

**CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS E SUA
ASSOCIAÇÃO COM AS FITOFISIONOMIAS
EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA:
ASPECTOS PEDOLÓGICOS E QUÍMICOS**

Adriana Reatto
Silvio Tullio Spera
João Roberto Correia
Alessandra S. Milhomem



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

**CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS E SUA
ASSOCIAÇÃO COM AS FITOFISIONOMIAS EM
UMA BACIA HIDROGRÁFICA:
ASPECTOS PEDOLÓGICOS E QUÍMICOS**

Adriana Reatto
Silvio Tulio Spera
João Roberto Correia
Alessandra S. Míhomem

ISSN 1518-0417

Boletim de pesquisa - Embrapa Cerrados	Planaltina	n. 8	p.1-23	dez. 1999
--	------------	------	--------	-----------

Copyright © Embrapa - 1999
Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa, 8

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Cerrados
BR 020, km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73301-970 - Planaltina, DF
Telefone (61) 388-9898 - Fax (61) 388-9879

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações:

Eduardo Delgado Assed (Presidente), Maria Alice Bianchi, Daniel Pereira Guimarães,
Leide Rovênia Miranda de Andrade, Marco Antonio de Souza, Carlos Roberto
Speher, José Luis Fernandes Zoby e Nilda Maria da Cunha Sette (Secretária-Execu-
tiva).

Coordenação editorial: Nilda Maria da Cunha Sette

Revisão gramatical: Maria Helena Gonçalves Teixeira
Nilda Maria da Cunha Sette

Normalização bibliográfica: Maria Alice Bianchi
Dauf Antunes Corrêa

Diagramação e arte-final: Wellington Cavalcanti

Capa: Chale Cherno S. Evangelista

Fotos: João Roberto Correia

Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza
Jaime Arbués Carneiro

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo
ou em parte, constitui violação do Copyright © (Lei nº 9.610).

R288

Reatto, Adriana.

Caracterização dos solos e sua associação com as fitofisionomias em uma
bacia hidrográfica: aspectos pedológicos e químicos / Adriana Reatto ... [et al.]. -
Planaltina : Embrapa Cerrados, 1999.

23p. - (Boletim de pesquisa / Embrapa Cerrados, ISSN 1518-0417; n.8).

1. Cerrado - solo - vegetação. 2. Bacia hidrográfica - cerrado. I. Título.
II. Série.

631.44-CDD 21

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXO	23
BIBLIOGRAFIAS BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS	23

CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS E SUA ASSOCIAÇÃO COM AS FITOFISIONOMIAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA: ASPECTOS PEDOLÓGICOS E QUÍMICOS¹

Adriana Reatto²; Sílvia Tullio Spera³; João Roberto Correia²;
Alessandra S. Milhomem⁴

RESUMO - A origem das formações savânicas e campestres do cerrado é muito discutida e alguns autores procuram explicá-la em três teorias: 1) Teoria climática, associada com limitação sazonal de água durante períodos relativamente longos de estiagem; 2) Teoria biótica, resultante da ação antrópica, principalmente pelo uso freqüente do fogo; 3) Teoria pedológica, em que a vegetação seria dependente do grau de fertilidade do solo. O objetivo deste trabalho foi caracterizar os solos de uma bacia hidrográfica e associá-lo às principais fitofisionomias correspondentes, em uma abordagem pedológica e química. O local selecionado para este estudo foi a Bacia do rio Jardim, Distrito Federal. As diferentes classes de solos que ocorrem nessa bacia foram determinadas pelo mapeamento semidetalhado na escala 1:50.000. Paralelamente determinou-se a fitofisionomia predominante de cada classe de solo. As fitofisionomias encontradas na Bacia do rio Jardim, DF, relacionando-as com as classes de solos são: Floresta Tropical Subcaducifólia em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Podzólico Vermelho-Escuro (PE); o Cerradão em Latossolo Vermelho-Amarelo (LV); o Cerrado Sentido Restrito em Latossolos (LE e LV) e Cambissolos (C) ; Mata de Galeria não inundável em Podzólicos (PE e PV) e Glei Húmico (HGH); Campo Sujo em Cambissolo (C) e Areia Quartzosa (AQ); Cerrado Rústico em Litólicos e Campo Limpo Úmido em Glei Pouco Húmico (HGP) e Plintossolo (PT). Na classe dos Latossolos, além de contemplar as fitofisionomias Floresta e Cerradão, ocorre também o Cerrado Sentido Restrito tanto no LE, como no LV. As diferenças de fitofisionomias

¹ APOIO: PRONABIO/PROBIO/MMA/CNPq/BIRD-GEF

² Pesquisadores da Embrapa Cerrados. E-mail: reatto@cpac.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. Rod. BR 285, km 174, Caixa Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo-RS

