e sudeste da região. O último é uma vegetação típica do semi-árido brasileiro, com precipitações pluviométricas de médias anuais inferiores a 800 milímetros. Desta forma, a caatinga estende-se desde o norte, através do Vale do São Francisco até Pirapora, daí para leste, passando por Bocaiúva e para nordeste, passando por Salinas e Rio Pardo de Minas, até a divisa com a Bahia (SEBRAE-MG, 2003).

As áreas dominadas pelos cerrados no Norte de Minas (também chamadas de gerais) ocupam 63,4% da paisagem. A caatinga ocupa 12,9% e a mata seca 7,2% (Dayrel, 1998). Em 14% do território predominam formas transicionais de cerrados, florestas e caatingas. Dados específicos sobre a distribuição de ambientes em Rio Pardo de Minas estão sendo produzidos atualmente por pesquisadores da Embrapa, Universidades e ONG's, em trabalho fomentado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

A região do vale do Rio Pardo, de acordo com o levantamento da EMBRAPA/SNLCS (1979), apresenta predominância de vegetação do tipo cerrado sentido-restrito, com manchas de tipologias vegetacionais afins a este. A leste do vale encontram-se florestas subcaducifólias e caducifólias, alternadas com transição floresta/caatinga, incluindo áreas de caatinga e mesmo de cerrado. A oeste pode-se encontrar a caatinga hiperxerófila e/ou formações rupestres, margeando a serra do Espinhaço.

Rio Pardo de Minas tem uma situação singular por apresentar os dois biomas: cerrado e caatinga. Assim, o município tanto apresenta muitas características de um, como de outro, pois se situa em uma área de transição ente os dois.

#### **2.5.5 Uso e aptidão agrícola das terras**

Com relação à região do município de Rio Pardo de Minas (MG), a existência de áreas onde foram implantados povoamentos de eucaliptos para abastecer a indústria siderúrgica, além de outras áreas, onde o ecossistema natural foi substituído por atividades impactantes ao meio ambiente, levou a cabo uma grande quantidade de área de cerrado natural. Informações pessoais obtidas no local do estudo são de que o município é o que possui maior densidade de eucalipto no Brasil. Contudo não existem dados precisos sobre a área total ocupada pela cultura no município, ou estes são exclusivos e confidenciais das empresas florestadoras, tais como: Gerdau, Italmagnésio, Plantar, Rima, entre outras. Associa-se a isso o fato de que a micro-região do Alto Rio Pardo, que engloba 15 municípios do norte mineiro, apresenta, segundo SEBRAE-MG (2003) um dos menores índices de desenvolvimento humano (IDH) do país. Estes fatos classificam a região como um *hot spot* de degradação sócio-ambiental.

Observações de campo feitas por Correia (2005) comprovam que a vegetação nativa no município de Rio Pardo de Minas (MG) vem sendo suprimida pela demanda humana de desenvolvimento econômico, seja para produção silvo-industrial (presença de monoculturas

impactantes ao ecossistema natural, tais como o eucalipto) ou pela atividade da população local na extração indiscriminada de madeira nativa para fabricação de carvão-vegetal. Estas atividades estariam promovendo alterações estruturais e funcionais significativas dos ecossistemas locais (redução da cobertura vegetal, aumento de processos erosivos, aumento da frequência de cheias fluviais, assoreamento e intermitência das drenagens etc.), com riscos a sua sobrevivência e à manutenção da população local na região.

O grande impacto da expansão da cultura de eucalipto, que ocupa a maior parte das chapadas e algumas encostas com menor declive e maior potencialidade de solos, resultou no êxodo dos pequenos proprietários para áreas mais problemáticas do ponto de vista agrícola, e no retorno às práticas de desmatamento e queima da vegetação original para cultivo. Segundo informações locais, podem ser facilmente verificados os danos ambientais através da redução da oferta de água (Eliseu José de Oliveira, informação pessoal).

Publicações antigas já registravam definições sobre o ambiente em questão e suas denominações locais:

*“Os geraes subdividem-se em ‘campos’, ‘taboleiros’, ‘carrascos’, ‘mattas’, ‘veredas’, ‘brejos’, ‘várzeas’, ‘encostos’, etc., e as catingas em ‘catingas baixas’, ‘catingas altas’, ‘catingas mestiças’, ‘matos de cipó’, ‘carrascos’, ‘veredas’, ‘vargens’, ‘panascos’, ‘furados’, ‘catandubas’, etc. subdivisões todas estas trivialmente conhecidas conforme a variedade do aspecto physico do solo e da vegetação que o cobre; por isso é geralmente desigual a face do terreno”* (Neves, 1908, p. 389)

O termo “Gerais” indica um modo de uso, de apropriação comum, ou geral, das terras. Indica que eles não são particulares, privados. São Gerais, são comuns. Gonçalves (2000) retrata:

*“...em vastas porções do território brasileiro temos, para além do latifúndio, as terras comunais, que eram as terras públicas... gerais. é ali que se vai pegar a lenha. É ali que se vai pegar a madeira para fazer um utensílio doméstico. É ali que se vai pegar uma erva para fazer um remédio. É ali que se deixa alguma cabeça de gado pastando a larga, enquanto se planta no brejo, na várzea ou na encosta”* (Gonçalves, 2000, p. 24).

Dessa explanação, destaca-se a importância de áreas de extrativismo na região do norte de Minas Gerais, na vida de pequenos produtores e agricultores familiares.

Para que seja alcançado um nível satisfatório na utilização racional e sustentável do recurso natural solo, a interpretação das informações em levantamentos de solo é de alta relevância, tanto na agricultura quanto em outros setores que utilizam este recurso como elemento integrante de suas atividades (Ramalho Filho & Beek, 1995).

O sistema de avaliação agrícola das terras (Ramalho Filho et al., 1978; Ramalho Filho & Beek, 1995) foi desenvolvido para ser utilizado em trabalhos de interpretação de levantamentos de solos. Nesse sistema, a aptidão agrícola é avaliada para alternativas de utilização, tais como: a) lavouras (anuais e perenes), b) pastagem plantada, c) silvicultura e/ou pastagem natural e d) preservação da flora e fauna. São considerados três níveis de manejo: primitivo, pouco desenvolvido e desenvolvido, identificados pelas letras A, B e C, respectivamente e definidos em função da potencial de investimento de capital e adaptação de tecnologias na produção agrícola. Não há referência, no entanto, aos sistemas de manejo florestal, baseados no extrativismo, atividade esta que tem raízes na própria origem da humanidade e vem sendo amplamente reconhecida no Brasil nos últimos tempos, através da criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, as Reservas Extrativistas, em todo o território nacional.

Atualizações quanto à indicação de opções de uso das terras para pastagens foram realizadas por outros pesquisadores (Ramalho Filho & Beek, 1995; Carvalho et al., 2004) e também para o uso florestal (Pinheiro et al., 2000) em relação àquela de Ramalho Filho et al. (1978). Com respeito ao uso florestal, alguns estudos foram realizados, principalmente no tocante a sistemas agroecológicos e reflorestamentos (Oliveira & Burgos Sosa, 1995; Golfari & Moosmayer, 1980). Entretanto, propostas de avaliação da aptidão agrícola que considerem o uso agro-extrativista das terras não são encontradas na literatura.

### 2.5.6 Histórico de ocupação do município

Segundo Cotrim (2000) a grande massa territorial do município de Rio Pardo de Minas era parte integrante da sesmaria do distrito da “Casa de Ponte” do Mestre de Campo, o capitão Antônio Guedes de Brito. O texto a seguir é amplamente derivado de Cotrim (2000).

O autor destaca que Rio Pardo de Minas nunca esteve no ostracismo. Dentre os historiadores que por ali passaram pode-se citar o professor J.O.R. Miliet de Saint-Adolphe, que em 1845 publicou um registro sobre Rio Pardo de Minas na obra “*Diccionario Geographico Histórico e Descritivo do Império do Brazil*”. O cientista francês Auguste de Saint Hilaire andando pelos caminhos dos povoados e das fazendas de Rio Pardo assim descreveu sobre a vila: “*As casas formam em torno de uma praça regular e quadrada. Todas são construídas de barro e cobertas de capim...*”. Entretanto o mais importante de todos foi o professor Antonino da Silva Neves, que escreveu o livro *Corographia do Município de Rio Pardo*, no ano de 1908 (Cotrim, 2000).

Pouco mais de meio século depois que o Brasil foi localizado, numa expedição que deveria tomar posse de terras em nome do rei de Portugal, aconteceram várias entradas pelo interior do país. A pioneira foi a de Francisco Bruzza de Spinozza, que em 1553, durante o governo de Duarte da Costa, partiu da feitoria de Porto Seguro (Bahia), seguindo sertão adentro. Bruzza de Spinozza tinha em sua companhia o padre jesuíta João de Aspilcueta Navarro e mais doze companheiros, todos com o mesmo objetivo: o de descobrir ouro e pedras preciosas. Esses empreendedores conduziram a primeira entrada, ainda sem muita esperança, todavia, por ser conveniente ao real serviço dos soberanos portugueses, cuja ambição de riqueza lhes floresciam nos olhos, conquistaram eles o grande sertão do Brasil.

*“... Espinoza partiu da Vila de Porto Seguro e percorreu várzeas e bacias do rio Jequitinhonha, as cabeceiras dos rios Pardo e das Velhas, de onde alcançou o São Francisco. Mas ao regressar para o litoral não trouxe minérios e nem pedras preciosas, somente notícias de riquezas a serem descobertas”*  
(Tavares, 1987).

Assim sendo, varando os chapadões e os gerais do grande sertão de João Guimarães Rosa, penetrou a entrada de Spinozza, com os seus doze companheiros para o interior do Brasil. Ela partiu da Vila de Porto Seguro até a foz do rio Mucuri, seguiu rio acima até a barra do rio Pampa, depois cruzou o rio Jequitinhonha já na altura onde é hoje a localidade de São Pedro de Jequitinhonha. Dali a entrada seguiu viagem até cruzar o rio Pardo, pela primeira vez, na parte em que o mesmo recebe as águas do rio Preto. A entrada de Spinozza andou pelo alto das colinas da serra do Espinhaço (Serra de Grão Mogol e Itacambira) até que encontrou as nascentes do rio Guavinipã, descendo-o e posteriormante ao rio Jequitaí e o rio São Francisco até a barra do rio Carinhanha. Na sua volta ela passou pelas serras de Monte Alto e das Almas, no estado da Bahia, depois encontrou o Rio Pardo pela segunda vez e o seguiu até a sua foz (em Canavieiras/BA). Finalmente ela retornou para a vila de Porto Seguro. Há outros roteiros, entretanto este, que consta no livro *Monografia Histórica de Montes Claros, de Urbino Viana*, parece ser o mais provável (Cotrim, 2000).

Do mesmo modo, com privilégios concedidos pelo Governador, partiu uma outra expedição da feitoria de Caravelas (Bahia) sob o comando de Antônio Dias Adorno. Essa expedição encontrou bastante ouro nas terras desconhecidas do Norte de Minas, acarretando uma corrida de novas entradas e também bandeiras vindas de São Paulo.

“... partindo de São Paulo em 21 de junho de 1674, deslocou-se a Bandeira de Fernão Dias Paes (de Leme, lugar de origem) pelo vale do Paraíba(...), Itacambira, Itamarandiba e Serro Frio...” (Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Minas Gerais, volume XVIII – Belo Horizonte, Minas Gerasil – 1981).

A chegada do capitão Antônio Dias dos Passos a junção dos rios Preto e Pardo foi o que se deu quando os bandeirantes paulistas partiram para o Norte de Minas. Foi este bandeirante paulista o primeiro a ocupar as terras devolutas do Rio Pardo. Este adquiriu as primeiras cabeças de gado, que era de origem baiana – do rio São Francisco e do rio das Rãs – e foi vendido a eles pelos irmãos Domingos e Francisco Dias do Prado no primeiro quartel de 1700 (Cotrim, 2000).

Todas as evidências confirmam que a Vila de Rio Pardo de Minas teve origem de uma fazenda de gado e o distrito de Serra Nova, das pepitas de ouro. Em Serra Nova numerosa escravatura se entregava ao trabalho de mineirar nas diversas nascentes dos rios existentes. Foi, portanto, o metal amarelo fator precípua da existência do *Distrito da Paz de Nossa Senhora do Patrocínio de Serra Nova*. Em 1959, o município de Rio Pardo de Minas não apresentou seu relatório de Pesquisa ao Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Dos dados consignados no livro *Municípios do Brasil*, registrou-se somente que o município contava com área de 6.741 km<sup>2</sup> e com uma população de 38.400 habitantes (Cotrim, 2000).

Os descobrimentos do ouro e do diamante em Serra Nova datam de 1781. O ouro que foi mineirado com certo proveito desde o início do século XVIII foi encontrado nas nascentes dos ribeirinhos: Atoleiro, Bomba, Sussuarana, São Gonsalo, Santa Rita, Monte Alegre, todos afluentes do Rio Preto e do Peixe Bravo, sendo este último pertencente à bacia do rio Jequitinhonha. O diamante foi encontrado em maior volume no rio Bomba (Cotrim, 2000).

No território norte-mineiro houve uma afluência de paulistas e baianos, que iniciou no princípio do século XVI e seguiu até meados do século XVIII, contribuindo para concretizar o povoamento da região ao fundar vilas e povoados. A febre pelo ouro e os diamantes de Serra Nova movimentou muito dinheiro, o bastante para abastecer o comércio em ascensão na região. Tem-se, pois que nos vales e nos contrafortes da Serra geral surgiu o pequeno arraial de Serra Nova. Já no início do século XVIII, o distrito de Serra Nova despontava como grande centro comercial do Norte de Minas. Enquanto isso, da vila de Rio Pardo de Minas, era comum o êxodo de pessoas para este povoado. Vinham à procura de mantimentos e de corte de tecidos, além de outras mercadorias de utilidade pessoal. Deve-se notar que a movimentação comercial de maior importância do distrito de Serra Nova ocorreu até 1870, mais ou menos enquanto durou a descoberta dos diamantes (Cotrim, 2000).

Com o esgotamento das minas de ouro, a cidade de Rio Pardo de Minas, que já vinha em decadência por falta de estradas rodoviárias pavimentadas, teve mais agravado o seu estado de penúria. Atualmente, quase toda a sua população rural vive de pensão ou da aposentadoria da Previdência Social. Das indústrias de produtos manufaturados, embora rudimentares, são explorados da mandioca a farinha e seus derivados. Do pequi se extrai o óleo, de sabor inconfundível e rico em substâncias anti-oxidantes. A fabricação de manteiga, em pequena quantidade, abastece parcialmente o mercado interno do município, além de queijos e requeijões. Da cana-de-açúcar fabricam-se a rapadura e a cachaça e outros produtos. Há produção de artesanatos de cerâmica na comunidade Água Boa. A pedra-de-farinha é obtida nas proximidades do rio Sussuarana, a uns seis quilômetros da sede do distrito de Serra Nova (Cotrim, 2000).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização

O presente estudo foi desenvolvido no município de Rio Pardo de Minas (MG), numa sub-bacia do rio Água Boa, onde se localiza a comunidade Água Boa 2 e a área foi escolhida pela expressão de seqüências de solos e ambientes representativos da paisagem de Cerrado na região, associado à condição de que existe nesta localidade uma comunidade de agricultores familiares que não possuem hábito de utilizarem insumos industrializados em sua produção.

As coordenadas da sub-bacia Água Boa 2 (Datum Córrego Alegre) são as seguintes:

- Limite NORTE
  - 15°27'17,94''S e 42°25'13,39''W, altitude de 1.017 m.
- Limite SUL:
  - 15°32'37,91''S e 42°27'40,97''W, altitude de 828 m.
- Limite LESTE
  - 15°28'21,42''S e 42°24'16,29''W.
- Limite OESTE
  - 15°29'41,87''S e 42°28'54,18''W.

Este trabalho complementa o estudo realizado por Correia (2005), no tocante à distribuição e potencialidades de extrativismo no componente arbóreo das áreas de gerais da comunidade Água Boa 2. Informações em comum com o trabalho do autor supracitado, tais como: aspectos sócio-econômicos e culturais da comunidade de agricultores na Sub-Bacia Água Boa 2, não serão repetidos neste documento.

#### 3.2 Critérios Utilizados para Seleção dos Ambientes Estudados

##### 3.2.1 Critérios pedológicos

As classes de solos que tiveram maior atenção neste trabalho foram aquelas que se dispõem ao longo das chapadas limítrofes da microbacia hidrográfica do rio Água Boa, especialmente da sub-bacia denominada Água Boa 2 (Figura 9). Portanto, as principais classes de solos estudadas foram: Neossolo Quartzarênico, Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico e Argissolo Vermelho. A distribuição dessas classes de solos na área estudada alcança o percentual de mais de 95 % da área total da sub-bacia, destacando-se só por este fato, a sua relevância nessa discussão. Além disso, como constatado por Correia (2005), estas áreas são aquelas onde há menor detalhamento no conhecimento tradicional dos solos, por parte da população local. Por fim, essas áreas abrigam os ambientes com maior aptidão para preservação da vegetação nativa, visando o uso indireto dos subprodutos desta preservação (como a água, por exemplo) e/ou o manejo florestal sustentável, aqui referido como “agroextrativismo”.

##### 3.2.2 Critérios do conhecimento local

Para a escolha das áreas a serem estudadas através dos parâmetros vegetacionais, na microbacia do rio Água Boa, em Rio Pardo de Minas (MG), levou-se em consideração o saber

das pessoas da comunidade local, pois sua proximidade, experiência e convívio com o ambiente em questão são ferramentas que muito auxiliaram o pesquisador neste processo.

Com relação à divisão da paisagem, pôde-se notar que existem dois critérios básicos utilizados pelos membros da comunidade e que estes se confundem, quais sejam, a posição da paisagem (associada à topografia) e a fitofisionomia. Durante a análise dos diálogos e das entrevistas com os moradores, ficou claro que existem posições da paisagem que contém mais de uma fitofisionomia e, dentre estas, por sua vez, há aquelas que se apresentam em mais de uma classe de relevo.

Dessa forma foram identificadas, de acordo com o critério da posição na paisagem, a partir de entrevistas e diálogos realizados durante a etapa de levantamento dos solos, cinco ambientes principais (Figura 10):

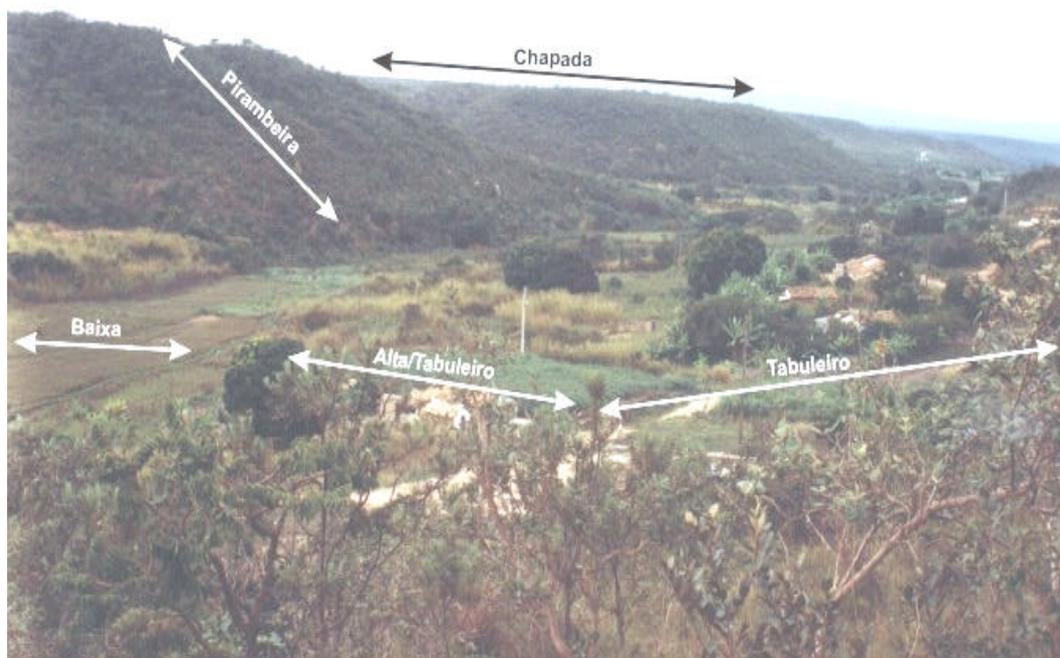
- a. “Baixa”: área plana de menor cota das propriedades que se localizam à margem das drenagens, onde se destacam os Neossolos Flúvicos e os Gleissolos;
- b. “Alta”: área plana que representa um patamar acima da “baixa”, normalmente formada por meandros abandonados das drenagens, onde houve, no passado, um acúmulo de sedimentos trazidos por estas (predominam Cambissolos Flúvicos);
- c. “Tabuleiro”: área com topografia entre plana e ondulada, localizada acima da “alta”: É composta por um segundo patamar, que foi reconhecido como borda original das drenagens, contendo solos com grau de desenvolvimento mais elevado do que os que se apresentam na “alta”, estendendo-se até áreas com declives mais acentuados. Na parte mais plana do tabuleiro é que se constroem as casas na comunidade Água Boa 2. Nestas áreas predominam os Argissolos Amarelos (terço inferior), Argissolos Vermelhos (terço médio) e Cambissolos Háplicos;
- d. “Pirambeira”: refere-se às áreas de declive bem acentuado, apresentando os graus: ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado. São áreas onde, em geral, se desenvolve uma vegetação reconhecida como charrielo. A classe de solo predominante neste ambiente é o Cambissolo de textura cascalhenta;
- e. “Chapada”: área com topografia que vai de plana a ondulada, consiste num platô que ocorre acima das áreas de “pirambeira”. Neste ambiente desenvolvem-se as fitofisionomias do carrasco (circundado pelo charrielo), o campo limpo, o campo cerrado, o cerrado sentido restrito e o cerradão. Neste ambiente apresentam-se o Latossolo Vermelho-Amarelo (nas chapadas em que o carrasco não existe originalmente) e o Neossolo Quartzarênico (nas chapadas Alta, do Areião e do Areiãozinho, bem como nas proximidades das nascentes do córrego João Gonçalo, Ilha e Santana). Trata-se de um ambiente de grande importância local, pois nele ocorre grande quantidade de frutos que são, com frequência, demandados pelos moradores. Frutos como a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez) mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec.), jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne), cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.), o araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) (CEMIG, 2003), entre outros, compõem um cenário onde se apresenta uma cultura alimentar rica, típica da região, ao mesmo tempo em que atuam como espécies estratégicas para a sobrevivência das comunidades, principalmente nas épocas de seca prolongada.

Com relação à divisão dos ambientes por fitofisionomias, podemos destacar, também, cinco tipologias classificadas pelos moradores da comunidade, quais sejam:

- a. Grotas ou capões: conhecida no meio científico como mata de galeria ou mata ciliar, trata-se de uma vegetação florestal densa, com árvores alcançando de 13 a 15 metros de altura, que se desenvolve às margens e próximo às cabeceiras das

drenagens em melhor estado de preservação. Na microbacia do rio Água Boa, esta fitofisionomia se apresenta de forma marcante na área de captação do afluente denominado córrego das Éguas.

- b. Agreste: ambiente que apresenta vegetação graminóide, conhecido no meio científico como campo limpo e campo cerrado. Este padrão de vegetação é de ocorrência natural, porém aparece após a degradação de áreas como cerrado sentido restrito e cerradão. A posição na paisagem em que este ocorre é aquela denominada pelos moradores de chapada.
- c. Charrielo: tipo de vegetação densa, mas de porte arbustivo (altura entre 1 a 3 m), extremamente fechada, com grande quantidade de lianas (cipós) e indivíduos dispostos a pequenas distâncias entre si. Como características principais destacam-se a grande dificuldade de caminhar (“embaraço”) e sua localização sempre na bordadura de áreas de carrasco, de modo que não se entra no carrasco sem se passar pelo charrielo. Predomina em duas posições da paisagem, a “chapada” e a “pirambeira”, podendo ser encontrada, em menor extensão, no “tabuleiro”.
- d. Carrasco: vegetação que predomina sobre manchas de solos arenosos ou de textura média (Cambissolo Háptico textura média), constituída de densas moitas de arbustos e arvoretas circundadas por áreas de vegetação rala. O termo carrasco também é utilizado para definir uma fitofisionomia similar na região nordeste, porém, esta última apresenta nuances que a diferencia da vegetação identificada como carrasco no norte do estado de Minas Gerais (Meguro et al., 1994; Pirani et al., 1994, citados por Araújo, 1998). Trata-se de um ambiente aparentemente agressivo, no entanto extremamente frágil, pois quando da retirada de sua vegetação original, poucas áreas regeneram (pequena capacidade de resiliência).



**Figura 10.** Principais ambientes classificados pelos moradores da comunidade Água Boa 2, na microbacia do rio Água Boa, Município de Rio Pardo de Minas, MG, ano de 2004. Reproduzido de Correia (2005). Foto: J.R. Correia.

### **3.3 Metodologia de Levantamento de Solos**

#### **3.3.1 Material básico**

Foram utilizados mapas topográficos do IBGE na escala de 1:50.000, imagens do satélite Landsat – TM (Miranda, 2003) na escala aproximada de 1:100.000 e fotos aéreas na escala de 1:40.000 da Aerofoto Cruzeiro/Inkra, de maio de 1985. Todo este material ainda não seria suficiente para realizar um levantamento de solos na escala desejada (1:30.000) para a área em questão (pouco mais de 5.000 ha). Procedeu-se, então, a digitalização das fotos aéreas de tal forma que fosse possível uma ampliação digital dessas imagens para escalas aproximadas de 1:20.000 e 1:10.000. Esse procedimento foi executado utilizando-se o *software* PhotoImpact SE versão 3.2. A impressão das imagens ampliadas foi realizada em impressora *laser*, afim de que se obtivesse, no papel, a maior fidelidade possível em relação ao arquivo digital. No campo foram utilizadas ampliações das fotos imageadas, na escala de 1:20.000, as quais permitiram, inclusive, a visualização estereoscópica nas imagens com sobreposição. Os ajustes necessários no mapa final foram feitos por fotointerpretação após a execução do trabalho de campo e verificação da legenda preliminar.

Considerando que as fotos aéreas foram a base para a montagem do mapa de solos, convém destacar que não se pretendia, com esse levantamento, atingir grandes precisões cartográficas, e sim elaborar um produto que pudesse ser viável tanto no seu uso quanto na sua posterior interpretação pelos usuários. Mesmo porque vários são os problemas de distorções que ocorrem ao se utilizar fotos aéreas, tais como aquelas relativas ao vôo da aeronave e ao fato de estar projetando em uma superfície plana um relevo cheio de ondulações.

#### **3.3.2 Prospecção, cartografia de solos e métodos de análise de solos**

Obtido o material básico (fotos aéreas, mosaico das fotos na escala de 1:20.000), o mapeamento pedológico foi iniciado com viagens preliminares, para reconhecimento das feições principais de solos e paisagem. O método de prospecção utilizado foi do caminhamento livre (EMBRAPA, 1995; pg. 40) tendo sido percorridas e observadas as diferentes zonas edafo-ambientais existentes. Foi adotado como referência de localização, o leito maior do rio Água Boa e seus tributários (localmente chamados de “veredas”). As observações foram realizadas em cerca de 100 pontos, onde foram anotadas as coordenadas geográficas, além de informações relativas a solos e ao ambiente. Foram descritos e coletados 15 perfis de solo, 23 amostras extras e 18 amostras de solo para fertilidade, estas últimas nas áreas agricultáveis. Os perfis foram descritos em trincheiras e cortes de estrada; as amostras extras, em cortes de estrada e usando um trado holandês, em duas profundidades; as amostras de fertilidade foram coletadas com trado holandês ou pá reta na profundidade de 0-20 cm.

Na descrição detalhada dos perfis, foram adotadas as normas e definições constantes da Reunião Técnica (1979), e em Lemos & Santos, (1996), bem como os atributos diagnósticos e as definições e notações dos horizontes e camadas do solo constantes em EMBRAPA (1999).

Uma legenda preliminar foi elaborada durante o trabalho de campo, no momento em que foram identificadas e distinguidas as unidades de mapeamento. Entre as viagens de campo essa legenda foi atualizada e melhorada. Com esse procedimento, foi mapeada a área como um todo, na escala aproximada de 1:20.000, correspondente ao nível de reconhecimento de alta intensidade. No trabalho de escritório, foram realizadas correções no mapa, desta vez com a ajuda dos pares estereoscópios das fotografias aéreas, adquiridas em julho de 2004. As unidades de solos definidas no campo, foram transferidas posteriormente para um mosaico, ampliado a partir do procedimento descrito acima, para a escala de 1:10.000. Na segunda viagem da equipe ao campo, além de coletar mais perfis e amostras extras, procurou-se

verificar as unidades de mapeamento delimitadas por ocasião da primeira viagem, desta vez tendo como base o mosaico de 1:10.000. Esse procedimento foi adotado por não existir material básico em uma escala de maior detalhe, que atendesse as necessidades do estudo.

Após as correções no mapa desenhado no mosaico de 1:10.000, as unidades de mapeamento foram copiadas para papel acetato. O “overlay” com as manchas de solos foi imageado e posteriormente estas foram classificadas considerando apenas dois valores, branco e preto. O arquivo digital, “raster” foi georreferenciado de acordo com a base do IBGE, Folha Mortubaga na escala de 1:100.000, e da imagem de satélite Landsat 7ETM+, previamente georreferenciada pela Nasa, LandCover, datadas de 07/07/2000.

O arquivo digital foi vetorizado, em primeiro nível, de maneira automática, utilizando o programa ArcScan da Esri. Os polígonos vetorizados, dentro do conceito de arco nó, foram editados e classificados com o programa ArcGis, também da Esri. Já com o mapa digitalizado, foi acrescido o banco de dados contendo vários parâmetros constituindo a tabela de atributos do mapa de solos. Para finalizar, foi elaborado um “layout” do mapa de solos contendo a legenda, os emblemas das instituições, nota de crédito, entre outros (Anexo 6). Todo o procedimento para montagem do mapa digital foi executado em laboratórios da CPRM – Rio de Janeiro.

Foram coletadas amostras de terra para caracterizar a fertilidade dos solos dentro das parcelas de fitossociologia, na profundidade de 0-20 cm, com o auxílio de um trado. O sistema de amostragem considerou cada sub-parcela (10 x 20 m) como uma gleba, onde foram feitas três tradagens aleatórias em cada uma delas, totalizando 15 tradagens por parcelas (cada parcela possui 5 sub-parcelas).

As amostras foram analisadas nos Laboratórios da Embrapa Solos e do Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sendo realizadas análises físicas (calhaus e cascalhos, terra fina, composição granulométrica, argila dispersa em água e grau de floculação), químicas (pH em água e KCl, carbono orgânico, nitrogênio total, fósforo assimilável, cálcio e magnésio trocáveis, potássio e sódio trocáveis, alumínio extraível, acidez extraível e cálculos da soma de bases trocáveis, capacidade de troca de cátions, percentagem de saturação por bases, percentagem de saturação por alumínio extraível, ataque sulfúrico com cálculo da relação molecular  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). A descrição detalhada dos métodos utilizados nessas análises para caracterização dos solos está contida no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

### **3.4 Metodologia Empregada na Classificação da Aptidão Agrícola das Terras pelo SAAAT (Ramalho Filho e Beek, 1995)**

Para classificação da aptidão agrícola das terras foi utilizado como base o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras – O SAAAT (Ramalho Filho & Beek, 1995). Neste, a aptidão agrícola é avaliada para alternativas de utilização tais como lavouras (anuais e perenes), pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e fauna. São considerados três níveis de manejo: primitivo, pouco desenvolvido e desenvolvido, identificados pelas letras A, B e C, respectivamente, e definidos em função do investimento de capital na produção agrícola. Foram feitas algumas modificações no SAAAT para adequar ao perfil dos agricultores na comunidade de Água Boa 2. O agricultor de nível A foi definido como: possuindo conhecimento local do ambiente, resultante da transferência de informações ao longo de gerações e da observação de fenômenos climáticos e de respostas à produção nos diversos sub-ambientes de transição cerrado – caatinga. Como atividade agrícola foi incluído o extrativismo associado a pastagens em áreas de vegetação nativa.

As classes e grupos de aptidão agrícola foram estabelecidas em função dos dados analíticos dos perfis e amostras extras de solo.

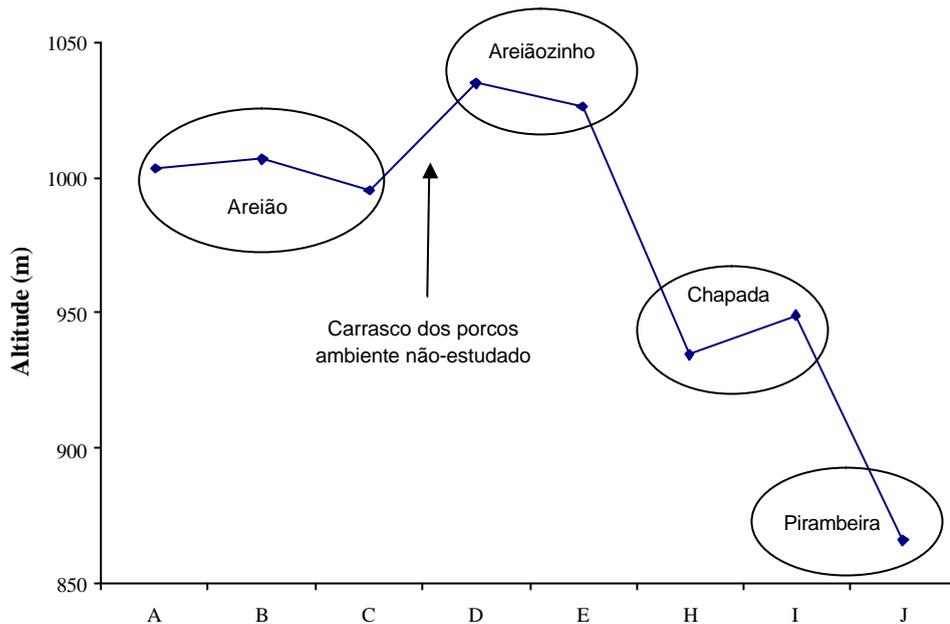
### 3.5 Seleção de Ambientes na Fitofisionomia Estudada

Os ambientes foram selecionados a partir de análise visual do porte e distribuição da vegetação e da classe de solo. Os critérios para seleção foram: a) prévia identificação das principais fitofisionomias da região, em caminhamentos com a participação de membros da comunidade; e b) boas condições de acesso. A informação local foi fundamental para essa seleção, que considerou o ponto de vista de informantes - chave da comunidade Água Boa 2. Com a aplicação de entrevistas semi-estruturadas, foi possível interpretar os critérios de seleção aplicados pela população aos ambientes nas chapadas do entorno da comunidade.

