

Capítulo 2

Levantamento pedológico das áreas de afloramento do Aqüífero Guarani na região das nascentes do Rio Araguaia, GO/MT

**Subsídio aos estudos regionais de
ordenamento agroambiental**

Marco Antonio Ferreira Gomes

Márcia Maria de Paula

Alcebiades Diogo

Cideon Donizete Farias

Heloisa Ferreira Filizola

Manoel Dornelas de Souza

Manuel Rodriguez Carballal

Introdução

A região denominada de nascentes do Rio Araguaia envolve uma área de aproximadamente 50.000 ha, considerando apenas a porção que encontra-se sobre a Formação Botucatu, representativa das áreas de recarga direta ou de afloramento do Aquífero Guarani, tendo como principal afluente o Rio Babilônia. Essa área encontra-se delimitada pelas coordenadas 17°17'48"25.56104"S e 18°02'23.67782"S e 59°00'00.06399"W e 59°11'29.36042"W, o que corresponde a 520 km².

A atividade predominante até meados da década de 1990 era a pecuária extensiva implantada desde o início da década de 1970 e manejada sem muito critério, o que tem contribuído, entre outros fatores, para a baixa capacidade de suporte de animais nessas áreas (GOMES et al., 1999). Já a partir da segunda metade da década de 1990, a atividade de agricultura intensiva passou a ocupar o lugar das pastagens, gerando outros problemas além daqueles relacionados à erosão e ao assoreamento. O uso de insumos agrícolas em grande quantidade, principalmente fertilizante e agrotóxicos, passou a ser mais um fator de interferência nesse sistema de natureza frágil.

Normalmente, os solos das áreas de recarga do Aquífero Guarani são tipicamente arenosos, com pouca estabilidade de seus agregados e ainda com baixíssima fertilidade natural, o que os tornam muito frágeis e, potencialmente, de risco para os cursos d'água, principalmente no aspecto relacionado ao assoreamento, como resultado de intensos processos erosivos.

Diante desse cenário e atendendo a uma demanda de trabalho por parte de várias instituições localizadas na área de abrangência deste trabalho, foi proposto pela Embrapa Meio Ambiente um estudo de caracterização pedológica da área representativa das nascentes do Rio Araguaia, dentro do chamado Domínio Pedomorfoagroclimático da Depressão ou Nascentes do Araguaia (GOMES et al., 2002). Para esse estudo foi realizado um convênio de cooperação técnica com a Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior de Mineiros, GO (Fimes) e Agenciarrural, escritório de Mineiros, GO.

As informações apresentadas no presente trabalho referem-se à caracterização física, morfológica e química dos solos, em escala de 1:50.000, importantes nos estudos de avaliação de uso e ocupação do solo e de apoio à implantação de um manejo agroecológico, objeto de uma proposta mais

ampla que tem por objetivo a manutenção da sustentabilidade das áreas de recarga direta do Aquífero Guarani.

Caracterização geral da área

Localização e extensão da área mapeada

O mapeamento dos solos compreende uma área de cerca de 50.000 ha (500 km²), localizada próxima às nascentes do Rio Araguaia, envolvendo parte dos municípios de Mineiros, GO e Alto Taquari, MT (Fig. 1).

Geologia/hidrogeologia

A geologia da área mapeada nas porções de depressão é constituída, predominantemente, por arenitos da Formação Botucatu (JKb), que não se encontram aflorantes na área estudada. As amostras de rocha obtidas em locais próximos e analisadas macroscopicamente revelam predominância de estratificação do tipo plano-paralela, por vezes com microlaminações cruzadas, de cor rosada e com algum cimento silicoso.

Do ponto de vista mineralógico, o Arenito Botucatu é composto por quartzo, de granulação média a fina, fragmentos de feldspato de potássio, tendo ainda como acessórios relictos de zircão e turmalinito (BRASIL, 1983).

Nas partes mais altas, representadas por platôs e chapadões, a geologia é representada por material retrabalhado típico da Formação Cachoeirinha (TQdl), com contribuição de material proveniente do intemperismo de arenitos da Formação Adamantina (Ka). A mineralogia desse material é constituída predominantemente por argilas oxídicas, representadas por hematita e gibbsita.