⁴ Eng. Florestal, bolsista do CNPq

encontradas nos Latossolos não são explicáveis pelas características químicas. Os solos sob Mata de Galeria não inundável como os PE e PV foram caracterizados como distróficos (PE) e álicos (PV). Nas áreas de Campo Limpo Úmido sob solos hidromórficos, observa-se nos solos Glei Pouco Húmico (HGP), alta saturação por alumínio em valores médios de 85% no horizonte Cg. Já no Plintossolo, os teores de alumínio não são expressivos no horizonte Bf, mas no horizonte A, esses teores estão em torno de 50% de saturação por alumínio. O Campo Sujo está presente em Cambissolos distróficos e Areia Quartzosa álica. Pode-se dizer, genericamente, que nos ambientes da Bacia do rio Jardim com fitofisionomias Floresta, Cerradão e Mata de Galeria, os teores de carbono orgânico são mais elevados no horizonte A em torno de 18,94 g kg⁻¹; seguido do Cerrado com 16,17 g kg⁻¹; do Campo Limpo com 12,75 g kg⁻¹ e Campo Sujo com 9,03 g kg⁻¹. Os solos sob Mata de Galeria na Bacia do rio Jardim (PV e HGH) e Campo Limpo (PT, HGP) são álicos com valores médios de saturação por alumínio em torno de 80%.

Palavras-chave: solo, vegetação, cerrado, fertilidade.

SOIL CHARACTERIZATION AND ASSOCIATION WITH DIFFERENT PHYTOPHYSIOGNOMY IN HYDROGRAPHIC BASIN: CHEMICAL AND PEDOLOGICAL ASPECTS

ABSTRACT - There is a great deal of controversy about the origin of the different phytophysionomies found in the Cerrados, the Brazilian savannas. Some theories these differences are related with climate (two well defined seasons are found in the Cerrados: wet and dry); anthropic effects, (mainly the occurrence of fire) and soil characteristics, (the so called "Pedologic theory"). The objective of this study was to characterize the soils in hydrographic basin and to identify the phytophysionomy associated with them, considering aspects related with their chemistry and pedology. The phytophysionomies described, with their respective soil classes were: Subcaducifolia Tropical Forest, occurs over Dark Red and Red

Yellow Latosols, and Dark Red Podzolics; Cerradao over Red Yellow Latosols; Typical Cerrado over Latosols; Unflooded Riparian Forest over Podzolics and Humic Gley; Campo Sujo over Cambisols and Sandy Quartz Soils; Cerrado Rupestre over Rankers; and Flooded Fields over Low Humic Gley and Hydromorphic Laterites.

Since Forests, Cerradao and Typical Cerrado occurred over Latosols, the soil chemical properties did not explain the differences in phytophysiognomies. The Podzolics were chemically different, but presented the same phytophysiognomy, Gallery Forest. Higher values for Aluminum were observed in the Cg horizon of the hydromorphic soil, Low Humic Gley, under the Flooded Field. In the Plinthosols, the levels of Aluminium were very low at least in the B plinthic horizon. Campos de Cerrado occurred over Cambisols and Sandy Quartz Soils.

The levels of organic carbon found in the A horizon of Forests, Cerradao and Riparian Forests, were around 19.00 g kg⁻¹; in the Cerrados 16.00 g kg⁻¹; in the Campo Limpo, 12.75 g kg⁻¹; and in the Campo Sujo 9.00 g kg⁻¹. The soils under Riparian Forests and Fields, in the Rio Jardim basin are highly saturated by Aluminium.

Key-words: soil, vegetation, savannas, fertility.

INTRODUÇÃO

A origem das formações savânicas e campestres do cerrado é muito discutida, e a literatura procura explicá-la em três teorias segundo Alvim (1996): 1) Teoria climática, associada com limitação sazonal de água durante períodos relativamente longos de estiagem; 2) Teoria biótica, resultante da ação antrópica, principalmente pelo uso freqüente do fogo (queimadas); 3) Teoria pedológica, em que a vegetação seria dependente do grau e da fertilidade do solo, como deficiências minerais (oligotrofismo), da saturação por alumínio, capacidade de retenção de água e profundidade do solo.

Segundo Ribeiro e Walter (1998), a vegetação da ecorregião Cerrado é composta de: Formações Florestais, representadas por Mata Ciliar, Mata de Galeria (Inundável e Não Inundável), Mata Seca e Cerradão; Formações Savânicas, representadas por Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda e Formações Campestres, representadas por Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo.

As mudanças bruscas de vegetação, nas áreas típicas de cerrado, podem estar correlacionadas com as condições especiais do solo. A distribuição e o comportamento de cada classe de solo na paisagem estão intimamente relacionados aos fatores de formação do solo como: clima, organismos, material de origem, microrganismos, relevo e tempo.