Os nomes atribuídos pelas pessoas da comunidade para os ambientes estudados foram mantidos neste estudo, assim as parcelas foram alocadas da seguinte forma:

- Três parcelas no ambiente denominado “areião” (A, B e C), onde predominam solos com forte influência de material de origem arenítico-quartzítico (originário de arenitos e quartzitos). Esta área encontra-se distante da comunidade a cerca de 3 a 4 horas de caminhada, de 8 a 10 km de distância normalmente percorrida pelos locais a pé ou de carro de boi. Apresenta a feição mais preservadas da fitofisionomia estudada (cerrado *sensu stricto*).
- Duas parcelas no ambiente denominado “areiãozinho” (D e E). Esta área também possui forte influência de material de origem arenítico-quartzítico e tem feições preservadas do cerrado *sensu stricto*. Entretanto há uma feição que não foi estudada que divide estes dois ambientes, denominada “carrasco”. A Figura 11 esquematiza o gradiente de altitude existente entre as parcelas alocadas na comunidade Água Boa 2.
- As parcelas H e I representaram o ambiente denominado localmente por “chapada”. As feições da vegetação nativa neste ambiente são claramente distintas dos subseqüentes, com clara evidência de retirada de indivíduos arbóreos para fabricação de carvão-vegetal (foram encontradas diversas ruínas de fornos de carvão em toda a área), bem como de queimadas esporádicas. As queimadas naquela região são utilizadas como práticas de manejo de pastagem, assim como em diversas outras regiões do Brasil. Os solos predominantes são os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, assinalando, portanto, um material de origem totalmente distinto das 5 primeiras áreas descritas.
- Outras duas parcelas foram alocadas fora da comunidade Água Boa 2. Foram as parcelas F e G (por isso não se encontram no esquema da Figura 11). Com estas parcelas objetivou-se o estudo de um ambiente similar ao das parcelas H e I, com a particularidade de que nesta área havia um plantio de eucalipto abandonado, onde o cerrado nativo regenerava entre as linhas de cultivo da árvore exótica.
- A última das 10 parcelas alocadas neste estudo foi a J. Nesta foi representado o último ambiente, com exceção ao carrasco, sobre influência de chapadas, a “pirambeira”, que ocorre na comunidade Água Boa 2.

A distribuição do número de parcelas por ambiente obedeceu a critérios de relevância, tanto sob o aspecto da importância de cada ambiente para os habitantes da região, quanto a atributos técnicos relacionados à suficiência amostral. Assim, o ambiente “areião” recebeu três parcelas pela sua relevância para os moradores da comunidade Água Boa 2, bem como os habitantes da bacia a jusante do divisor de águas, denominada Riacho de Areia. Neste ambiente a população realiza a coleta de frutos como pequi, mangaba, cagaita, coquinho-azedo, araticum (localmente denominado de “articum” ou “panã”), jatobá, entre outros. O ambiente “areiãozinho” recebeu duas parcelas devido à sua semelhança com o “areião”.



**Figura 11.** Perfil vertical da alocação das parcelas que representaram os ambientes ao longo da chapada, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.



**Figura 12.** Alocação de oito, das dez parcelas do estudo de fitossociologia no campo e sua distribuição por ambientes, segundo informação local. Parcelas alocadas no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. Imagem do *Google Earth* (acesso em 5 de janeiro de 2007).

Os ambientes de “chapada” e “chapada com eucalipto” receberam duas parcelas cada um, por se tratarem de feições similares sobre o mesmo solo (Latossolo Vermelho-Amarelo). Por fim o ambiente denominado “pirambeira” recebeu apenas uma parcela, por se tratar de um ambiente transicional entre a chapada e a vereda, sendo que esta última não foi estudada.

Os outros ambientes identificados pelos informantes - chave (carrasco, capão e veredas) não foram estudados devido ao grande volume de informações e de trabalho que seriam ainda necessários. Novos estudos na região poderão abordar os aspectos de vegetação e solos destes ambientes.



**Figura 13.** Alocação das dez parcelas de fitossociologia no campo, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. Duas (F e G) das dez parcelas amostradas não foram alocadas na sub-bacia do Rio Água Boa 2. Estas são as parcelas que representam o ambiente de “chapada”, com plantios abandonados de eucalipto. Imagem do *Google Earth* (acesso em 5 de janeiro de 2007).

### 3.6 Levantamento Fitossociológico

Os ambientes para o levantamento fitossociológico foram denominados de: “areião”, a melhor representação da feição mais preservada do cerrado *sensu strictu*; “areiãozinho”, estágio intermediário entre o areião e a chapada, relativamente bem preservado; “chapada”, ambiente antropizado com e sem eucalipto; e “pirambeira”, ambiente de cerrado em encosta declivosa. A localidade de cada parcela e o número de parcelas medidas para cada ambiente são apresentadas na Tabela 5.

Foram delimitadas 10 parcelas de 20 x 50 m, para representar os ambientes de estudo (totalizando de 0,1 a 0,3 hectare por ambiente). A área total amostrada foi de um hectare. Estudos realizados com a mesma metodologia em cerrados em condições similares (Felfili et al., 1993; Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili et al., 1994, 1997) têm indicado que a área amostral de um hectare, com parcelas dispostas aleatoriamente, foram suficientes para uma boa representatividade florística dos indivíduos arbóreos.

**Tabela 5.** Ambiente e localidade das parcelas do estudo de fitossociologia, na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

<b>Fitofisionomia</b>	<b>Nº de Parcelas</b>	<b>Localidade</b>
Cerrado <i>sensu stricto</i> “Areião” (ambiente preservado)	3	Chapada do Areião. Parcelas instaladas à beira do carreador que liga o carrasco-dos-porcos ao Areião. Acesso pela comunidade Água Boa 2. Coordenadas relativas 15°29'33,5''S 42°28'01,7''W. Parcelas medidas em 21, 25 e 26/set/2005, denominadas A, B e C.
Cerrado <i>sensu stricto</i> “Areiãozinho” (ambiente pouco alterado)	2	Chapada do Areiãozinho. Parcelas instaladas às margens do carreador que liga a comunidade de Água Boa 2 ao carrasco-dos-porcos. Coordenadas do vértice 1 da parcela D: 15°29'57,1''S 42°27'44,8''W e do vértice 1 da parcela E: 15°30'07''S 42°27'46''W. Parcelas medidas nos dias 27 e 28/set/2005.
Cerrado <i>sensu stricto</i> “Chapada” (ambiente muito alterado)	2	Parcelas instaladas na chapada que liga a comunidade Água Boa 2 ao Areiãozinho, com domínio de Latossolo Vermelho Amarelo, nas proximidades do carreador principal. As coordenadas do vértice 1 da parcela H são 15°31'16,6''S 42°27'36,2''W e em relação ao vértice 1 da parcela I são 15°30'52,1''S 42°27'43,4''W. Parcelas medidas em 04 e 05/out/2005.
“Chapada com Eucalipto” plântio abandonado com regeneração natural de cerrado <i>sensu stricto</i>	2	Foram as únicas parcelas de fitossociologia instaladas fora dos limites da sub-bacia do rio Água Boa. Foram alocadas às margens da principal estrada de acesso a Rio Pardo de Minas, vindo da região de Montes Claros. As coordenadas do vértice 1 da parcela F são 15°33'36,7''S 42°35'06,8''W e da parcela G são 15°34'28,8''S 42°34'35,6''W. As parcelas foram medidas nos dias 01, 02 e 03/out/2005.
Cerrado <i>sensu stricto</i> “Pirambeira” (borda de chapada)	1	A parcela J foi instalada em apenas uma localidade da sub-bacia do rio Água Boa. As coordenadas são 15°30'52,7''S 42°26'56,4''W. Encontram-se no ponto mais preservado da vegetação de encosta da vereda João Gonçalo. Limitações de tempo e custo para instalar e medir mais uma parcela sobre esta fitofisionomia levaram a medir somente uma parcela neste ambiente, pela sua importância em relação às outras parcelas avaliadas, como área de exploração sob manejo florestal, e pela necessidade prioritária de gerar informações sobre os outros ambientes. Além disso, o fato de se ter atingido a suficiência amostral do estudo (um ha de área amostrada) foi crucial para esta decisão.

Após selecionados os melhores locais para instalação das parcelas, os seus vértices foram marcados com estacas de madeira e as parcelas foram subdivididas a cada 10 m em seu maior comprimento, formando 5 sub-parcelas. Em cada sub-parcela foi feita uma amostragem de solo, com auxílio de trado pedológico, na profundidade de 20 cm, para caracterização

química do solo. Durante o levantamento fitossociológico, os indivíduos que tocavam, por dentro ou por fora, as linhas de dois dos quatro lados que delimitavam as parcelas foram incluídos na amostragem, enquanto que os que tocavam, por dentro ou por fora, as linhas dos outros dois lados, não foram amostrados. Foram incluídos na amostragem, em cada parcela, todos os indivíduos que tiveram perímetro do caule no nível do solo igual ou superior a 15cm. Foram também amostradas as ramificações emergentes de árvores tombadas e arbustos ou árvores mortas ainda em pé.

Para cada indivíduo amostrado, foram tomados: o perímetro no nível do solo (com o uso de fita métrica), o DAP (diâmetro a altura do peito – 1,30m) quando possível, o diâmetro estimado da copa, a altura máxima e a altura do início da copa (através de estimativa com uma vara de madeira de padrão de 2 m).

Os vegetais tiveram material vegetativo e/ou reprodutivo coletado, identificado com fita adesiva e transportado em saco plástico para o laboratório. Após a coleta o material foi secado e a identificação taxonômica foi realizada através de consultas a bibliografias referentes à vegetação natural das áreas de estudo. Os materiais cuja identificação não foi possível de ser realizada no nível de espécie foram separados nos níveis de famílias ou gêneros e, posteriormente, comparados com o material existente em herbários da UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro) e FJBRJ (Fundação Jardim Botânico do Rio de Janeiro).

### **3.6.1 Cálculo dos parâmetros estruturais**

A partir dos dados obtidos em campo, foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos para as espécies e famílias.

Foram determinados, para cada espécie:

- a) Densidade absoluta (DA), número de indivíduos por unidade de área.
- b) Densidade total por área (DTA), resultado da soma das densidades absolutas das populações amostradas.
- c) Densidade relativa (DR), equivalente à razão entre o número total dos indivíduos de uma espécie e o número total dos indivíduos amostrados de todas as espécies.
- d) Frequência absoluta (FA), probabilidade de se encontrar pelo menos um indivíduo da espécie em uma unidade de amostragem.
- e) Frequência absoluta total (FAT), soma das frequências absolutas das populações.
- f) Frequência relativa (FR), equivalente à razão entre a frequência absoluta de uma determinada espécie e a somatória das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.
- g) Dominância absoluta (DoA), refere-se à contribuição de uma determinada espécie na comunidade, aqui determinada a partir da área do tronco no DAP.
- h) Dominância absoluta total (DoAT), soma da dominância absoluta da espécie e a dominância absoluta total.
- i) Dominância relativa (DoR), equivalente à razão entre a dominância absoluta da espécie e a dominância absoluta total.
- j) Índice de valor de importância (IVI), resultante da soma dos valores relativos da densidade, frequência e dominância.
- k) Índice de valor de cobertura (IVC), resultante da soma dos valores relativos da densidade e dominância.

Os cálculos foram feitos de acordo com as seguintes fórmulas:

$$\begin{aligned}
 DAs &= \left( \frac{ns}{A} \right) \cdot U & DRs &= \left( \frac{ns}{N} \right) \cdot 100 & DTA &= \sum DAs \\
 FAs &= \left( \frac{ps}{P} \right) \cdot 100 & FAT &= \left( \frac{FAs}{FAT} \right) \cdot 100 & FAT &= \sum FAs \\
 DoAs &= \left( \frac{ABs}{A} \right) \cdot U & DoAT &= \sum DoAs & DoRs &= \left( \frac{ATs}{ATi} \right) \cdot 100 \\
 ATi &= \sum ATspi & IVIs &= DRs + FRs + DoRs & IVC &= DRs + DoRs \\
 ATsp &= \sum \frac{CACspi^2}{p \cdot 40000}
 \end{aligned}$$

Onde:

DAs = densidade absoluta da espécie (s) (indivíduo/ha)

ns = número de indivíduos amostrados da espécie (s)

U = unidade de área (1ha = 10.000m<sup>2</sup>)

A = área amostrada (em m<sup>2</sup>)

DRs = densidade relativa da espécie (s) (%)

N = número total de indivíduos amostrados de todas espécies

DTA = densidade total por área (indivíduo/ha)

FAs = frequência absoluta da espécie (s) (%)

ps = número de ocorrências da espécie (s)

P = número total de parcelas

FRs = frequência relativa da espécie (s) (%)

FAT = frequência absoluta total

ATsp = somatório do quadrado da circunferência a altura do colo de cada espécie (em cm<sup>2</sup>) dividido pela constante “p x 40000” (resultado em m<sup>2</sup>)

ATs = soma da área da seção transversal do caule no nível do colo, de todos os indivíduos da espécie (s) (em m<sup>2</sup>)

DoRs = dominância relativa da espécie (s) (%)

ATi = somatória da área da seção transversal do caule, no nível do colo, de todos indivíduos amostrados (em m<sup>2</sup>)

p = perímetro (m)

DoAs = dominância absoluta total (m<sup>2</sup>/ha)

IVIs = índice de valor de importância da espécie (s)

IVCs = índice de valor de cobertura da espécie (s)

### 3.6.2 Suficiência amostral

Foi verificada a suficiência amostral, através da curva espécie x área (Matteucci & Colma, 1982), também chamada de curva do coletor. Foi representado em gráfico o número de novas espécies amostradas a cada parcela, por ordem de amostragem no campo.

### 3.6.3 Diversidade

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade (J) (Pielou, 1975), de acordo com as fórmulas:

$$H' = - \sum pi \cdot \ln pi$$

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon

$$pi = \frac{ni}{N}$$

ni = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados

J = índice de equabilidade

S = total de espécies amostradas

Foram comparadas a densidade e a área basal por parcela e a altura média vertical por planta (excluídas as trepadeiras). Para tanto foi utilizada a análise de variância (ANOVA) e posteriormente foi testada a significância entre as médias pelo teste de Tukey com 5% de significância. Foi feita a distribuição de classes de 5 cm de diâmetro, com intervalos fechados à esquerda e abertos à direita. Também foi feita a distribuição do número acumulado de indivíduos a intervalos de 1 m de altura, com as respectivas percentagens. Os resultados das análises de arquitetura foram comparados com levantamentos de cerrados e carrascos que utilizaram critérios semelhantes de amostragem.

### 3.7 Procedimento Estatístico

As análises estatísticas empregadas neste estudo foram baseadas em modelos não paramétricos, uma vez que os levantamentos realizados não apresentam, em sua base conceitual sobre amostragem, a característica experimental denominada “delineamento”. Sem esta, as análises de variância tradicionais, norteadas por parâmetros de normalidade e homogeneidade de variâncias, tornam-se inconsistentes.

Os conceitos estatísticos utilizados foram o da mediana, do coeficiente de correlação de Pearson (**r**), do teste de médias de Bonferroni e das análises multivariadas de componentes principais e cluster (dendrograma), referentes aos atributos do solo e da vegetação estudada.

A mediana pode ser definida como o número central de um conjunto de dados quantitativos, ou seja, o valor que depois de ordenados todos os resultados da amostra (crescente ou decrescente) deixa igual o número de resultados abaixo ou acima dele (Pimentel Gomes, 1990). Costa et al. (2002; citado por Carvalho et al., 2003) concordam que quando os coeficientes de variação não apresentam distribuição normal pode ser utilizada a estatística da mediana em detrimento à média.

A análise da correlação permite obter uma medida do grau de associação da relação linear entre duas variáveis. Neste estudo foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (**r**), para detectar interações lineares entre duas variáveis; o valor de **r** está sempre entre -1 e +1, com **r**=0 correspondendo à não-associação absoluta. O quadrado do coeficiente de correlação de Pearson, coeficiente de determinação (**R**<sup>2</sup>), mede a proporção da variação de um atributo que é explicada pela variação de um outro (Pimentel Gomes, 1990).

O teste t de Bonferroni é um teste de comparações múltiplas, em que o nível de significância **a** para cada variável é escolhido como igual a  $\frac{a}{p}$  onde **p** é o número de características de qualidade avaliadas, e a estatística t-Student é utilizada como referência para rejeição ou não da hipótese nula de controle para cada variável isoladamente (Mingoti & Gloria, 2005). Este teste foi aplicado neste trabalho em função de sua característica de

decompor o número de graus de liberdade e de restringir o nível de significância a cada comparação efetuada, tornando-se, assim, mais restritivo que outros testes de médias como *Tukey*, *Duncan* ou *Scott Knot*. Na prática o teste atuou como uma ferramenta auxiliar na seleção de variáveis que apresentassem influência significativa dentro da comparação de cada conjunto de dados durante o procedimento analítico da análise de componentes principais (ACP). Com a aplicação do teste a seleção de variáveis não fica vulnerável à influência do observador, mas sim, segue a um padrão normativo de seleção que pode ser aplicado à qualquer conjunto de dados, evitando-se tendências interpretativas.

Os componentes principais resumem a variação multidimensional das variáveis analisadas, em um diagrama ordenado em eixos, de acordo com suas similaridades (Alvarenga & David, 1999), consiste em transformar um conjunto de 'p' variáveis originais  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , pertencentes a 'n' indivíduos ou populações, em um novo conjunto de variáveis,  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  de dimensão equivalente, chamados componentes principais (Strapasson, 2000).

A idéia de se utilizar com esses conceitos estatísticos se baseou nas hipóteses e objetivos do estudo. Para interpretar o conhecimento local a respeito da definição de ambientes para o uso sob manejo florestal sustentável seria necessário avaliar se os atributos pedológicos e/ou fitossociológicos utilizados no estudo serviriam como indicadores deste conhecimento. Caso nem todos os atributos explicassem as diferenças e semelhanças entre os ambientes, os testes propostos serviriam para selecionar aqueles de maior relevância para cada conjunto de "variáveis *versus* ambientes" estudado.

Os atributos edáficos analisados na profundidade de amostragem de 0-20 cm (profundidade da tradagem) foram: pH em  $H_2O$ ; as bases  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  e o somatório  $Ca+Mg$ ; íons potenciais da acidez do solo  $Al^{+3}$  e  $H^+$  e o somatório  $H+Al$ ; fósforo assimilável (P); carbono orgânico (C org); capacidade de troca de cátions (T). Além dos componentes da análise granulométrica: argila total (Arg T), argila dispersa em água (Arg N), areia total (Areia), areia grossa (Ar grossa), areia fina (Ar fina), silte e grau de floculação da argila (GF). Os atributos relativos à vegetação arbórea arbustiva do cerrado *sensu stricto* da região foram: Densidade Absoluta ( $N^\circ$  ind), Área basal (AT), Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) e Índice de Equabilidade de Pielou ( $J'$ ). Com isso, os atributos referentes às áreas descritas pelos informantes chaves, foram analisados estatisticamente da seguinte maneira:

- Para os atributos do solo foi gerada uma matriz de correlação, coeficiente de Pearson, pelo programa estatístico SAEG versão 9.0 da Fundação Arthur Bernardes/UFV (2006); os coeficientes de correlação foram filtrados pelo nível de significância menor ou igual a 0,05, ou 5%; estes coeficientes selecionados foram, por sua vez, filtrados por valores maiores ou igual a mediana do conjunto de coeficientes dos atributos com nível de significância menor ou igual a 0,05. As variáveis selecionadas pelo nível de significância e a mediana foram separadas das demais para a segunda etapa do procedimento.
- Todas as variáveis foram submetidas, posteriormente, à comparação de suas médias pelo teste de Bonferroni, a um nível de significância menor ou igual a 0,05. Aquelas variáveis que apresentaram diferenças significativas em suas médias foram separadas, a exemplo das que foram submetidas ao teste acima.
- Posteriormente ambas as seleções, realizadas pelo teste de Bonferroni e pela análise de correlação, foram comparadas como dois conjuntos: aquelas que fizerem parte do conjunto interseção entre os dois primeiros conjuntos foram selecionadas para os demais procedimentos estatísticos (Dendrograma e ACP). Assim a característica entre essas variáveis é de atributos correlacionados e diferentes significativamente quanto à média das mesmas entre os diferentes ambientes estudados.

- As variáveis selecionadas foram, em geral, submetidas a análise de componentes principais (ACP) pelo programa estatístico XLStat versão 7.5 da Addinsoft (2005), com o intuito de avaliar a extensão dos relacionamentos entre estes atributos e os ambientes.

Com a seleção das variáveis foi realizada a análise de componentes principais (ACP) para agrupá-las em um diagrama, ordenado em eixos (componentes principais), de acordo com suas similaridades, que sintetizam a variação multidimensional destas variáveis.

As variáveis foram transformadas em coordenadas (“scores”) que correspondem à sua projeção nos eixos de ordenação. Os autovalores (“eigenvalue”) são resultado da soma dos quadrados dos “scores” de cada eixo, e representam o maior grau de correlação possível de todas as variáveis (parcelas) ou variáveis com o eixo, e dá uma indicação direta da contribuição relativa de cada eixo para a explicação da variância total dos dados (Ter Braak, 1987). Os autovetores (“eigenvectors”) representam o peso de cada ambiente ou variável sobre os eixos, e podem ser vistos como equivalentes ao grau de correlação destas com o eixo em questão (Alvarenga & Davide, 1999). O comprimento das setas é proporcional à sua importância e os ângulos entre eles refletem as intercorrelações entre as variáveis primárias. O ângulo entre determinada seta e cada eixo de ordenação representa o grau de correlação com o eixo (Souza, 1996).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Informações Sobre os Solos e Potencial das Terras

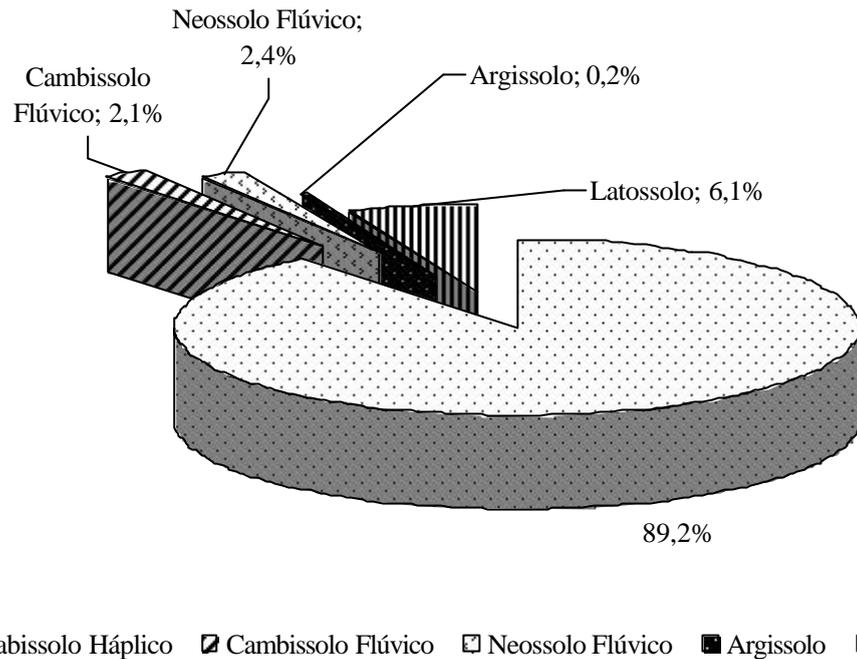
Inicialmente é importante considerar que os solos encontrados neste estudo representam apenas uma parte dos solos do Cerrado *latu sensu*, com particularidades de regiões de ecótonos, onde, neste caso, encontram-se ambientes transicionais de dois importantes biomas brasileiros, o Cerrado, uma das maiores savanas não-africanas do mundo e a Caatinga, que se constitui na maior região de clima semi-árido tropical.

Os dados laboratoriais de análises dos solos discutidos neste capítulo foram extraídos do trabalho de Correia (2005), estudo concomitante a este que discutiu a inter-relação entre as informações de técnicos da área de solos (pedólogos) e o conhecimento tradicional sobre os solos da região, este último investigado através de metodologias de pesquisa qualitativa aplicadas sobre a mesma comunidade de agricultores familiares na qual este trabalho se desenvolveu. De Correia (2005) foram utilizados principalmente os dados de análises que se referem às áreas onde foram alocadas as parcelas de estudo fitossociológico da região, ou seja, onde a vegetação nativa foi estudada.

Outras informações também foram relacionadas e discutidas neste item, com o objetivo de dar ao leitor a oportunidade de compreender melhor o sistema de subsistência dos agricultores tradicionais da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG. Sendo assim, as áreas de baixios, sob influência de depósitos aluviais, onde se desenvolve a maior parte da agricultura tradicional praticada na comunidade em questão, não foram o principal foco deste trabalho. Embora, alguma discussão seja realizada sobre os resultados oriundos de análises químicas de amostras de terra para fins de fertilidade (Tabela 6 e Tabela 7), coletadas nas lavouras cultivadas e/ou em pousio.

O mapeamento de solos da área da sub-bacia Água Boa 2 definiu 33 unidades de mapeamento, considerando como primeiros componentes de cada unidade o LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, ARGISSOLO VERMELHO, CAMBISSOLO HÁPLICO, CAMBISSOLO FLÚVICO E NEOSSOLO FLÚVICO. A porcentagem de área de cada uma delas é apresentada na Figura 14.

Pode-se observar que a classe Cambissolo Háptico representa quase 90% da área de toda a bacia. Estes solos localizam-se predominantemente nas áreas de relevo mais acidentado da sub-bacia, podendo também ocorrer em áreas de chapadas e nas porções mais elevadas da região, correspondentes aos interflúvios (divisas) das bacias. A segunda classe de solo de maior expressão é o Latossolo, mas ocupa apenas 6% da área total da sub-bacia. Esta se localiza predominantemente no início das chapadas, ou seja, em zonas nitidamente identificadas como sendo de captação e transporte de água dentro da bacia hidrográfica. São consideradas áreas de recarga de mananciais, sendo que sua indicação de uso tecnicamente mais adequada é a preservação da vegetação natural, como forma de proteção da capacidade de produção de água da bacia hidrográfica.



**Figura 14.** Porcentagens das áreas das Unidades de Mapeamento de solos, representadas pelos primeiros componentes de cada unidade, do levantamento realizado na comunidade de Água Boa 2, microbacia do rio Água Boa, município de Rio Pardo de Minas (MG), no ano de 2004.

As terras efetivamente utilizadas para o cultivo pela população da comunidade encontram-se sobre duas principais classes de solos, quais sejam: Neossolo Flúvico e Cambissolo Flúvico. Estes são solos que se desenvolvem às margens das drenagens principais da sub-bacia, classificadas pelos habitantes locais como veredas e pela legislação ambiental são definidas como área de preservação permanente (faixa de proteção ciliar de corpos d'água, Lei 4.771/65, Código Florestal Brasileiro). Pelo levantamento de solos ora realizado estas áreas somam 5% da área da sub-bacia. É nestas áreas, apesar das restrições técnicas, ambientais e legais ao uso agrícola praticado atualmente, que se desenvolvem todas as atividades que garantem a subsistência e produção de excedentes da população da comunidade. Este quadro pode ser considerado para a maior parte das comunidades da região do Alto Rio Pardo, sendo que, em alguns casos, as condições restritivas de sobrevivência tornam-se ainda mais acentuadas, devido, principalmente, à falta de uma regularidade da vazão dos rios por decorrência de práticas de desflorestamentos nas cabeceiras das bacias, gerando um processo de desperenização destes mananciais.

Por último identificaram-se os Argissolos, representando pequeníssima porção de áreas da sub-bacia. Basicamente estes se desenvolvem na transição entre solos autóctones (material de origem local) para os alóctones (material de origem externo), nos sopés das encostas mais declivosas que levam às chapadas.

#### 4.1.1 Avaliação da fertilidade das terras agricultáveis

As amostras que foram destinadas à análise química dos solos agricultáveis, retiradas nas áreas que os agricultores cultivam com espécies anuais para consumo próprio (subsistência) e para comercialização do excedente, pertencem, como já foi descrito anteriormente, às classes de Neossolos Flúvicos e Cambissolos Flúvicos. São solos formados

a partir de sedimentos aluviais que se depositam às margens das drenagens principais. Estes solos apresentam, em geral, limitações quanto à sua fertilidade natural.

Pelos dados apresentados na Tabela 7 pode-se confirmar que, de maneira geral, a fertilidade desses solos é baixa, em sua maioria com valores de cálcio e magnésio abaixo do necessário às principais culturas. É importante observar os valores mais elevados de magnésio em relação a cálcio, para algumas amostras (F2 e F15), para que intervenções na forma de adubação levem esse fator em conta quando de possíveis recomendações de calagens.

Apesar desses baixos valores de Ca e Mg, os teores de alumínio trocável são, em geral, bastante reduzidos. Além disso, os valores de potássio, na grande maioria das amostras, é considerado médio a alto (Vilela et al., 2004), bem superiores aos teores normalmente encontrados para Latossolos em ambiente de Cerrado. Essa característica está relacionada com a natureza dos sedimentos, predominantemente formados por materiais originados de rochas ricas em micas e xistos diversos, inclusive com intercalações de filitos, que possuem minerais ricos em potássio.

**Tabela 6.** Legenda das amostras de fertilidade dos solos coletados em áreas cultivadas, na microbacia do rio Água Boa, no município de Rio Pardo de Minas, MG, 2004.

<b>Amostra</b>	<b>LOCAL</b>	<b>CLASSE</b>
<b>F1</b>	Erculano	Cambissolo Flúvico
<b>F2</b>	Joaquim de Sá	Neossolo Flúvico
<b>F3</b>	Joaquim de Sá	Neossolo Litólico + Cambissolo
<b>F4</b>	Marcela	Neossolo Quartzarênico.
<b>F5</b>	Vizinho da Marcela	Cambissolo
<b>F6</b>	Manoel de Rita (cabeceira Cantinho)	Argissolo plúntico
<b>F7</b>	Manoel de Rita (casa)	Gleissolo
<b>F8</b>	Cido e Lúcia	Neossolo Flúvico
<b>F9</b>	João de Anita	Cambissolo Flúvico
<b>F10</b>	José Milton (baixo)	Neossolo Flúvico
<b>F11</b>	André (Branco)	Gleissolo
<b>F12</b>	André (Branco) no alto	Cambissolo
<b>F13</b>	Narciso	Cambissolo Flúvico
<b>F14</b>	Arroz do Cido	Gleissolo + Neossolo Flúvico
<b>F15</b>	Tonico	Cambissolo
<b>F16</b>	João da Santana	Neossolo Flúvico + Gleissolo
<b>F17</b>	Antonio (horta)	Neossolo Flúvico
<b>F18</b>	José das Lages	Neossolo Flúvico

Considerando que esses solos são formados a partir de material sedimentar e que têm baixo desenvolvimento pedogenético, a contribuição dos minerais provenientes da rocha matriz passa a ser significativa, além de sua posição topográfica que favorece o aporte de nutrientes de maior mobilidade como o magnésio e o potássio. No que se refere a pH, o valor a ser atingido para uma produção de grãos economicamente viável é de 5,5 a 6,3, pois nesse intervalo as plantas têm boas condições de assimilação dos nutrientes essenciais como: fósforo, potássio, enxofre e nitrogênio (Sousa & Lobato, 2004). Neste estudo, a maioria dos solos apresentou valores de pH abaixo de 5,2, considerados como ácidos para a maioria das culturas (Sousa & Lobato, 2004).

Os teores de carbono orgânico (Tabela 7) da maioria das amostras de fertilidade das terras cultivadas na comunidade Água Boa 2 foram considerados baixos a muito baixos. Essa talvez seja a característica mais relevante em termos de manejo destes solos, uma vez que é muito difícil aumentar os teores de carbono orgânico destas áreas, devido a uma condição climática que favorece a rápida mineralização da matéria orgânica adicionada – valores

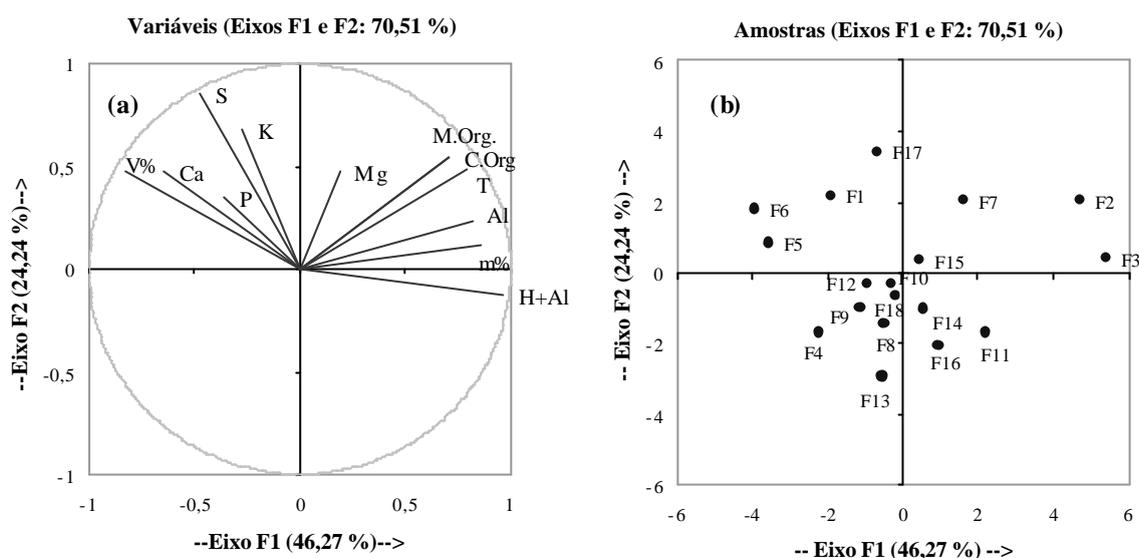
elevados de radiação solar e temperaturas elevadas – e ao sistema de produção adotado pela população local, baseado na limpeza da área com o uso do fogo e exposição da camada subsuperficial do solo às intempéries pela aração com “tombador” (arado de aiveca). Essas características conduzem à redução da fertilidade natural dos solos, com a diminuição da capacidade de retenção de nutrientes (CTC). Entretanto, Correia (2005) afirma que a fertilidade natural dos solos cultivados na comunidade Água Boa 2 é bastante modificada com o uso, podendo não só ser reduzida como também manter e até melhorar, mesmo diante do uso contínuo ao longo dos anos, às custas de práticas como adubação orgânica e rotação das espécies plantadas.