Relevo/declividade

O relevo das nascentes do Rio Araguaia é diversificado por ser resultante de um processo de modelagem, por erosão, a partir das encostas escarpadas, que delimitam as áreas de platôs, representadas por extensos chapadões, e as áreas de cotas mais baixas, representadas pela depressão. Atualmente, parte dessas encostas encontra-se relativamente suavizada,

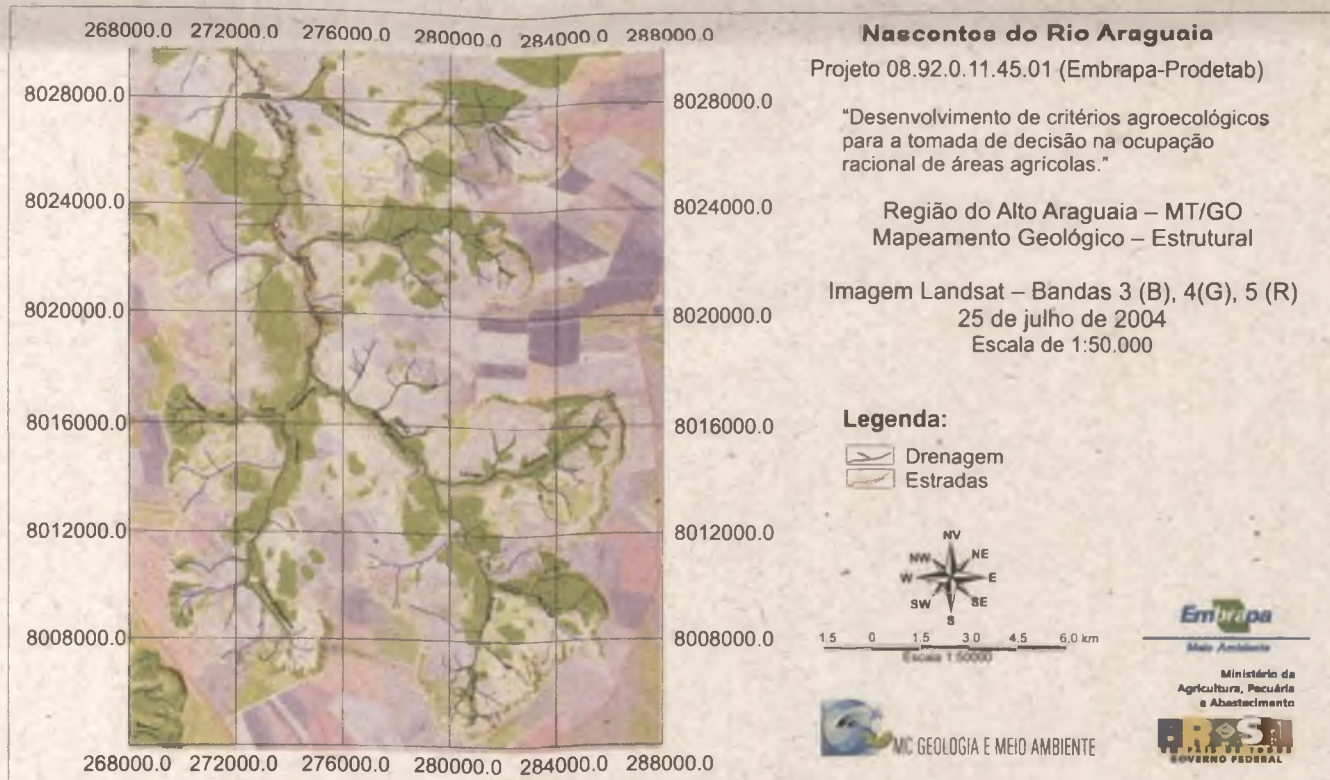


Fig. 1. Localização da área objeto do levantamento pedológico.

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

face aos inúmeros e sucessivos eventos climáticos ocorridos no período Terciário e que continuam pelo Quaternário.

Vegetação original e uso atual

A vegetação original era constituída por Cerrado, Cerradão, Campo Limpo, Mata Mesófila de Interflúvio e Vereda, havendo ainda alguns remanescentes dessas tipologias.

A mata ciliar, de suma importância na preservação dos recursos hídricos, praticamente desapareceu, com existência somente em condições de proteção em lugares restritos, principalmente aqueles de difícil acesso.

Com a ocupação da região, inicialmente a partir da década de 1960, e posteriormente com mais intensidade, principalmente a partir da década de 1970, a vegetação original sofreu uma drástica redução, dando lugar às pastagens e, mais recentemente, às culturas anuais, principalmente soja.

Clima

O clima dominante em toda região é do tipo AW, segundo a classificação de Köppen, com verões quentes e chuvosos e com a temperatura média anual em torno de 22 °C (BRASIL, 1983). Para a precipitação, foram considerados os valores obtidos no período de 1982 a 1999 (dados fornecidos pelo proprietário da Fazenda Graúna), cujos valores anuais oscilaram entre 1.850 mm e 2.600 mm.