De acordo com Rehfuss & Prietzel (1998), a fertilidade dos solos sob floresta pode ser avaliada em termos de crescimento e produtividade. Crescimento relacionado com os fatores radiação, calor, CO₂, água, nutrientes e O₂, sendo a disponibilidade desses, influenciada pelas variações na temperatura e precipitação, topografia, características e propriedades do solo como textura, composição mineralógica e matéria orgânica. A produtividade de uma espécie é a disponibilidade dos fatores de crescimento.

Vários trabalhos procuram compreender a relação do solo com suas respectivas fitofisionomias como por exemplo: a formação dos cerrados, sendo controlada pela fertilidade do solo, onde a limitação química prejudica o crescimento das raízes e, conseqüentemente, reduz a capacidade de absorção de água das plantas (Alvim, 1996).

Van den Berg (1995) cita a umidade do solo como o principal fator que influencia a distribuição da vegetação, sendo as propriedades químicas mais um produto do que uma causa da cobertura vegetal, embora possam tornar as diferenças na vegetação marcantes.

Para Haridasan (1982), muitas espécies do cerrado são consideradas acumuladoras de Al. Altos índices desse elemento, tanto no solo, como nos tecidos vegetais, parecem não interferir na absorção de outros nutrientes. Neste caso não é possível estabelecer qualquer correlação entre a disponibilidade de Al e o crescimento.

Haridasan & Ribeiro (1984) ao compararem solos sob Cerradão com 92% de saturação por alumínio e sob Cerrado com 80%, observaram que as espécies presentes nessas fitofisionomias, a saturação por Al parece não ser uma estratégia obrigatória para o desenvolvimento delas, mas Ribeiro & Haridasan (1984a) constataram uma participação de 41% de espécies acumuladoras de alumínio no Cerrado e no Cerradão apenas 5% sugerindo ser a acumulação deste elemento mais importante no cerrado.

Ribeiro & Haridasan (1984b) estudaram a influência da fertilidade do solo no Cerradão e no Cerrado. Estes autores constataram que o Cerradão está mais relacionado com a disponibilidade de água do que com a fertilidade do solo. As espécies acumuladoras de Al não estão restritas a solos álicos e distróficos (Haridasan & Araújo, 1988).

A compreensão do comportamento e da distribuição dos solos na paisagem requerem conhecimentos sobre o ambiente que o cerca. As correlações existentes entre o solo e a vegetação são fundamentais para o estudo de ambos no meio ambiente.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os solos de uma bacia hidrográfica e associá-los às principais fitofisionomias correspondentes, em uma abordagem pedológica e química.

MATERIAL E MÉTODOS

O local selecionado para a realização deste estudo foi a Bacia Hidrográfica do rio Jardim, situada na parte leste do Distrito Federal, entre as latitudes 15° 40' e 16° 02' e longitudes 47° 20' e 47° 40' e área de drenagem de 53.796 ha (537,96 km²). É uma área agrícola responsável pela produção da maior parte dos grãos (milho, soja, trigo e feijão) do Distrito Federal, parte das hortaliças e das frutas, grande quantidade de carne bovina e de frango, bem como um volume bastante significativo de leite (Dolabella, 1996).

As diferentes classes de solos que ocorrem na Bacia do rio Jardim, DF foram determinadas pelo mapeamento semidetalhado

de solos da Bacia do rio Jardim, DF, na escala 1:50.000, realizada pela equipe de pedologia da Embrapa Cerrados (Levantamento..., 1998).

Foram identificadas diferentes classes de solos por meio de perfis descritos conforme Lemos e Santos (1996). Em cada perfil (num total de 21 descritos), coletaram-se amostras de solos por camada. Essas amostras foram encaminhadas aos respectivos laboratórios para as caracterizações químicas, conforme o manual de métodos de análises de solos (Embrapa, 1997). Paralelamente às descrições dos perfis determinou-se a fitofisionomia predominante de cada classe de solo.

As fitofisionomias encontradas, à exceção da Floresta, foram descritas segundo Ribeiro e Walter (1998), levando-se em consideração os seguintes conceitos dos principais tipos fitofisionômicos encontrados na Bacia do rio Jardim:

- 1) **Floresta Tropical Subcaducifólia** - formação seca, com caráter semidecíduo, tendo como principal característica a perda de grande parte das folhas na estação seca. Pouco densa, integrada com indivíduos de alto fuste (15 metros ou mais de altura), engalhamento alto, copas ralas e com folhas predominantemente pequenas (Embrapa, 1978);
- 2) **Cerradão** - formação florestal com aspectos xeromórficos, semelhante ao cerrado quanto à composição florística, mas com porte mais alto, verificando-se a presença de espécies florestais. Possui três estratos muito nítidos: o primeiro, arbóreo (até 15 metros de altura); o segundo, arbustivo (até 3 metros de altura); e o terceiro, rasteiro, herbáceo, composto predominantemente de gramíneas. As árvores são bastante espaçadas, permitindo a passagem de luz e favorecendo a formação de estratos arbustivos e herbáceos diferenciados;
- 3) **Cerrado Sentido Restrito** - caracteriza-se pela presença de árvores de porte baixo, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, com evidências de queimada, têm casca grossa, folhas rígidas e raízes profundas. Constam principalmente de um estrato herbáceo rasteiro, com predominância

de gramíneas e um estrato-arbustivo-arbóreo de até cerca de oito metros de altura. Não sofrem restrição hídrica durante a estação seca;

- 4) **Campo Sujo** - tipo fisionômico excessivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são espécies arbóreas do cerrado. São conhecidos como campo-cerrado;
- 5) **Cerrado Rupestre** - subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (Litólicos ou Rochosos). No Cerrado Rupestre, os indivíduos arbóreos concentram-se nas fendas entre as rochas, e a densidade é variável e dependente do volume de solo;
- 6) **Mata de Galeria** - vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente, localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando superposição das copas que fornecem cobertura arbórea de 70% a 95%;
- 7) **Campo Limpo** - fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores, encontrado em diversas posições topográficas (encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria), com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Quando ocorre em áreas planas, contígua aos rios e inundados periodicamente, também é chamado de "Campo de Várzea", "Várzea", ou "Brejo";
- 8) **Vereda** - apresenta características semelhantes aos campos de várzea, diferenciando-se destes por serem encontrados em cotas mais elevadas, nos rebordos das chapadas, onde a ocorrência do campo hidrófilo deve-se ao excesso de umidade originada do lençol subterrâneo. É conhecida como Campo Hidrófilo de Surgente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, as fitofisionomias encontradas na Bacia do rio Jardim, DF, associadas às classes de solos são:

- Floresta Tropical Subcaducifólia em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Podzólico Vermelho-Escuro (PE);
- Cerradão em Latossolo Vermelho-Amarelo (LV);
- Cerrado Sentido Restrito em Latossolos (LE e LV) e Cambissolos (C);
- Mata de Galeria não Inundável em Podzólicos (PE e PV) e Glei Húmico;
- Campo Sujo em Cambissolo e Areia Quartzosa;
- Cerrado Rupestre em Litólicos e
- Campo Limpo Úmido em Glei Pouco Húmico e Plintossolo.

TABELA 1. Principais classes de solo e sua fitofisionomia natural correspondente, na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de solos**	Ocorrência estimada (%)	Fitofisionomia predominante
Latossolo Vermelho-Escuro (LE)	40,19	Cerrado Sentido Restrito/ Floresta Tropical Subcaducifólia
Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)	24,52	Cerradão/ Cerrado Sentido Restrito
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)	1,12	Mata de Galeria não inundável
Podzólico Vermelho-Escuro (PE)	0,61	Floresta Tropical Subcaducifólia/ Mata de Galeria não inundável
Cambissolo (C)	29,70	Cerrado Sentido Restrito/ Campo Sujo
Areia Quartzosa (AQ)	0,81	Campo Sujo
Litólico (R)	0,09	Cerrado Rupestre
Glei Húmico (HGH)	0,049	Mata de Galeria não inundável
Glei Pouco Húmico (HGP)	1,98	Campo Limpo Úmido
Plintossolos (PT)	0,46	Campo Limpo Úmido/ Vereda

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1. Fonte: (Levantamento..., 1998).

As características químicas, verificadas na fitofisionomia Floresta em solos (LE₁; PE₁), são o caráter distrófico. Os valores de saturação por bases (V) e saturação por alumínio (m) para os horizontes A e B e seus respectivos solos (LE₁ e PE₁) são: (LE₁, A,

29,36% e 13,30%); (LE₁, B, 33,99% e 3,7%) e (PE₁, A, 18,46% e 37,19%); (PE₁, B, 1,44% e 93,54%), Tabelas 2 e 3.

A fitofisionomia Cerradão está presente apenas na classe LV₁, apresentando distrofia no horizonte A com valores de saturação por bases (V) em 50,09% e saturação por alumínio (m) em 1,48%.