**Tabela 7.** Resultados de análise química de alguns solos de áreas cultivadas na microbacia do Córrego Água Boa, município de Rio Pardo de Minas, MG (novembro de 2003).

Amostra	Ca	Mg	K	Al	H+Al	S	T	V	m	C.Org	pH	P
	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					-----%-----				g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>
F1	2,7	0,4	0,54	0,0	0,8	3,6	4,5	81,	0	9,3	5,9	1
F2	0,8	1,2	0,38	1,1	5,0	2,4	7,3	33	32	10,1	4,8	2
F3	0,5	0,6	0,47	0,9	5,9	1,5	7,4	20	37	10,1	4,8	0
F4	1,0	0,7	0,15	0,0	0,6	1,8	2,4	76	0	4,4	5,2	0
F5	1,6	0,7	1,53	0,0	0,2	3,7	3,9	96	0	3,2	5,5	1
F6	2,1	0,7	0,79	0,0	0,1	3,5	3,6	98	0	4,9	5,7	9
F7	1,2	1,1	0,74	0,2	3,3	3,0	6,3	48	5	10,5	5,4	0
F8	1,0	0,7	0,09	0,1	2,2	1,8	4,0	45	5	4,9	5,5	1
F9	1,0	0,8	0,66	0,1	2,2	2,4	4,6	53	2	3,8	5,4	0
F10	1,5	0,6	0,29	0,0	2,6	2,3	4,9	47	0	6,8	5,5	0
F11	0,8	0,2	0,06	0,2	4,3	1,1	5,4	20	16	7,7	5,2	0
F12	1,2	0,5	0,93	0,0	2,2	2,5	4,6	55	0	6,0	5,5	0
F13	0,8	0,3	0,15	0,0	2,9	1,2	4,1	29	0	3,8	5,7	0
F14	0,9	0,7	0,44	0,1	3,5	1,9	5,4	36	5	5,7	5,4	0
F15	0,7	1,4	0,66	0,1	3,2	2,7	5,9	46	2	5,9	5,1	0
F16	0,7	0,4	0,09	0,1	3,3	1,1	4,4	25	4	7,0	4,4	0
F17	1,2	0,7	2,85	0,0	2,2	4,7	6,8	68	0	8,2	5,7	0
F18	1,2	0,6	0,41	0,0	2,9	2,2	5,1	43	0	6,2	5,6	0

A Figura 15 apresenta a ordenação das características pedológicas (variáveis) e a distribuição das diferentes amostras representativas de distintas propriedades rurais, produzida pela Análise de Componentes Principais (ACP). O comprimento das setas é proporcional a sua importância e os ângulos entre elas refletem as intercorrelações entre as variáveis. O ângulo entre cada seta e cada eixo de ordenação representa um grau de correlação com o eixo (Souza, 1996; citado por Alvarenga e Davide, 1999). Valores percentuais escritos entre parênteses indicam o quanto da variação dos dados é explicada por cada eixo.

A análise estatística multivariada revelou uma distribuição heterogênea dos parâmetros analisados, bem como das variáveis calculadas, ocorrendo um agrupamento genérico acima do eixo F1. Por outro lado, a distribuição das amostras mostrou-se relativamente homogênea ao longo de toda amplitude de variação (Figura 15).

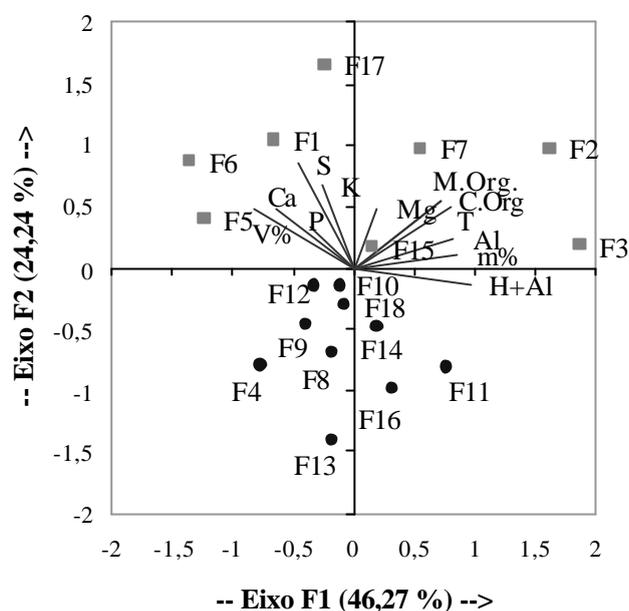


**Figura 15.** Variáveis e amostras de fertilidade do solo ordenadas pela ACP. Os dados são relativos à amostragem de solos em glebas produtivas representativas das principais áreas de agricultura tradicional praticada por membros da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, no ano de 2004. (a) Vetores que representam a influência de cada variável no agrupamento das amostras de fertilidade; (b) Dispersão das amostras de fertilidade influenciada pelas variáveis apresentadas em (a).

Através desta análise foi possível identificar graficamente as áreas com maior e menor potencial produtivo, baseado nos dados de fertilidade do solo (Figura 16). Assim, a Tabela 6, que indica a legenda das amostras de fertilidade retiradas das áreas cultivadas pelos moradores da comunidade Água Boa 2, seria rearranjada em dois grupos, classificados quanto à sua fertilidade. As amostras que representam as áreas de melhor fertilidade relativa são: F1 (Cambissolo Flúvico), F2 (Neossolo Flúvico), F3 (Neossolo Litólico + Cambissolo), F5 (Cambissolo), F6 (Argissolo Plíntico), F7 (Gleissolo), F15 (Cambissolo) e F17 (Neossolo Flúvico). Aquelas que representam, por outro lado, as áreas de menor fertilidade relativa são: F4 (Neossolo Quartzarênico), F8 (Neossolo Flúvico), F9 (Cambissolo Flúvico), F10 (Neossolo Flúvico), F11 (Gleissolo), F12 (Cambissolo), F13 (Cambissolo Flúvico), F14 (Gleissolo + Neossolo Flúvico), F16 (Neossolo Flúvico + Gleissolo) e F18 (Neossolo Flúvico) (Figura 17).

Observações de campo e entrevistas com os produtores indicaram que as áreas pertencentes ao grupo de maior fertilidade relativa são aquelas que apresentam as seguintes características (concomitantes ou não): a) estão próximas de material de origem com elevado teor de elementos essenciais às plantas, como potássio (oriundo de xistos), por exemplo; b) apresentava-se em condições de pousio antes de serem preparadas para o cultivo; c) passavam por um manejo alternativo, baseado em menor revolvimento do solo, plantio direto e, principalmente, por um maior *input* de matéria orgânica no sistema de produção.

**Biplot (axes F1 and F2: 70,51 %)**

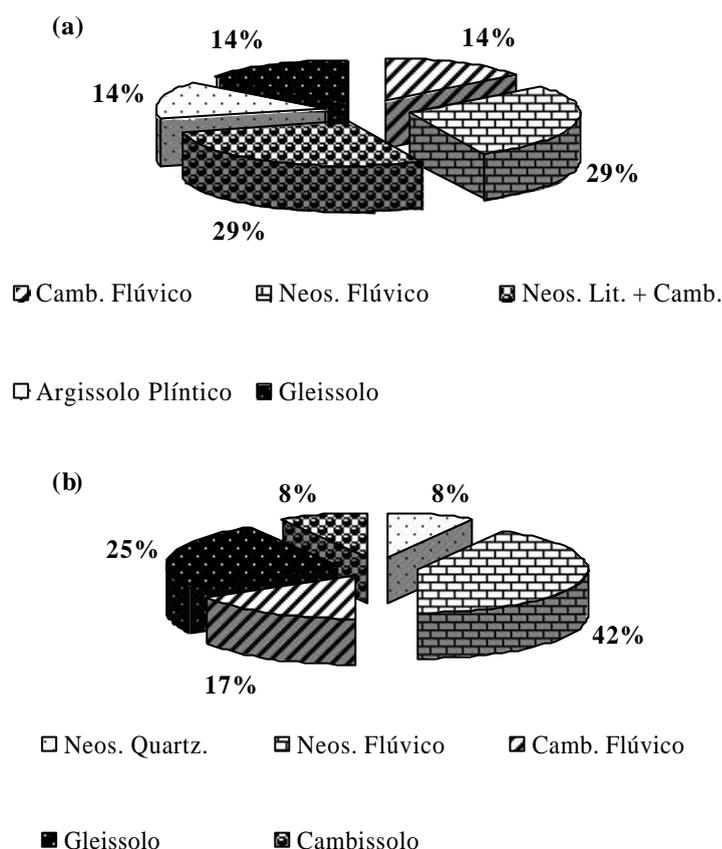


**Figura 16.** Gráfico Biplot, correlacionando as amostras de terra nas quais foram feitas análises químicas (Fn) e as variáveis analisadas. Dados relativos à amostragem de solos em glebas produtivas representativas das principais áreas de agricultura tradicional praticada por membros da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, no ano de 2004.

Por outro lado àqueles solos que foram discriminados pela ACP como sendo de baixa fertilidade relativa apresentavam as seguintes características (concomitantes ou não): a) eram solos com material originário sedimentar, pobre em minerais primários facilmente intemperizáveis (fornecedores de nutrientes), comumente arenosos; b) solos manejados com práticas que promovem uma maior perda de matéria orgânica, como exposição à intensa radiação solar, intrínseca da região, ou sob prática de limpeza de área com fogo; c) cultivo muito intensivo da mesma área, ao longo de vários ciclos produtivos, mesmo com adição de matéria orgânica em grande quantidade, feita a partir de restos culturais, especialmente bagaço de cana-de-açúcar, material oriundo da fabricação de rapadura artesanal.

Notou-se, em alguns casos, o uso material orgânico fibroso, não decomposto, como fonte de matéria orgânica. No afã de se aumentarem os níveis de matéria orgânica do solo não se tem levado em conta a qualidade da matéria orgânica utilizada. No exemplo citado, o bagaço de cana-de-açúcar, ao se decompor, promove um aumento da demanda de nutrientes presentes no solo para promover o crescimento populacional dos microrganismos decompositores, terminando por competir por estes nutrientes com as plantas. São utilizados com o intuito de beneficiar as culturas e acabam por prejudicar.

Os resultados das amostras de fertilidade do solo revelam a principal característica dos solos formados a partir de sedimentos aluviais: a grande heterogeneidade apresentada em suas variáveis, fruto de uma deposição descontínua de sedimentos e nutrientes, ao longo de ciclos alternados de aridez e de excesso de chuva.



**Figura 17.** Distribuição dos solos ordenados pela ACP quanto a sua fertilidade química. (a) percentual de cada classe de solo ou associação que compõe as áreas de boa fertilidade relativa. (b) classes ou associações que compõem as áreas de baixa fertilidade relativa. As amostras são oriundas de glebas de agricultores familiares praticantes de agricultura tradicional, na comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG, ano de 2004.

Uma outra amostragem para avaliar a fertilidade dos solos foi realizada nos solos das parcelas do levantamento fitossociológico. Cada amostra composta foi produzida a partir de 3 tradagens simples em cada subparcela, formando 5 amostras compostas de 3 simples para cada parcela (15 pontos de amostragem por parcela). Com o uso da análise de componentes principais (ACP) elaborada a partir destes dados associados aos dados de fitossociologia pôde-se compará-los entre si objetivando revelar correlações existentes entre os níveis de fertilidade do solo e a resposta estrutural da vegetação arbórea nativa do cerrado da região. Os resultados das análises de fertilidade e granulometria encontram-se no Anexo 4.

#### 4.1.2 Elaboração dos mapas de solos (Pedológico) e das terras (Etnopedológico)

A partir das informações produzidas no levantamento dos solos foi elaborado o Mapa dos Solos da sub-bacia Água Boa 2, em Rio Pardo de Minas, MG (Anexo 6). Com estas informações em mãos e associadas à mosaicos constituídos a partir das fotos aéreas, utilizadas no mapeamento inicial, foram realizadas reuniões com grupos de moradores da comunidade Água Boa 2 (Figura 18), com o intuito de se discutirem estes resultados segundo a ótica destas pessoas. Um método auxiliar foi utilizado por Correia (2005) para extrair informações sobre os ambientes e os solos que neles ocorrem dos membros da comunidade. Este método consistiu na construção de desenhos sobre papel-cartolina, elaborados pelas pessoas de quatro

formas básicas: a) dentro de grupos familiares sem distinção de sexo e idade; b) dentro de grupos masculinos constituídos por idosos, adultos e jovens; c) dentro de grupos femininos constituídos por idosas, adultas e jovens; d) dentro de grupos infantis, sem distinção sexual.

Da junção das informações discutidas dentro dos diferentes grupos sociais criados para a realização do trabalho foi elaborado o Mapa das Terras da sub-bacia Água Boa 2, em Rio Pardo de Minas, MG (Anexo 7). Posteriormente a elaboração dos mapas e a descrições das unidades de mapeamento etnopedológicas, estes foram submetidos à aprovação da comunidade, em reunião com a presença da maioria dos moradores, onde foi feita a restituição destas informações e correção dos pontos questionados, tanto no mapa das terras quanto nas descrições das unidades de mapeamento (Anexo).



**Figura 18.** Apresentação do mosaico com a proposta de mapeamento dos solos da microbacia do córrego Água Boa, Comunidade de Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG, em junho de 2004. Foto: J.R. Correia.

A interpretação dos agricultores sobre a qualidade das terras indicou que não é apropriado realizar generalizações sobre as características dos solos do cerrado. Apesar do predomínio de Latossolos, em termos de extensão geográfica do bioma Cerrado, quando se trata de áreas exploradas por agricultores familiares, estes não são preferidos, em função dos diferentes critérios de avaliação de qualidade de solos para cultivo. Solos considerados marginais para outros empreendimentos agrícolas, principalmente os de grande porte, ocupam a preferência do agricultor familiar, podendo ainda apresentar uma diversidade muito grande de características, o que requer sua classificação e mapeamento em nível detalhado.

#### **4.1.3 Adequação do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (SAAAT)**

Foram feitas modificações no Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho & Beek, 1995) para adequá-lo ao uso das terras da microbacia do córrego Água Boa, Rio Pardo de Minas (MG). Para testar as modificações propostas, foi utilizado o levantamento semidetalhado da comunidade de agricultores familiares Água Boa 2 (Correia, 2005). Para a identificação das classes de aptidão foi utilizado o quadro guia referente à região de clima tropical semi-árido. A avaliação da aptidão segundo o SAAAT (Ramalho Filho & Beek, 1995) identificou classes de aptidão de regular para lavoura a inapta, ou seja, as terras da região não atingem níveis bons para lavoura no nível de manejo A<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Ver parâmetros disponíveis na Tabela 9 e na Tabela 10; ver classe de aptidão por perfil/amostra extra classificado no Anexo 3.

A Tabela 8 apresenta os grupos e classes de aptidão agrícola das terras em função da classe de solo identificada por Correia (2005). Nota-se que para a maior parte dos solos foram atribuídas às classes regular ou restrita para lavouras. Nesta caracterização encontram-se os Cambissolos Flúvicos e Háplicos, Gleissolos Háplicos, Latossolos Vermelho Amarelos, Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos. Já os Argissolos Amarelos e Vermelhos apresentaram aptidão boa e restrita para pastagem plantada, respectivamente 4P e 4(p). Os Cambissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartzarênicos também apresentaram aptidão restrita para pastagens plantadas, 4(p). Por fim uma unidade de Neossolo Flúvico foi avaliada como boa aptidão (4P) para pastagem plantada<sup>4</sup>.

**Tabela 8.** Classe de aptidão agrícola em função da classe de solo pelo SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos) preconizado pela EMBRAPA (1999).

CLASSE DE SOLO	APTIDÃO	
	Classe	Nº. amostras
ARGISSOLO AMARELO Tb Eutrófico abrupto plúntico	4P	1
ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico	4(p)	1
CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico	2(b)c	1
CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico	2(ab)c	2
CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico	2(b)c	1
	3(bc)	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico cascalhento	3(bc)	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	2(b)c	2
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico cascalhento	4(p)	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico	2(a)bc	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico muito cascalhento	4(p)	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plúntico	3(abc)	1
	3(abc)	1
	3(b)	1
	3(bc)	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	5n	1
	INAPTA	1
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico	2(a)bc	1
GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico	2(a)bc	1
GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico incéptico	2(b)c	1
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico argissólico	2(a)bc	1
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	2(b)c	4
	3(bc)	1
NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico	3(bc)	1
NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico cascalhento	4P	1
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico gleico	2(b)c	1
NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleico	4(p)	1
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico espódico	3(bc)	1
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO órtico típico	3(bc)	1
	4(p)	3

<sup>4</sup> Os quadros-guia auxiliares para a avaliação da aptidão agrícola das terras pelo método preconizado por Ramalho Filho e Beek (1995) utilizado neste trabalho encontram-se disponíveis no Anexo 3.

Para a avaliação da aptidão agrícola das terras de chapadas foram selecionados perfis de solo representativos das classes Latossolo Vermelho Amarelo, Argissolo Vermelho, Cambissolo Háptico Tb e Ta e Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA/CNPS, 1999), dominantes nesta posição da paisagem.

A Tabela 9 apresenta a simbologia correspondente as classes de aptidão agrícola das terras e a proposta de alteração para utilização de sistemas agroextrativistas, onde o uso das terras com pastagem natural é associado ao extrativismo de frutos e madeiras do Cerrado, além de lavouras de subsistência com plantio de variedades de maior resistência a condições de estresse por fertilidade ou água. Ainda, para o nível tecnológico de manejo A considera-se a existência de conhecimento tradicional, transferido pelas gerações de “geralzeiros”. Vale ressaltar que no SAAAT de Ramalho Filho e Beek (1995) o nível de manejo A não apresenta condições de promover melhorias nas áreas. Portanto, com base nas modificações adotadas para o tipo de utilização proposto, foi criado o subgrupo de aptidão agrícola 6.1, como consta na Tabela 10.

**Tabela 9.** Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras e proposta de modificação do SAAAT.

Classe de aptidão agrícola	Tipo de utilização					
	Lavouras			Pastagem Plantada	Silvicultura	Pastagem natural associada com extrativismo e lavouras de subsistência
	-----Nível de manejo-----					
	A	B	C	B	B	A
Boa	A	B	C	P	S	E <sup>1</sup>
Regular	a	b	c	p	s	E <sup>2</sup>
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(e) <sup>3</sup>
Inapta	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Ramalho Filho & Beek (1995), modificada. 1. Terras com boa aptidão para Extrativismo; 2. Terras com aptidão regular para Extrativismo; 3. Terras com aptidão restrita para Extrativismo.

Para classificação dos graus de limitação das terras ao uso agroextrativista, foram consideradas, no nível de manejo A, as condições de declividade das terras, bem como a facilidade de caminamento dentro das mesmas, em função do emaranhado da vegetação e da presença / ausência de espinhos. A classe textural do solo também foi considerada, pois o pressuposto para o estudo é de que áreas com textura mais arenosa, em ecótono de cerrado para a caatinga, possuem menor capacidade de resiliência<sup>5</sup>, o que dificulta sobremaneira o manejo da vegetação nativa, indicando essas áreas ao manejo parcial (frutos, pastagem e caça) ou estritamente para preservação.

<sup>5</sup> “Resiliência (medida em unidades de tempo): É a rapidez com que as variáveis de um sistema ecológico retornam ao equilíbrio após um distúrbio” (Tabela 1).

**Tabela 10.** Grupos e subgrupos de aptidão agrícola das terras, nos níveis de manejo A e B.

<b>Grupo</b>	<b>Caracterização</b>	<b>Subgrupo</b>
1	Terras com aptidão boa para lavouras	1AB, 1Ab, 1A(b), 1A, 1aB, 1(a)B, 1B
2	Terras com aptidão regular para lavouras	2ab, 2a(b), 2a, 2(a)b, 2b
3	Terras com aptidão restrita para lavouras	3(ab), 3(a), 3(b)
4	Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada	4P, 4p, 4(p)
5	Terras com aptidão boa, regular ou restrita para silvicultura	5S, 5s, 5(s)
6	Terras sem aptidão para uso agrícola	6
<b>6.1</b>	<b>Terras com aptidão boa, regular ou restrita para manejo agroextrativista e/ou para o pastejo do gado sobre vegetação nativa no nível de manejo A</b>	<b>6E, 6e, 6(e)<sup>1</sup></b>

**Fonte:** Ramalho Filho & Beek (1995), modificado. 1. E = Terras com boa aptidão para Extrativismo; e= Terras com aptidão regular par o Extrativismo; (e) = Terras com aptidão restrita para Extrativismo.

Dentre os três usos das terras supracitados vale ressaltar que o sistema de pastejo das áreas de gerais do Norte de Minas não consiste, culturalmente, na formação de pastagens com espécies de gramíneas exóticas – tais como a *Brachiaria* ssp. – mas sim na solta do gado em meio aos ecossistemas naturais, especialmente o campo cerrado e o cerrado *stricto sensu*. Nestes ambientes parece que a vegetação suporta de maneira diferenciada o pastejo animal, provavelmente pela maior diversidade de espécies utilizadas pelos bovinos como alimento.

Santos et al. (2002), estudando a composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa do cerrado sul matogrossense (Nhecolândia, Pantanal), aplicando a técnica de análise fecal, identificaram 9 espécies nativas deste ambiente, as quais representaram cerca de 70% da composição em peso seco da dieta dos bovinos. Os mesmos autores observaram, também, a participação de arbustos, árvores e leguminosas na dieta dos bovinos, especialmente durante o período seco, de agosto a setembro, quando estas plantas apresentavam novas brotações. Independentemente do estado fisiológico dos animais, a composição botânica da dieta foi similar entre os membros dos grupos de animais estudados, indicando que a dieta baseada nestes vegetais depende do aprendizado dos animais com seus pares e da sua relevância para o pastejo desses animais.

Ao compararmos o método de Ramalho Filho & Beek (1995) e a modificação proposta neste trabalho (Tabela 11) observa-se uma distinção bastante grande entre a aptidão e a recomendação de uso das áreas. As áreas sobre Cambissolo Háplico e Latossolo Vermelho Amarelo, ambos com fase carrasco, por exemplo, foram avaliadas como terras restritas e regulares para lavoura – 3(bc) e 2(b)c, respectivamente, pelo SAAAT (Ramalho Filho & Beek, 1995), quando de acordo com a proposta ora apresentada estas áreas deveriam ser recomendadas para preservação (classe de aptidão 6, Tabela 11).

Pode-se considerar que, a princípio, as alterações propostas e realizadas no Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras para utilização em sistemas agroextrativistas foram adequadas quanto à identificação das principais restrições do uso destas, no nível de manejo sugerido, de acordo com o que verificado pelo uso das terras na região em estudo. O método encontra-se em fase de desenvolvimento e sugere-se que este seja testado em outras regiões com potencial agroextrativista, para que seja validado e aprimorado.

**Tabela 11.** Grupo e classe de aptidão agrícola das terras, na microbacia do córrego Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

Classes de Solos	Classe de Aptidão	Limitações
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO relevo plano e suave ondulado fase cerrado	6E	Solo com poucas limitações ao uso agroextrativista por ser onde se desenvolve a maior quantidade de espécies frutíferas nativas do cerrado.
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico relevo plano fase cerrado e ARGISSOLO VERMELHO relevo ondulado fase pedregosa II fase Cerrado	6e	A aptidão dessas classes de solo restringe-se ao extrativismo de frutos e ao pastejo extensivo, pois sua classe textural impede que a retirada de indivíduos arbóreos seja viável ao manejo florestal.
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb cascalhento relevo forte ondulado a montanhoso fase cerrado e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta cascalhento relevo ondulado fase cerrado	6(e)	Solos com restrições ao uso extrativista por apresentar grande declividade. No entanto consegue suportar um pastejo de baixa proporção e a coleta de frutos e plantas medicinais.
CAMBISSOLO HÁPLICO, fase carrasco e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO, fase carrasco	Inapto	As áreas sob vegetação de carrasco devem ser sempre destinadas à preservação, uma vez que essa fitofisionomia não produz frutos em abundância como o cerrado, além de possuir baixa resiliência na rebrota da vegetação, em função da baixa capacidade de suporte dos solos onde ela ocorre.

Na microbacia do rio Água Boa, segundo os critérios da nomenclatura local, foram identificadas as seguintes áreas prioritárias para preservação de fauna e flora:

- i. Todas as manchas de carrasco – a retirada deste tipo de vegetação representa grande risco ao meio ambiente local, em função desta encontrar-se sempre sobre solo de textura grosseira, pobre em nutrientes, muito vulnerável em termos de perda de matéria orgânica e, por isso, impõe baixa capacidade de resiliência a esse ambiente. Os principais impactos indicados pelos informantes-chave do trabalho, quando do desmatamento do carrasco, foram: diminuição da diversidade da flora e fauna (pela redução da oferta de caça), perda da capacidade de infiltração de água (indicada pelo aumento da ocorrência de cheias), erosão, assoreamento das calhas das drenagens, ocasionando enchentes e ameaçando as áreas produtivas para agricultura.
- ii. Encostas declivosas – a perda da cobertura vegetal nessas áreas pode atuar como facilitadora do carreamento de sedimentos para a calha das drenagens, aumentando o risco de deslizamentos nas épocas chuvosas.
- iii. Matas de galeria – estas áreas são estratégicas para a produção de água na bacia, já que a comunidade sofre com falta d'água nas estações mais secas do ano. A retirada da vegetação original dessas áreas afeta diretamente a produção de água no rio Água Boa, comprometendo a vida na comunidade. É importante ressaltar que a água potável consumida em todas as moradias da comunidade é captada diretamente nas grotas e capões mais preservados. Todas as áreas onde essa vegetação já foi exaurida, apresentam drenagens secas.
- iv. Chapada Alta e Chapada do Areião – tratam-se de áreas onde predominam Neossolos Quartzarênicos, extremamente vulneráveis a modificações causadas pelo

desmatamento. Atualmente podem ser classificadas como importantes áreas para prática de extrativismo manejado, atuando ainda como santuários de várias espécies animais e vegetais. Se extinta a vegetação natural, certamente aconteceria nessas áreas um processo intenso de desertificação. São as áreas de menor capacidade de resiliência na microbacia, ao mesmo tempo em que são as áreas mais demandadas pelos grandes empreendimentos de eucalipto, em função da sua topografia muito favorável à mecanização e construção de acessos.

## 4.2 Avaliação Florística e Fitossociológica

A partir dos dados coletados neste trabalho foi possível avaliar a amostragem relacionada ao estudo de fitossociologia na área. Os dados indicam suficiência amostral para os ambientes estudados. O erro padrão da amostragem para área basal e densidade apresentaram valores de 12,5 e 9,7 % do valor da média, respectivamente (Tabela 12). Esses valores são ligeiramente superiores aos 9 % encontrados por Felfili et al. (2002), ao estudar a vegetação de Cerrado *sensu stricto* no município de Água Boa, MT.

**Tabela 12.** Estatística descritiva dos dados de área basal e densidade absoluta por parcela do estudo de fitossociologia, amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

<b>Discriminação</b>	<b>AB<sup>1</sup></b>	<b>DA<sup>2</sup></b>
Média	0,61718	32,25166
Erro padrão	0,07683	3,12530
Número de indivíduos (tamanho da amostra)	582	582
<b>Percentual do erro padrão em relação à média</b>	<b>12,45</b>	<b>9,69</b>
Intervalo de confiança	0,08	3,35
Mediana	0,22178	20
Moda	0,02873	10
Desvio padrão	0,94716	38,40438
Variância da amostra	0,89712	1474,896
Curtose	6,76832	22,42541
Intervalo	4,71059	300
Mínimo	0,01791	10
Máximo	4,72849	310
Soma	93,8109	4870
Contagem	152	151
Nível de confiança (95,0%)	0,15179	6,17531

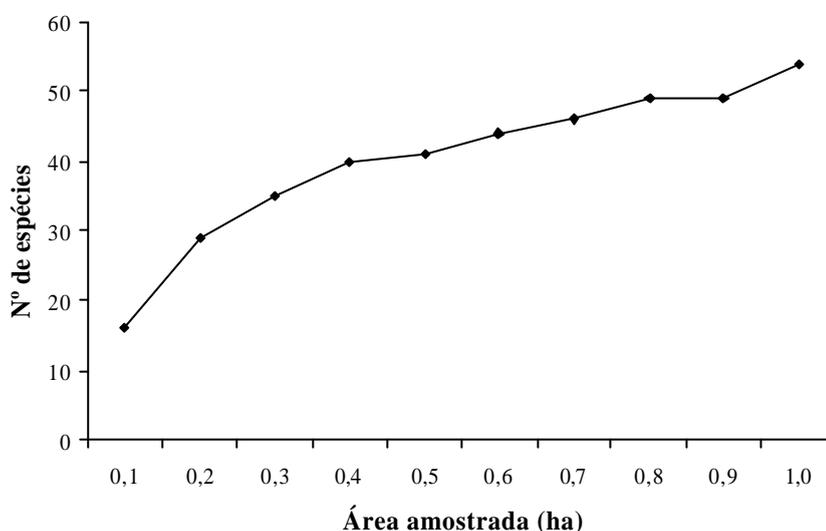
<sup>1</sup> AB = Área Basal; <sup>2</sup> DA = Densidade Absoluta

Foi construída a curva espécie-área, que relaciona o número de indivíduos com o tamanho de área amostrada. Por esta curva se pode notar que a inclusão de espécies novas estabiliza na oitava das nove primeiras parcelas mensuradas (Figura 19). Entretanto, na décima parcela, houve inclusões no número de espécies. Este fato pode ser explicado em função do ambiente em que se localiza esta parcela, na transição entre o cerrado *sensu stricto* e o ambiente de veredas, característico das várzeas da região de domínio dos Cerrados. Apesar disso considera-se suficiente a amostragem dos indivíduos arbóreos para os ambientes

estudados, já que 9/10 das parcelas encontravam-se num mesmo ambiente (*cerrado sensu stricto*) e apenas 1/10 na transição entre dois ambientes (*cerrado sensu stricto* e *vereda*).

A densidade de elementos arbóreos encontrada foi de 582 indivíduos por hectare e a área basal foi de 10,39 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Estes resultados são claramente distintos dos que foram encontrados em estudos de outras regiões de Cerrado, o que indica uma diferenciação ecológica das áreas avaliadas neste estudo, fruto da condição de ecótono na qual a região se encontra (Tabela 13).

O estudo realizado por Castro et al. (1999), sobre a riqueza total da flora de árvores e arbustos do Cerrado, baseado em 145 listas individuais de 78 localidades diferentes, revelou 1709 entidades taxonômicas no nível de espécie, 572 gêneros e 210 famílias. Na listagem elaborada pelos autores existem muitos indivíduos não-identificados nos três níveis taxonômicos, o que indica a necessidade de aumentar as pesquisas nessa área do conhecimento. A flora do cerrado aparenta ser, portanto, muito mais rica do que geralmente se assume.



**Figura 19.** Curva do coletor (espécie x área), indicando a suficiência amostral do estudo de fitossociologia realizado na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

Os ecossistemas amostrados na região de Rio Pardo de Minas, MG, apresentam uma fitofisionomia onde predomina uma baixa diversidade de espécies arbóreas, porém com um grande estoque de madeira disponível (Tabela 13) ressaltando a relação que existe entre a baixa densidade de indivíduos arbóreos e o valor de área basal elevado, quando comparados aos outros estudos citados.

A hipótese de este resultado ter sido decorrente da extração seletiva de madeira pelos moradores das comunidades do entorno, o que teoricamente favoreceria um aumento diamétrico dos indivíduos remanescentes, é considerada improvável, já que o sistema de extração de madeira para o fabrico do carvão-vegetal é, sem exceções, realizado a corte raso. Portanto, pode-se considerar que este fenômeno é característico para aqueles ecossistemas. Não foram encontrados outros estudos de fitossociologia nas imediações da região do Alto Rio Pardo, para que fosse feita uma melhor comparação e/ou consolidação deste resultado.

Os indivíduos mortos em pé representaram 2,2% do número total de indivíduos, ou a décima posição no IVI (índice de valor de importância). Outros estudos em *cerrado sensu stricto* (Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili et al., 1994; 1997; Rossi et al., 1998; Felfili et al., 2002; Balduino et al., 2005) apresentaram variações de 4 a 14%.