Metodologia de trabalho

Elaboração do mapa de amostragem de solos

Os materiais utilizados foram às Cartas Topográficas Taquari e Baús (folhas SE.22-V-C-V e SE.22-Y-A-II) do IBGE na escala de 1:100.000, Mapa de solos (IBGE/RADAMBRASIL) na escala de 1:250.000, Imagens LANDSAT 7 de 2002 e Recorte do Modelo Digital de Terreno SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). A declividade foi extraída do Modelo Digital de Terreno (MDT) do SRTM. Esse DMT possui uma malha de pontos com precisão horizontal de 30 m e precisão vertical de 10 metros. Isso significa que objetos

com dimensões horizontais na ordem de 30 m por 30 m e com 10 m de altura relativa foram registrados pelo radar interferométrico da SRTM, o que compatibiliza essa declividade com a escala de trabalho 1:50.000.

De posse dos materiais acima mencionados, gerou-se um mapa de planejamento para coleta de amostras de solo, através de uma malha da área do projeto com espaçamento de 1x1 km totalizando 520 pontos, regularmente distribuídos em uma área de 520 km² (Fig. 2).

Nos locais de maior declividade, onde provavelmente existe heterogeneidade acentuada, tanto de solos, quanto de exposição de rochas e proximidade de cursos d'água, os pontos de amostragem foram mais concentrados. Nos topos de chapada e na chapada propriamente dita, onde há pequena variação de declividade, geralmente menores que 3 %, os pontos de coletas foram mais espaçados.

Uma cena Ikonos pancromática com 3 m de resolução foi utilizada para o levantamento de detalhes compatíveis com as escalas de mapeamento executadas nesse levantamento.

Levantamento de campo

A fase de elaboração do mapa de solos iniciou-se a partir do levantamento de campo em que foram conduzidas as seguintes etapas:

- Alocação de pontos de tradagens em uma grade regular que dividiu a área em células de 500 m x 500 m para um total de 520 pontos de amostragem, atingindo, portanto, a densidade de uma posição de amostragem a cada 120 ha; a partir dessas células foram estabelecidos os pontos a serem amostrados, de acordo com a necessidade de caracterização morfológica da ocorrência solo/paisagem (OLIVEIRA, 1992; OLIVEIRA et al., 1992; EMBRAPA, 1995; OLIVEIRA et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2003).
- Realização de tradagens e trincheiras para coleta de amostras com profundidade padrão de 1,20 m, com intervalos de 20 cm, com algumas exceções, onde a profundidade máxima atingiu, por exemplo, apenas 0,8 m, tendo como instrumento o trado manual. Todos os locais de coleta (prospecção) foram georreferenciados no mapa elaborado em escala 1:50.000.