TABELA 2. Valores das características químicas nos horizontes A e Bw dos latossolos na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V		C
		-----%-----		
m				
g kg ⁻¹				
Latossolo Vermelho-Escuro (LE)				
LE ₁ : Latossolo Vermelho-Escuro distrófico A moderado textura muito argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo suave-ondulado	A	29,36	13,30	26,24
	Bw	33,99	3,70	5,84
LE ₂ : Latossolo Vermelho-Escuro distrófico ácrico A moderado textura muito argilosa fase Cerrado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	52,80	1,63	18,74
	Bw	55,96	1,61	6,28
LE ₃ : Latossolo Vermelho-Escuro distrófico epialítico A moderado textura muito argilosa fase Cerrado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	3,81	80,22	15,23
	Bw	11,00	36,84	16,86
Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)				
LV ₁ : Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico ácrico endopetroplintico A moderado textura muito argilosa fase Cerradão relevo suave-ondulado	A	50,09	1,48	17,38
	Bw	14,65	0,51	5,45
LV ₂ : Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico ácrico epialítico A moderado textura muito argilosa fase Cerrado Sentido Restrito relevo plano	A	3,09	50,00	13,86
	Bw	1,56	0,00	5,97
LV ₃ : Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico epialítico endoléxico A moderado textura argilosa fase Cerrado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	3,20	77,78	15,54
	Bw	6,57	18,18	6,34
LV ₄ : Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico epieutrófico textura média fase Cerrado Sentido Restrito relevo plano	A	89,22	0,00	9,92
	Bw	27,08	0,00	4,54

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H: Horizonte; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; C: carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1988).

Já o **Cerrado Sentido Restrito** encontra-se no Latossolo Vermelho-Escuro, representado pelas classes (LE₂ e LE₃) e no Latossolo Vermelho-Amarelo, (LV₂, LV₃ e LV₄). Em todas as classes de solos nesta fitofisionomia, foi observado no horizonte B o caráter distrófico desses solos (Tabela 2).

Como já foi mencionado, na classe dos Latossolos, além de contemplar as fitofisionomias Floresta e Cerradão, ocorre também o Cerrado Sentido Restrito tanto no LE como no LV (Tabela 1). As diferenças de fitofisionomias, encontradas nessa classe de solo, não são explicáveis pelas características químicas. Uma teoria seria a "movimentação temporal" dos mosaicos da vegetação do Cerrado, ou seja, o grau de evolução do Cerrado Sentido Restrito → Cerradão → Floresta (Ribeiro & Walter, 1998). Essas diferenças nas fitofisionomias podem estar relacionadas aos fatores antrópicos como: frequência de queimadas, pastejo, aberturas de áreas para atividades agropecuárias, retirada seletiva de madeira, queimadas para manejo de pastagens. Outra teoria proposta por Haridasan (1992), ao estudar as variações na densidade das árvores, em diferentes formas fitofisionômicas como Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo e Campo Limpo, é que as diferenças encontradas são atribuídas à profundidade efetiva dos solos, altura do lençol freático, topografia e não como consequência da fertilidade dos solos.

Esta fitofisionomia, **Cerrado Sentido Restrito**, está presente também na classe dos Cambissolos representado por (C₁, C₂ e C₃), em relevo suave-ondulado. Essas classes, assim como as dos Latossolos apresentam o caráter distrófico. Verifica-se que, em média, as classes (C₁, C₂ e C₃) apresentam saturação por bases (V) no horizonte A em torno de 72%, Tabela 6.

Os solos de ocorrência em **Mata de Galeria não inundável**, encontrados na Bacia do rio Jardim-DF, são representados por Podzólico Vermelho-Escuro (PE), Podzólico Vermelho-Amarelo (PV) e Glei Húmico.

As características químicas, apresentadas para o solo Glei Húmico, evidenciam-se sobre essa fitofisionomia com saturação por bases nos horizontes A e Cg respectivamente em (3,66% e 4,66%)

e saturação por alumínio em (93,42% e 95,22%), portanto classificado como álico (Camargo et al; 1987), Tabela 4.

Comparando-se os podzólicos da Bacia do rio Jardim-DF, sobre Matas de Galeria não inundável, verifica-se que apenas o PE foi caracterizado como distrófico tanto para o horizonte superficial (A) quanto para o horizonte subsuperficial (Bt), respectivamente para saturação por bases (V) em (18,05% e 53,35%) e saturação por alumínio (m) em (36,89% e 6,53%), (Tabela 3). Já os PVs (PV₁ e PV₂) foram classificados como álicos (Camargo et al., 1987) para os horizontes A e Bt, respectivamente para saturação por bases (V) (PV₁, 8,87% e 8,16% e PV₂, 15,73% e 13,02%) e saturação por alumínio (m) (PV₁, 83,36% e 88,11% e PV₂, 59,91% e 78,02%), (Tabela 3).