**Tabela 13.** Diferentes localidades de cerrado *sensu stricto* estudadas com a mesma metodologia (método das parcelas) e área (0,1 ha/parcela) que foi empregada neste estudo, na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

Referência	Local	Densidade ind/ha	Área Basal m <sup>2</sup> /ha	Índice de Shannon H'
Balduino et al., 2005	Paraopeba, MG	1.990	18,13	3,57
Fonseca & Silva Júnior, 2003	Brasília, DF	1.219	8,57	3,16
Nogueira et al., 2001	Canarana, MT	1.212	9,44	3,80
Felfili et al., 1992 e 1994	PN Chapada dos Veadeiros, GO	1.109	8,92	3,56
Felfili et al., 2002	Água Boa, MT	995	7,50	3,69
Felfili et al., 1992 e 1994	Patrocínio, MG	981	5,79	3,53
Fonseca & Silva Júnior, 2003	Brasília, DF	970	6,67	3,40
Felfili et al., 1992 e 1994	Jardim Botânico de Brasília, DF	970	6,70	3,40
Felfili et al., 1992 e 1994	Alto Paraíso, GO	944	8,05	3,43
Felfili et al., 2001	PN Gd. Sertão Veredas, MG/BA	825	8,89	3,44
Toledo, 2007 ( <b>este estudo</b> )	Rio Pardo de Minas, MG	<b><u>582</u></b>	<b><u>10,42</u></b>	<b><u>3,43</u></b>
Felfili et al., 1992 e 1994	Parque Burle Marx, DF	552	7,90	3,25

Foram encontradas 24 famílias botânicas contendo 36 gêneros e 54 espécies, sendo que destas apenas uma não foi identificada (Tabela 14). Vale ressaltar que a época em que o levantamento foi realizado coincidiu com o período mais seco do ano, onde grande parte das plantas encontrava-se sem folhas e/ou material reprodutivo. Com isso, em muitos casos, não houve coleta de material vegetal para identificação em laboratório.

A família Leguminosae (composta por três subfamílias, quais sejam Leg. Caesalpinoidae, Leg. Mimosoidae e Leg. Papilionoidae) apresentou o maior número de espécies (11), seguida por Myrtaceae (7), Apocynaceae, Malpighiaceae e Vochysiaceae (4) e Sapotaceae (3). Cinco famílias apresentaram somente duas espécies (Annonaceae, Bignoniaceae, Erythroxylaceae, Guttiferae e Melastomataceae). Outras 8 famílias foram representadas por apenas uma espécie, cada uma (Araliaceae, Asteraceae, Caryocaraceae, Combretaceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae e Loganiaceae).

Com relação ao ranqueamento das famílias pelo índice de valor de importância (IVI), verifica-se que apenas cinco delas (Sapotaceae, Leguminosae Papilionoidae, Vochysiaceae, Leguminosae Caesalpinoidae e Myrtaceae), nessa ordem, detém mais de 50% deste índice. Vochysiaceae, Leguminosae e Myrtaceae são famílias sempre bem representadas nos cerrados do Brasil Central (Gentry et al., 1997; Mendonça et al., 1998). As famílias Apocynaceae, Caryocaraceae, Malpighiaceae e Sapotaceae apresentaram destaque especial neste estudo, estando entre as oito famílias de maior área basal (Figura 20) e IVI (Figura 21 e Tabela 15).

A Tabela 14 apresenta a lista de espécies encontradas no estudo do componente arbóreo do cerrado *sensu stricto*, nas chapadas da sub-bacia estudada do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. O total de espécies encontradas (54) confirma as informações de que o padrão de riqueza do componente lenhoso do cerrado *sensu stricto* apresenta um número inferior a 120 espécies, ocorrendo em diferentes combinações (Oliveira Filho et al., 1989; Felfili et al., 1993; Ratter et al., 1997; Felfili et al., 2002).

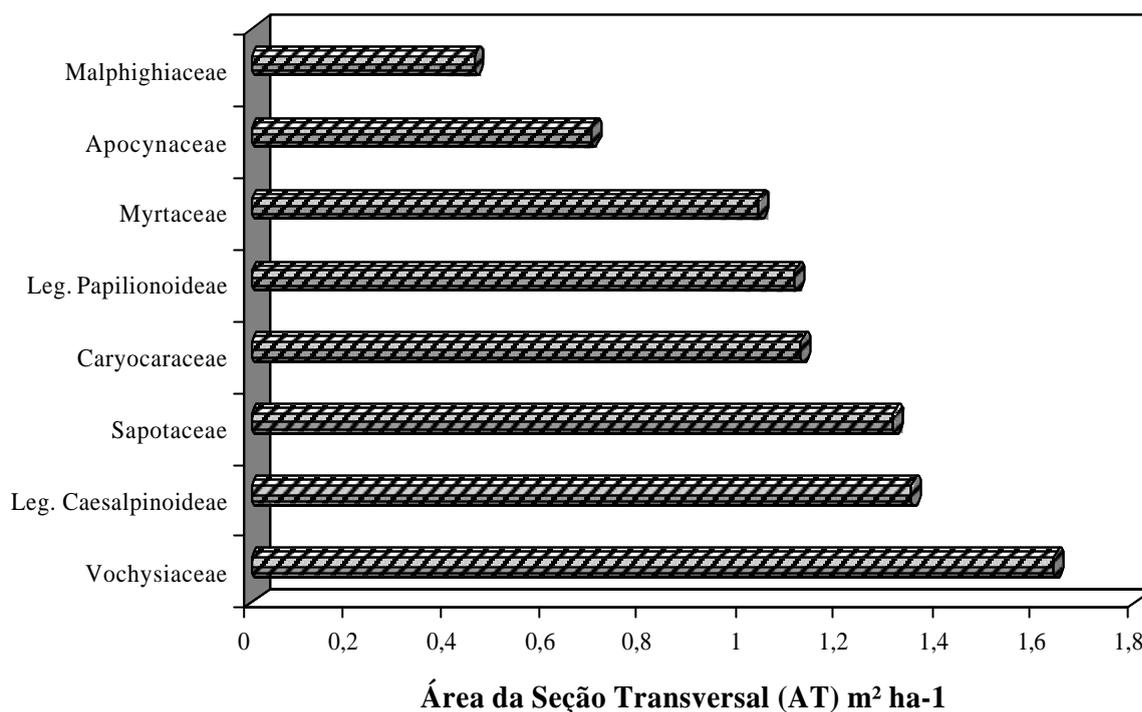
**Tabela 14.** Espécies arbóreas identificadas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Marolo-do-cerrado
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum-do-cerrado
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba-do-serrado
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	Mangaba
	<i>Hymatanthus obovatus</i> (Muell. Arg.) Woods.	Pau-de-leite
	<i>Hymatanthus</i> sp.	Sem nome vulgar
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin.	Mandiocão-do-cerrado
Asteraceae	<i>Eremanthus glomeratus</i> Less.	Candeia
	<i>Eremanthus</i> sp.	Candeinha
Asteraceae	<i>Lychnophora ericoides</i> Less.	Arnica
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Ipê-amarelo-do-cerrado
	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi
Combretaceae	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Mussambé
Ebenaceae	<i>Diospyros burchellii</i> Hern.	Olho-de-boi
Erytroxylaceae	<i>Erytroxylum</i> sp.1	Mercúrio
	<i>Erytroxylum</i> sp.2	Mercúrio
Euphorbiaceae	<i>Indeterminado 1</i>	Bajantá
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Lingua-de-tamanduá
Guttiferae	<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr.) Mart.	Pau-santo
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	Pau-santo
Leg. Caesalpinoideae	<i>Hymenaea stignocarpa</i> Mart.	Jatobá-do-cerrado
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i> Vog.	Veludo
Leg. Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macbr.	Tamboril
	<i>Mimosa</i> sp.	Mimosa
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Espinheiro
	<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático-do-campo
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão
Leg. Papilionoideae	<i>Ascosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovlev	Unha-d'anta

**Tabela 14.** Espécies arbóreas identificadas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

Família	Nome Científico	Nome Popular
	<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	Sucupira-preta
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Caviúna-do-cerrado
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá-cascudo
Loganiaceae	<i>Strichnos pseudoquina</i> St. Hil.	Quina-do-cerrado
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Murici
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> A. Juss.	Muricizão
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Murici-macho
	<i>Heteropterys</i> sp.	Marra-vaqueiro
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica
	<i>Tibouchina</i> sp.	Quaresmeira
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto (brotação)
	<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	Cagaita
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC	Murta
	<i>Eugenia strictopetala</i> DC.	Araçá
	<i>Myrtaceae</i> sp.	Myrtaceae sp.
	<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg.	Araçá
	<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae com cheiro de eucalipto
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Morcegueira
	<i>Pouteria</i> sp.	Morcegueira
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Cabeluda
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra-grande
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra-liso
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-roxo
	<i>Vochysia thyoidea</i> Pohl	Pau-d'água

Do número total de famílias identificadas destacaram-se as oito que apresentaram o maior índice de valor de importância (IVI, Figura 20 e Tabela 15). A família de maior área basal foi a Vochysiaceae (Figura 20), representada por três diferentes tipos de “pau-terra” (*Qualea grandiflora* Mart. *Qualea multiflora* Mart e *Qualea parviflora* Mart.) e pelo “pau-d’água” (*Vochysia thyoidea* Pohl). De fato estas espécies ocorrem em grande quantidade na área estudada. Deve-se ressaltar que a contribuição do “pau-d’água” foi decisiva para a evidência desta família, marcada por poucos indivíduos de grande diâmetro. Sem essa contribuição a família Vochysiaceae certamente não teria tanta representatividade em termos de área basal.



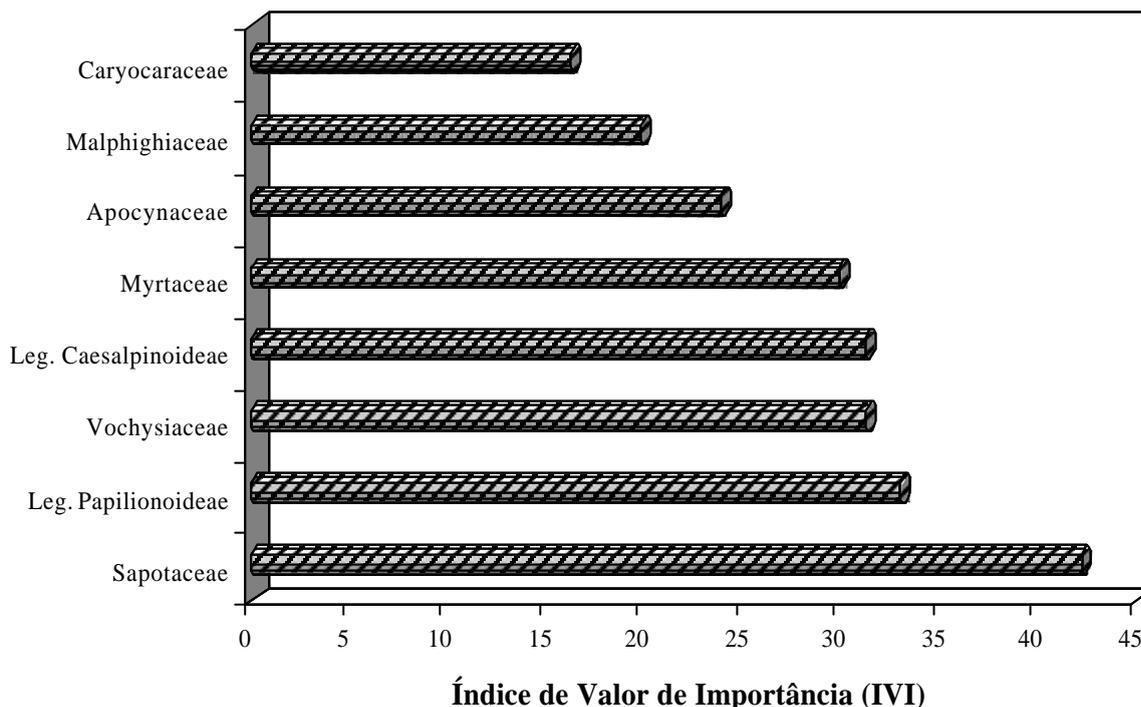
**Figura 20.** As oito famílias de maior valor de área de seção transversal, base para o cálculo da área basal, amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

Estes resultados são de grande importância sobre o ponto de vista do manejo florestal, uma vez que as espécies de *Qualea* sp. apresentam diversos usos pela comunidade local. São consideradas plantas melíferas devido ao grande número de nectários extraflorais (glândulas não associadas ao processo de polinização) cuja função seria de atrair animais, especialmente formigas, abelhas e vespas, que confeririam à planta uma proteção contra a herbivoria (Costa et al., 1992 e Silva et al., 1986; citados por Almeida et al., 1998). Além disso, trata-se de espécies com grande potencial madeireiro para movelaria e caixotaria. Possuem alto rendimento no processo de carbonização (fabricação de carvão-vegetal) e apresentam diversos usos medicinais e molusquicidas (controle de caramujos hospedeiros da esquistossomose) (Almeida et al., 1998). Por fim, através do cozimento dos frutos verdes, podem-se extrair corantes com as cores roxa, cinza-escuro e preta, utilizados por tecelões de algumas regiões para tingir fios de algodão (Mirândola Filho & Mirândola, 1991, citados por Almeida et al., 1998). A análise de suas folhas, feita por Haridason (1982); citado por Almeida et al. (1998) mostrou que estas plantas acumulam alumínio com teores de 5.121 mg kg<sup>-1</sup> nesta parte anatômica. Isto significa que essa espécie é tolerante ao alumínio e explica a sua elevada presença em solos distróficos. Assim, desde que as espécies de *Qualea* sp. sejam capazes de acumular grande quantidade de alumínio de um solo mesotrófico, com pH acima de 6 e níveis altos de Ca e Mg, elas devem ser consideradas plantas acumuladoras obrigatória deste elemento químico (Araújo, 1984; citado por Almeida et al., 1998).

Já no ranqueamento das famílias pelo IVI, àquela que se sobressaiu em relação às oito maiores foi a Sapotaceae (Figura 21), influência clara do grande número de indivíduos encontrados de duas espécies: “morcegueira” (*Pouteria ramiflora* Radlk. ex Mart.) e “cabeluda” (*Pouteria torta* Radlk. ex Mart.). As duas espécies apresentaram valores altos

tanto de densidade (53,3 e 41,1 ind. ha<sup>-1</sup>, respectivamente) quanto de área basal (1,10 e 0,19 também de forma respectiva), que são os principais componentes do IVI (Tabela 15).

A “morcegueira” (*Pouteria ramiflora* Radlk ex. Mart.) apresenta características ornamentais próprias para o paisagismo. Sua madeira é pouco resistente ao apodrecimento, o que a qualifica para o uso como taboado e acabamentos internos e na construção civil na forma de ripas, divisórias, guarnições, bem como para confecção de brinquedos e caixotaria (Almeida et al., 1998). Apesar de fornecer pouco material comestível, a polpa amarelada, gelatinosa e doce é muito apreciada pela população local de Rio Pardo de Minas.



**Figura 21.** As oito famílias de maior índice de valor de importância (IVI), amostradas na microbacia do rio Água Boa, comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

O índice de Shannon ( $H'$ ) encontrado para a área foi de 3,43 nats/indivíduo<sup>6</sup>, na mesma faixa encontrada para as 12 áreas de cerrado apresentadas na Tabela 13, que variou de 3,16 a 3,80 nats/indivíduo. O índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,84. Estes índices evidenciam uma alta diversidade de espécies para a área de estudo, Principalmente se considerado o número de indivíduos, que de acordo com a tabela comparativa foi o segundo menor. A despeito da ocorrência do extrativismo dessas espécies, ele não teve um efeito deletério sobre a diversidade. A localização da área, transição entre os biomas de Cerrado e Caatinga, certamente contribuiu para essa alta diversidade.

As espécies de maior valor de importância foram *Pouteria ramiflora* Radlk. ex. Mart., *Machaerium opacum* Vog., *Qualea grandiflora* Mart., *Caryocar brasiliense* Camb. (Figura

<sup>6</sup> Dependendo da base logarítmica,  $H'$  é expresso em bits/indivíduo (base 2), nats/indivíduo (base natural) ou décits/indivíduo (base 10). Quando se usa a base de logaritmos naturais, as propriedades matemáticas de  $H'$  apresentam muito maior consistência e coerência, de modo que há não só uma forte recomendação para usar nats/indivíduo (Hutcheson 1970), como também uma tendência mundial ao uso da base natural (Magurran 1988, May 1975).

21). Estas espécies, juntas com *Dalbergia miscolobium* Benth, *Hymenaea stagnocarpa* Mart. e *Hancornia speciosa* Gómez, detiveram mais de 50% da área basal total (Figura 20).

O “jacarandá-cascudo” (*Machaerium opacum* Vog.) possui uma madeira de longa durabilidade, com lenho pardo-violáceo, muito duro e pesado, usada como madeiramento de casas – caibro, ripa, pilão, mão de pilão, prensa de mandioca – em peças de resistência, marcenaria de luxo, carpintaria – mesas, cadeiras, batentes de portas, muito comuns nas casas mais antigas da região – e esteios (informação pessoal de Moisés Dias de Oliveira e um informante da comunidade Simão Guedes). Na medicina popular, o cozimento dos frutos produz uma bebida diurética e fortemente sudorífera (Almeida et al., 1998).

O grupo de espécies de maior área basal é relativamente diferente do grupo de espécies de maior densidade. As espécies que os compõem são: *Pouteria ramiflora* Radlk. ex. Mart., *Machaerium opacum* Vog., *Pouteria torta* Radlk. ex. Mart., *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Vog., *Qualea grandiflora* Mart., *Byrsonima pachyphylla* A. Juss., *Hancornia speciosa* Gómez, *Eugenia dysenterica* Mart. ex DC., *Kielmeyera coriacea* Mart. ex. Spr., *Caryocar brasiliense* Camb., *Vochysia thyoidea* Pohl., *Dalbergia miscolobium* Benth e *Hymenaea stagnocarpa* Mart. (Tabela 15).

**Tabela 15.** Fitossociologia do cerrado *sensu stricto* nas áreas estudadas do município de Rio Pardo de Minas, MG.

Espécie	Densidade		Área Basal		IVI <sup>3</sup>
	Abs. <sup>1</sup> Ind. ha <sup>-1</sup>	Rel. <sup>2</sup> (%)	Abs. m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	Rel. (%)	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	53,33	8,25	1,10	10,62	27,11
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	43,33	6,70	0,61	5,83	19,24
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i> Vog.	33,33	5,15	0,86	8,32	18,62
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	33,33	5,15	0,63	6,02	16,33
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	17,78	2,75	1,12	10,75	16,25
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	41,11	6,36	0,19	1,87	14,59
<i>Eucalyptus</i> sp.	25,56	3,95	0,67	6,44	14,35
<i>Hancornia speciosa</i> Gomez	28,89	4,47	0,50	4,79	13,73
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	33,33	5,15	0,34	3,26	13,57
<i>spp.</i> <sup>4</sup>	31,11	4,81	0,38	3,63	13,26
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	26,67	4,12	0,48	4,63	12,88
<i>Hymenaea stagnocarpa</i> Mart.	25,56	3,95	0,48	4,61	12,51
<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	28,89	4,47	0,32	3,06	12,00
<i>Kielmeyera coriacea</i> (Spr.) Mart.	27,78	4,30	0,24	2,27	10,86
<i>Vochysia thyoidea</i> Pohl	5,56	0,86	0,83	8,00	9,72
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	21,11	3,26	0,17	1,61	8,14
<b>Indivíduos mortos em pé</b>	14,44	2,23	0,29	2,80	7,27
<i>Byrsonima verbascifolia</i> A. Juss.	12,22	1,89	0,09	0,85	4,63
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin.	10,00	1,55	0,15	1,41	4,50
<i>Lychnophora ericoides</i> Less.	13,33	2,06	0,03	0,28	4,40
<i>Annona coriacea</i> Mart.	12,22	1,89	0,03	0,31	4,09
<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	11,11	1,72	0,05	0,46	3,90
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	8,89	1,37	0,06	0,58	3,33
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	7,78	1,20	0,05	0,45	2,85

**Tabela 15.** Fitossociologia do cerrado *sensu stricto* nas áreas estudadas do município de Rio Pardo de Minas, MG.

Espécie	Densidade		Área Basal		IVI <sup>3</sup>
	Abs. <sup>1</sup> Ind. ha <sup>-1</sup>	Rel. <sup>2</sup> (%)	Abs. m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	Rel. (%)	
<i>Erytroxylum</i> sp.2	6,67	1,03	0,04	0,41	2,47
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macbr.	6,67	1,03	0,04	0,36	2,42
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	6,67	1,03	0,03	0,28	2,34
<i>Strichnos pseudoquina</i> St. Hil.	4,44	0,69	0,08	0,80	2,18
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	4,44	0,69	0,08	0,79	2,17
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	5,56	0,86	0,03	0,33	2,05
<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	5,56	0,86	0,02	0,24	1,96
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	2,22	0,34	0,12	1,11	1,80
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	2,22	0,34	0,11	1,02	1,71
<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg.	4,44	0,69	0,03	0,31	1,69
<i>Himatanthus obovatus</i> (Muell. Arg.) Woods.	3,33	0,52	0,01	0,11	1,14
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	3,33	0,52	0,01	0,09	1,12
<i>Mimosa</i> sp.	2,22	0,34	0,03	0,32	1,01
<i>Hymatantus</i> sp.	2,22	0,34	0,01	0,12	0,81
<i>Eugenia strictopetala</i> DC.	2,22	0,34	0,01	0,05	0,74
<i>Erytroxylum</i> sp.1	2,22	0,34	0,00	0,05	0,73
<i>Heteropterys</i> sp.	1,11	0,17	0,02	0,15	0,49
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	1,11	0,17	0,01	0,10	0,44
<i>Pouteria</i> sp.	1,11	0,17	0,01	0,09	0,44
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	1,11	0,17	0,01	0,08	0,42
<i>Ascosmium dasycarpum</i> (Vog.) Yakovlev	1,11	0,17	0,01	0,07	0,41
<i>Myrtaceae</i> sp.	1,11	0,17	0,00	0,04	0,38
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1,11	0,17	0,00	0,03	0,37
<i>Tabebuia</i> sp.	1,11	0,17	0,00	0,03	0,37
<i>Eremanthus</i> sp.	1,11	0,17	0,00	0,02	0,37
<i>Psidium</i> sp.	1,11	0,17	0,00	0,02	0,37
<i>Diospyros burchellii</i> Hern.	1,11	0,17	0,00	0,02	0,37
<i>Eremanthus glomeratus</i> Less.	1,11	0,17	0,00	0,02	0,37
<i>Euphorbiaceae</i> sp.	1,11	0,17	0,00	0,02	0,37
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC	1,11	0,17	0,00	0,02	0,36

1. Absoluta; 2. Relativa; 3. Índice de Valor de Importância; 4. Espécie não coletada e não identificada.

O “veludo” (*Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Vog.), além de ser uma planta melífera, é uma espécie que pode ser utilizada como alternativa para obter energia (lenha e carvão) pela população local, devido ao seu alto poder calorífico (até 7.690 kcal kg<sup>-1</sup>, Almeida et al., 1998), em detrimento do uso de outras espécies nativas como o pequi, por exemplo. Do cozimento das folhas extraem-se corantes que são utilizados para tingir fios de algodão. Há relatos de usos de sua madeira em engradamentos de casas (treliças) e como escoras na construção civil (Eliseu José de Oliveira, informação pessoal). Trata-se de uma espécie que cresce rápido, quando comparada às outras espécies do cerrado. Além disso, o

ponto da paisagem na qual ela se desenvolve (“pirambeira” e/ou “tabuleiro”) favorece o seu manejo pela população local, devido à proximidade das casas da comunidade.

O “murici” (*Byrsonima pachyphylla* A. Juss.) é uma das plantas mais populares do cerrado. É possível ouvir muitas estórias (“causos”) que envolvem esta planta pelo interior do Brasil. Trata-se de uma Malphigiaceae que produz frutos amarelados extremamente saborosos. Segundo Silva Júnior (2005), sua casca possui propriedades antifebris e expectorantes, sendo utilizada ainda para o controle de doenças pulmonares. Os ramos com folhas são diuréticos e os frutos são usados para produzir laxantes brandos.

Dentre os frutos mais apreciados do domínio dos cerrados está a “mangaba” (*Hancornia speciosa* Gomez). O nome ‘mangaba’, em tupi-guarani significa “coisa boa de comer”, donde deduz-se de sua excelente aceitação na alimentação regional. É uma árvore melífera e considerada ornamental por lindíssimas flores alvas. Quando cortado, o caule exsuda látex abundantemente (líquido e leitoso, semelhante à seringueira – *Hevea brasiliensis*), sendo que este se solidifica em contato com o ar, formando uma borracha. A madeira pode ser utilizada como lenha e não apresenta outros usos. Os frutos, quando maduros, podem ser comidos *in natura* ou podem ser utilizados para fabricação de doces, compotas, sorvetes e refrescos. O fruto verde, por sua vez, exsuda grande quantidade do mesmo látex que é extraído da madeira, apresentando um efeito indigesto e purgativo (Ferreira, 1980; citado por Almeida et al., 1998), sendo popularmente reconhecida como madura no momento em que cai da planta espontaneamente. O chá da folha é utilizado para cólica menstrual (Rizzo et al., 1990; citado por Almeida et al., 1998). Trata-se de uma planta de grande valor cultural para os ‘geraizeiros’, pela quantidade e qualidade da alimentação promovida na região do Alto Rio Pardo.



**Figura 22.** Flor e fruto da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), espécie de grande relevância para os geraizeiros da região do Alto Rio Pardo, norte do estado de Minas Gerais. A planta fotografada vegeta na chapada do Areião, comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

Uma outra espécie que tem grande destaque na cultura dos gerais nortemineiros, pela qualidade dos frutos que produz, é a “cagaita” ou “cagaiteira” (*Eugenia dysenterica* Mart. ex DC.). Fruto extremamente saboroso é relatado como capaz de provocar desarranjos intestinais se ingerido em grande quantidade – tanto o nome popular quanto o científico trazem esta característica em sua etimologia. Além disso, esta espécie tem grande aptidão para o paisagismo, uma vez que perde as folhas durante as estações mais secas e, ao renovar a folhagem, apresenta beleza singular associada à coloração avermelhada de suas folhas jovens. Apresenta, ainda, um perfume agradável e abundante. Sua casca espessa é matéria-prima para fabricação de cortiça, além de possuir grandes teores de substâncias taníferas, base para a indústria de cortumes. Diversos subprodutos podem ser obtidos a partir da polpa de seus frutos, tais como doces, geléias, compotas, sorvetes e sucos (Almeida et al., 1998). Como uso

medicinal, além do efeito purgativo de seus frutos, a infusão de suas folhas tem efeito contrário, característica típica de algumas mirtáceas como a goiabeira, por exemplo. Por fim, os frutos são consumidos por bovinos e possuem alto valor protéico (Almeida et al., 1998).

Dentre as inúmeras espécies corticeiras do domínio dos Cerrados, certamente a mais importante é o “pau-santo” (*Kielmeyera coriacea* (Spr.) Mart.), tanto pela espessura do súber (casca) – 2 a 3 cm – quanto pela sua abundância. Todo o emprego que pode ser dado à cortiça tradicional pode ser aplicado ao “pau-santo”, como isolante térmico, rolhas, placas e flutuadores (Almeida et al., 1998). A sua casca pode ser utilizada em garrafadas e dela se obtém uma resina amarelada considerada tônica e emoliente, utilizada contra dores de dentes. Já foi observado o consumo de suas folhas por bovinos em pastagens nativas (Pereira, 1982; citado por Almeida et al., 1998).

*Caryocar brasiliense* Camb. é o nome científico da planta que é considerada por muitos como o maior símbolo dos Cerrados: o pequi. É uma planta melífera que possui grande aptidão ornamental devido à arquitetura de sua copa e às suas flores alvas. Sua madeira é muito resistente, de cerne amarelo-pardo com albúrnio bege-escuro, sendo normalmente utilizada como dormentes, esteios de curral e mourões, apresentando grande resistência aos detritos de curral (Guia, 1986 e Brasil, 1985; citados por Almeida et al., 1998). Também é utilizada na fabricação de móveis, construção de casas e na fabricação de carvão-vegetal. Em toda a região norte de Minas Gerais este último uso tem sido responsável pela destruição de vastas áreas de ocorrência natural de pequizeiros, bem como de outras espécies nativas do cerrado. Em face da demanda do pólo siderúrgico mineiro há um comércio ilegal de carvão-vegetal produzido a partir da carbonização de espécies nativas, sem prévia autorização de órgãos ambientais locais e/ou setoriais, incluindo nestas o pequi.

O pequi possui ainda grande relevância como planta medicinal, onde o óleo da polpa tem efeito tonificante, sendo utilizado contra bronquites, gripes, resfriados e no controle de tumores. Na indústria cosmética fabricam-se cremes para a pele e xampu para os cabelos tendo o pequi como componente. É uma das plantas alternativas na alimentação de gado à solta. Suas flores são tão procuradas por animais silvestres como paca, veado-campeiro e mateiro, a ponto das árvores floridas serem utilizadas como pontos de espera de caça. De sua casca desprende corantes amarelos de ótima qualidade e é dela que se extrai grande quantidade de tanino. O excedente da produção de frutos é comumente utilizado como matéria-prima para fabricação de sabão. Suas raízes são muito utilizadas pelos indígenas e populações tradicionais na pesca, devido ao fato de possuir uma substância tóxica para os peixes.

Conhecida em muitas regiões como “gomeira”, a espécie *Vochysia thyoidea* Pohl. é chamada na região de Rio Pardo de Minas de “pau-d’água”. Nas chapadas da comunidade Água Boa 2 ela ocorre sempre com porte alto e sobre solos bastante arenosos e de baixa fertilidade natural. Possui uma arquitetura de copa que impressiona. Sua madeira apresenta densidade baixa ( $0,56 \text{ g cm}^{-3}$ ) se comparada a outras espécies lenhosas do cerrado da região, tendo pouca aptidão até para ser utilizada como lenha. Entretanto pode ser aproveitada para engradamentos, cochos, forros e moirões. O lenho exsuda uma goma semelhante à goma arábica e que a substitui com vantagens, por possuir menos acidez (Heringer & Ferreira, 1974; citados por Almeida et al., 1998). Como medicinal existem relatos de que a goma é antiussígena, empregada em afecções agudas do aparelho respiratório. A infusão de suas folhas tem poder expectorante. Os frutos produzem a mesma goma do lenho, porém mais fina e em pequena quantidade.

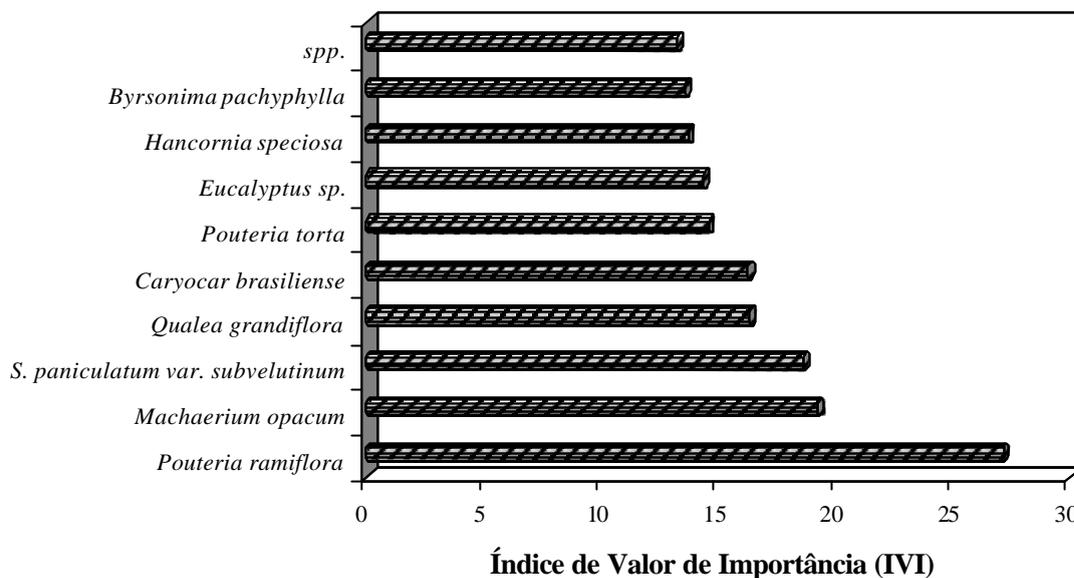
A “cabiúna”, como é conhecida a espécie *Dalbergia miscolobium* Benth. na região de Rio Pardo de Minas é uma das plantas mais nobres da região em relação a sua madeira, por possuir densidade alta e de aparência fortemente comercial (cor rósea com veios escuros e poros finos, o que facilita acabamentos com vernizes e outros produtos). É muito utilizada

para fabricação de peças pequenas, como cabos de faca, peças de jogos de xadrez e damas. O cerne desta espécie é de qualidade e beleza semelhante do jacarandá-da-bahia (*D. nigra*). Contudo, dificilmente se consegue uma árvore com dimensões e formas satisfatórias para o seu aproveitamento, devido, principalmente, à sua tortuosidade. É uma planta sub-perenifolia (perde parte de suas folhas verdes na estação mais seca), pioneira (Lorenzi, 1992) e possui distribuição agregada (ocorre em reboleiras no ambiente natural).

Dentre as espécies encontradas neste levantamento fitossociológico certamente o “jatobá” (*Hymenaea stignocarpa* Mart.) é uma das que apresenta madeira mais nobre. Muito dura e extremamente resistente aos efeitos do tempo e ao ataque de organismos degradadores, a madeira de jatobá é comumente empregada em cercas, esteios e postes (Rizzini & Mors, 1976; citados por Almeida et al., 1998). Da casca do tronco são extraídas resinas de excelente qualidade para a indústria de vernizes (Tropical Legumes, 1979; citado por Almeida et al., 1998). A polpa farinácea de seus frutos é muito utilizada como alimento *in natura* ou sob a forma de mingau. Esta espécie possui aspecto medicinal associado ao líquido vinoso extraído do tronco, que parece ter propriedades reconstituintes e tônicas para o organismo, sendo utilizada, também, no tratamento de úlceras estomacais (Rizzini & Mors, 1976 e Hirschmann & Arias, 1990; citados por Almeida et al., 1998). Segundo o mesmo autor, sua resina, sob a forma de melado, é usada como expectorante e tônica e em maiores doses como vermífuga. A casca é utilizada contra cistites e prostatites.