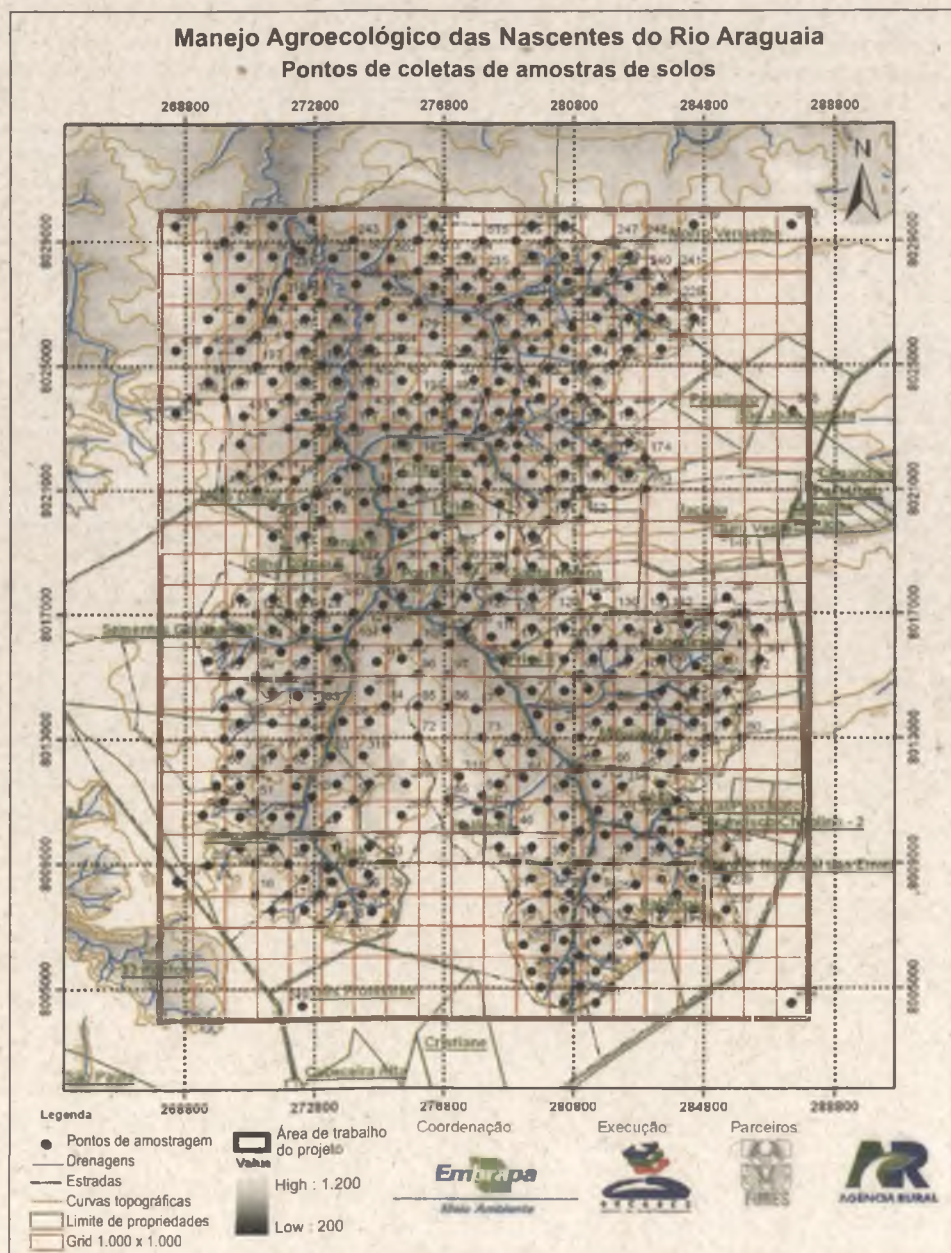


Fig. 2. Mapa de planejamento de amostragem de solos das nascentes do Rio Araguaia, GO/MT, com a distribuição dos 520 pontos.

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

- Descrição morfológica de perfis (LEMOS; SANTOS, 1996), interpretação das análises, descrição da paisagem e elaboração preliminar das legendas dos solos até o quarto nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Foram considerados também conceitos estabelecidos em Camargo et al. (1987), Oliveira et al. (1992) e Embrapa (1995).

Análises de laboratório

As análises físico-químicas de 380 amostras (EMBRAPA, 1997), sendo 20 de perfis (trincheiras) e 360 daquelas provenientes de gradagem, foram realizadas pelo Laboratório de Qualidade de Solos (LQS) da Embrapa Meio Ambiente, localizada em Jaguariúna, SP, obedecendo aos métodos adotados pela Embrapa (1991).

Análises de Ferro Total foram realizadas pelo laboratório de Solo e Água (LSA) da Embrapa Meio Ambiente em conformidade com os métodos adotados pelo Instituto Agrônomo de Campinas (CAMARGO et al., 1987).

Critérios para o estabelecimento da(s) unidade(s) de solo(s)

Horizontes diagnósticos

Como horizonte diagnóstico foi identificado o Horizonte A moderado em todas as trincheiras analisadas. Suas características têm por base a pouca espessura e cor relativamente clara, assumindo sempre uma tonalidade cinza clara.

Atributos diagnósticos adotados

- a) Atividade da fração argila (T).
- b) Saturação por bases (V %).
- c) Caráter alumínico.
- d) Argila dispersa em água (ADA %).
- e) Cor e teor de óxidos de ferro (Fe_2O_3).

Natureza da unidade taxonômica

Latossolos (Ordem do 1º nível categórico).
Argissolos (Ordem do 1º nível categórico).
Cambissolos (Ordem do 1º nível categórico).
Neossolos (Ordem do 1º nível categórico).
Plintossolos (Ordem do 1º nível categórico).

Grupamento em classes de níveis categóricos e suas respectivas siglas

Nesse levantamento, foi considerada a descrição dos solos até o 4º nível categórico, obedecendo aos requisitos exigidos para a escala de trabalho ora proposta, com identificação dos seguintes tipos:

Latossolos Vermelhos Ácricos típicos – unidade LVW1 e unidade LVW2.

Latossolos Vermelhos Distróficos típicos – LVdb.

Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos psamíticos ou de textura média – LVA_{dq}.

Plintossolos Pétricos Concrecionários distróficos típicos – FFcd.

Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos – RQo.

Neossolos Flúvicos Psamíticos típicos – RU_q.

Cartografia dos solos

Para a etapa de elaboração do mapa de solos, os pontos e as respectivas legendas foram introduzidos em um SIG, onde foi observada a ocorrência espacial das classes, visando a integração adequada entre os planos de informação (PI's), fisiografia e unidades de mapeamento (RANZANI, 1969; SANTOS, 1996). Para a identificação das características da paisagem foi utilizado o modelo digital de elevação MDE-RSTM (Shutter Radar Topography Mission com 90 m de resolução) que, após ser interpolado para 30 m pelo método de krigagem, foi utilizado na geração de isolinhas nas resoluções verticais de 10 m para a escala de 1:50.000.