TABELA 3. Valores das características químicas nos horizontes A e Bt dos podzólicos na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V		C
		-----%-----		
g kg ⁻¹				
Podzólico Vermelho-Escuro (PE)				
PE ₁ : Podzólico Vermelho-Escuro latossólico eutrófico A moderado textura muito argilosa fase Mata de Galeria não inundável relevo ondulado	A	18,05	36,89	25,08
	Bt	53,35	6,53	7,45
PE ₂ : Podzólico Vermelho-Escuro latossólico endocascalhento álico A moderado textura muito argilosa fase Floresta Tropical Subcaducifólia relevo ondulado	A	18,46	37,19	19,80
	Bt	1,44	93,54	9,80
Podzólico Vermelho-Amarelo (PV)				
PV ₁ : Podzólico Vermelho-Amarelo plíntico álico A moderado textura argilosa fase Mata de Galeria não inundável relevo suave-ondulado	A	8,87	83,36	16,35
	Bt	8,16	88,11	5,96
PV ₂ : Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico A moderado textura muito argilosa fase Mata de Galeria não inundável relevo suave-ondulado	A	15,73	59,91	16,57
	Bt	13,02	78,02	4,16

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H: Horizonte; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; C: carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1988).

TABELA 4. Valores das características químicas nos horizontes A e Cg dos gleis na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V		C
		-----%-----		
g kg ⁻¹				
Glei Húmico (HGH)				
HGH ₁ : Glei Húmico álico A proeminente textura argilosa fase Mata de Galeria não inundável relevo de forte-ondulado a escarpado	A	3,66	93,42	8,03
	C	4,66	95,22	2,50
Glei Pouco Húmico (HGP)				
HGP ₁ : Glei Pouco Húmico álico A moderado textura muito argilosa fase Campo Limpo Úmido relevo plano	A	15,65	71,65	12,62
	C	3,59	87,82	8,96
HGP ₂ : Glei Pouco Húmico álico A moderado textura argilosa fase Campo Limpo Úmido relevo plano	A	35,81	25,41	22,15
	C	11,07	82,25	5,46

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H: Horizonte; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; C: carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1998).

Detecta-se que os solos hidromórficos, representados pelo Glei Húmico, apresentaram saturação por alumínio superior aos teores encontrados para os Podzólicos na Bacia do rio Jardim-DF. Essa constatação foi verificada por Silva Jr. (1995), onde os solos de comunidades úmidas tiveram sempre níveis significativamente maiores de Al, H + Al e saturação por alumínio do que as comunidades secas.

Haridasan et al. (1997), ao estudarem os aspectos fitofisionômicos e as propriedades de solos sob Matas de Galeria na região do Cerrado, verificaram que os parâmetros de fertilidade, sozinhos, não explicam as diferenças nas fitofisionomias, ao passo que as condições de drenagem desempenham o papel mais importante na distribuição das espécies.

Outra constatação importante sobre os solos de ocorrência em Matas de Galeria não inundável, na Bacia do rio Jardim-DF, é que podem estar em relevos suave-ondulado, ondulado e de forte-ondulado a escarpado.

Nas áreas de Campo Limpo Úmido sob solos hidromórficos observa-se, nos solos Glei Pouco Húmico (HGP), alta saturação por alumínio em valores médios de 85% no horizonte Cg (Tabela 4). Já no Plintossolo, os teores de alumínio, não são expressivos no horizonte Bf, mas no horizonte A, com aproximadamente 50% de saturação por alumínio (Tabela 5).

TABELA 5. Valores das características químicas nos horizontes A e Bf de Plintossolo na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V	m		C g kg ⁻¹
			---%---		
Plintossolo					
PT; Plintossolo distrófico A moderado textura areno-siltosa fase Campo Limpo Úmido relevo plano	A	5,67	43,33	12,88	
	B	41,00	0,00	3,32	

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H; Horizonte; V; saturação por bases; m; saturação por alumínio; C; carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1998).

O Campo Sujo está presente no Cambissolo (C₃) e na Areia Quartzosa (AQ) que têm como saturação por bases e saturação por alumínio no horizonte A (27,61%; 4,98%) e (43,85%; 77,27%), e no horizonte Bi do Cambissolo e C da Areia Quartzosa têm como saturação por base (5,47%; 3,81%) e saturação por alumínio (89,41%; 79,03%), designando o caráter álico desses solos (Tabelas 6 e 7).

Mediante os resultados dos teores médios ponderados de carbono orgânico no horizonte A, expressos em g kg⁻¹, detecta-se a seguinte ordem decrescente, relacionando-se cada classe de solo com sua respectiva fitofisionomia correspondente: 22,4 (PE→Floresta/Mata de Galeria); 20,07 (LE→Floresta/Cerrado); 16,46 (PV→Mata de Galeria); 14,17 (LV→Cerradão/Cerrado); 14,28 (C→Cerrado/Campo Sujo); 12,88 (Pt→Campo Limpo); 12,62 (HGP→Campo Limpo); 8,03 (HGH→Mata de Galeria); 3,79 (AQ→Campo Sujo), (Tabelas 1 a 7).