Do total de espécies identificadas (54), 34 apresentaram um número menor do que 10 indivíduos por hectare. Esta tendência, onde um grupo pequeno de espécies prevalece sobre as demais tem sido verificada em outros estudos (Marimon et al., 1998; Pires et al., 1999; Felfili et al., 2002; Balduino et al., 2005).

A associação das duas espécies de maior IVI (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. e *Machaerium opacum* Vog.; Figura 23), nesta condição, parece ser indicadora de uma maior adaptação destas espécies às condições restritas de sobrevivência impostas pelo ambiente da região. Noutros estudos, estas espécies, apesar de estarem sempre presentes, nunca ocupam posições de destaque relacionadas ao IVI ou outro índice qualquer.



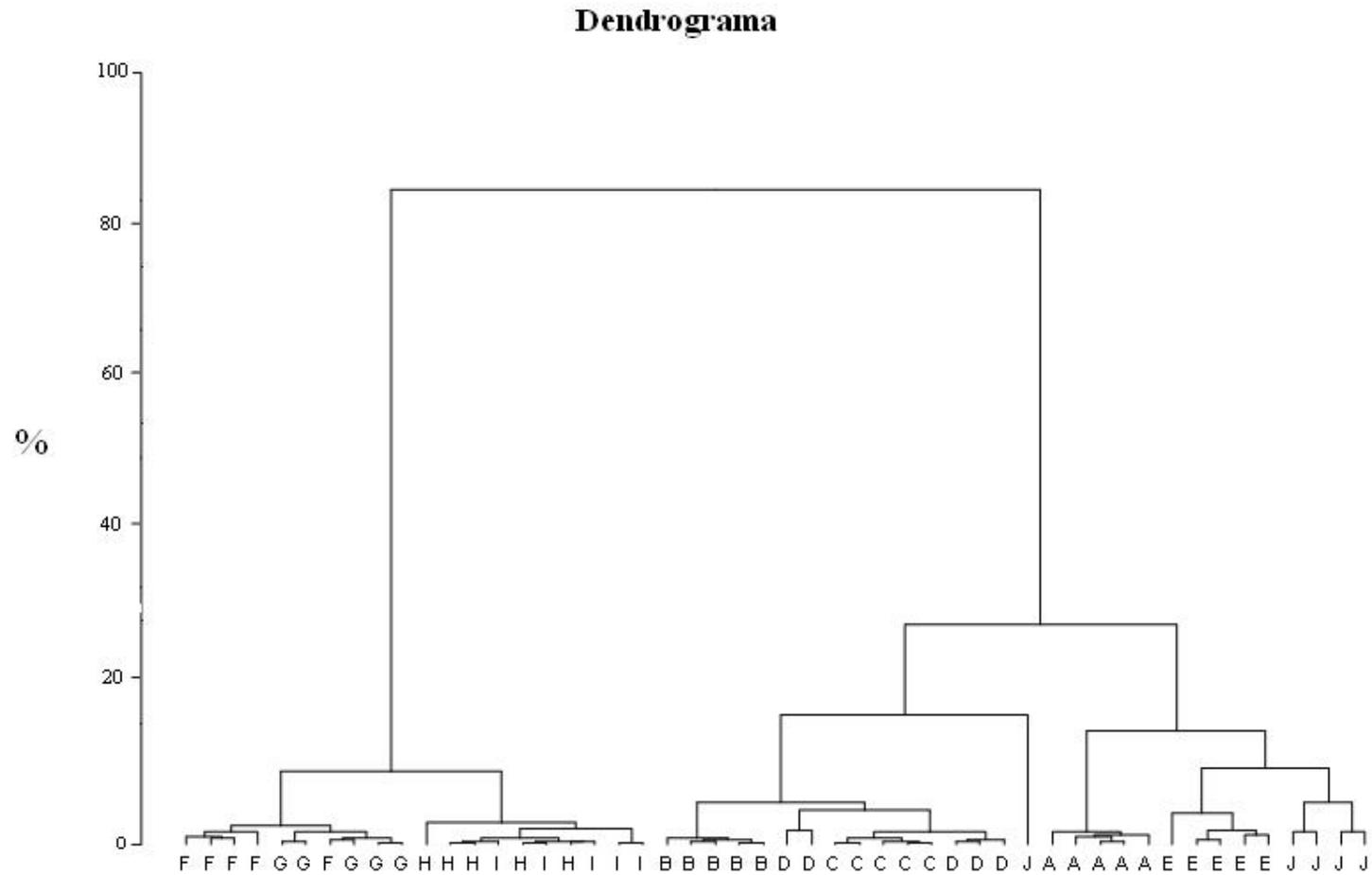
**Figura 23.** As dez espécies de maior Índice de Valor de Importância (IVI) no estudo fitossociológico realizado na Comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

#### 4.3 Ordenação dos Ambientes de Acordo com a Análise Multivariada

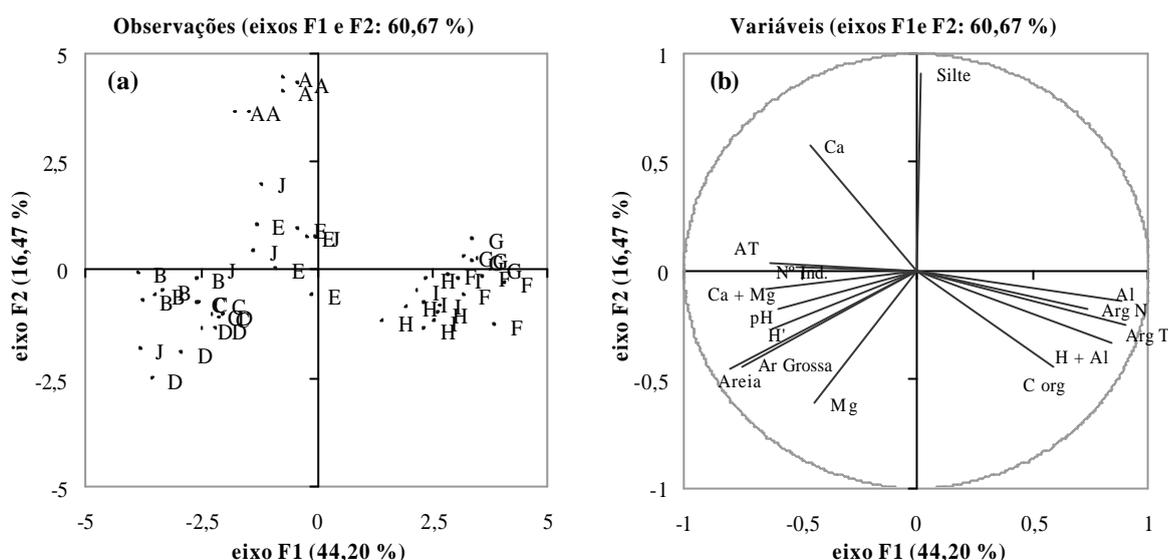
Após a seleção pelo teste de Bonferroni e da correlação foram usadas as variáveis aprovadas pelos testes na representação da similaridade entre as parcelas, quais sejam: pH, alumínio trocável, acidez potencial (H + Al), cálcio + magnésio (Ca + Mg), cálcio (Ca), magnésio (Mg), carbono orgânico (C org.), argila natural (Arg N), argila total (Arg T), areia total (Ar), areia grossa (Ar grossa), silte (Si), índice de Shannon (H'), área basal (AT) e densidade (N° ind.). As variáveis reprovadas pelos testes de Bonferroni e correlação foram: sódio (Na), potássio (K), grau de floculação (GF), cascalho, calhau, areia fina (Ar fina), fósforo (P) e índice de Pielou (J').

A partir das variáveis selecionadas, então, fez-se a primeira separação das áreas, sendo esta a que mostra toda a similaridade entre cada sub-parcela dos ambientes estudados. A Figura 24 mostra o arranjo por afinidade destas subparcelas, através do dendrograma baseado na distância euclidiana entre as parcelas, calculada a partir das variáveis selecionadas. Pode-se notar que dois grandes grupos são separados por dissimilaridade. O grupo que contém as parcelas F, G, H, e I representa aquele ambiente onde a classe de solo predominante é o Latossolo Vermelho-Amarelo. Já o outro grande grupo diferenciado pelo dendrograma contém as parcelas A, B, C, D, E, e J. Pode-se considerar que os materiais de origem dos solos destas parcelas são os mesmos (predominantemente material arenítico-quartzítico), com exceção à parcela J, que apresenta xistos entremeados.

Pela Figura 25 pode-se notar que a mesma separação de áreas feitas pelo dendrograma, por similaridade, ocorre com a ACP, por correlação. As subparcelas são distribuídas, basicamente, em função do tipo de solos as contém, que por sua vez são influenciados pelos diferentes materiais de origem. As variáveis que foram utilizadas pela ACP para agrupar as subparcelas dos ambientes de chapada (F, G, H e I) foram o Al, H+Al, Arg N, Arg T e C org. As subparcelas agrupadas em função do material arenítico-quartzítico foram influenciadas pelas variáveis Ca+Mg, Ca, Mg, pH, Areia, Ar grossa, Silte, AT, N° ind e H'.



**Figura 24.** Dissimilaridade por distância euclidiana entre as subparcelas amostradas no estudo fitossociológico do cerrado *sensu stricto* de chapadas do entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. A projeção dos arcos que ligam cada subparcela ou grupos de subparcelas no eixo escalonado à esquerda do diagrama indica o ponto a partir do qual as áreas são similares entre si. Legenda: Parcelas A, B e C = Areião; Parcelas D e E = Areiãozinho; Parcelas F e G = Chapada com Eucalipto; Parcelas H e I = Chapada; J = Pirambeira.



**Figura 25.** Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis selecionadas pelo teste de Bonferroni e pela análise de correlação, de parcelas de fitossociologia nas chapadas do entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b).

Esta primeira separação dos ambientes foi claramente relacionada aos aspectos geológicos da área. Parte das parcelas (A, B, C, D, E, e J) encontra-se sob influência de recobrimentos arenosos do Terciário e da litologia do Supergrupo São Francisco/Grupo Macaúbas (Pré-cambriano), composta por quartzitos/arenitos, alguns siltitos, filitos e xistos. Estes materiais originaram solos com características fortemente influenciadas por frações granulométricas mais grosseiras, como areia total e areia grossa, contudo ainda com variação textural. As classes de solos resultantes foram principalmente os Neossolos Quartzarênicos e Cambissolos Háplicos.

Já o segundo grupo (F, G, H e I) identificado através da ACP recebe influência clara de recobrimentos argilo-arenosos e argilosos do Terciário e Quaternário (sedimentação muito recente). Estas condições, em geral, formam solos bastante intemperizados, profundos e estruturados. Durante o levantamento dos solos foram identificados alguns perfis com microagregação, influência clara do processo de formação de solos com estágio bastante avançado, denominado latossolização. Na área de estudo estes solos foram classificados como Latossolos Vermelho-Amarelos.

A correlação das parcelas sob influência destes materiais com as variáveis Arg T, Arg N, Al e H+Al, se torna óbvia e até previsível, uma vez que estes solos, em relação aos outros identificados no estudo, apresentam maiores valores destas variáveis como características próprias de sua origem. Tanto os maiores teores de argila quanto de Al e acidez potencial são resultados de intenso processo de intemperismo, formando minerais argilo silicatados secundários 1:1 e óxidos de alumínio e ferro (Fontes et al., 2001).

Quanto às parcelas que se correlacionaram com o material de origem arenítico-quartzítico, as variáveis de maior destaque foram areia e areia grossa (maior importância representada pelo comprimento da seta da variável em relação à borda circular do gráfico 2 da Figura 25). Os teores mais elevados de Ca e Mg, quando comparados às parcelas dos ambientes de chapada, provavelmente relacionam-se com a estrutura da vegetação destas áreas. Trata-se de ambientes mais preservados, onde – a despeito de condições de solos que estimulam altas taxas de decomposição e lixiviação – o processo de ciclagem de nutrientes rege a dinâmica destes elementos, especialmente por se tratarem de nutrientes muito

abundantes em tecidos de maior resistência ao processo de decomposição (Ca e Mg são os principais componentes, depois do carbono, de tecidos lenhosos e lignificados) (Perez, 2004). As outras variáveis que se correlacionaram com estas parcelas foram área basal (AT), N° ind e H', o que denota a forte influência da conservação destes ambientes na diferenciação das áreas do estudo.



**Figura 26.** Vista parcial do ambiente denominado localmente por AREIÃO, localizado na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) visão aberta do ambiente cerrado *sensu stricto*; (b), (c) e (d) detalhes da flora do local. Fotos: L.O. Toledo.

#### 4.4 Caracterização dos Ambientes Ordenados pela Análise Multivariada

##### 4.4.1 Ambientes sob influência de material arenítico-quartzítico

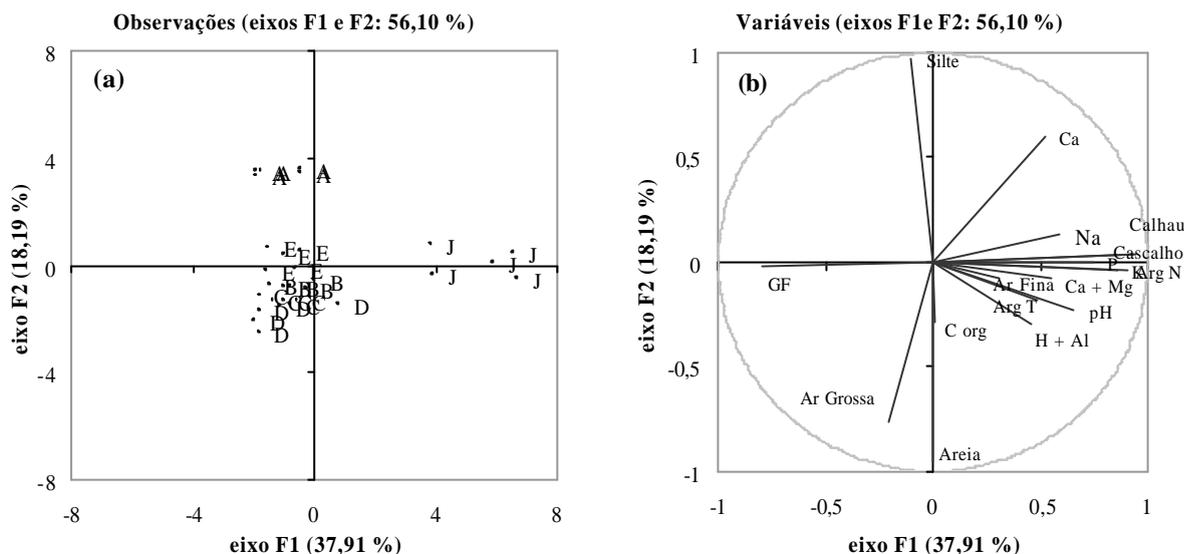
Com o intuito de averiguar a relação existente entre as subparcelas dos ambientes sob influência de material arenítico-quartzítico foi feita uma nova análise de componentes principais (ACP), já que com todas as subparcelas do estudo, não foi possível diferenciar os três ambientes influenciados por este tipo de material de origem, quais sejam: areião, areiãozinho e pirambeira.

Uma nova seleção de variáveis foi feita para estes ambientes, utilizando-se a mesma metodologia aplicada anteriormente (teste de Bonferroni e análise de correlação). Desta seleção resultou na inclusão das variáveis: cálcio + magnésio (Ca+Mg), cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), carbono orgânico (C org), acidez potencial (H+Al), acidez ativa (pH), argila total (Arg T), argila natural (ArgN), grau de floculação (GF), areia total (Areia), areia fina (Ar fina), areia grossa (Ar grossa), calhau, cascalho e silte. Foram excluídas da análise as variáveis: magnésio (Mg), alumínio (Al), densidade de indivíduos (N° ind), área basal (AT), índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equabilidade de Pielou (J').

Em primeira análise nota-se que as variáveis relacionadas à vegetação estudada (N° ind, AT e H'), que foram determinantes na diferenciação dos ambientes quando consideradas todas as parcelas estudadas em conjunto, não influenciaram no agrupamento destas, quando

considerados apenas os ambientes sobre influência do material arenítico-quartzítico. Esta informação confirma a hipótese de que a vegetação destas áreas, em conjunto, pertence a um mesmo estágio sucessional, representando os ambientes mais preservados do estudo. Portanto, pode-se considerar que estas variáveis não devem ser utilizadas como indicadores para a seleção de áreas com um mesmo padrão de degradação/uso. Entretanto elas são eficientes para selecionar áreas que possuem padrões distintos de sucessão ecológica.

A Figura 27 mostra que, a partir da ACP, foi possível destacar todas as subparcelas dos ambientes representados pelas parcelas A e J, dentre as que compunham aquele grupo que era uniforme na ACP anterior.



**Figura 27.** Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis selecionadas pelo teste de Bonferroni e pela análise de correlação, de parcelas de fitossociologia nos ambientes sob influência de material de origem arenítico-quartzítico, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b).

Praticamente todas as variáveis selecionadas para esta ACP correlacionaram-se positivamente com a parcela J, com exceção ao silte que, segundo a análise, foi o responsável pela diferenciação da parcela A. As demais parcelas analisadas agruparam-se no centro do diagrama, indicando a homogeneidade das áreas quando analisadas a partir destes atributos.

A parcela J, apesar de ser influenciada pelo mesmo material originário das demais parcelas que compuseram esta ACP (A, B, C, D e E), localiza-se distante destas, sendo separada por uma extensa faixa de terra sob influência de Latossolos. Além deste fato, admite-se um material originário relativamente diferenciado para esta parcela, em função de pequena influência de xistos que ocorrem nesta posição do relevo desta sub-bacia do rio Água Boa. Um indicador desta influência é o teor de K destas áreas, maior do que em todas as outras analisadas, marcando a influência de material xistoso pela riqueza natural deste elemento neste tipo de rocha.

Outro fator que pode explicar o destaque da parcela J em relação às demais obedece a critérios geomorfológicos, onde a encosta estudada, em particular, pode ser classificada como rampa de colúvio, que consiste em uma área que apresenta muito material inconsolidado e desagregado com complexas coberturas sedimentares. As rampas são intrínsecas à dinâmica das cabeceiras de drenagem, assim chamadas anfiteatros, que são importantes controles das relações tridimensionais de comportamento de águas (fluxo hidrológico), tanto na superfície

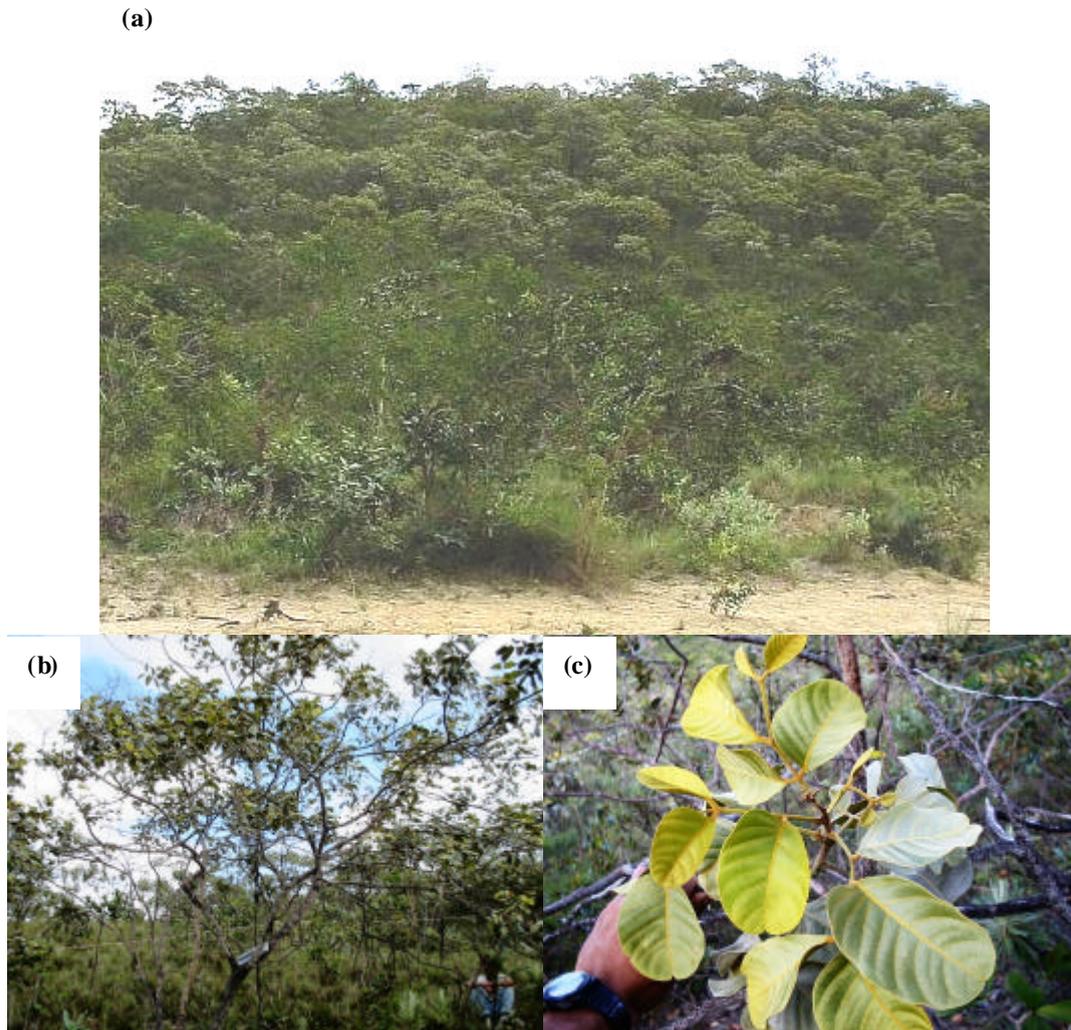
quanto em subsuperfície. Trata-se de uma área que produz sedimentos que são carregados para as depressões e planícies a jusante, mas também pode receber sedimentos e solutos advindos de áreas a montante da escarpa, na chapada. Desta forma a diferenciação deste ambiente nesta ACP (Figura 27) pode estar sendo influenciada tanto pelo material de origem (xistos) quanto por sedimentos originados em cotas superiores, trazidos pelo escoamento superficial.

Uma última variável deve ser utilizada como o indicador mais importante para seleção de áreas com as mesmas características do ambiente encontrado na parcela J. Trata-se do teor de cascalhos e calhaus, caracteristicamente mais elevados nesta feição do relevo local, onde os solos foram classificados como Cambissolos Háplicos cascalhentos.

Todas estas características fazem com que neste ambiente ocorram espécies de grande relevância para os moradores da comunidade Água Boa 2. Dentre estas merece destaque especial o ‘veludo’ (*Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Vog.), não só por apresentar o maior IVI deste ambiente (Tabela 16), mas principalmente por ter a melhor aptidão para a produção de energia na propriedade (para ser utilizado como lenha, devido ao seu elevado poder calorífero; lenha: 4.580 kcal kg<sup>-1</sup>; carvão: 7.690 kcal kg<sup>-1</sup>; Brito et al., 1983). Conhecida em outras regiões do cerrado como “carvoeiro” (Silva Júnior, 2005), é uma espécie hermafrodita de crescimento muito rápido neste ambiente.

Um outro aspecto positivo no manejo do veludo para a produção de lenha e carvão-vegetal é o fato de seu ambiente natural de ocorrência na região, identificado através do estudo fitossociológico deste trabalho, ser o ambiente mais próximo das casas da comunidade estudada dentre todos os ambientes florestais estudados. Esta proximidade é extremamente benéfica para um programa de manejo florestal da espécie, trazendo conseqüências indiretas positivas na preservação de outras áreas com menor aptidão para este uso, como é o caso do areião, areiãozinho e chapadas. Poder-se-ia colocar como empecilho a esta atividade os aspectos relacionados à declividade destas áreas. Conhecidas localmente como pirambeiras, correspondem às bordas das chapadas (pediplanos), com declividade acentuada em relação aos outros ambientes estudados.

A legislação ambiental impede, em geral, o uso de áreas como estas, por se tratarem de áreas de preservação permanente (APP) se apresentarem, em algum ponto da encosta, declividade superior a 100% (ou ângulo superior a 45° de inclinação; Lei 4.771/65, Código Florestal Brasileiro, modificado pela Medida Provisória nº. 1956-54/2000, art. 2, alínea e). Entretanto, pelo cumprimento desta lei, tornar-se-ia inviável a exploração da área com maior quantidade de material fonte de energia, mesmo que sob regime de manejo florestal sustentável. Isso implicaria, conseqüentemente, no desmatamento desordenado da vegetação de áreas de chapadas, que possuem pouca ou nenhuma aptidão para este fim, se considerados os seus potenciais para usos distintos como a obtenção de produtos não madeireiros, por exemplo.



**Figura 28.** Vista parcial do ‘veludo’ (*Sclerolobium paniculatum* var *subvelutinum* Vog.) no ambiente denominado localmente por “pirambeira”, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) vista de uma área dominada pela espécie, identificando o padrão de distribuição agregado; (b) arquitetura da copa dos indivíduos que ocorrem neste ambiente; (c) detalhe da folhagem da espécie. Fotos: L.O. Toledo.

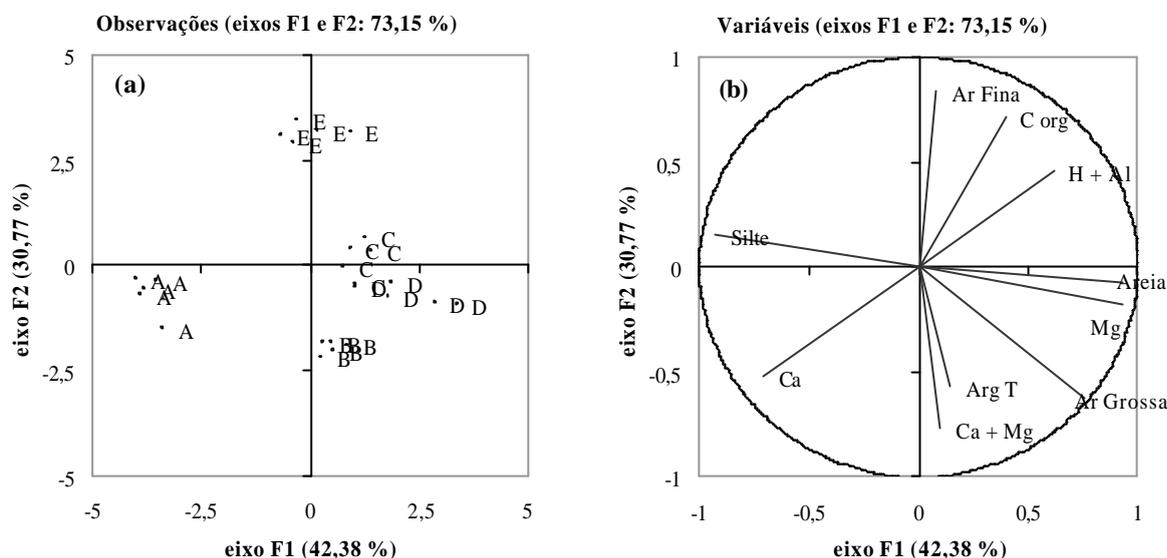
Uma nova aplicação da ACP foi produzida a partir de variáveis selecionadas apenas para as parcelas A, B, C, D e E, com o objetivo de explicar melhor a variação dos ambientes edáficos em que ocorre material de origem arenítico-quartzítico e de excluir a influência causada pelas características especiais apresentadas para a parcela J.

Desta feita as variáveis selecionadas foram: cálcio + magnésio (Ca+Mg), cálcio (Ca), magnésio (Mg), carbono orgânico (C org), acidez potencial (H+Al), argila total (Arg T), silte, areia total (Areia), areia fina (Ar fina) e areia grossa (Ar grossa). As variáveis excluídas pelos testes foram: fósforo (P), potássio (K), alumínio (Al), acidez ativa (pH), argila natural (Arg N), grau de floculação (GF), calhau, cascalho, área basal (AT), densidade de indivíduos (N° ind), índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equabilidade de Pielou (J').

A nova ACP separou mais efetivamente os ambientes e se pôde notar que os teores de silte e de Ca foram os principais responsáveis pela separação da parcela A das demais. As variáveis: Ar fina, C org e novamente o silte individualizaram a parcela E, distanciando-a dos outros ambientes analisados. O teor de silte, que influenciou no destaque das parcelas A e E, pode ter duas origens: a) ser resultado do intemperismo de pequenas inclusões dos siltitos

entremeados ao material mais arenoso das rochas sedimentares que compõem a paisagem, ou b) resultar do excessivo desgaste do material arenítico-quartzítico que originou os solos.

A parcela B, se mostrou ligeiramente destacada das C e D, sendo fortemente influenciada pelas variáveis Arg T e Ca+Mg e ligeiramente pela variável Ar grossa. As parcelas C e D agruparam-se em torno do eixo F1, positivamente correlacionadas com as variáveis Areia, Mg, Ar grossa, H+Al e C org (Figura 29).



**Figura 29.** Análise de componentes principais (ACP) das variáveis selecionadas a partir do teste de Bonferroni e da análise de correlação, das parcelas de fitossociologia dos ambientes sob influência de material de origem arenítico-quartzítico, excetuando-se a parcela J, no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b).

De acordo com a Figura 29 podem ser observadas influências marcantes das variáveis Ca, silte, Ar fina e C org sobre as áreas A e E. Neste caso os elevados teores de areia fina da parcela E sustentam a afirmação de que provavelmente os altos teores de silte destas áreas sejam provenientes da fragmentação física da fração areia fina.

Em geral a similaridade entre as áreas se dá em função de características muito específicas, geralmente ligadas a aspectos texturais da localização de cada parcela, subparcela ou mesmo amostra de solo. Esta foi uma das conclusões obtidas por Montenegro & Montenegro (2006) em seu estudo sobre a variabilidade espacial de classes texturais em Neossolos do agreste pernambucano, onde os autores observaram que a não consideração da variação destes atributos nestas classes de solos pode afetar intensamente os planos de manejo agrícola destas glebas.

Assim, considera-se que as áreas fazem parte de um ambiente com as mesmas características e que as variáveis selecionadas, apesar da separação apresentada pela ACP, não são indicadores adequados para selecionar parcelas que representem o mesmo ambiente. A denominação local dos ambientes estudados, neste caso areião e areiãozinho, foi influenciada mais pela localização e tamanho diferentes ou pela estrutura da vegetação nativa do que propriamente pelas características do solo.

A questão que se faz presente neste momento é: qual a diferença, em termos de potencial de manejo florestal, para os dois ambientes: areião e areiãozinho?

Visando responder a esta pergunta foi feito um estudo das espécies que compõem cada um destes ambientes, bem como das coincidências existentes entre suas espécies, segundo a abordagem fitossociológica. Entre as onze espécies de maior IVI selecionadas para cada ambiente, quais sejam o areião (parcelas A, B e C) e o areiãozinho (parcelas D e E), houve nove coincidências, o que enfatiza ainda mais a semelhança entre os dois ambientes.

As espécies coincidentes foram: jacarandá-cascudo (*Machaerium opacum* Vog.), pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.), morcegueira (*Pouteria ramiflora* Radlk. ex Mart.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), murici (*Byrsonima pachyphylla* A. Juss), jatobá (*Hymenaea stignocarpa* Mart.), pau-santo (*Kielmeyera coriacea* Mart. ex Spr.), cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart. ex DC.) e mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), aqui ordenadas de forma decrescente quanto ao IVI. Destas, as mais demandadas pela população local são o pequi, a mangaba, o jatobá, a cagaita, e o jacarandá, nesta ordem (Moisés Dias de Oliveira, informação pessoal).

O pequi faz parte da cultura e da base alimentar da população da região do Alto Rio Pardo. Com ele são preparados vários pratos típicos da região e ele pode ser considerado, devido ao seu alto consumo, como fonte importante de proteína e gordura para esta população. No areião ele ocupa a quinta posição de maior IVI, enquanto que no areiãozinho encontra-se na décima colocação (Tabela 16). Por este fato, o primeiro ambiente pode ser considerado de importância suprema para preservação da espécie, devido a sua densidade, ao porte e à produtividade neste local, aspectos estes tão importantes para as comunidades vizinhas à área. Vale ressaltar que a conservação da espécie no local implicaria necessariamente na preservação do ambiente como um todo.

Já a mangaba, que ocupa a oitava posição de maior IVI no areiãozinho, encontra-se em décimo-primeiro lugar no areião (Tabela 16), ambiente para o qual pode-se dizer que a espécie não tem grande relevância. Sob regime de exploração extrativista de seus frutos ou látex a área de maior aptidão, comparando-se as duas áreas, é o areiãozinho.

O jatobá é muito procurado pelos habitantes da comunidade Água Boa 2 como alimento ocasional, quando da ocorrência de caminhadas recreativas pelas chapadas ou mesmo quando se vai muito longe da comunidade para se buscar madeira de construção, para lenha, frutos de pequi e mangaba, ou mesmo quando se vai camppear o gado que é criado a solta nestes locais. Dessa forma não é comum que se vá à chapada para colher grande quantidade do seu fruto. No entanto trata-se de um alimento considerado revigorante para o estresse causado por estas caminhadas, por possuir propriedades tônicas e reconstituintes para o organismo (Rizzini & Mors, 1976; citados por Almeida et al., 1998). A expressão utilizada pela população quando se refere ao fruto desta espécie é que ele “dá força” pra quem o consome. Além disso, sua madeira é naturalmente muito resistente a agentes degradadores e, por ser geralmente menos tortuosa que as outras espécies do cerrado. No areião esta espécie ocupa a quinta posição de maior IVI, enquanto no areiãozinho ela se encontra na sétima colocação. Caso o tipo de exploração refira-se somente ao consumo eventual dos frutos qualquer das duas pode ser classificada como de boa aptidão. Entretanto se o objetivo for exploração madeireira o areião possui maior aptidão, em função do maior diâmetro dos indivíduos desta espécie, evidente pela relação entre a densidade e a área basal. O areião possui uma menor densidade de indivíduos e maior área basal o que indica que nesta área os indivíduos possuem maior diâmetro que no areiãozinho.

