



## Relação Solo-Paisagem em Florestas Estacionais, Região Norte de Minas Gerais<sup>(1)</sup>.

Maurício Rizzato Coelho<sup>(2)</sup>; Ricardo de Oliveira Dart<sup>(3)</sup>, Gustavo Mattos Vasques<sup>(4)</sup>, Marcelo Eduardo Dantas<sup>(5)</sup>; Edgar Shinzato<sup>(5)</sup>; Mário Marcos do Espírito Santo<sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Embrapa (Projeto MP3 número 03.10.06.013.00.00).

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos; Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; mauricio.coelho@embrapa.br; <sup>(3)</sup> Analista; Embrapa Solos; <sup>(4)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos; <sup>(5)</sup> Pesquisador; CPRM-Serviço Geológico do Brasil; <sup>(6)</sup> Professor; Universidade Estadual de Montes Claros.

**RESUMO:** As Matas Secas ou Florestas Estacionais Deciduais são pouco estudadas e conhecidas no Brasil. Neste estudo, objetivou-se estabelecer as relações entre os solos, a geologia, o relevo e a vegetação em uma área representativa das florestas estacionais em Minas Gerais: o Parque Estadual da Mata Seca (PEMS), situado no município de Manga, norte do estado. A seguinte relação solo-paisagem foi observada na área: os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos Distróficos, de textura média, sob vegetação de carrasco, ocupam as áreas de relevo plano relacionadas a coberturas terciárias originadas do retrabalhamento dos arenitos do Grupo Uruçuia. Há uma faixa transicional entre esses domínios e aqueles exclusivamente relacionados às rochas pelítico-carbonáticas do Grupo Bambuí. A existência de eutrofismo associado à textura média em Latossolos Vermelho-Amarelos, Vermelhos, Chernossolos e Cambissolos (latossólicos), bem como a vegetação de Caatinga Arbórea Densa (de médio porte), são evidências do caráter transicional. As paisagens sob domínio das rochas pelítico-carbonáticas em que se desenvolve a Floresta Estacional Decidual Densa de alto porte (Mata Seca) são de maior extensão e complexidade na área. As seguintes subordens taxonômicas foram observadas nesse domínio fisiográfico: Cambissolos Háplicos, Latossolos Vermelhos e Vermelhos-Amarelos, Chernossolos Háplicos e Argilúvicos, Vertissolos Háplicos, Plintossolos Pétricos, Gleissolos Háplicos e Melânicos. Finalmente, nos depósitos quaternários do Rio São Francisco, em relevo plano e sob Floresta Estacional Semi-Decidual, foram identificados Cambissolos Flúvicos e Neossolos Flúvicos em condições de boa drenagem, enquanto os Gleissolos Háplicos relacionam-se a áreas sujeitas à inundação.

**Termos de indexação:** Parque Estadual da Mata Seca; geomorfologia; florestas tropicais secas.

### INTRODUÇÃO

As florestas tropicais secas (FTS), conhecidas no Brasil como Mata Seca, Caatinga Arbórea ou Florestas Estacionais Deciduais, correspondem a

um tipo de vegetação muito influenciada pela sazonalidade do clima, com um verão chuvoso seguido por um longo período seco. A maioria das plantas é totalmente decídua durante a estação seca (Arruda et al., 2012). Essas formações vegetais têm sido historicamente preteridas em relação às florestas tropicais úmidas, tanto em estratégias de conservação como em pesquisas científicas. Atualmente, as FTS do Brasil encontram-se protegidas como parte da Mata Atlântica, mas existem fortes pressões políticas e econômicas para alterar essa situação (Espírito-Santo et al., 2006). Apesar das polêmicas sobre a sua delimitação, nomenclatura e classificação, essas florestas fazem parte de um bioma ameaçado de extinção em nível global. Assim, o melhor entendimento dos fatores bióticos e abióticos e suas relações nos ecossistemas de FTS é um passo fundamental para o delineamento de estratégias direcionadas à sua conservação e uso sustentável. Esse trabalho objetiva caracterizar os solos e avaliar a sua relação com o relevo, a geologia e a vegetação em uma área representativa das florestas estacionais (secas e semi-deciduais) no estado de Minas Gerais.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é o Parque Estadual da Mata Seca (PEMS), situado no município de Manga, extremo norte do estado de Minas Gerais (Figura 1).