TABELA 6. Valores das características químicas nos horizontes A e B1 dos Cambissolos na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V m		C g kg ⁻¹
		-----%-----		
Cambissolo				
C1 Cambissolo endopetroplântico eutrófico (ácrico) A moderado textura argilosa fase Cemado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	80,50	0,00	17,96
	B1	76,29	0,00	6,74
C2 Cambissolo cascalhento distrófico epieutrófico A moderado textura argilosa fase Cemado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	72,88	0,00	15,47
	B1	26,95	32,54	7,45
C3 Cambissolo cascalhento álico A moderado textura argilosa fase Campo Sujo relevo ondulado	A	27,61	43,85	13,55
	B1	5,47	89,41	3,95
C4 Cambissolo latossólico distrófico epieutrófico A moderado textura argilosa fase Cemado Sentido Restrito relevo suave-ondulado	A	64,71	2,33	10,13
	B1	44,76	9,41	3,31

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H: Horizonte; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; C: carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1998).

TABELA 7. Valores das características químicas nos horizontes A e C da Areia Quartzosa na Bacia do rio Jardim, DF.

Classes de Solos**	H	V m		C g kg ⁻¹
		-----%-----		
AQ: Areia Quartzosa álica A moderado fase Campo Sujo relevo plano e suave ondulado	A	4,98	77,37	3,79
	C	3,81	79,03	4,68

**Classificação de solos de acordo com (Camargo et al., 1987), ver classificação atual anexo 1.
H: Horizonte; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio; C: carbono orgânico.
Fonte: (Levantamento..., 1998).

CONCLUSÕES

As fitofisionomias encontradas na Bacia do rio Jardim, DF, relacionadas às classes de solos são:

- Floresta Tropical Subcaducifólia em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Podzólico Vermelho-Escuro (PE);
- Cerradão em Latossolo Vermelho-Amarelo (LV);
- Cerrado Sentido Restrito em Latossolos (LE e LV) e Cambissolos (C);
- Mata de Galeria não inundável em Podzólicos (PE e PV) e Glei Húmico (HGH);
- Campo Sujo em Cambissolo (C) e Areia Quartzosa (AQ);
- Cerrado Rupestre em Litólicos e
- Campo Limpo Úmido em Glei Pouco Húmico (HGP) e Plintossolo (PT).

Genericamente, nos ambientes da Bacia do rio Jardim com fitofisionomias Floresta, Cerradão e Mata de Galeria, os teores de carbono orgânico são mais elevados no horizonte A em torno de 18,94 g kg⁻¹; seguido do Cerrado com 16,17 g kg⁻¹; do Campo Limpo com 12,75 g kg⁻¹; e Campo Sujo com 9,03 g kg⁻¹.

Os solos sob Mata de Galeria não inundável na Bacia do rio Jardim (PV e HGH) e Campo Limpo (PT, HGP) são álicos com valores médios de saturação por alumínio em torno de 80%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, P.T. Repensando a teoria da formação dos campos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. **Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados: anais / Biodiversity and sustainable production of food and fibers in the tropical savannas: proceedings.** Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p.56-58.
- BERG, E. van den. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo.** Lavras: UFLA, 1995. 73p. Dissertação Mestrado.
- CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.
- DOLABELLA, R.H.C. **Caracterização agroambiental e avaliação da demanda e da disponibilidade dos recursos hídricos para a agricultura irrigada na bacia hidrográfica do rio Jardim - DF.** Brasília: UnB, 1996. 109 p. Dissertação Mestrado.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos.** 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento pedológicos de reconhecimento de solos do Distrito Federal.** Rio de Janeiro, 1978. 455p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 53).

- HARIDASAN, M. Aluminium accumulation by some cerrado-native species of Central Brazil. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.65, p.265-273, 1982.
- HARIDASAN, M. Impactos de processos ecológicos: estresse nutricional. In: SOUZA DIAS, B.F. de, coord. **Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais**. Brasília: FUNATURA / IBAMA, 1992. p.27-30.
- HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.24, p.15-26, 1988.
- HARIDASAN, M.; RIBEIRO, J.F. Ocorrência de espécies acumuladoras de alumínio em um cerrado e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus, AM. **Programa e resumos...** Manaus: Sociedade Botânica do Brasil, 1984. p.96.
- HARIDASAN, M.; SILVA JUNIOR., M.C.; FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; SILVA, P.E.N. Gradient analysis of soil properties and phytosociological parameters of some gallery forests on the Chapada dos Veadeiros in the Cerrado Region of Central Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ASSESSMENT AND MONITORING OF FORESTS IN TROPICAL DRY REGIONS WITH SPECIAL REFERENCE TO GALLERY FORESTS, 1996, Brasília, DF. **Proceedings**. Brasília: University of Brasilia, 1997. p.259-275.
- LEMONS, R.C.; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição de coleta de solos**. 3.ed. Campinas: SBCS / Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1996. 46p.
- LEVANTAMENTO pedológico semi-detalhado da bacia do rio Jardim, DF: fichas de descrição de perfis e mapa de solos, 1998. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. (EMBRAPA. Programa 1 - Recursos Naturais. Subprojeto 01.094.334.02 - Conservação e Recuperação da Biodiversidade em Matas de Galeria do Bio-