**Tabela 16.** Área Basal (AT), Densidade Absoluta (DA), Frequência Absoluta (FA), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das 11 espécies de maior IVI dos ambientes ‘areião’, ‘areiãozinho’ e ‘pirambeira’, na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

Ambientes	Nome Científico	AT	DA	FA	DoA	IVI	IVC
		m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n° ind ha <sup>-1</sup>	Adimensionais			
AREIÃO	<i>Machaerium opacum</i> Vog.	0,529	320	640	5,29	139,65	88,83
	<b>Espécie não identificada</b>	0,336	220	440	3,36	88,69	55,78
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,402	150	300	4,02	79,22	54,55
	<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk. ex. Mart.	0,481	110	220	4,81	68,59	50,78
	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	0,667	70	140	6,67	61,35	51,63
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	0,181	150	300	1,81	57,42	34,63
	<i>Hymenaea stagnocarpa</i> Mart.	0,365	100	200	3,65	54,85	39,08
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. ex. Spr.	0,165	130	260	1,65	50,00	30,26
	<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	0,183	80	160	1,83	35,73	23,61
	<b>Indivíduos mortos em pé</b>	0,227	60	120	2,27	33,20	23,96
	<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	0,110	60	120	1,10	25,46	16,40
<b>Total</b>	<b>3,645</b>	<b>1450</b>	-	-	-	-	
AREIÃOZINHO	<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk. ex. Mart.	0,528	270	540	5,28	123,13	82,13
	<i>Vochysia thyoidea</i> Pohl	0,741	30	60	7,41	59,75	55,66
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,221	140	280	2,21	48,83	31,11
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	0,251	120	240	2,51	47,39	31,61
	<i>Hymenaea stagnocarpa</i> Mart.	0,100	110	220	1,00	37,61	22,20
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	0,112	90	180	1,12	34,16	21,28
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. ex. Spr.	0,064	110	220	0,64	33,26	18,74
	<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	0,100	80	160	1,00	33,07	20,57
	<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	0,097	80	160	0,97	28,66	17,65
	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	0,313	30	60	3,13	26,53	22,73
	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	0,078	70	140	0,78	23,05	13,89
<b>Total</b>	<b>2,605</b>	<b>1130</b>	-	-	-	-	
PIRAMBEIRA	<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. subvelutinum Vog.	0,742	260	520	7,42	141,71	107,50
	<i>Lychnophora ericoides</i> Less.	0,029	120	240	0,29	34,44	18,65
	<i>Annona coriacea</i> Mart.	0,026	80	160	0,26	23,67	13,14
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	0,047	70	140	0,47	23,02	13,81
	<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	0,081	40	80	0,81	18,53	13,27
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	0,025	50	100	0,25	15,62	9,04
	<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	0,020	40	80	0,20	12,53	7,27
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0,009	30	60	0,09	8,79	4,84
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0,006	20	40	0,06	5,83	3,20
	<b>Indivíduos mortos em pé</b>	0,004	20	40	0,04	5,69	3,06
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	0,015	10	20	0,15	4,15	2,84
<b>Total</b>	<b>1,005</b>	<b>740</b>	-	-	-	-	

Entretanto, é de suma importância ressaltar que os indivíduos de jatobá podem ser maiores no areião devido a limitações relacionadas à distância desta área para a comunidade Água Boa 2, em comparação com o areiãozinho.

A cagaita é planta cuja produção de frutos na região é bastante efêmera, com frutificação, maturação e dispersão ocorrendo em menos de um mês. Por este fato, associado ao aspecto de que o consumo excessivo da fruta provoca fortes desarranjos intestinais, acredita-se que os habitantes da região não tenham desenvolvido a cultura de colheita massiva

dos frutos desta espécie. Entretanto, se porventura fosse estimulado o manejo extrativista dos frutos desta espécie, tanto o areião quanto o areiãozinho poderiam ser utilizados, pois em ambos ambientes ela ocupa a nona posição no IVI (Tabela 16) e apresenta a mesma densidade absoluta ( $80 \text{ plantas ha}^{-1}$ ). Uma ligeira diferença pode ser constatada quando observada a área basal da espécie nos dois ambientes, sendo esta aproximadamente o dobro no areião ( $0,183 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ , contra  $0,097 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  no areiãozinho). Esta informação pode indicar maior aptidão para exploração da casca (cortiça) e da madeira da espécie no areião.

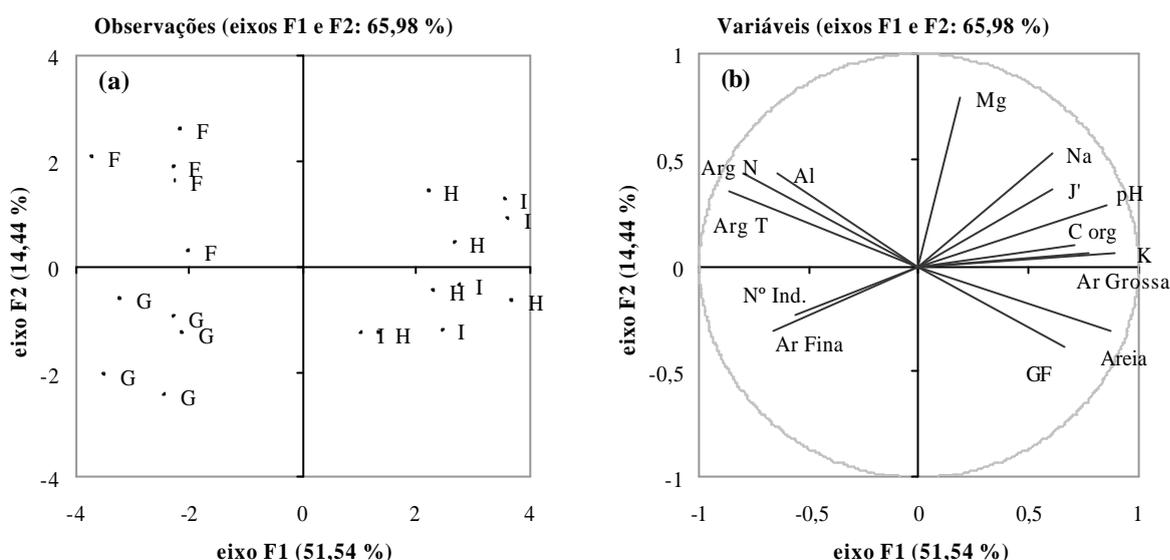
As pessoas mais antigas das comunidades de Rio Pardo de Minas têm no jacarandá-cascudo uma grande referência como “madeira-de-lei”. A espécie, antigamente muito abundante pelos cerrados e carrascos da região, era fortemente demandada para construção de casas, móveis, utensílios domésticos e agrícolas, sempre que se precisava de uma madeira de grande resistência mecânica e ao ataque de organismos degradadores (Informação pessoal de um dos informantes-chave deste estudo). É comum observar-se nas moradias mais antigas das comunidades rurais que os portais e batentes de portas são comumente feitos com madeira desta espécie. No areião esta é a espécie de maior valor de importância (Tabela 16). Atualmente é muito difícil se encontrar indivíduos com fuste retilíneo o bastante para que se considere viável a sua exploração sob regime de manejo florestal. O nome comum desta espécie indica uma outra aptidão para seu uso: sua casca é muito espessa (média de 2,5 cm de espessura nas áreas estudadas) e de boa qualidade para produção de cortiça. Dentre os ambientes do areião e areiãozinho, o primeiro deles é o mais indicado para exploração desta espécie sob manejo florestal sustentável.

#### **4.4.2 Ambientes sob influência de material sedimentar argilo-arenoso e argiloso**

Para estudar a variação dos ambientes sob a influência de Latossolos Vermelho-Amarelos e identificar sutilezas e potencialidades de cada um desses ambientes, quais sejam as chapadas com e sem eucalipto, foi produzida uma nova ACP, somente com dados de variáveis relativas às parcelas F, G (chapada com eucalipto), H e I (chapada c/ vegetação nativa, aqui chamada somente por “chapada”).

O teste de Bonferroni e a análise de correlação determinaram que as variáveis a serem utilizadas na ACP foram magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), alumínio (Al), acidez ativa (pH), carbono orgânico (C org), argila natural (Arg N), argila total (Arg T), grau de floculação da argila (GF), areia fina (Ar fina), areia grossa (Ar grossa), areia total (Areia), densidade absoluta ( $N^\circ \text{ ind}$ ) e o Índice de Equilíbrio de Pielou ( $J'$ ). As variáveis excluídas pelo critério de seleção adotado foram cálcio + magnésio (Ca+Mg), cálcio (Ca), fósforo (P), acidez potencial (H+Al), silte, calhau, cascalho, área basal (AT) e o Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ).

Observa-se pela Figura 30 que a ACP diferenciou perfeitamente as parcelas do ambiente de ‘chapada’ (H e I) daquelas do ambiente de ‘chapada com eucalipto’ (F e G). As variáveis que melhor se correlacionaram com a ‘chapada com eucalipto’ foram o alumínio trocável (Al), a densidade ( $N^\circ \text{ ind}$ ), argila natural (Arg N), argila total (Arg T) e areia fina (Ar fina). Teores mais elevados de Arg N neste ambiente podem ser indicadores de processos erosivos mais intensos devido ao manejo empregado nas áreas antes do abandono da cultura do eucalipto. Estes processos podem ter ocorrido quando do preparo da área para o plantio, onde a limpeza da vegetação anterior e a exposição do solo pode ter aumentado o impacto direto das gotas de chuvas sobre os agregados do solo, o chamado efeito *splash* (GUERRA, 1999). O resultado deste processo é a formação de uma camada de impedimento à infiltração na superfície do solo, que favorece a erosão hídrica do solo e perda de solutos devida aos fenômenos como o escoamento superficial e a enxurrada. Como resultado, o solo reduz sua fertilidade e compromete suas características físicas favoráveis ao desenvolvimento das plantas.



**Figura 30.** Análise de componentes principais (ACP) das variáveis selecionadas a partir do teste de Bonferroni e da análise de correlação, das parcelas de fitossociologia dos ambientes sob influência de materiais de origem argilo-arenosos e argilosos (Parcelas F e G – chapada com eucalipto; H e I – chapada com vegetação nativa), no entorno da comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG. (a) apresenta a dispersão das subparcelas elaborada pela ACP com base na influência dos atributos selecionados para a análise, destacados em (b).

Ainda em relação à ‘chapada’ com eucalipto pode-se notar que a ACP dividiu totalmente as parcelas F e G, que foram utilizadas para caracterização deste ambiente. A linha que divide as duas parcelas é, na ACP, exatamente a linha do eixo F1. Em detalhe observa-se que as variáveis de maior correlação positiva com a parcela G foram N° ind e Ar fina, indicando possivelmente que a parcela F foi alocada em um ambiente cujo manejo de implantação da cultura foi mais degradante que o da parcela G, consequência provável das práticas de manejo supracitadas.

Já nas parcelas instaladas no ambiente de ‘chapada’ pode-se observar grande influência das variáveis sódio (Na), potássio (K), acidez ativa (pH), carbono orgânico (C org) areia grossa (Ar grossa), areia total (Areia), grau de floculação da argila (GF) e índice de equabilidade de Pielou (J’). Com base nestes resultados leva-se a crer que o ambiente ‘chapada’ encontra-se em um melhor estágio de conservação do que o da ‘chapada com eucalipto’. O que justifica esta afirmativa é o fato de na ‘chapada’ existirem correlações positivas desta área com variáveis como GF, C org, pH, K e J’ (indicando teores mais elevados destas variáveis nestas áreas – parcelas H e I – quando comparadas com as áreas de ‘chapada’ com eucalipto – parcelas F e G). A correlação com o GF indica maior estabilidade dos agregados e/ou maior proteção do solo aos impactos nocivos da chuva sobre eles. Os maiores teores de C org mostram que o ambiente, mesmo sobre o impacto de um manejo exploratório desordenado, pode acumular carbono no solo e garantir os benefícios propiciados pela matéria orgânica do solo, tais como elevação da CTC e maior adsorção de bases. Por fim, a correlação com o J’ indica que, nestes ambientes, mesmo sobre sistema de uso degradante (retirada da vegetação arbórea para fabricação de carvão e pastagens sobre regime de queimas sazonais) a vegetação encontra-se em maior grau de uniformidade, favorecendo o processo sucessional e garantindo novos ciclos de corte da vegetação sobre regime de pousio.

Quanto às espécies que ocorrem em cada uma das áreas, ressalta-se que na ‘chapada com eucalipto’, obviamente o *Eucalyptus* sp. apresentou os maiores índices de importância

(IVI). Contudo é interessante destacar a diversidade de espécies que ocorrem em regeneração natural entre o eucaliptal abandonado. Apesar dos baixos valores de H' deste ambiente (2,19 e 1,72 para as parcelas F e G, respectivamente) esperava-se que o controle do crescimento de espécimes da flora nativa por parte do eucalipto fosse mais efetivo. Além disso, na área podem-se observar várias espécies de interesse para a população local, tais como a cabeluda (*Pouteria torta* Radlk. ex. Mart.) o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) a cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart. ex. DC.), o vinhático-do-campo (*Platymenia reticulata* Benth.), o murici (*Byrsonima pachyphylla* A.Juss.) e o veludo (*Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* Vog.), entre as 11 espécies de maior IVI deste ambiente. Estas informações comprovam que as espécies do cerrado possuem grande afinidade com fatores como clima e solo no seu ambiente de origem, suportando vigorosamente os desafios mais diversos em processos de sucessão ecológica natural.

Dentre as espécies citadas destaca-se o vinhático-do-campo (*Platymenia reticulata* Benth.), pela qualidade de sua madeira na fabricação de móveis (mobiliário fino) e acabamentos para as casas, como forros, taboa para assoalho, tacos e portas (Corrêa, 1978; citado por Almeida et al., 1998). Seu desenho com cor amarelada e veios escuros dão toque especial às peças com ela fabricadas. O vinhático possui forte apelo paisagístico/ornamental por apresentar belas flores com cálice branco e pétalas livres, além dos frutos de tonalidade róseo-violeta comporem, juntamente com as inflorescências em espigas carregadas (aprox. 100 flores por espiga), um belo cenário (Almeida et al., 1998).

Neste estudo, o vinhático-do-campo apresentou ocorrência significativa na área de 'chapada de eucalipto' com o sexto maior IVI deste ambiente; entretanto, todas as espécies identificadas nesta ambiente apresentam porte pouco vigoroso, por se tratar de regeneração natural recente. Contudo, esta espécie demonstra um forte potencial de uso em consórcio com o eucalipto, juntamente com outras espécies nativas que ocorreram espontaneamente na área.

Quanto às espécies que ocorrem no ambiente da 'chapada', a caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium* Benth.) é aquela que apresenta maior IVI, com 110 indivíduos por hectare (Tabela 17). Esse fato faz com que esta seja a área de maior relevância para o manejo florestal desta espécie, que possui potencial madeireiro. Outra espécie que possui este mesmo potencial de uso é a peroba-do-serrado (*Aspidosperma tomentosum* Mart.), que ocupa a terceira posição de maior IVI neste ambiente. Sua madeira é apropriada para construção civil e naval, cabos de ferramentas, dormentes, marcenaria e carpintaria, confecção de peças flexíveis e xilografia (Almeida et al., 1998). Araújo (1974; citado por Almeida et al., 1998) procedeu a análises químicas das folhas desta espécie revelando que estas apresentam teores muito elevados de potássio em sua constituição. Ambas as espécies supracitadas apresentam padrão agregado de distribuição. Em geral, os levantamentos fitossociológicos indicam IVI geralmente baixos para esta espécie (entre 9 e 60 ind. ha<sup>-1</sup>, contra os 110 e 90 ind. ha<sup>-1</sup>, respectivamente encontrados neste estudo), o que pode ser um diferencial para estas áreas na produção destas espécies sob regime de manejo florestal sustentável.

Esta área foi a que apresentou a mais elevada posição no ordenamento quanto ao IVI para a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez) entre as onze espécies de maior valor deste índice (Tabela 17). Com base nesta informação é possível que o ambiente de 'chapada' seja, também para a mangaba, o ambiente de maior relevância.

A espécie chamada localmente de "tamboril" (*Enterolobium gummiferum* Macbr. ex. Mart.), conhecida em outras regiões por orelha-de-macaco (Silva Júnior, 2005) é uma das corticeiras do cerrado (Macedo, 1991; citado por Almeida et al., 1998). Fornece madeira leve, cerne avermelhado, alburno bege-amarelado, macia, boa pra se trabalhar, própria para marcenaria, carpintaria, postes, andaimes, lenhas, obras internas, tábuas de forro e caixotes (Paula & Alvez, 1997; Heringer, 1947; citados por Almeida et al., 1998). Na medicina popular a seiva da árvore e a gomo-resina exsudada pela casca, assim como as próprias folhas,

são muito recomendadas contra afecções pulmonares. Diz-se que esta gomo-resina pode substituir a goma arábica. Os frutos contêm saponina e por isso são usados em limpeza de úlceras e dermatites. A ingestão de frutos pode provocar intoxicação em bovinos devido à presença dessa substância. O córtex é considerado anti-helmíntico e o pó da casca produz irritação nas vias respiratórias, além de ter bom emprego na indústria de cortume (Almeida et al., 1998). Heringer (1947; citado por Almeida et al., 1998) testou o poder ictiotóxico do pó da folha, da raiz e do caule misturados em água em lambaris, na proporção de 1:100, o que acarretou na morte de todos os peixes expostos na água durante 3 a 4 minutos. Esta espécie também ocorre com grande relevância na 'chapada', com o quinto maior IVI e 50 ind. ha<sup>-1</sup> (Tabela 17), sendo mais uma espécie de interesse para o manejo florestal destas áreas.

É importante ressaltar que a aptidão de determinada espécie para o uso madeireiro não necessariamente implica na indicação da exploração deste recurso em determinada área. Em muitos casos seria mais relevante que se mantivessem os ambientes num estágio de conservação mais avançado, onde a produção de bens não madeireiros desse suporte à conservação destes ambientes. Mas nada impede que, num longo prazo, se considere a perspectiva de uso madeireiro para estas áreas, pois se trata de um recurso cada vez mais importante e escasso em muitos municípios da região do Alto Rio Pardo.

Por fim, deve-se esclarecer que este estudo discute apenas parte do potencial de uso arbóreo-arbustivo de ambientes semelhantes aos que ocorrem no entorno da comunidade Água Boa 2, sob a regência de Planos de Manejo Florestal-Extrativista Comunitário Sustentável. Muitas outras espécies identificadas no estudo não foram consideradas na discussão, em função dos critérios elegidos pelo autor como de relevância para seleção destas espécies, como indicadoras de potencial de uso das áreas estudadas.

**Tabela 17.** Área Basal (AT), Densidade Absoluta (DA), Frequência Absoluta (FA), Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) das 11 espécies de maior IVI dos ambientes de chapada estudados (com e sem eucalipto), na comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

Ambientes	Nome Científico	AT	DA	FA	DoA	IVI	IVC
		m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n° ind ha <sup>-1</sup>	Adimensionais			
CHAPADA	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	0,202	110	220	2,02	131,05	91,58
	<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	0,207	80	160	2,07	103,00	75,07
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0,050	90	180	0,50	71,45	43,18
	<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk. ex. Mart.	0,091	90	180	0,91	65,35	41,29
	<i>Enterolobium gummiferum</i> Macbr. ex. Mart.	0,018	50	100	0,18	42,06	23,54
	<i>Vochysia thyoidea</i> Pohl.	0,091	20	40	0,91	42,04	35,06
	<b>Indivíduos mortos em pé</b>	0,048	40	80	0,48	34,86	23,00
	<i>Himatanthus obovatus</i> Woods. ex. Muell. Arg.	0,012	30	60	0,12	22,10	12,67
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,012	20	40	0,12	16,68	9,69
	<i>Mimosa</i> sp.	0,034	20	40	0,34	16,03	11,15
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	0,014	20	40	0,14	12,45	7,57
<b>Total</b>	<b>0,780</b>	<b>570</b>	-	-	-	-	
CHAPADA COM EUCALIPTO	<i>Eucalyptus</i> sp.	0,670	230	460	6,70	209,47	161,64
	<i>Pouteria torta</i> Radlk. ex. Mart.	0,186	360	720	1,86	154,89	92,70
	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	0,126	50	100	1,26	41,15	31,05
	<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	0,038	100	200	0,38	40,28	23,25
	<i>Piptadenia viridiflora</i> Benth. ex. Kunth	0,026	50	100	0,26	25,96	15,23
	<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	0,025	50	100	0,25	25,72	14,99
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	0,019	40	80	0,19	20,10	11,64
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	0,031	40	80	0,31	19,54	12,35
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. subvelutinum Vog.	0,028	20	40	0,28	11,07	7,79
	<b>Espécie não identificada</b>	0,016	20	40	0,16	10,61	6,70
	<i>Schefflera macrocarpa</i> Frodin. ex. Cham. & Schltdl.	0,006	20	40	0,06	8,79	4,88
<b>Total</b>	<b>1,171</b>	<b>980</b>	-	-	-	-	

Finalizando a discussão do item, a Tabela 18 apresenta uma listagem dos potenciais de uso para cada uma das espécies citadas, bem como sua melhor área de exploração, segundo os critérios fitossociológicos empregados.

**Tabela 18.** Lista das espécies destacadas por sua relevância em seus respectivos ambientes, com sua aptidão para diferentes usos, no entorno da comunidade Água Boa, município de Rio Pardo de Minas, MG (quanto à aptidão: B = boa; r = regular).

Nome científico	Nome Vulgar	Ambiente	Tipo de uso						
			Madeira	Carvão	Lenha	Fruto	Látex	Cortiça	Outros
<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi	Areião				B			B
		Areiãozinho				r			r
		Chapada com eucalipto				r			r
<i>Hancornia speciosa</i> Gómez	Mangaba	Areião				r	r		r
		Areiãozinho				B	B		B
		Chapada				B	B		B
		Pirambeira				r	r		r
<i>Hymenaea stagnocarpa</i> Mart.	Jatobá	Areião	B			B			B
		Areiãozinho	r			B			B
<i>Eugenia dysenterica</i> Mart. ex DC.	Cagaita	Areião	B			r		B	r
		Areiãozinho			B	r		r	r
		Chapada com eucalipto				B		r	B
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	Jacarandá-cascudo	Areião	B		B	B		B	B
		Areiãozinho	r		r	r		r	r
<i>Platymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático-do-campo	Chapada com eucalipto	B						B
		Pirambeira	r						r
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Caviúna-do-cerrado	Areiãozinho	B						B
		Chapada	B						B
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba-do-serrado	Chapada	B						B
		Pirambeira	r						r
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) Macbr.	Tamboril	Chapada	B		B	B		B	B
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. subvelutinum Vog.	Veludo	Chapada com eucalipto	B	B	B				B
		Pirambeira	B	B	B				B

#### **4.5 Estratégias de Conservação com Uso Sustentável dos Cerrados da Região Norte de Minas Gerais**

Devido ao quadro de déficit de madeira no mercado o setor florestal brasileiro deverá utilizar, nos próximos anos, matéria-prima importada de países como Argentina e Chile, além de ter que utilizar madeira de diâmetro inferior a 20 cm, bem como aproveitar em maior escala os resíduos industriais em novas linhas de produção.

É no mínimo um equívoco se pensar que o mercado consumidor deixará de demandar produtos e subprodutos do setor florestal. Mesmo os participantes de movimentos ambientalistas, que lutam contra a cultura do eucalipto, os demandam, cada vez em maior quantidade. Seja no uso de papel (impressão, embalagem, higiene pessoal etc.), no consumo de subprodutos da indústria de celulose (p.ex. carboxi-metil-celulose – CMC – na indústria farmacêutica e de cosméticos), na demanda por automóveis (cujo aço possa ter sido forjado em siderúrgica a carvão-vegetal), na aquisição de mobiliários, na construção civil, no consumo de lenha em comércios específicos (padarias, pizzarias etc.), enfim, a sociedade estará sempre exigindo, em quantias grandes e crescentes, os produtos da indústria de base florestal.

Não se pode dar crédito a idéia de que as áreas de floresta nativa deveriam ser responsabilizadas pelo suprimento deste mercado. A baixa produtividade destas áreas já seria argumento suficiente para descartá-las do processo produtivo industrial de larga escala, uma vez que 50 a 60 % do total da madeira de uma área de floresta nativa na Amazônia, por exemplo, é perdido pela queima no processo de abertura de clareiras e fronteiras agrícolas para culturas como a soja e pastagens. Outro aspecto a ser considerado são as funções ambientais das áreas de florestas nativas, tais como a produção de água e regulação da vazão dos rios, conforto ambiental, reserva estratégica e eficiente de carbono, conservação da biodiversidade etc. Trata-se de benefícios que a sociedade também demanda, cada vez em maior escala e está disposta a pagar por eles.

Dessa forma, o uso de espécies de alta produtividade para abastecer o mercado se apresenta como uma alternativa importante, a exemplo do que foi e tem sido feito em relação à agricultura e à produção de alimentos, no Brasil e no mundo. Este uso trás ainda benefícios indiretos, como a proteção das áreas de florestas nativas por substituição de demandas e uma maior adaptação às condições naturais de solo e paisagem em algumas áreas que se encontram em processo de degradação pelo uso agrícola/pastagem (p.ex. Médio Vale do Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro).

Por outro lado, não se pode negar o direito de uso das áreas de florestas naturais a comunidades que nela vivem e dela dependem.

Sendo assim, torna-se evidente que o uso dessas áreas deva ser permitido restritamente a estas populações, ou grupos de comunidades, através de manejo florestal comunitário sustentável, sob a licença do órgão ambiental competente (IBAMA). Grandes grupos econômicos poderiam atuar como agentes de fomento dessas áreas, mesmo que com isso obtenham lucros indiretos. Assim, parte-se do princípio que áreas produtivas sobre manejo florestal comunitário sustentável, mesmo que causem perturbações de ordem ecológica, trazem também benefícios econômicos para as populações locais. Há a possibilidade de que estas populações atuem como “guardas”, responsáveis pela manutenção da capacidade produtiva dessas áreas. Além disso, a maior parte dos recursos advindos desse sistema de produção fica no local, retro-alimentando o processo e impedindo que os recursos florestais nacionais sejam explorados apenas sob a regência de economias estrangeiras, gerando riquezas em seus países e deixando no Brasil apenas os passivos ambientais.

Levantamentos de informações sobre o meio físico e ecológico são de fundamental relevância para a criação de propostas de gestão de terras de uso comum, como as que foram objeto deste estudo. A partir destas informações é possível fazer conexões entre dados de naturezas científicas distintas, buscando interpretar de forma clara e fiel as relações que existem entre as diferentes disciplinas que envolvem os estudos destes ambientes. Entretanto se deve ter em mente que os princípios ecológicos devem sustentar as estratégias de gestão destas terras.

Neste estudo, por exemplo, foi possível constatar que as áreas sobre solos com melhores características físicas, os Latossolos Vermelho-Amarelos relevo plano e suave ondulado fase cerrado, receberam a melhor classe – **E** – de aptidão extrativista **boa** pelo sistema de classificação da aptidão de terras ora proposto. Com base na avaliação da composição e estrutura da vegetação arbóreo-arbustiva esta melhor aptidão se confirmou. Quando da seleção das dez espécies de maior relevância, sete desenvolvem-se prioritariamente, segundo critérios fitossociológicos, em ambientes que apresentam essa classe de solo como a predominante.

Por outro lado, quando se consideram as classes de solos onde as informações edáficas classificam os ambientes com aptidão regular – **e** – quais sejam o Neossolo Quartzarênico Órtico típico relevo plano fase cerrado e o Argissolo Vermelho relevo ondulado fase pedregosa II fase cerrado, percebem-se inconsistências entre as duas formas de classificação de usos. A primeira delas, o sistema de aptidão das terras, restringe o uso destes ambientes ao extrativismo de frutos e ao pastejo extensivo, enquanto que o estudo fitossociológico recomenda espécies com aptidão para exploração de madeira, fruto, lenha, cortiça e carvão-vegetal.

O desencontro das recomendações pode ser observado, também, para os ambientes que apresentam as classes Cambissolo Háplico Tb cascalhento relevo forte ondulado a montanhoso fase cerrado e Cambissolo Háplico Ta cascalhento relevo ondulado fase cerrado. Avaliadas pelo sistema de classificação da aptidão como sendo terras restritas – (**e**) – somente ao uso sob pastejo de baixa intensidade, coleta de frutos e de plantas medicinais; quando consideradas as informações de composição e estrutura da vegetação arbóreo-arbustiva estas áreas foram as que apresentaram maior aptidão para extração de madeira, carvão-vegetal e lenha, sob regime de manejo florestal sustentável.

Portanto, as informações de composição e estrutura da vegetação nativa devem ser consideradas na elaboração de propostas de manejo destes ambientes, associadas às questões relativas à variação espacial dos atributos dos solos.

Diante da discussão promovida nos itens anteriores fica ainda a questão de qual deveria ser a melhor forma de gestão destes ambientes, onde o Cerrado nativo sobrevive à míngua diante de um sistema de uso desordenado das áreas.

Uma das estratégias mais viáveis certamente diz respeito à criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável nas áreas remanescentes de ambientes pouco alterados. Mas é preciso ainda, serem incluídas as áreas onde se encontram populações tradicionais que demandem sistemas de gestão organizada de terras comunitárias. Em geral populações como estas, na região norte de Minas Gerais, encontram-se à margem de um “des-envolvimento” que institui a cada dia a política de redução das áreas de uso comum – os gerais – e que os confina mais-e-mais nas grotas e bacias hidrográficas de relevo movimentado e terras pouco férteis.

Uma das principais prioridades da diretoria de Ecossistemas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o avanço na elaboração dos Planos de Manejo para as 247 unidades de conservação administradas pelo Instituto. Do total, 52 planos foram aprovados e 35 estão em elaboração ou em revisão. O Decreto nº 4.340/2002,

que regulamentou a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), fixou o prazo para conclusão do trabalho de elaboração de planos de manejo para cinco anos, a partir da criação da unidade de conservação (Rota Brasil Oeste, 2002).

O trabalho de elaboração de um plano de manejo dura entre 12 a 18 meses e custa algumas centenas-de-milhares de reais ao IBAMA. Já a sua implantação pode levar até cinco anos, dependendo dos recursos financeiros disponíveis. Para essa finalidade, além do orçamento anual o Ibama conta com parte dos recursos da compensação ambiental provenientes de danos causados ao meio ambiente e de 1/2 por cento do valor total de cada empreendimento licenciado pelo Instituto (Rota Brasil Oeste, 2002).

O decreto de regulamentação do SNUC também padronizou os roteiros metodológicos básicos para a elaboração dos planos de manejo das quatorze diferentes categorias de unidades de conservação. Foram uniformizados conceitos e metodologias, e fixadas diretrizes para o diagnóstico da unidade, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação, de revisão e fases de sua implementação.

O documento denominado Roteiro Metodológico para Elaboração do Plano de Manejo (PM) das Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável Federais produzido pela Diretoria de Desenvolvimento Socioambiental do IBAMA (DISAM/IBAMA) (Allegretti, 2006) é bastante abrangente e completo no que se refere a contemplar todas as áreas de conhecimento requeridas para se alcançar um diagnóstico exaustivo das unidades de conservação. Contudo devem ser feitas ressalvas relacionadas à participação das comunidades locais na elaboração dos planos de manejo. No referido roteiro as comunidades locais são acessórias, ou seja, a existência e a função que desempenham nessa modalidade de UC, em muito pouco influencia os objetivos do PM ou a metodologia escolhida para realizá-lo.

Allegretti (2006) descreve um problema metodológico que expressa uma questão conceitual a respeito da relação Estado-Comunidades em unidades de conservação de uso sustentável. Esta questão pode ser abordada segundo três aspectos principais: a participação, o conteúdo e a inovação.

a) Participação: como as comunidades participam da elaboração do Plano de Manejo.

*“A participação das comunidades residentes na elaboração do Plano de Manejo está assegurada pela lei, mas não pela metodologia proposta pela DISAM/IBAMA. De acordo com a metodologia elas devem ser ouvidas e participar uma vez que serão ‘diretamente afetadas pelas normas e diretrizes do referido documento’. Parte-se, portanto, do conceito de que o Plano é externo a elas, irá restringir as ações realizadas e poderá ter impacto derivado do poder de administração do IBAMA.*

*Assim, assegura-se a participação de forma normativa, ou seja, formal. Elas serão convidadas às reuniões, serão ouvidas nas entrevistas, provavelmente serão guias dos pesquisadores, mas não são co-responsáveis pela elaboração do Plano nem são pesquisadores e/ou consultores com status equivalente ao dos técnicos que irão realizar os levantamentos.*

*A metodologia é formal, segue os preceitos participativos tradicionais aplicáveis a comunidades rurais concebidas como atrasadas e sem protagonismo. A necessidade de assegurar participação, citada repetidamente no texto do Roteiro, é a evidência de que, na prática participação é igual à consulta e não à ação.*

*Uma metodologia verdadeiramente participativa é diferente: requer a contratação, em pé de igualdade, de “pesquisadores locais” - aquelas pessoas designadas pela comunidade para realizar o trabalho juntamente com os pesquisadores acadêmicos e escolhidas de acordo com critérios previamente*

definidos, quais sejam o conhecimento da comunidade, da área, dos recursos, representatividade, liderança etc.