Resultados

Latossolos – Solos altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil. Apresentam variabilidade no teor de argila, com características entre muito argilosa, para as ocorrências no Domínio do Chapadão, passando por argilosa imediatamente abaixo da depressão, até textura média para as ocorrências seguintes em direção à rede de drenagem. Normalmente, esses solos estão localizados em cotas altimétricas acima de 770 m em condições de relevo plano a suave ondulado. Os minerais presentes nesses solos são, predominantemente, as argilas oxídicas representadas pela hematita, goethita e gibssita. Em função de algumas diferenças morfológicas e físico-químicas encontradas na área de estudo, os Latossolos foram divididos em: Latossolos Vermelhos Ácricos típicos, representados por duas unidades (LVw1 e LVw2); Latossolos Vermelhos Distóxicos típicos (LVd) e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróxicos psamíticos (LVAdq), conforme descrição a seguir:

Latossolos Vermelhos Ácricos típicos (LVw1 e LVw2)

A ocorrência desses solos em caráter mais restrito possibilitou a definição de duas unidades denominadas LVw1 e LVw2. Em termos de toposequência, esses solos ocorrem no Domínio do Chapadão e também estão entrepostos entre a escarpa da depressão e o início da transição para uma fase mais arenosa dos Latossolos, os LVAdq. De forma geral, foi possível observar que o matiz vermelho desses solos, bem como de outras variações de Latossolos, foi mais evidente quando pode ser observado a presença de conglomérados ferruginosos nos afloramentos do Chapadão. A Tabela 1, a seguir, mostra as características físico-químicas desses solos.

A diferença básica entre as unidades LVw1 e LVw2 está na altitude em que ocorrem; aqueles da primeira unidade situam-se em cotas altimétricas sempre acima de 850 m e os da segunda em cotas abaixo desse valor. A unidade LVw1 apresenta também diferenças na variação da textura que vai de argilosa a muito argilosa. Quimicamente, exibem pH em KCl 1N igual ou superior a 5,0 ou (Delta) pH positivo ou nulo (Tabela 1). Em média, o valor de matéria orgânica se reduz à metade na transição dos horizontes A/B. A fitofisionomia associada à ocorrência desses solos é do tipo fase Cerrado Tropical Subcaducifólio em condições de relevo plano a suave ondulado.

Tabela 1. Resultados analíticos da classe Latossolos Vermelhos Ácricos típicos (LVw1 e LVw2).