No norte de Minas Gerais a cobertura vegetal é naturalmente complexa, composta por formações vegetais distintas, predominantemente caducifólias (UFLA-IEF, 2006). Segundo Belém (2008), as seguintes fitofisionomias são encontradas no PEMS: Floresta Estacional Decidual Densa e de alto porte ou Mata Seca, a Floresta Tropical Pluvial Perenifólia ou Mata Ciliar, a Caatinga Arbórea Aberta ou "Furado" e o Carrasco. O clima da região é semi-árido, classificado como transicional entre as tipologias Aw e BSw, segundo a classificação de Köppen. Em termos geológicos, a região norte de Minas Gerais é composta de uma sucessão sedimentar constituída por coberturas neoproterozóicas (Grupo Bambuí) e fanerozóicas (Grupo Uruçuia e depósitos terciário-quaternários) pertencentes à Bacia Intracratônica do São Francisco (Alkmim & Martins-Neto, 2001).



O presente trabalho foi elaborado a partir da observação *in loco* das formas e feições de relevo, da vegetação e dos solos do PEMS, lançando-se mão de materiais cartográficos básicos e dos dados obtidos no levantamento de solos executado na área de estudo por Coelho et al. (2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento de solos do PEMS realizado por Coelho et al. (2013) identificou 35 unidades de mapeamento de solo (UM; Figura 1). Os solos a elas relacionados distribuem-se em três domínios fisiográficos, os quais, por sua vez, relacionam-se a duas unidades geomorfológicas e a nove formas/padrões de relevo. Dentre os fatores de formação de solos, o material de origem preponderou tanto na gênese dos solos como na distribuição das diferentes fitofisionomias do PEMS, definindo a cobertura vegetal sobre os diferentes tipos de solos e formas de relevo, cujo modelado exerceu ação modificadora em determinados locais. A importância da litologia na gênese dos solos e distribuição da flora do PEMS condicionou a identificação dos seguintes domínios fisiográficos, cuja geomorfologia (unidades, formas e padrões de relevo) será posteriormente detalhada: 1) o domínio aqui denominado de Urucuia está relacionado às coberturas terciárias provenientes do retrabalhamento dos arenitos quartzosos do Grupo Urucuia (Iglesias & Uhlein, 2009). Localiza-se à oeste e nordeste do PEMS (Figura 1). Nele ocorrem Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos Distróficos típicos, de textura média. A vegetação de Carrasco é típica e exclusiva desses solos, que são os mais dessaturados da área. Distribuem-se por 3,06% (284,10 ha) do PEMS em cotas que variam de 460 a 480 m de altitude. Em altitudes ligeiramente inferiores, de 450 a 470 m, aparecem os Latossolos Vermelhos-Amarelos, Vermelhos e Cambissolos Háplicos, todos Eutróficos e de textura média. Seus atributos (eutrofia e textura média) sugerem influência tanto do arenito como de sedimentos pelíticos-carbonáticos (Formação Santa Helena) nas suas formações. Em tais solos desenvolve-se vegetação de Caatinga Arbórea Densa (de porte médio) e foram aqui considerados como pertencentes ao domínio Urucuia. Esse domínio distribui-se em 1.902,70 ha, o que corresponde a 18,50% do PEMS; 2) no domínio aqui denominado de Bambuí, relacionado às rochas pelítico-carbonáticas ou carbonáticas do Grupo Bambuí e a vegetação de Floresta Estacional Decidual de porte alto, desenvolveram-se Cambissolos Háplicos, Latossolos Vermelhos e Vermelhos-Amarelos, Chernossolos Háplicos e Argilúvicos, Vertissolos Háplicos, Plintossolos