*Uma metodologia verdadeiramente participativa requer um planejamento que antecipe o objetivo principal de um plano de manejo em reserva extrativista ou reserva de desenvolvimento sustentável, que é o pleno conhecimento da comunidade a respeito das riquezas e potencialidade de sua área e das oportunidades e limites de uso desse patrimônio. O plano de manejo precisa ser um instrumento de trabalho para os moradores e não um documento acadêmico para conservacionistas ou funcionários públicos. Assim o planejamento deve ter esse objetivo em mente: como combinar o conhecimento empírico com o científico, como debater e aprovar pela comunidade, como publicar de forma que cada morador veja sua contribuição no produto final” (Allegretti, 2006).*

b) Conteúdo: qual o valor teórico e prático das informações levantadas.

*“O roteiro do PM é o de uma tese acadêmica e tem um enorme valor acadêmico se todas as áreas puderem contar com as informações referidas e estudos comparativos puderem ser realizados. Mas tem pouca ou nula função para os gestores da área, que são as comunidades locais.*

*Isso não quer dizer que os dados não devam ser levantados. Quer dizer que é preciso hierarquizar as informações conforme a relevância delas para os objetivos finais do PM.*

*Pode-se considerar que, de maneira ideal, todas as UCs devam alcançar, ao final de uma década de pesquisas, todas as informações requeridas no documento. Mas que, para que a comunidade possa administrar de forma ambientalmente responsável e com retorno econômico o patrimônio sob sua concessão, algumas informações são mais essenciais do que outras. E essas devem ser pesquisadas prioritariamente.*

*De pouco vai adiantar para a gestão das UCs a compilação da lista enorme de dados que os pesquisadores deverão levantar e considerando que a exploração dos recursos depende do PM, isso significa que as comunidades vão continuar na ilegalidade por muito tempo até que todo esse processo seja desencadeado.*

*Só para citar um exemplo no tópico de gestão da unidade:*

*‘Se não existir o Plano de Utilização, estabelecer com as comunidades as Regras de Convivência, de maneira a definir as competências e responsabilidades entre os moradores e o órgão gestor, no sentido de assegurar a utilização racional e sustentável dos recursos naturais’ (Roteiro para Elaboração de Planos de Manejo de Reservas Extrativistas, DISAN/IBAMA).*

*Atender a este tópico poderia ser o objetivo primeiro do PM: criar um instrumento de transição entre o Plano de Utilização e o Plano de Manejo; ou criar as Regras de Convivência para aqueles que não têm um Plano de Utilização. Com base nessa atividade, realizada de forma realmente participativa, seriam hierarquizadas as demais informações necessárias, até se chegar a um entendimento global da área, seu entorno, sua situação atual e cenários futuros.*

*Outro exemplo importante é o que define a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da Unidade e que está incluído em dois capítulos do documento: o dos Cenários e o dos Programas. Ambos têm como referência as demandas das comunidades. Mas não existe um espaço destinado ao levantamento e à identificação das demandas e dos cenários desenhados pelas próprias comunidades. Ou seja, o diagnóstico não necessariamente levará a comunidade a*

*discutir onde está e aonde quer chegar se não houver uma metodologia especificamente definida para este fim.*

*Por último, realizar a atividade de zoneamento da unidade poderia ser um meio de organizar todas as informações demandadas e de mobilizar a comunidade para pensar a área em conjunto, trocar informações com pesquisadores e organizar um projeto de futuro. Mas da forma como está, o zoneamento é mais um item da longa lista de dados a serem compilados em cada unidade” (Allegretti, 2006).*

c) Inovação: Comunidades Pesquisadoras versus Estado

*“Da forma como está definida a metodologia, o Plano de Manejo de cada UC demandará uma equipe multidisciplinar de cerca de cinco pessoas diretamente envolvidas, levará cerca de um ano para ser realizado e deverá ter um custo unitário bastante elevado. Ao final, se não forem realizadas correções de metodologia e objetivos, o produto será um enorme documento que terá pouca utilidade prática para as comunidades.*

*Isso não quer dizer que não terá informações relevantes para biomas estudados. Poderá se transformar, porém, em um instrumento de poder do IBAMA sobre as comunidades e este passará a fiscalizar as áreas a partir do que estiver ali definido.*

*O problema é a falta de inovação e o papel passivo – de consulta – delegado às comunidades. Não faz juz à história das reservas extrativistas nem é coerente com o processo de criação de uma reserva extrativista que requer mobilização, organização e ativa defesa de seus interesses. Ao se inserir nas malhas do Estado, toda essa riqueza vai se burocratizar e virar um documento de pouco poder de mudança da realidade.*

*A institucionalização das reservas extrativistas é um processo delicado e que requer uma revisão do papel do Estado nas unidades de conservação. Compreende-se as unidades de uso sustentável como resultado de um pacto entre Estado e Comunidades em torno da gestão dos territórios e esse pacto requer regras mutuas de convivência e de uso dos recursos. Ambos (Estado e Comunidades) devem criá-las em conjunto sob pena de se perpetuar a idéia de comunidades passivas ou dependentes.*

*O processo de elaboração de um Plano de Manejo é uma oportunidade única de mobilização de energias de conhecimento e prática, de reflexão e ação, de envolvimento e crítica, de história e futuro. É também uma oportunidade de criar parcerias sólidas, de envolver centros locais de pesquisa, de revolucionar métodos, de criar novas oportunidades de aprendizado para os moradores das reservas, de contribuir para o auto-conhecimento da comunidade e de seus recursos e a consolidação dos laços que vão permitir um projeto de futuro. Sobretudo é a oportunidade ideal para se definir um outro tópico fundamental não previsto na metodologia apresentada: indicadores de monitoramento, instrumento que pode ser muito útil para acompanhar a execução dos programas e objetivos definidos pelas comunidades e formalizados no Plano” (Allegretti, 2006).*

Os métodos empregados neste trabalho de pesquisa estão, em parte, de acordo com o que foi preconizado por Allegretti (2006). Eles consideram a informação local no auxílio da compreensão dos ambientes, onde os moradores da comunidade é que dizem que ambientes os pesquisadores deveriam estudar em separado. Por conta deste fato o estudo atual passa a ter grande relevância para a estruturação de propostas de usos sustentáveis, nesses ambientes.

A associação do conhecimento local às informações de solos e da vegetação nativa pode promover, em conjunto, uma análise fiel da realidade das localidades de uso comum dos Cerrados do norte de Minas Gerais, em especial da região do Alto Rio Pardo.

Em uma época de crescente destruição dos ecossistemas e de rápida redução da biodiversidade, destaca-se com grande relevância o resgate de diferentes olhares de populações passadas sobre o ambiente – seus valores éticos e ambientais, suas crenças, sua forma de relação com a natureza e as suas preocupações com a sustentabilidade de gerações.

A criação de um plano de uso do meio ambiente, seja qual for o bioma em questão, deve ser levada a cabo como estratégia para ressaltar as características de estrutura e função do ambiente, para que se dê real sentido à relação entre homem e natureza.

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados e discutidos neste estudo se pode chegar às seguintes conclusões:

- a) O agricultor possui conhecimento importante sobre os solos da região, chegando a conhecê-los inclusive em profundidade. É relevante considerar essa informação, sobretudo os nomes locais das terras, quando da elaboração de levantamentos de solos que serão voltados ao planejamento da gestão das terras destas comunidades.
- b) Estudos da flora arbóreo-arbustiva devem ser realizados segundo a categorização dos ambientes promovida pelas pessoas das comunidades e considerando os seus usos atuais.
- c) A seleção de variáveis de relevância para a análise de componentes principais (ACP) e a de agrupamentos hierárquicos aglomerativos (AHA - Dendrograma), através da metodologia proposta neste estudo (interseção entre as variáveis aprovadas pela análise de correlação e pelo teste de Bonferroni), se mostrou eficiente na separação dos ambientes representados pelas subparcelas do levantamento fitossociológico.
- d) Ao final do levantamento científico da vegetação nativa, no qual a inserção dos locais deve ser sempre estimulada, devem ser levantadas quais as espécies de maior importância para a comunidade, através de informantes-chave previamente definidos, preferencialmente que não atuaram no levantamento propriamente dito. Devem ser complementadas, em literatura, informações sobre estas espécies, verificando o potencial de uso de cada uma delas e associando à informação local sobre como as pessoas da comunidade utilizam estas plantas.
- e) Foi possível construir um sistema de aptidão das terras que leva em conta o conhecimento local sobre os solos nas áreas de maior detalhe no conhecimento local (áreas agrícolas próximas às residências). Entretanto, quando se consideram as áreas de gerais, onde a riqueza da informação local não se restringe aos atributos do solo, deve-se considerar a florística e a fitossociologia como elo de ligação entre a informação local e a pedológica. Sem este artifício a abordagem de aptidão dos solos falha na sua intenção em planejar o uso destes ambientes pela população local.
- f) É preciso refinar a proposta do sistema de aptidão extrativista das terras, incluindo nele critérios relacionados à vegetação nativa e à realidade das comunidades que utilizaram as informações deste sistema. Variáveis como diversidade de espécies, área basal, densidade, distância da comunidade e cultura local de uso das espécies devem ser consideradas nessa nova proposta.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do levantamento científico da vegetação nativa, no qual a inserção dos locais deve ser sempre estimulada, devem ser levantadas quais as espécies de maior importância para a comunidade, através de informantes-chave previamente definidos, preferencialmente que não atuaram no levantamento propriamente dito. Devem ser complementadas, em literatura, informações sobre estas espécies, verificando o potencial de uso de cada uma delas e associando à informação local sobre como as pessoas da comunidade utilizam estas plantas.

Estudos desta natureza, especialmente os que forem realizados na mesma área, deverão considerar os outros ambientes que não foram contemplados neste trabalho. O carrasco, a mata de galeria e a vereda são ambientes em que a cultura local de uso é bastante marcada. Os carrascos e matas de galeria, por exemplo, possuem geralmente uma aptidão madeireira bem maior se comparadas a qualquer dos ambientes avaliados neste trabalho.

Contudo não existem mais, no entorno da comunidade Água Boa 2, áreas de carrascos com essa importância, em função da degradação que foi promovida durante os muitos anos de convivência da comunidade com os ambientes em questão. Talvez, o resgate de informações sobre estas áreas possa vir a contribuir sobremaneira na reestruturação destes ecossistemas, inclusive com a finalidade de retomar o uso destas áreas pela população local, desta vez sobre um regime de manejo florestal-extrativista comunitário sustentável (MF-ECS).

Os estudos da vegetação arbóreo-arbustiva devem ser conduzidos, preferencialmente, por equipes de 6 a 10 pessoas, entre pesquisadores e membros das comunidades. Quando produzidos por um número reduzido de pessoas, como foi o caso deste estudo, o trabalho torna-se extremamente desgastante. Os ambientes estudados localizam-se sempre distantes dos acessos transitáveis, o que faz com que o deslocamento diário para as áreas seja extenuante e pouco eficiente. Meios de locomoção como animais de montaria ou motocicletas auxiliam em muito esta atividade na região.

Recomenda-se que os estudos de fitossociologia incluam mensurações da biomassa florestal (cubagem) para nortear propostas de manejo madeireiro.

Por fim, acredita-se que a metodologia utilizada possa servir de parâmetro para o estudo de outras áreas da região norte de Minas Gerais, pela semelhança entre os ambientes e entre a cultura da população local da região.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. *The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia*. In: Prance, G. T. (Ed.). *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia University Press, 1982. p. 41-58.
- ACCIOLY, L.J. DE O. & OLIVEIRA, M.A.J DE. *Indicadores de processos de desertificação*. In: Romeiro, A.R. *Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo, SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004, p.123-139.
- ALHO, C.J.R. & MARTINS, E.S. *De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço*. (Cerrado - Impactos do Processo de Ocupação). WWF & PRÓ-CER. (eds). Brasília, DF. 1995.
- ALLEGRETTI, M. *Comentários ao roteiro de Plano de Manejo*. Crônica publicada em <http://www.maryallegretti.blogspot.com/2006/07/comentarios-ao-roteiro-de-plano-de.html>, datada de 03/07/2006. acesso realizado em 15/01/2007.
- ALMEIDA, S.P. DE; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina, DF. EMBRAPA-CPAC. 464p., 1998.
- ARAÚJO, F.S. DE. *Estudos fitogeográficos do carrasco no nordeste do Brasil*. Campinas, Unicamp, 1998. 119 p. (tese de doutorado).
- ARAÚJO, R.S. DE. *Chuvas de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ*. Dissertação de Mestrado, Seropédica-RJ, UFRRJ, 2002, 92p.
- BALDUINO, A.P. DO C.; SOUZA, A.L. DE; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. DA; SILVA JÚNIOR, M.C. *Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba – MG*. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, vol 29, nº 1, 25-34p., 2005.
- BRACELPA. *Setor de papel e celulose: Panorama econômico*. 2002. Disponível em : <<http://www.bracelpa.org.br>>. Acesso em: 16 março de 2005.
- BRASIL. Lei 4771/65, *O Novo Código Florestal*. 1965.
- BRASIL. *Meio Ambiente – Rio 92: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em <<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/relext/mre/agintern/meioamb/>>, acesso realizado em 06 de Dezembro de 2005.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G.; SEIXAS, F. *Análise da produção energética e de carvão-vegetal de espécies de eucalipto*. IPEF, nº 23, p.53-56, 1983.
- BROWER, I.C.; LAUENROTH, W.K. *What do LTER results mean? – extrapolating from site to region and decade to century*. *Ecological modelling*, vol 67, 1997, p. 19-35.
- CARVALHO, C.A.B. DE; ANJOS, L.H.C. DOS; PEREIRA, M.G.; ROSSIELLO, R.O.P. *Adequação do sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras para pastagens e pradarias – estudo de caso no CNPGL-MG*. Reunião Brasileira de Fertilidade e Biologia do Solo (FertBio), Lages, SC, 2004.
- CASTRO, A.A.J.F.; MARTINS, F.R.; TAMASHIRO, J.Y.; SHEPHERD, G.J. *How rich is the flora of Brazilian Cerrado*. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, v. 86, p.192-224, 1999.

CEMIG – *Companhia Energética de Minas Gerais*. Guia Ilustrado de Plantas do Cerrado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Editora Editare, 3ª ed., 2003, 96p.

CHADA, S. DE S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M.. *Sucessão vegetação em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra dos Reis, RJ*. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v. 28, nº 6, 2004, p. 801-809.

CHAPIN, F.S.; REYNOLDS, H.L.; D'ANTONIO, C.M.; ECKHART, V.M. *The functional role of species in terrestrial ecosystems*. In: Walker, B.; Steffen, W. (ed.). *Global Change and terrestrial ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996, p.403-28.

CORREIA, J. R. *Pedologia e Conhecimento local: proposta metodológica de interlocução entre saberes construídos por pedólogos e agricultores em área de Cerrado em Rio Pardo de Minas, MG*. Seropédica-RJ, UFRRJ, 2005, 234p. (Tese de doutorado)

COSTA, T.C.C. DA; ACCIOLY, L.J. DE O.; OLIVEIRA, M.A.J. DE; BURGOS, N.; SILVA, F.H.B.B. DA. *Mapeamento da fitomassa da caatinga do Seridó pelos índices de área de planta e de vegetação da diferença normalizada*. Scientia Agricola, vol 59, nº 4, p. 707-15. Piracicaba, 2002.

COTRIM, 2000?????

COUTINHO, A.C. *Monitoramento orbital de impactos locais e regionais sobre a vegetação*. In: Romeiro, A.R. *Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo, SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004

COUTINHO, L. M. *Cerrado*. Publicação via internet, 2005. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/cerrado/>> Acesso realizado em 20/03/2006.

CUNHA, A.S.; MUELLER, C.C.; ALVES, E.R.A. & SILVA, J.E. "*Uma Avaliação da Sustentabilidade da Agricultura nos Cerrados*". Estudos de Política Agrícola, nº 11. IPEA e PNUD. Brasília, DF. 204p. 1994.

DAYREL, C.A. *Geraizeiros e biodiversidade no norte de Minas: a contribuição da agroecologia e da etnoecologia nos estudos dos agroecossistemas tradicionais*. Hanolver, Espanha, Universidade Internacional de Andalucia, 1998. 180 p.

DIAS, B. F. de S. *Cerrados: uma caracterização*. In: Dias, B. F. de S. (coord.) *Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis*. Brasília: Fundação Pró Natureza, 1996. p. 11 a 25.

DREGNE, H.E. *Soils of arid regions*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1976, 237p.

EMBRAPA / CNPS, *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos*. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI. 1995. 101p.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA/SNLCS. *Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do norte de Minas Gerais (área de atuação da SUDENE)*. Convênio de mapeamento de solos EMBRAPA/SNLCS – SUDENE/DRN, Recife, 1979, 407p.

ENGEL, V. L. & PARROTTA, J. A. *Definindo restauração ecológica: tendências e perspectivas*

*mundiais*. In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E. de; Moraes, L. F. D. de; Engel, V. L.; Gandara, F. B. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. FEPAF – Fundação de estudos e pesquisas florestais, Botucatu-SP, 2003, p.1-26.

FAO. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. *Forests resources assessment 1990: tropical countries*. FAO Forestry Paper 112. Roma, apêndices e tabelas, 1993, 61p.

FAO. *Trends and current status of the contribution of the forestry sector to national economies*. Roma, Italia: FAO – Forest Products and Economics Division, 137p., 2004.

FAOSTAT DATA. 2005. Disponível em <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=forestry>>. Acesso realizado em 10 de dezembro de 2005. Última atualização da base de dados em fevereiro de 2005.

FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. *A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brazil*. Journal of Tropical Ecology 9:277-289. 1993.

FELFILI, J.M. FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASSAN, M. SILVA JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.C. & REZENDE, A.V. *Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos*. Cadernos de Geociências 12:75-166. 1994

FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MARIMON, B.S.; DELITTI, W.B.C. *Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de água boa –MT*. Acta Bot. Bras., vol. 16, nº. 1, 103-112p., 2002.

FELFILI, J.M.; SEVILHA, A.C.; SILVA JÚNIOR, M.C. *Comparação entre unidades fisiográficas da Chapada do Pratinha, Veadeiros e Espigão Mestre do São Francisco*. v. 1, 80-94p. In: J.M. Felfili & M.C. Silva Júnior (orgs.) Biogeografia do bioma Cerrado – estudo fisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco, Programa Nacional de Florestas, Brasília, DF. 2001.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.N.; HAY, J.D. *Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito na Chapada da Pratinha, DF-Brasil*. Acta Botanica Brasilica, vol. 6, nº 2, 27-46p., 1992.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T., SILVA, M.A. & ENCINAS, J.I. *Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros*. pp. 6-11. In: L. Leite & C.H. Saito (Eds.). Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. Ed. Universidade de Brasília. Brasília, DF, 1997.

FERREIRA, R.O. *Análise dos programas dos do setor florestal brasileiro, implantados no período 1966-1987*. Seropédica: UFRRJ, 2005. 66p. (Monografia de Graduação).

FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. J.; ROSS, S. M.; BIOT, Y.; MELLO-IVO, W. M. P. *Soil water storage in an upland forest after selective logging in Central Amazonia*. Revista Brasileira de Ciência do solo, Viçosa-MG, v. 28, 2004, 59-66p.

FIBGE, Cidades @: Rio Pardo de Minas (MG) – *Informações estatísticas*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em 21 out. 2004.

FIBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cartas topográficas do Brasil*. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), 2004.

FONSECA, M.S. DA; SILVA JÚNIOR, M.C. *Fitossociologia e similaridade florística entre trechos*

*de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. Acta Bot. Bras., vol. 18, nº 1, 19-29p., 2004.*

FONTES, M.P.F., CAMARGO, O.A. DE; SPOSITO, G. *Eletroquímica das partículas coloidais e sua relação com a mineralogia de solos altamente intemperizados. Sci. agric., v. 58, nº. 3, p.627-646, 2001.*

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES, SAEG:

GENTRY, A.H.; HERRERA-MACBRIDE, O.; HUBER, O.; NELSON, B.W. VILLAMIL, C.B. *Regional overview: South America. Pp 269-307. In: Heywood, V.H. & Davis, S.D. (coord.). Centres of plant diversity, Cambridge, UK, WWF/IUCN, 1997.*

GERRA, A.J.T.; *O início dos processos erosivos nas encostas. In: Erosão e conservação de solos – conceitos, temas e aplicações. 1ª Ed. Orgs. A.J.T. GERRA; A.S. SILVA E R.G.M. BOTELHO. Ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, p.17-49, 1999.*

GERVAISE, Y. *A transformação agrária do nordeste meridional (norte de Minas Gerais). Belo Horizonte, Instituto de Geociências/UFMG, 1975. (publicação especial, 1).*

GOLDAMMER, J.G. (1990). *Fire in the tropical biota: ecosystem processes and the global challenges. In: Romeiro, A.R. Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais. Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo, SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.*

GOLFARI, L. & MOOSMAYER, H. *Manual de Reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro. IBAMA. 382p. 1980.*

GONÇALVES, C. W. P. *As Minas e os Gerais: Breve ensaio sobre o desenvolvimento e sustentabilidade a partir da geografia do Norte de Minas. In: Luz, C. & Dayrell, C. Cerrado e desenvolvimento: tradição e atualidade. Montes Claros, MG, CAA-NM, 2000, p.19-45.*

HENRIQUES, R.P.B. *Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. (Org.) Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 73-92p., 2005.*

HUTCHESON, K. *A test for comparing diversities based on the Shannon formula. Journal of Theoretical Biology 29:151-154. 1970.*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Ecossistemas Brasileiros: caatinga. Brasília, 2004. www.ibama.gov.br (consulta realizada em 10/11/2004).*

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2006. *Reservas Extrativistas do Brasil.* Disponível em <www.ibama.gov.br>, acesso realizado em 20/03/2006.

ICV, Instituto Centro de Vida. Organização não-governamental, Cuiabá, MT, 2003. [www.icv.org.br/cerrado.htm#](http://www.icv.org.br/cerrado.htm#)

KAGEYAMA, P. ET AL. *Revegetação de áreas degradadas: modelos de consorciação com alta diversidade. In: Simpósio Sul Americano, 1.; Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 2.; 1994, Foz do Iguaçu, Anais... Curitiba: FUPEF, 1994. v. 2, p. 569-576.*

LEMONS, R.C. & SANTOS, R.D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3. ed.*

- Campinas: SBCS: [Rio de Janeiro]: EMBRAPA SNLCS, 1996. 83p.
- MAGALHÃES, J. P. *Comentários ao Código Florestal*. 2ª edição, São Paulo: Ed. Juarez de Oliveira, 296p., 2001.
- MAGURRAN, A.E. *Ecological diversity and its measurements*. Princeton: Princeton University Press. 1988.
- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington: The General Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167p. (Série Biologia - Monografia, 22).
- MAY, R.M. *Patterns of species abundance and diversity*. In: CODY, M.L. & DIAMOND, J.M. (ed.) *Ecology and evolution of communities*. Cambridge: Belknap Press of the Harvard University Press. P. 81-120. 1975.
- MENDONÇA, , R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 287-556. In: M.S. & S.P. Almeida (Eds.) *Cerrado: ambiente e flora*. Embrapa – CPAC, Planaltina, DF, 1998.
- MIRANDA, E.E. *Brasil visto do espaço: Minas Gerais*. Campinas: Embrapa Monitoramento por satélite, 2003. CD-ROM.
- MONTENEGRO, A.A.A. & MONTENEGRO, S.M.G.L. *Variabilidade espacial de classes de textura, salinidade e condutividade hidráulica de solos em planície aluvial*. Rev. bras. eng. agríc. ambient., v. 10 n. 1, Campina Grande, PB. P. 30-37, 2006.
- NEVES, A. DA S. *Chorographia do município de Rio Pardo*. Belo Horizonte, Imprensa Oficial, 436p., 1908.
- NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; DELITTI, W.; SEVILHA, A.C. *Composição florística e fitossociologia de um Cerrado sentido restrito no município de Canarana, MT*. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, nº 8, 28-43p., 2001.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; SHEPHERD, G.D.; MARTINS, F.R. STUBBLEBINE, W.H. *Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil*. Journal of Tropical Ecology, vol. 5, 413-431p., 1989.
- OLIVEIRA, J.B. DE & BURGOS SOSA, S.M. *Sistema de Classificación de la aptitud agroecologica de la tierra (S.C.A.A.T.) para la region oriental del Paraguay*. 1ª Aproximacion. Asuncion, Paraguay: Universidad Nacional de Asuncion, Facultad de Ciencias Agrarias, 77p. 1995.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Managing fragile ecosystems: combating desertification and drought*. In: Agenda 21, capítulo 12. Disponível em: <[www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter12.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter12.htm)> Acesso em: 09 de março de 2005.
- PARROTTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. *Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands*. Forest Ecology and Management, nº 99, 1-7p., 1999.
- PEREZ, E. *Diagnose Fitoquímica dos frutos de Caryocar brasiliense CAMB., Caryocaraceae*. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, PR. 99p., 2004.
- PIELOU, E. C. *Ecological Diversity*. John Willey and Sons, New York, 165p., 1975.
- PIMM, S.L. *The complexity and stability of ecosystems*. Nature, vol. 307, p. 312-26., 1984.

- PINHEIRO, L.B.A.; ANJOS, L.H.C.; PEREIRA, M.G.; DUARTE, S.T. *Avaliação da aptidão agrícola para uso florestal*. Floresta e Ambiente, v.7, n.1, p.54-59, 2000.
- PIVELLO, V.R. & COUTINHO, L.M. *A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados*. Forest Ecology and Management, vol. 87, p. 127-138, 1996.
- RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 3ª ed. rev. Rio de Janeiro, MAARA/EMBRAPA-CNPS, 65p., 1995.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA E.G., BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Brasília: SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 70p., 1978.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. *The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity*. Annals of Botany 80: 223-230p. 1997.
- REIS, A.; NAKAZONO, E.M.; MATOS, J.Z. *Utilização da sucessão e das interações planta-animal na recuperação de áreas florestais degradadas*. In: Recuperação de Áreas Degradadas, 3. Curso de Atualização. Curitiba, p.29-43, 1996.
- REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTOS DE SOLOS. 10. 1979, Rio de Janeiro. *Súmula...* Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 83p., 1979 (EMBRAPA-SNLCS.Série Miscelânea, 1).
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. *As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado*. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrado: Caracterização e recuperação de Matas de Galeria. EMBRAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MMA, Planaltina, DF, 29-45p. 2001.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. *Fitofisionomias do Cerrado*. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa CPAC, p.89-166, 1998.
- ROSSI, C.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SANTOS, C.E.N. *Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado sensu stricto no Parque Ecológico Norte, Brasília, DF*. Boletim do herbário Ezequias Paulo Heringer 2, 49-56p. 1998.
- ROTA BRASIL OESTE. *Novos Planos de Manejo para Unidades de Conservação*. Reportagem publicada em <http://www.brasiloeste.com.br/noticia/378/>, datada de 26/12/2002. acesso realizado em 15 de janeiro de 2007.
- SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G. DA S. E; POTT, A.; ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. *Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região de Nhecolândia, pantanal*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n. 4, p. 1.648-1.662, 2002.
- SBS. *Newsletter Sbs dia-a-dia*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. Disponível em <[www.sbs.org.br](http://www.sbs.org.br)>. Acessado em 10 de dezembro de 2005. Atualização diária.
- SCHOLZ, I. *O Desenvolvimento de Instituições de Política Ambiental na Amazônia a partir de 1992: a contribuição do PPG7*. GTZ/Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará, Subprograma de Política de Recursos Naturais (SPRN). 15p., 2002.
- SEBRAE-MG. *Diagnóstico municipal: Rio Pardo de Minas*. Montes Claros, 2003. CD-ROM (Programa Grande Sertão).
- SILVA, C. E. M. *Desenvolvimento e sustentabilidade nos cerrados: o caso do Sertão norte-mineiro*. In: LUZ, C. e DAYRELL, C. Cerrado e Desenvolvimento: Tradição e atualidade.

Centro de Agricultura Alternativa/REDE CERRADO, Montes Claros, 2000.

SILVA, C.E.M. *Cerrado e Camponeses no norte de Minas: um estudo sobre a sustentabilidade dos ecossistemas e das populações sertanejas*. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 202p. (Dissertação de Mestrado).

SOARES, J. J., SOUZA, M. H. A. O. E LIMA, M. I. S. *Sucessão vegetal após fogo ao longo de trinta anos em um cerrado, São Carlos, SP, Brasil*. Braz. J. Biol. [online]. 2006, vol. 66, no. 2b [citado 2007-02-17], pp. 587-602.

SOUSA, D.M.G. DE & Lobato, E. *Correção da acidez do solo*. In: D.M.G. de Sousa & E. Lobato (Coord.). Cerrado: Correção do solo e adubação. EMBRAPA Cerrados, Brasília, DF, p.169-183, 2004.

TAVARES, L.H.D. *História da Bahia*. Editora Ática. São Paulo. 1987

UHLEIN, A.; ALVARENGA, C.J. DE S.; TROMPETE, R.; DUPONT, H.SJ.B.; EGYDIO-SILVA, M. CUKROV, N. LIMA, O.N.B. DE. *Glaciação neoproterozóica sobre o cráton do São Francisco e faixas dobradas adjacentes*. In: Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá-MG. SBGEO (Sociedade Brasileira de Geologia), São Paulo, SP. 2004.

VALCARCEL, R. & D'ALTÉRIO, C.F. *Medidas físico-biológicas de recuperação de áreas degradadas: avaliação das modificações edáficas e fitossociológicas*. Revista Floresta & Ambiente, vol. 5, nº 1, p. 68-88, 1998.

VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. DE; SILVA, J.E. DA. *Adubação potássica*. In: D.M.G. de Sousa & E. Lobato (Coord.). Cerrado: Correção do solo e adubação. EMBRAPA Cerrados, Brasília, DF, p.169-183, 2004.

VITOUSEK, P.M. *Biological invasions and ecosystem processes: towards an integrative of population biology and ecosystem studies*. Oikos, v. 57, p. 7-13, 1990.

## 8 ANEXOS

### Anexo 1

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS LOCALIZADAS NA REGIÃO NORTE DE  
MINAS GERAIS (IEF-MG, 2007).

Unidade de Conservação	Município	Área (ha)
APEE <sup>1</sup> Lapa Nova de Vazante	Vazante	190.855
APEE Santa Isabel e Espalha	Paracatu	21.600
PARNA <sup>2</sup> da Serra da Canastra	MG	71.525
PARNA Grande Sertão Veredas	MG	84.000
P. E. <sup>3</sup> Caminho dos Gerais	Mamonas, Monte Azul, Gameleiras e Espinosa	56.237
P. E. da Lagoa do Cajueiro	Matias Cardoso	20.500
P. E. da Lapa Grande	Montes Claros	7.000
P. E. da Mata Seca	Manga	10.281
P. E. da Serra das Araras	Chapada Gaúcha	11.137
P. E. de Grão Mogol	Grão Mogol	33.325
P. E. de Serra Nova	Rio Pardo de Minas	12.658
P. E. do Biribiri	Diamantina	16.999
P. E. do Verde Grande	Matias Cardoso	25.570
P. E. Veredas do Peruaçu	Januária	30.702
REBIO <sup>4</sup> Colônia 31 de março	Felixlândia	5.030
REBIO Jaíba	Matias Cardoso	6.358
REBIO Serra Azul	Jaíba	7.285
REVS <sup>5</sup> Rio Pandeiros	Januária	6.103
RPPN <sup>6</sup> Fazenda Barrão	Três Marias	545
RPPN Fazenda Campos de São	Diamantina	4502
RPPN Fazenda Carneiro	Lagamar	484
RPPN Fazenda Malhada Alta	Corinto	158
RPPN Fazenda Sucupira	Arinos	252
RPPN Horto Carbonita B	Corbonita	3553
RPPN Horto Carbonita C	Corbonita	2564
RPPN Horto Carbonita I	Corbonita	220
RPPN Juliano Banco	Grão Mogol	307
RPPN Lazão	Arinos	721
RPPN Nossa Senhora Aparecida	Engenheiro Navarro	150
RPPN Sol Nascente	Lagamar	60
<b>Área Total Protegida por Unidades de Conservação em MG</b>		<b>630.682</b>

1. APEE: Área de Proteção Especial Estadual (preservação de mananciais); 2. PARNA: Parque Nacional; 3. P.E.: Parque Estadual; 4. REBIO: Reserva Biológica; 5. REVS: Refúgio Especial da Vida Silvestre; 6. RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural.

## Anexo 2

### DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES EXISTENTES NA COMUNIDADE ÁGUA BOA 2, SEGUNDO UM DOS INFORMANTES -CHAVE, MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS, MG.