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	cmol kg ⁻¹										V (%)			Areia g kg ⁻¹		
								Prof.	K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	Argila	Silte	total	grossa	Areia fina			
15	LVw1	Ap	0-16	2,5 YR 3/4	0-20	5,6	4,7	28,7	3	0,05	1,0	0,42	5,2	0,2	1,47	6,87	21,39	570	90	240	58	90	
15	LVw1	BW1	16-42	2,5 YR 4/6	20-40	5,1	4,5	20,6	2	0,03	0,8	0,16	3,0	0,5	0,99	4,49	22,05	590	110	220	50	170	
15	LVw1	BW2	42-91	2,5 YR 4/7	40-60	5,0	5,8	15,2	4	0,02	0,5	0,10	2,4	0,2	0,62	3,22	19,25	530	160	210	45	165	
15	LVw1	BW3	91-120	2,5 YR 5/7	60-80	5,7	6,0	11,9	3	0,02	0,3	0,09	2,3	0,1	0,41	2,81	14,59	525	125	170	30	140	
15	LVw1	Ap	0-11	2,5 YR 4/5	80-100	5,8	6,2	10,2	1	0,01	0,2	0,07	2,4	0,2	0,28	2,88	9,72	518	101	181	20	161	
15	LVw1	-	-	-	100-120	5,9	6,3	9,7	1	0,01	0,2	0,04	2,0	0,2	0,25	2,65	9,43	511	100	169	20	149	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 3/5	0-20	5,8	5,2	26,0	3	0,04	1,5	0,44	6,1	0,3	1,98	8,38	23,63	678	140	182	65	117	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 3/6	20-40	5,4	4,8	21,0	3	0,04	1,0	0,26	2,8	0,5	1,30	4,60	28,26	610	100	290	58	232	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 4/6	40-60	5,6	5,7	14,0	2	0,02	0,7	0,20	2,6	0,3	0,92	3,82	24,08	595	130	275	50	225	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 5/8	60-80	5,9	6,2	11,0	2	0,02	0,5	0,12	2,2	0,2	0,64	3,04	21,05	575	132	293	42	251	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 4/6	80-100	5,7	6,0	8,70	1	0,01	0,3	0,10	2,0	0,2	0,41	2,61	15,71	550	120	330	30	300	
28	LVw1	-	-	2,5 YR 3/6	100-120	5,6	6,0	7,90	1	0,01	0,2	0,07	2,1	0,2	0,28	2,58	10,85	543	115	342	27	315	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 3/5	0-20	5,7	5,1	24,0	4	0,05	1,0	0,42	5,2	0,2	1,47	6,87	21,40	710	120	170	38	132	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 3/3	20-40	5,5	5,0	22,0	3	0,03	0,8	0,16	3,0	0,5	0,99	4,49	22,05	696	178	126	42	84	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 4/6	40-60	5,4	5,6	20,0	3	0,02	0,5	0,1	2,4	0,2	0,62	3,22	19,25	684	145	171	47	124	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 5/6	60-80	5,3	5,6	19,0	2	0,02	0,3	0,09	2,3	0,1	0,41	2,81	14,59	659	142	199	41	158	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 3/6	80-100	5,5	5,8	13,0	1	0,01	0,2	0,07	2,4	0,2	0,28	2,88	9,72	596	127	277	37	240	
29	LVw1	-	-	2,5 YR 4/7	100-120	5,3	5,7	11,0	1	0,01	0,2	0,04	2,0	0,2	0,25	2,45	10,20	574	112	314	31	283	
41	LVw1	-	-	5,0 YR 3/3	0-20	5,4	4,4	30,0	5	0,06	1,4	0,54	4,2	0,1	2,00	6,30	31,75	680	130	190	36	154	
41	LVw1	-	-	5,0 YR 4/5	20-40	5,9	5,8	29,0	4	0,05	1,0	0,36	3,6	0,3	1,41	5,31	26,55	692	145	163	41	122	
41	LVw1	-	-	5,0 YR 4/4	40-60	6,0	6,3	26,0	4	0,04	0,8	0,3	2,2	0,2	1,14	3,54	32,20	681	141	178	43	135	
41	LVw1	-	-	2,5 YR 5/6	60-80	5,9	6,2	25,0	2	0,03	0,6	0,21	2,0	0,1	0,84	2,94	28,57	678	133	199	35	164	
41	LVw1	-	-	2,5 YR 3/6	80-100	5,7	6,0	18,0	2	0,02	0,4	0,19	1,7	0,1	0,61	2,41	25,31	626	125	277	34	243	
41	LVw1	-	-	2,5 YR 4/6	100-120	5,9	6,2	17,0	3	0,02	0,3	0,1	1,0	0,1	0,42	1,52	27,63	611	120	314	30	284	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	V										Areia total	Areia grossa	Areia fina		
								Prof.	K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	(%)	Argila				Silte	g kg ⁻¹
146	LWw2	-	-	2,5 YR 3/4	0-20	5,2	4,4	25	3	0,06	4,1	0,21	4,8	0,6	4,37	9,77	44,7	693	122	185	28	157
146	LWw2	-	-	2,5 YR 4/6	20-40	5,4	4,7	20	3	0,03	3,5	0,17	4,2	0,4	3,70	8,3	44,6	669	134	197	34	163
146	LWw2	-	-	2,5 YR 3/6	40-60	5,8	5,9	17	2	0,03	2,2	0,15	3,7	0,5	2,38	6,58	36,2	654	146	200	40	160
146	LWw2	-	-	2,5 YR 4/6	60-80	5,8	6,0	11	1	0,02	1,5	0,09	3,0	0,3	1,61	4,91	32,8	658	152	190	46	144
146	LWw2	-	-	2,5 YR 5/8	80-100	5,7	6,1	0,8	1	0,01	0,8	0,05	2,4	0,3	0,86	3,56	24,2	671	167	162	47	115
146	LWw2	-	-	2,5 YR 5/6	100-120	5,8	6,2	0,5	1	0,01	0,5	0,02	1,5	0,3	0,53	2,33	22,7	646	166	188	41	147
186	LWw2	-	-	2,5 YR 3/4	0-20	5,4	4,6	39	3	0,06	3,3	0,24	5,1	0,4	3,60	9,10	39,6	658	135	207	30	177
186	LWw2	-	-	2,5 YR 4/5	20-40	5,6	5,1	37	3	0,04	3,8	0,21	4,7	0,3	4,05	9,05	44,8	675	133	192	32	160
186	LWw2	-	-	2,5 YR 3/6	40-60	5,7	6,0	22	2	0,02	2,0	0,1	4,2	0,5	2,12	6,82	31,1	681	148	171	39	132
186	LWw2	-	-	2,5 YR 4/4	60-80	5,8	6,1	17	2	0,02	0,9	0,07	4,6	0,3	0,99	5,89	16,8	684	154	162	44	118
186	LWw2	-	-	2,5 YR 5/8	80-100	5,7	6,0	15	2	0,01	0,4	0,03	3,4	0,2	0,44	4,04	10,9	653	150	197	45	152
186	LWw2	-	-	2,5 YR 5/6	100-120	5,8	6,2	10	1	0,01	0,2	0,02	2,9	0,2	0,23	3,33	6,91	642	155	203	42	161
193	LWw2	-	-	2,5 YR 3/3	0-20	5,0	4,3	37	4	0,05	2,3	0,33	4,6	0,5	2,68	7,78	34,4	687	156	157	34	123
193	LWw2	-	-	2,5 YR 4/3	20-40	5,4	4,7	35	3	0,04	1,9	0,31	4,4	0,4	2,25	7,05	31,9	665	148	187	41	146
193	LWw2	-	-	2,5 YR 3/6	40-60	5,8	5,9	35	3	0,03	1,0	0,25	4,0	0,4	1,28	5,68	22,5	637	139	224	39	185
193	LWw2	-	-	2,5 YR 4/4	60-80	5,8	6,0	33	2	0,02	0,5	0,15	3,1	0,3	0,67	4,07	16,5	649	146	205	52	153
193	LWw2	-	-	2,5 YR 5/8	80-100	5,7	6,1	28	2	0,01	0,4	0,1	2,7	0,2	0,51	3,41	15,0	642	151	207	46	161
193	LWw2	-	-	2,5 YR 5/6	100-120	5,8	6,2	26	1	0,01	0,2	0,09	1,9	0,2	0,30	2,40	12,5	632	159	209	44	165
194	LWw2	-	-	2,5 YR 3/3	0-20	5,0	4,3	37	4	0,05	2,3	0,33	4,6	0,5	2,68	7,78	34,4	687	156	157	34	123
194	LWw2	-	-	2,5 YR 4/3	20-40	5,4	4,7	35	3	0,04	1,9	0,31	4,4	0,4	2,25	7,05	31,9	665	148	187	41	146
194	LWw2	-	-	2,5 YR 3/6	40-60	5,8	5,9	35	3	0,03	1,0	0,25	4,0	0,4	1,28	5,68	22,5	637	139	224	39	185
194	LWw2	-	-	2,5 YR 4/4	60-80	5,8	6,0	33	2	0,02	0,5	0,15	3,1	0,3	0,67	4,07	16,5	649	146	205	52	153
194	LWw2	-	-	2,5 YR 5/8	80-100	5,7	6,1	28	2	0,01	0,4	0,1	2,7	0,2	0,51	3,41	15,0	642	151	207	46	161
194	LWw2	-	-	2,5 YR 5/6	100-120	5,8	6,2	26	1	0,01	0,2	0,09	1,9	0,2	0,30	2,40	12,5	632	159	209	44	165
195	LWw2	-	-	2,5 YR 3/4	0-20	5,0	4,3	37	4	0,05	2,3	0,33	4,6	0,5	2,68	7,78	34,4	692	151	122	27	95
195	LWw2	-	-	2,5 YR 4/5	20-40	5,4	4,7	35	3	0,04	1,9	0,31	4,4	0,4	2,25	7,05	31,9	674	145	146	31	115
195	LWw2	-	-	2,5 YR 4/6	40-60	5,8	5,9	35	3	0,03	1,0	0,25	4,0	0,4	1,28	5,68	22,5	671	138	152	38	114