Pétricos, Gleissolos Háplicos e Melânicos. São solos predominantemente eutróficos, argilosos ou muito argilosos relacionados a cotas entre 430 e 500 m. Distribuem-se por 5.844,62 ha, o que representa 56,85% do PEMS; 3) aos depósitos quaternários do rio São Francisco, sob vegetação de Floresta Estacional Semi-Decidual, estão relacionados Cambissolos Flúvicos e Neossolos Flúvicos em condições de boa drenagem, enquanto os Gleissolos Háplicos desenvolveram-se nas áreas deprimidas, permanente ou temporariamente inundadas. São solos eutróficos, de argila de atividade alta e textura variada (tanto horizontal como lateralmente), desde arenosa a muito argilosa. Distribuem-se em 2.534,12 ha (24,65% do PEMS).

### Geomorfologia do PEMS

No PEMS foram identificadas duas unidades geomorfológicas e nove padrões/formas de relevo, a saber: **1) Planície aluvial do rio São Francisco** – Esta unidade posiciona-se junto ao nível de base regional, representado pela calha do rio São Francisco, a 430 metros de altitude. Nela, destacam-se dois padrões de relevo: as planícies fluviolacustres e os terraços fluviais. As primeiras, por vezes entrecortadas por compridos e estreitos lagos de várzea, relacionam-se às áreas permanente ou temporariamente inundadas, sob domínio de solos muito mal drenados e de argila de alta atividade (Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos). Os terraços fluviais, por sua vez, alçados de 3 a 5 metros em relação às planícies adjacentes, consistem nos terrenos dominantes da planície aluvial quaternária e apresentam uma baixa suscetibilidade à inundaçã, atestada pelo predomínio de solos bem drenados: Cambissolos Flúvicos e, subordinadamente, Neossolos Flúvicos, ambos Ta Eutróficos; **2) Depressão do médio vale do rio São Francisco** – Esta unidade corresponde a uma vasta superfície de erosão de relevo praticamente plano, estando ajustada ao nível de base regional, representado pelo rio São Francisco. O arrasamento generalizado que gerou tal pediplano/*etchplain* consiste numa conjugação de processos de aplainamento por recuo de vertentes com processos de subsidência/desmonte de um substrato de rochas pelítico-carbonáticas, como pode ser observado na paisagem geomorfológica atual. Nesta unidade destacam-se três padrões de relevo: os tabuleiros, as superfícies de aplainamento conservadas e os relevos residuais (morrotes e inselbergs). Ressalta-se, ainda, a existência de quatro conjuntos de formas de relevo, a maioria oriunda de processos cársticos (dolinas, uvalas, lajedos e fundos de vale). Os tabuleiros representam as superfícies mais elevadas do PEMS, estando