*“Entrevistador (E) - Sr. “Fulano”, nós andamos, então, hoje aqui em vários lugares. Aí a dúvida que tinha ficado para a gente era sobre a chapada, onde é que fica a chapada aqui?”*

*Sr Fulano (F) - A gente tira as dúvidas. A chapada aqui ficou entre as três cabeceiras. Ficou entre a (veredas da) Ilha, Santana e João Gonçalves.*

*E - Comparando com o carrasco, onde é que ela fica, fica do lado dele?*

*F - É, porque tudo dos lados tem a chapada, igual ta tendo essa chapada aqui. De Santana a João Gonçalves, ta tendo a chapada e dentro da chapada nasceu o carrasco, que é essa moita de mato fechado que tem. Que às vezes se não tivesse aquele carrasco ali isso aí era tudo chapada. Mas como ele nasceu no meio da chapada já tem por nome de carrasco. Que é onde tem madeira, tem um pau mais criado, num tem esse agreste (gramínea). Você vê, dentro de carrasco não existe agreste. Que a chapada é assim de um tipo como se fosse uma varge (várzea). Mas varge é lugar que tem nascente, que mina água e coisa, e aqui não, a chapada é sempre seca.*

*E - E a chapada aparece lá em baixo também, pra baixo da pirambeira (borda de chapada) tem chapada?*

*Sr. Fulano - Não, aí já é tabuleiro (ambiente que vai da borda da chapada, localmente chamada de pirambeira, até à margem do rio).*

*E - Ahn, pra baixo da pirambeira é tabuleiro.*

*Sr. Fulano - Desceu da chapada é tabuleiro.*

*E - E carrasco lá pra baixo tem também, pra baixo da pirambeira?*

*Sr. Fulano - Não, é difícil. Tem capão (mata de galeria). Aqueles que nascem nas nascentes, nas cabeceiras das nascentes é chamado capão.*

*E - E o charrielo, Seu Sr. Fulano?*

*Sr. Fulano - Charrielo é igual aqui. Beirando o carrasco tem a chapada, tem o charrielo e depois do charrielo o carrasco. Porque a chapada é um lugar ralo, depois entra no charrielo, que não tem madeira, depois atravessa ele e vem andar no carrasco.*

*E - Então, comparando a chapada com o charrielo, qual que é a diferença entre os dois?*

*Sr. Fulano - Vamos supor, se você vai andar na chapada, você não tem embarço nenhum nela. Você entrou no charrielo, você já tem, porque ele é trançado. Eu não sei o fundamento porque o povo trata de charrielo.*

*E - Mas é o costume, não é?*

*Sr. Fulano - É o costume do povo do lugar é esse.*

*E - Então do lado de um carrasco pode ter um charrielo como pode ter uma chapada também?*

*Sr. Fulano - É isto. Mas sempre, todos carrascos tem que ter o charrielo, ele pode ser aonde for. Você não entra nele assim de uma vez não. Aqui no Gerais não. Você entrar nele assim de uma vez já carrasco, é difícil. Tem que ter o embarço primeiro (risos). Porque que é nome de chapada, nome de carrasco, nome de charrielo, a gente fala assim mas eu não sei porque assunto que é que tem esses nomes.*

*E - Mas está passando, de geração para geração os nomes vão ficando, não é?*

*Sr. Fulano - Vai indo até um dia a gente descobre.*

*E - Então, no eucalipto lá, como é que vocês chamam?*

*Sr. Fulano - Lá é a mesma chapada. Desmatou e plantou eucalipto mas o nome ficou sendo o mesmo. Uns fala, vamos lá pro eucalipto, coisa, mas o povo trata de chapada de eucalipto.*

*E - Então a chapada, S. Sr. Fulano, ela pode ser, pode estar num assentado (local plano), como pode estar num lugar mais escorrido (declivoso) também?*

**Sr. Fulano** - *É tudo é chapada. Saiu de dentro das cabeceiras, subiu pro alto é chapada.*

**E** - *Por isso que o Areião é chamado de chapada, não é? Apesar de ter um sobe e desce danado lá.*

**Sr. Fulano** - *É, pois é, ali o nome já como diz tem que ser chapada mesmo. Outro nome não assenta. Lá nós conhecemos por Areião porque tem muita areia, aí ficou por nome de Areião, mas é chapada mesma coisa dessa aqui. Igual nós tratamos essa aqui por Areiãozinho.*

**E** - *Ah, então aqui é que é o areiãozinho?*

**Sr. Fulano** - *É. Só porque ele não tem pedra, é só areia.*

**E** - *Então esse pedaço aqui que da entrada que vai para o carrasco dos Porcos, pra trás aqui esse pedacinho aqui é o areiãozinho?*

**Sr. Fulano** - *É aqui topando aqui no carrasco da Ilha, nós conhecemos aqui como areiãozinho.*

**E** - *Então é o que aparece aqui na foto mesmo.*

**Sr. Fulano** - *(falando porque é chamado de carrasco dos porcos) Antigamente tinha aqueles porcos do mato, aí da na cara, que um lugar muito cheio de cerrado de pedra, aqueles lugares de criar bicho.*

**E** - *Que é lugar que queixada gosta?*

**Sr. Fulano** - *É. Aí ficou por nome de carrasco dos Porcos por isso.*

**E** - *E o povo vinha caçar porco aqui?*

**Sr. Fulano** - *Bom isso aí eu não sei porque isso tem muitos anos, isso não é do meu tempo. Ali também tem o que chama carrasco da Ilha e tem essa cabeceira por nome da Ilha porque todo lugar que leva enganado tem o apelido de Ilha. E lá é, tem uma cabeceira de um lado e do outro ficou ele uma ilha no meio. Acho que é isso que deu o nome. Porque se ele fosse num recanto assim, às vezes podia ter outro nome, mas aí ele pegou o meio aí, ficou uma ilha.*

**E** - *Agora, tem umas plantas que aparecem no charrielo e não aparecem na chapada?*

**Sr. Fulano** - *Tem, também.*

**E** - *O sr. lembra de alguma delas?*

**Sr. Fulano** - *Que sai no charrielo e não sai na chapada?*

**E** - *É.*

**Sr. Fulano** - *Não, que no charrielo, o mesmo mato acontece (...) mas a maioria do mato do charrielo é o mesmo que sai no carrasco. Só que no charrielo ele não engrossa, vira um tipo ali, uma tranqueira. Mas se ele não é grosso, não é ralo, fica apelidado por charrielo.*

**E** - *Então tem espécie da chapada e do carrasco dentro do charrielo?*

**Sr. Fulano** - *Tem. Porque a chapada é o mesmo charrielo e carrasco é o mesmo só que a pessoa divide o nome deles porque se ele é trançado igual fosse carrasco e ele não é carrasco, ele não tem nada do que tem no carrasco, aí o povo põe o nome de charrielo. O charrielo de beira de carrasco, uma pessoa entrar com as mãos livres nele é difícil, se não tiver um facão pra cortar muito..."*

### Anexo 3

## LEVANTAMENTO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA SUB-BACIA ÁGUA BOA 2 NO MUNICÍPIO DE RIO PARDO DE MINAS, MG.

Classificação da aptidão agrícola das terras, baseada no levantamento semi-detalhado dos solos da sub-bacia Água Boa 2, realizado por Correia (2005) na comunidade Água Boa, Rio Pardo de Minas, MG.

Nº/ PERFIL	CLASSIFICAÇÃO CNPS/ EMBRAPA 2003	CLASSE DE APTIDÃO
JR 01	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico cascalhento	3(bc)
JR 02	ARGISSOLO AMARELO Tb Eutrófico abrupto plúntico	4P
JR 03	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plúntico	3(abc)
JR 04	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico incéptico	2(b)c
JR 05	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	5n
JR 06	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico fase carrasco	3(bc)
JR 07	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico espódico	3(bc)
JR 08	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	INAPTA
JR 09	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	3(bc)
JR 10	CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico	2(ab)c
JR 11	NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico cascalhento	4p
JR 12	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	2(b)c
JR 13	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico	4(p)
JR 14	CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico	2(ab)c
JR 15	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleico	4(p)
AE 01	CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico	2(b)c
AE 02	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico	2(a)bc
AE 03	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico gleico	2(b)c
AE 04	CAMBISSOLO FLÚVICO Tb Distrófico	3(bc)
AE 05	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico	2(a)bc
AE 06	CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Distrófico	2(b)c
AE 07	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico argissólico	2(a)bc
AE 08	NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico	3(bc)
AE 09	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico	4(p)
AE 10	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico	4(p)
AE 11	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	2(b)c
AE 12	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico	2(a)bc
AE 13	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	3(abc)
AE 14	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico fase carrasco	2(b)c
AE 15	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	3(b)
AE 16	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase carrasco	3(bc)
AE 17	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico	4(p)
AE 18	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico	2(b)c
AE 19	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico muito cascalhento	4(p)
AE 20	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico fase carrasco	2(b)c
AE 21	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	2(b)c
AE 22	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico cascalhento	4(p)
AE 23	QUARTZITO ferruginoso com xistosidade	-

Quadro de Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho Filho & Beek, 1995) para os perfis e amostras extras descritos por Correia (2005), comunidade Água Boa 2, Rio Pardo de Minas, MG.

### Fatores limitantes

**f** = Deficiência de fertilidade,

**h** = Deficiência de água,

**o** = Deficiência de oxigênio ou excesso de água,

**e** = Susceptibilidade à erosão, e

**m** = Impedimentos à mecanização ( ou cultivo).

<i>PERFIL: JR 01</i>		<i>CAMBISSOLO HÁPLICO</i>													
<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														
<i>PERFIL: JR 02</i>		<i>ARGISSOLO AMARELO</i>													
<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M/F	M/F	M/F	L/M	L/M	L/M	L	L	L	F	F	F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4p</b>														
<i>PERFIL: JR 03</i>		<i>CAMBISSOLO HÁPLICO</i>													
<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M	M	M	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(abc)</b>														

**PERFIL: JR 04 GLEISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**PERFIL: JR 05 CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L/M	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	MF	MF	MF
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>5n</b>														

**PERFIL: JR 06 CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L/M	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

**PERFIL: JR 07 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	L/M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

**PERFIL: JR 08 CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	MF	MF	MF	F	F	F	N/L	N/L	N/L	MF	MF	MF	MF	MF	MF
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>Inapta</b>														

**PERFIL: JR 09 LATOSSOLO VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L/M	L/M	L/M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

**PERFIL: JR 10 CAMBISSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N	N	N	N	N	N
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(ab)c</b>														

**PERFIL: JR 11 NEOSSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L/M	L/M	L/M	F	F	F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4p</b>														

**PERFIL: JR 12 LATOSSOLO VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**PERFIL: JR 13 ARGISSOLO VERMELHO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M	M	M	N/L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F	F	F	F	F	F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

**PERFIL: JR 14 CAMBISSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	L/M	L/M	L/M	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	L/M	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(ab)c</b>														

**PERFIL: JR 15 NEOSSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M	M	M	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 01</i>						<i>CAMBISSOLO FLÚVICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 02</i>						<i>GLEISSOLO HÁPLICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>F</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M	M	M	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N	N	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(a)bc</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 03</i>						<i>NEOSSOLOS FLÚVICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N	N	N	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 04</i>						<i>CAMBISSOLO FLÚVICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N/L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 01</i>						<i>CAMBISSOLO FLÚVICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 02</i>						<i>GLEISSOLO HÁPLICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>F</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M	M	M	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N	N	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(a)bc</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 05</i>						<i>CAMBISSOLO HÁPLICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L/M	N/L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	L/M	L/M	L/M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(a)bc</b>														

<i>AMOSTRA EXTRA: AE 06</i>						<i>CAMBISSOLO PLANOSSÓLICO</i>									
<i>Fatores Limitantes</i>	<i>f</i>			<i>h</i>			<i>o</i>			<i>e</i>			<i>m</i>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	L	N <sub>1</sub>	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N	N	N
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 07****LATOSSOLO VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	N/L	N/L	N/L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(a)bc</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 08****NEOSSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N	N	L/M	L/M	L/M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 09****NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	F	F	F	N	N	N	M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 10****NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	F	F	F	N	N	N	N	N	N	L/M	L/M	L/M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 11****LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 12****CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(a)bc</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 13****CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(abc)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 14****LATOSSOLO VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 15****CAMBISSOLO FLÚVICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	N	N	N	M/F	L/M <sub>1</sub>	N/L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(b)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 16****NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M/F	M/F	M/F	N	N	N	L/M	L <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	L/M	L/M	L/M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>3(bc)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 17****NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	F	F	F	N	N	N	L/M	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M	M	M
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 18****LATOSSOLO VERMELHO AMARELO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 19****CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M/F	M/F	M/F	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	F	F	F	F	F	F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 20****CAMBISSOLO HÁPLICO**

<i>Fatores Limitantes</i>	<b>F</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 21****CAMBISSOLO HÁPLICO**

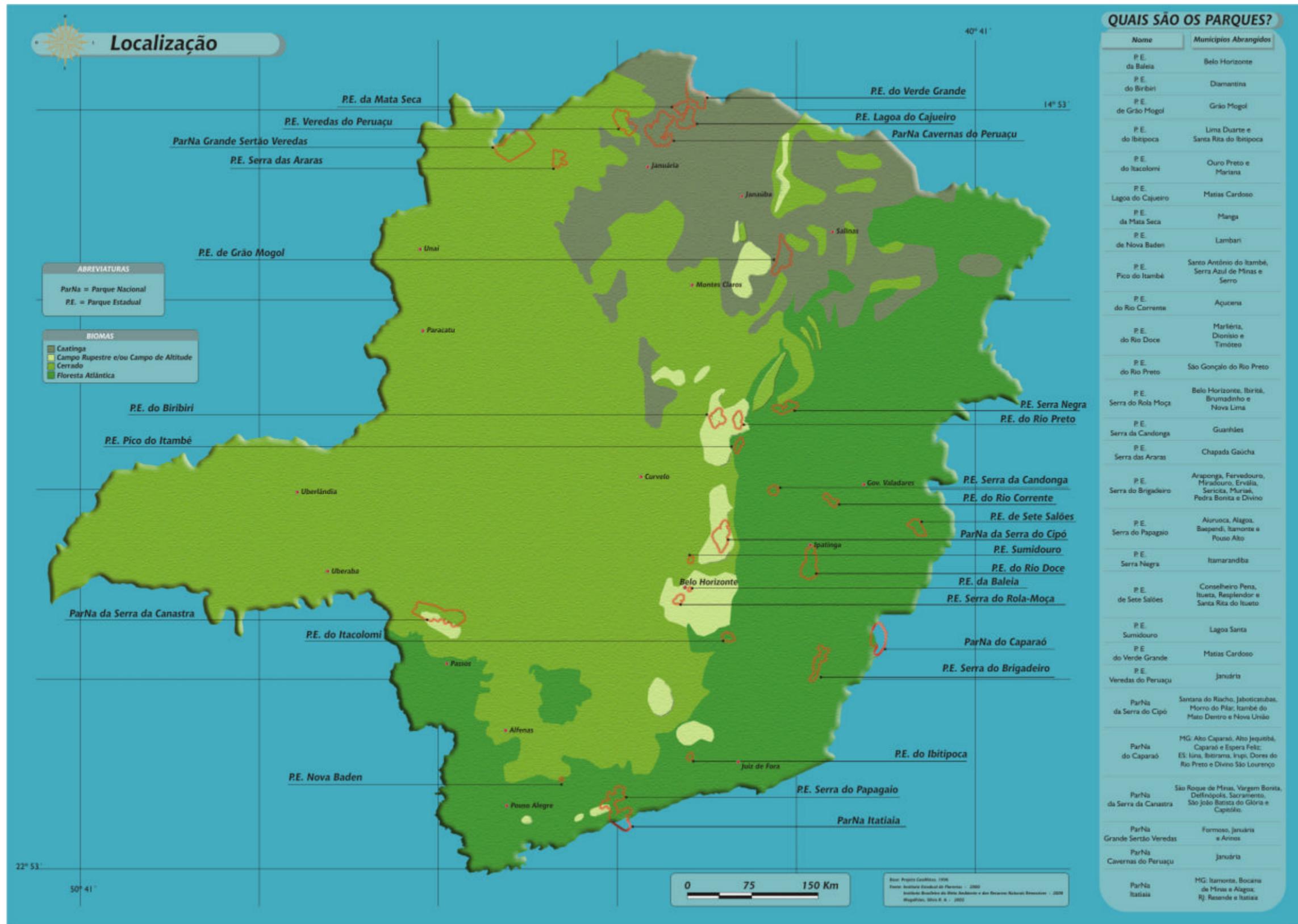
<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	M <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	M	M	M	N	N	N	L	N <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	L	L	L
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>2(b)c</b>														

**AMOSTRA EXTRA: AE 22****CAMBISSOLO HÁPLICO**

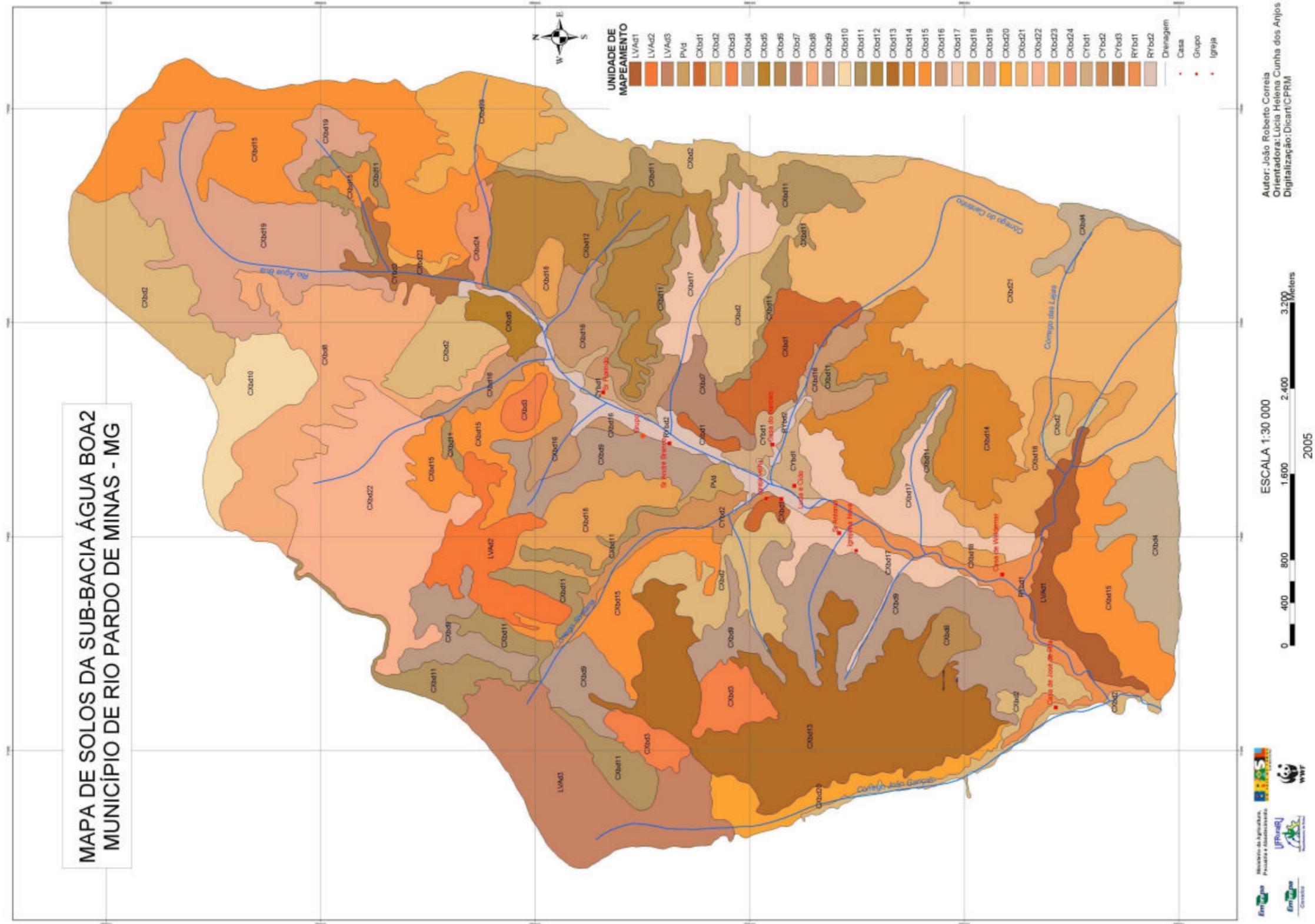
<i>Fatores Limitantes</i>	<b>f</b>			<b>h</b>			<b>o</b>			<b>e</b>			<b>m</b>		
<i>Nível de Manejo</i>	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Grau de Limitação</i>	F	F	F	M/F	M/F	M/F	N/L	N/L	N/L	MF	MF	MF	F	F	F
<i>Classe de Aptidão</i>	<b>4(p)</b>														

Anexo 4. Dados de fertilidade e granulometria das amostras de terra das parcelas de fitossociologia, áreas de chapada da comunidade Água Boa 2, município de Rio Pardo de Minas, MG.

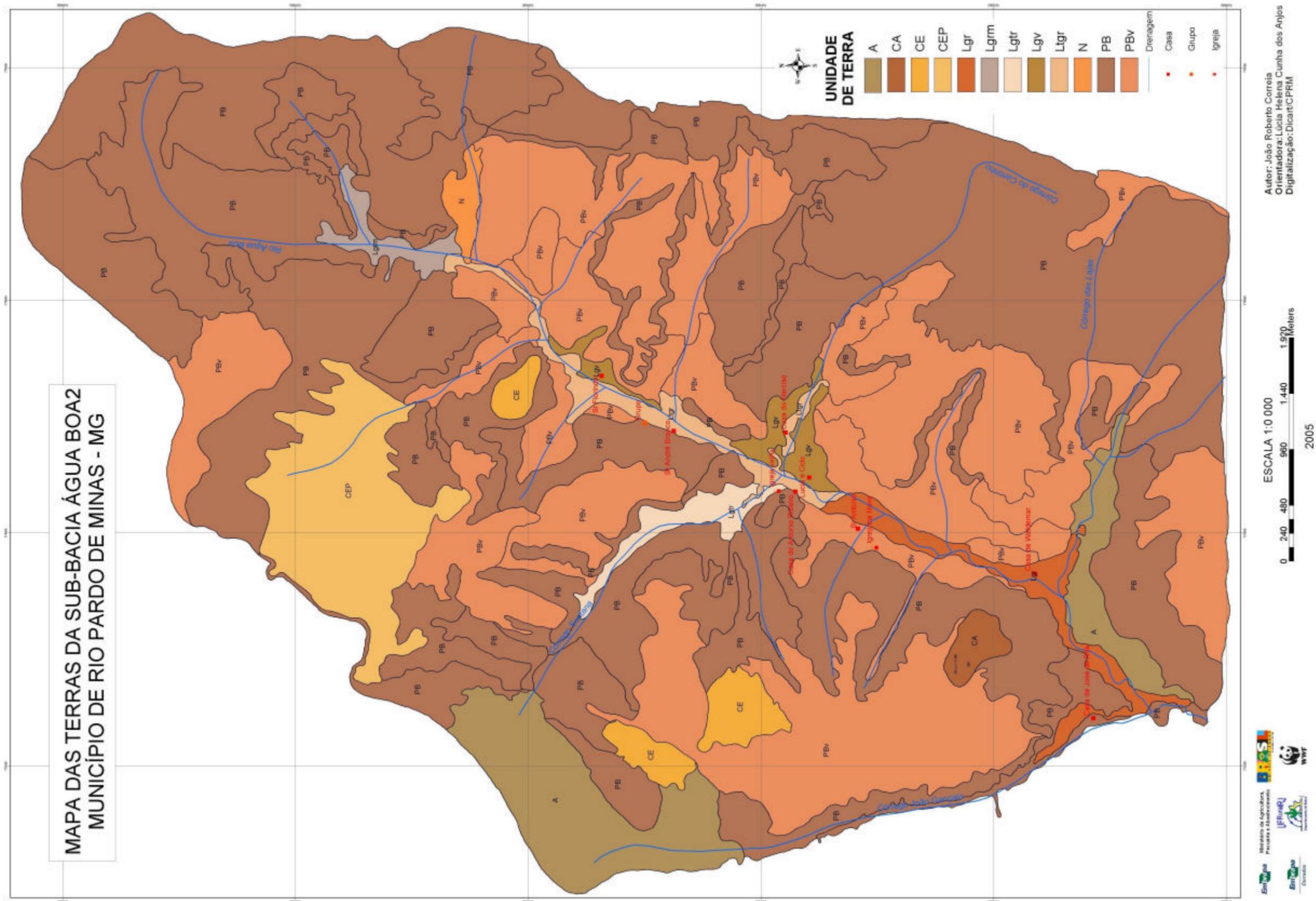
Amostra	Parcela	Subparcela	pH	Ca + Mg	Ca	Mg	Al	Na	K	H + Al	P	C org	Arg N	Arg T	Areia	Ar Fina	Ar Grossa	Silte	GF	Cascalho	Calhau
			H2O	cmolc/dm <sup>3</sup>					Mg.kg-1	g/kg	g/kg										
1	A	1	4,7	0,6	0,4	0,2	0,8	0,26	0,07	3,8	0,28	13,19	40,16	137,55	470,00	210,00	260,00	392,45	708,03	0,00	0,00
2	A	2	4,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,26	0,07	3,0	0,50	12,14	17,07	135,55	480,00	220,00	260,00	384,45	874,07	0,00	0,00
3	A	3	4,7	0,6	0,3	0,4	0,6	0,24	0,08	3,0	0,06	11,40	13,05	126,51	490,00	230,00	260,00	383,49	896,83	0,00	0,00
4	A	4	4,8	0,8	0,4	0,4	0,6	0,35	0,09	3,1	0,43	10,24	20,08	135,55	510,00	250,00	260,00	354,45	851,85	0,00	0,00
5	A	5	4,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,24	0,07	2,8	1,16	5,49	15,06	123,50	520,00	260,00	260,00	356,50	878,05	0,00	0,00
6	B	1	4,8	0,8	0,3	0,5	0,5	0,31	0,08	3,0	0,13	12,35	12,06	120,61	870,00	256,29	613,71	9,39	900,00	0,00	0,00
7	B	2	4,7	0,8	0,3	0,5	0,6	0,40	0,10	3,1	0,21	14,35	36,18	127,64	862,34	297,50	564,84	10,01	716,54	0,00	0,00
8	B	3	4,8	0,8	0,2	0,6	0,6	0,40	0,09	3,1	0,72	9,71	20,10	110,56	875,41	269,36	606,05	14,04	818,18	0,00	0,00
9	B	4	4,8	0,9	0,3	0,6	0,6	0,29	0,06	3,0	0,13	17,63	25,13	124,63	864,35	280,41	583,94	11,02	798,39	0,00	0,00
10	B	5	4,9	0,8	0,3	0,5	0,6	0,31	0,07	3,5	0,72	15,30	32,16	140,71	850,28	292,47	557,81	9,01	771,43	0,00	0,00
11	C	1	4,9	0,5	0,0	0,5	0,6	0,33	0,06	4,1	0,28	16,36	31,14	157,70	836,71	340,00	496,71	5,59	802,55	0,00	0,00
12	C	2	4,9	0,6	0,0	0,6	0,5	0,29	0,08	3,3	0,28	12,67	41,18	160,00	836,71	350,00	486,71	3,29	742,61	0,00	0,00
13	C	3	4,8	0,5	0,0	0,5	0,6	0,29	0,08	4,1	0,50	15,30	28,12	147,65	838,72	370,00	468,72	13,63	809,52	0,00	0,00
14	C	4	4,8	0,5	0,0	0,5	0,6	0,26	0,06	3,3	0,43	10,98	16,07	153,68	842,73	380,00	462,73	3,59	895,42	0,00	0,00
15	C	5	4,9	0,5	0,0	0,5	0,5	0,24	0,07	3,6	1,01	13,09	21,09	147,65	843,74	390,00	453,74	8,61	857,14	0,00	0,00
16	D	1	4,7	0,8	0,1	0,7	0,8	0,22	0,07	4,6	0,94	25,75	12,08	135,85	844,27	177,11	667,16	19,88	911,11	0,00	0,00
17	D	2	4,9	0,8	0,0	0,8	0,6	0,20	0,09	4,8	0,06	23,85	12,08	133,84	863,39	166,04	697,35	2,78	909,77	0,00	0,00
18	D	3	4,8	0,6	0,0	0,6	0,7	0,20	0,07	4,1	0,06	16,25	28,18	111,70	848,30	193,21	655,09	40,01	747,75	0,00	0,00
19	D	4	4,9	0,7	0,1	0,7	0,6	0,20	0,09	4,0	0,50	20,05	27,17	150,94	816,09	277,73	538,36	32,96	820,00	0,00	0,00
20	D	5	5,1	0,6	0,1	0,6	0,5	0,22	0,20	3,6	0,21	16,68	50,31	149,94	810,06	286,79	523,27	40,01	664,43	0,00	0,00
21	E	1	4,9	0,5	0,1	0,5	0,6	0,33	0,08	3,8	1,59	34,83	16,05	84,24	730,00	470,00	260,00	185,76	809,52	0,00	0,00
22	E	2	4,7	0,5	0,1	0,5	0,7	0,29	0,12	4,0	0,06	23,64	33,10	88,25	740,00	480,00	260,00	171,75	625,00	0,00	0,00
23	E	3	4,7	0,5	0,1	0,4	0,6	0,33	0,10	3,8	0,28	23,01	13,04	87,25	750,00	490,00	260,00	162,75	850,57	0,00	0,00
24	E	4	4,9	0,5	0,1	0,5	0,7	0,31	0,09	4,1	1,08	30,19	23,07	104,30	770,00	510,00	260,00	125,70	778,85	0,00	0,00
25	E	5	4,5	0,6	0,1	0,6	0,9	0,26	0,09	4,3	0,13	36,73	15,04	107,31	780,00	520,00	260,00	112,69	859,81	0,00	0,00
26	F	1	4,6	0,6	0,1	0,6	1,4	0,33	0,05	7,0	0,06	21,53	89,84	438,98	506,36	345,06	161,30	54,65	795,35	0,00	0,00
27	F	2	4,6	0,5	0,0	0,5	1,2	0,37	0,08	8,0	0,28	20,90	92,90	430,82	503,30	280,75	222,55	65,88	784,36	0,00	0,00
28	F	3	4,5	0,5	0,0	0,5	1,6	0,35	0,07	10,0	0,57	29,98	80,65	404,27	528,82	295,04	233,78	66,91	800,51	0,00	0,00
29	F	4	4,6	0,5	0,1	0,4	1,3	0,35	0,08	8,6	0,20	24,80	81,67	400,19	522,70	354,25	168,45	77,11	795,92	0,00	0,00
30	F	5	4,6	0,5	0,0	0,5	1,3	0,40	0,07	3,5	0,06	23,12	90,86	415,50	493,09	259,31	233,78	91,41	781,33	0,00	0,00
31	G	1	4,3	0,4	0,1	0,4	1,0	0,33	0,12	6,4	0,28	25,54	73,30	397,05	522,28	356,33	165,95	80,67	815,38	0,00	0,00
32	G	2	4,3	0,4	0,1	0,3	1,2	0,24	0,08	7,4	0,28	24,07	78,39	407,23	534,49	333,93	200,56	58,27	807,50	0,00	0,00
33	G	3	4,5	0,4	0,0	0,4	1,1	0,29	0,08	7,0	0,57	27,65	93,66	387,89	528,39	341,06	187,33	83,73	758,53	0,00	0,00
34	G	4	4,4	0,4	0,1	0,3	1,1	0,26	0,07	7,3	0,50	20,79	59,05	405,20	524,31	334,95	189,36	70,49	854,27	0,00	0,00
35	G	5	4,3	0,5	0,1	0,4	1,2	0,24	0,08	7,6	0,21	21,74	68,21	400,11	520,24	310,52	209,73	79,65	829,52	0,00	0,00
36	H	1	4,7	0,5	0,1	0,4	1,0	0,35	0,11	8,1	1,01	32,09	60,83	345,72	594,11	211,89	382,22	60,17	824,05	0,00	0,00
37	H	2	4,9	0,5	0,1	0,4	1,0	0,33	0,12	7,4	0,43	31,03	43,60	349,77	583,97	177,42	406,55	66,25	875,36	0,00	0,00
38	H	3	4,9	0,5	0,0	0,5	0,8	0,35	0,10	7,3	0,43	33,35	65,90	372,08	583,97	244,34	339,64	43,95	822,89	0,00	0,00
39	H	4	4,8	0,4	0,0	0,4	1,0	0,57	0,13	7,1	0,86	29,34	75,02	372,08	576,87	204,80	372,08	51,05	798,37	0,00	0,00
40	H	5	4,7	0,4	0,0	0,4	0,9	0,42	0,09	6,3	0,06	26,18	62,86	335,58	595,12	285,90	309,22	69,30	812,69	0,00	0,00
41	I	1	4,8	0,5	0,0	0,5	1,1	0,55	0,20	8,1	0,13	32,09	52,79	356,35	570,57	259,91	310,67	73,07	851,85	0,00	0,00
42	I	2	4,7	0,4	0,0	0,4	1,1	0,35	0,12	7,4	0,35	26,81	40,61	337,06	589,86	311,68	278,18	73,07	879,52	0,00	0,00
43	I	3	4,6	0,5	0,0	0,5	0,9	0,29	0,10	7,1	0,06	25,75	59,90	346,20	613,21	333,00	280,21	40,58	826,98	0,00	0,00
44	I	4	4,9	0,4	0,0	0,4	0,9	0,48	0,11	6,8	0,06	26,60	52,79	335,03	591,89	302,55	289,35	73,07	842,42	0,00	0,00
45	I	5	4,8	0,6	0,0	0,6	1,0	0,46	0,18	7,0	0,06	27,87	47,72	353,31	592,91	276,15	316,76	53,78	864,94	0,00	0,00
46	J	1	5,0	0,4	0,3	0,1	0,4	0,33	0,15	3,1	0,06	12,88	61,82	112,49	768,18	402,33	365,85	119,32	450,45	240,00	380,00
47	J	2	5,5	1,5	0,3	1,2	0,2	0,33	0,20	3,5	9,11	18,26	51,69	172,28	770,21	441,86	328,35	57,50	700,00	210,00	360,00
48	J	3	5,1	1,0	0,4	0,6	0,5	0,40	0,22	4,6	0,57	16,15	77,02	190,53	732,71	349,64	383,08	76,76	595,74	200,00	320,00
49	J	4	4,8	1,0	0,4	0,6	0,8	0,40	0,17	6,6	9,77	23,01	72,97	139,85	715,49	387,13	328,35	144,66	478,26	240,00	290,00
50	J	5	4,8	0,5	0,3	0,2	1,0	0,37	0,13	5,4	6,92	17,10	60,81	202,48	761,09	389,16	371,93	36,43	699,70	160,00	180,00



Anexo 5. Unidades de Conservação no Estado de Minas Gerais. Fonte IEF-MG.



Anexo 6. Mapa de solos da sub-bacia Água Boa 2, afluente do Rio Pardo, no município de Rio Pardo de Minas, MG (reproduzido de Correia, 2005).



**Anexo 7.** Mapa das terras da sub-bacia Água Boa 2, afluente do Rio Pardo, município de Rio Pardo de Minas, MG (reproduzido de Correia, 2005).