ma Cerrado). Relatório Parcial. Apoio PRONABIO/PROBIO/MMA/CNPq/BIRD-GEF.

- OLIVEIRA, J.B. de. **Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas: IAC, 1999. 108p. (IAC. Boletim Científico, 45).⁷
- RAIJ, B. van; PEECH, M. Electrochemical properties of some oxisols and alfisols of the Tropics. **Soil Science Society of America - Proceedings**. Madison, v.36. n.4, p.587-593, 1972.
- REHFUESS, K.E.; PRIETZEL, J. Indicators of forest soil fertility-temporal changes and anthropiques impact. In: **WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., 1998, Montpellier, France. Proceedings**. [Montpellier]: ISSS/AISS/IBG/SICS/EFES, [1998]. CD-ROM.
- RIBEIRO, J.F.; HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado e um cerradão em Planaltina, DF. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus, AM, Programa e resumos...** Manaus: Sociedade Botânica do Brasil, 1984a. p.105.
- RIBEIRO, J.F.; HARIDASAN, M. Comparação de nutrientes nas folhas da vegetação arbórea e nos solos em um cerrado e um cerradão. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35., 1984, Manaus, AM, Programa e resumos...** Manaus: Sociedade Botânica do Brasil. 1984b. p.106.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P., ed. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.
- SILVA JUNIOR, M.C. **Tree communities of the gallery forests of the IBGE Ecological Reserve, Federal District, Brazil**. Edinburgh: University of Edinburgh, 1995. 257p. Ph.D Thesis.
- SILVA JUNIOR., M.C.; BARROS, N.F.; CÂNDIDO, J.F. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraobeba - MG. **Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.10, p.125-137, 1987.**

ANEXO

Correspondência entre classes de solos definidas com base na antiga (Camargo et. al. 1997) e na atual classificação brasileira de solos (Embrapa, 1999).

CLASSES DE SOLOS	
Antiga classificação (Camargo et. al., 1997)	Classificação atual (Embrapa, 1999)
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	Latossolo Vermelho (LV)
Latossolo Vermelho Amarelo (LV)	Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) Latossolo Amarelo (LA)
Areia Quartzosa (AQ)	Neossolo Quartzarênico (RQ)
Podzólico Vermelho Escuro (PE)	Argissolo Vermelho (PV)
Podzólico Vermelho Amarelo (PV)	Argissolo Vermelho Amarelo (PVA)
Cambissolo (C)	Cambissolo (C)
Plintossolo (PT)	Plintossolo Argilóvico (PT) Plintossolo Háptico (FX)
Glei Húmico (HGH)	Gleissolo Melânico (GM)
Glei Pouco Húmico (HGP)	Gleissolo Háptico (GX)

Fonte: Correia, J.R.; Reatto, A.; Spora, S.T. Principais classes de solos da região do Cerrado e suas relações com o uso e o manejo. In: Souza, D.M.; Lobato E. (ed.). *Cerrado: Correção e Adubação (no prelo)*.

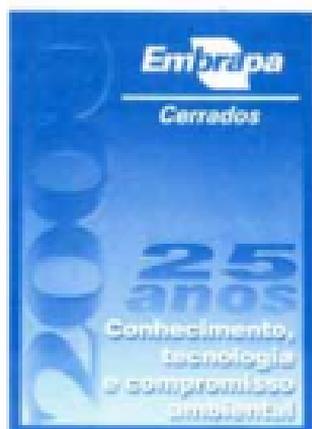
BIBLIOGRAFIAS BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE SOLOS

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. Sistema brasileiro de classificação de solos. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412p.

Exemplo de aplicação da nova Classificação Brasileira de Solos (disponível na Biblioteca da Embrapa Cerrados)

OLIVEIRA, J.B. de. *Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico*. Campinas: IAC, 1999. 108p. (IAC. Boletim Científico, 45).



Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
BR 020, km 18, Rodovia Brasília-Formosa
CEP 73301-970 Planaltina, DF
Fone: (061) 386-9998 Fax: (061) 386-9879*