alçados em cotas que variam de 460 a 500 metros. Apresentam relevo plano e suave ondulado, sendo incipientemente dissecados em rampas muito suaves em direção às superfícies aplainadas modernas. Sua delimitação, inclusive, é bastante difícil. Neles desenvolvem-se os solos mais profundos e bem drenados do PEMS, representado pelos Latossolos Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos relacionados aos domínios Urucuia e Bambuí. Assim sendo, presume-se que, sobre os tabuleiros, alojam-se os mais expressivos depósitos das coberturas detrítico-lateríticas de idade Neógena. Deste modo, o topo dos tabuleiros corresponde à superfície Velhas e o suave reafeiçoamento observado na paisagem regional com o desenvolvimento das atuais superfícies de aplainamento representa um remodelamento pleistocênico do pediplano/*etchplain*, o que, segundo King (1956), corresponderia à superfície Paraguaçu. Subjacente às superfícies ligeiramente mais elevadas dos tabuleiros, desenvolvem-se as superfícies aplainadas conservadas, que são o padrão morfológico dominante no PEMS. Tal superfície, levemente inclinada em direção à planície aluvial do rio São Francisco, registra cotas que variam de 430 a 480 metros com desenvolvimento de Cambissolos Háplicos Eutróficos e Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos Eutróficos. Subordinadamente, desenvolvem-se solos claramente derivados de rochas calcárias, como Chernossolos e Vertissolos, ambos Háplicos carbonáticos. A ocorrência relevante de Cambissolos (solos mais jovens e, em alguns casos, pouco profundos) em detrimento de Latossolos, sugere um processo atual de remoção das coberturas originais e rebaixamento dos terrenos por processos de *etchplanação*. Nesses terrenos de topografia praticamente plana, foram mapeadas diversas formas de relevo exocársticas, destacando-se dez ocorrências de dolinas, duas ocorrências de uvalas e nove ocorrências de lajedos. Os fundos de vale esparsamente mapeados encontram-se, por vezes, interrompidos por feições cársticas e, possivelmente, sumidouros. As características observadas do processo de elaboração da superfície aplainada e o inventário de feições cársticas nos leva a considerar que tal superfície encontra-se em fase incipiente de denudação cárstica, pontilhada de dolinas de pequena extensão, predominantemente colmatadas e raramente coalescidas em uvalas, associadas com uma franca ocorrência de solos espessos em grande parte de sua extensão. Por fim, foram registradas cinco ocorrências isoladas de formas de relevo residuais sob aspecto de morrotes ou pequenos inselbergs. Assim como os lajedos, não apresentam cobertura de solo na superfície, mas um

extenso afloramento de rocha onde se desenvolve vegetação de Caatinga Hiperxerófila.

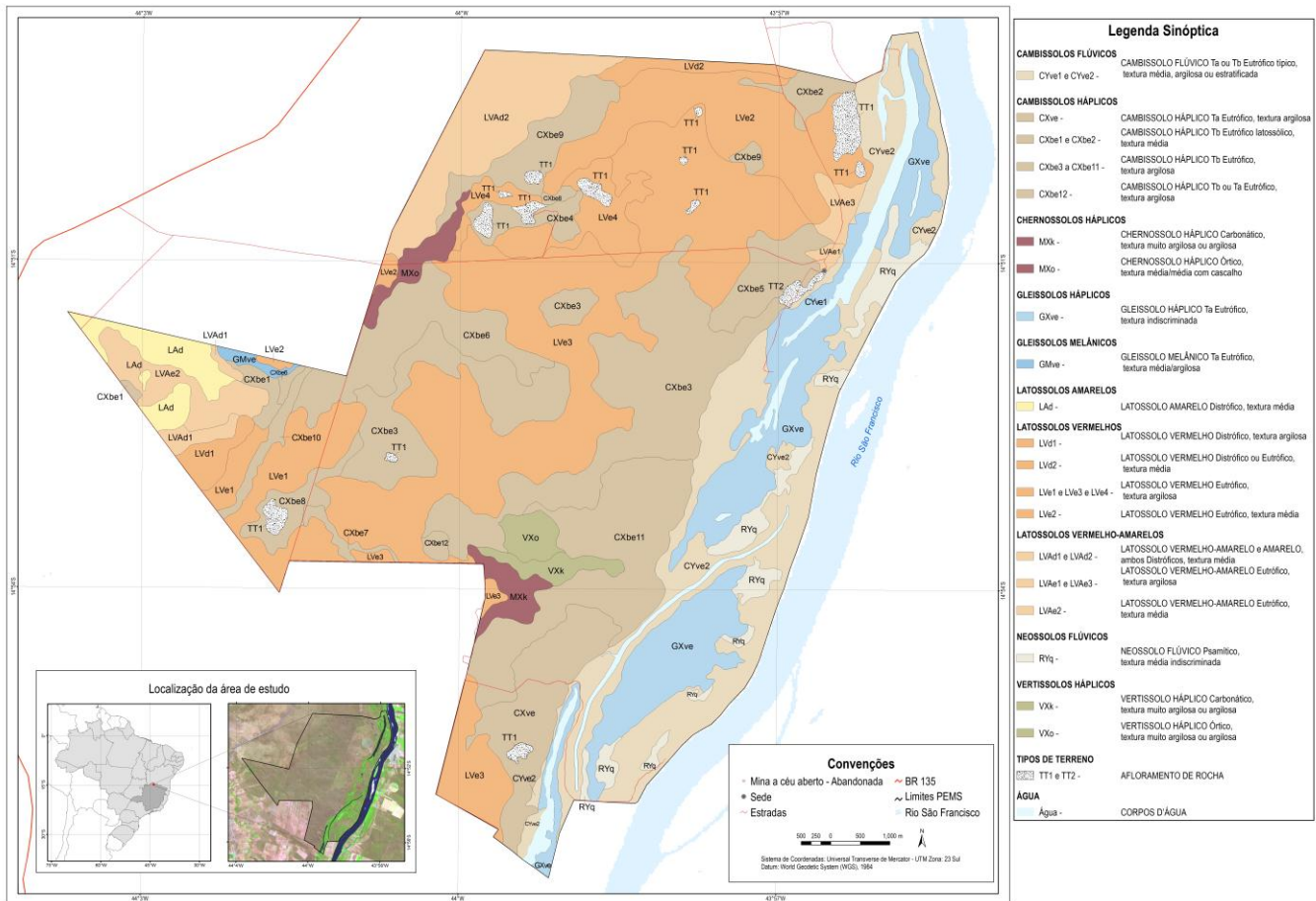
## CONCLUSÕES

Três domínios fisiográficos foram identificados no PEMS, os quais são fortemente influenciados pela litologia.

Algumas questões carecem de estudos a fim de melhor elucidar a relação solo-paisagem na área de estudo: a) a existência de solos originados de coberturas fanerozóicas (depósitos terciários do Grupo Urucuia) em cotas inferiores em relação àqueles relacionados a coberturas mais antigas, neoproterozóicas (Grupo Bambuí); b) a inter-relação entre as diferentes litofácies do Grupo Bambuí, os solos e a estrutura e composição florística das diversas fitofisionomias do PEMS.

## REFERÊNCIAS

- ALKMIM, F.F. & MARTINS-NETO, M.A. A bacia intracratônica do São Francisco: arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In: PINTO, C.P. & MARTINS-NETO, M.A. eds. Bacia do São Francisco: geologia e recursos naturais. Belo Horizonte: SBG, 2001, p. 9-30.
- ARRUDA, M.D; FERRIRA-JÚNIOR, G.W.; DUQUE-BRASIL, R.; et al. Phytogeographical patterns of dry forests *senso strictu* in northern Minas Gerais State, Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 85: 623-634, 2013.
- BELÉM, R.A. Zoneamento ambiental e os desafios da implementação do Parque Estadual da Mata Seca, Município de Manga, Norte de Minas Gerais. 2008. 170p. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) - Instituto de Geociências, UFMG, Belo Horizonte, 2008.
- COELHO, M.R.; DART, R.O.; VASQUES, G.M. et al. Levantamento pedológico semidetalhado (1:30.000) do Parque Estadual da Mata Seca, município de Manga – MG. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 264p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 217).
- ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y.R.F.; et al. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduais brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. Unimontes Científica, 8: 13-22, 2006.
- IGLESIAS, M. & UHLEIN, A. Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências, 39: 256-266, 2009.
- KING, L.C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, 18: 147-265, 1956.
- UFLA-IEF. Mapas e inventário da flora natural e dos reflorestamentos de Minas Gerais: UFLA, 2006.



**Figura 1** – Mapa semidetalhado de solos do Parque Estadual da Mata Seca (PEMS), município de Manga (MG). A legenda do mapa é sinóptica. Área do PEMS: 10.281,44 ha. Fonte: Coelho et al. (2013).