Horiz. = Horizonte; Espes. = Espessura do horizonte; Prof. = Profundidade; M.O. = Matéria orgânica; K = Potássio; P = Fósforo; S = Ca + Mg + Na + K (Soma de bases); T = S + H + Al (Capacidade de troca catiônica); V = S/T*100 (Saturação por bases).

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

Latossolos Vermelhos Distróficos típicos (LVd)

São solos minerais, não hidromórficos, profundos, apresentando horizonte B espesso (> 50 cm). O predomínio da cor no horizonte A varia de 2,5 YR 4/4 a 3,5 YR 4/4 e 2,5 YR 4/8 a 2,5 YR 4/6 no horizonte B. As estruturas predominantes são maciças ou em blocos subangulares pouco desenvolvidos ou em forma muito pequena granular.* Fisicamente, possuem teor de argila em torno de 56 %. São solos bem drenados, com alta permeabilidade de água. Quimicamente, apresentam $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ em torno de 4,9 e pHKCl em torno de 4,1 com alumínio trocável (Al^{+3}) em torno de $0,8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Essa condição é ainda tolerável para o desenvolvimento das culturas, embora possuam baixa fertilidade caracterizada pela capacidade de troca catiônica (T) de $8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e pela saturação por bases 30 % (Tabela 2).

Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos psamíticos (LVAdq)

Estes solos ocorrem, predominantemente, na porção mediana da depressão, sendo, nessa porção, o segundo solo de maior ocorrência já que é superado apenas pelo Neossolo Quartzarênico Órtico típico (Tabela 3).

Morfologicamente, os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos psamíticos são solos minerais, não hidromórficos, profundos (superiores a 2 m) apresentando horizonte B espesso (> 50 cm). Possuem cor úmida igual, 5 YR 3/3 no horizonte A e 5 YR 4/5 no horizonte B. No entanto a cor no horizonte A varia bastante em função das diferenças de teores de matéria orgânica acumulados de forma diferenciada na área em função das diferenças de uso e de contexto fisiográfico de ocorrência desses solos. A estruturação predominante no horizonte B se diversifica em pequena granular e A em grãos simples com textura franco-arenosa variando de 16 % a 21 %. São solos acentuadamente drenados e estão associados às ocorrências de voçorocas. Quimicamente são solos empobrecidos em bases com pH ácido em torno de 4,5 (Tabela 3). Nesses solos ocorre acentuado decréscimo de matéria orgânica ao longo da transição do horizonte A para o B, sendo o teor de matéria orgânica geralmente 4 a 5 vezes maior no horizonte A. Quando não utilizado para agricultura, a fitofisionomia associada à ocorrência desses solos é a fase Cerrado Tropical Subcaducifólio em condições de relevo suave ondulado.

Tabela 2. Resultados analíticos da classe Latossolos Vermelhos Distróficos típicos (LVd).

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	Prof.	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	V										Argila	Silte	Areia total	Areia grossa	Areia fina
									K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	(%)	cmol, kg ⁻¹						
423	Lvd	Ap	0-13	35 YR 3/4	0-20	5,7	4,8	27,0	5	0,32	3,5	2,1	6,0	0,3	5,92	12,22	48,40	550	240	210	68	142	
423	Lvd	AB	13-31	35 YR 3/4	20-40	4,9	4,2	19,0	2	0,19	1,4	0,9	5,6	0,8	2,49	8,89	28,00	574	201	225	98	130	
423	Lvd	BA	31-66	25 YR 4/5	40-60	4,9	4,1	11,0	3	0,07	1,1	0,4	4,4	1,7	1,57	7,67	20,50	568	173	259	134	125	
423	Lvd	BW1	66-120	25 YR 4/6	60-80	5,0	4,2	8,1	2	0,03	0,5	0,2	3,8	1,0	0,73	5,53	13,20	540	148	312	190	122	
423	Lvd	-	-	-	80-100	5,4	4,9	3,8	2	0,01	0,2	0,1	3,1	0,5	0,31	3,91	7,93	544	114	342	224	118	
423	Lvd	-	-	-	100-120	5,3	4,5	5,5	1	0,01	0,2	0,1	4,0	0,3	0,31	4,61	6,72	562	115	323	n.tem	108	

Horiz. = Horizonte; Espes. = Espessura do horizonte; Prof. = Profundidade; M.O. = Matéria orgânica; K = Potássio; P = Fósforo; S = Ca + Mg + Na + K (Soma de bases); T = S + H + Al (Capacidade de troca catiônica); V = S/T*100 (Saturação por bases).

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

Tabela 3. Resultados analíticos da classe Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos psamíticos (LVAdq).

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	Prof.	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	V										Argila	Silte	Areia total	Areia grossa	Areia fina
									K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	(%)	cmol, kg ⁻¹						
150	LVAdq	Ap	0-15	5 YR 3/3	0-20	5,5	4,6	19,0	3	0,12	2,3	0,03	4,1	0,2	2,45	6,75	36,3	165	35	800	180	620	
150	LVAdq	AB	15-32	5 YR 3/4	20-40	5,6	4,7	13,0	2	0,07	1,9	0,04	3,7	0,1	2,01	5,81	34,6	182	28	790	170	620	
150	LVAdq	BW1	32-54	5 YR 4/5	40-60	5,4	4,5	7,40	2	0,04	1,0	0,01	3,0	0,1	1,05	4,15	25,3	174	66	760	160	600	
150	LVAdq	BW2	54-120	5 YR 4/6	60-80	5,3	4,4	5,90	1	0,02	0,5	0,00	2,7	0,0	0,52	3,22	16,1	196	64	740	160	580	
150	-	-	-	-	80-100	5,2	4,3	3,60	1	0,01	0,2	0,00	1,5	0,0	0,21	1,71	12,3	210	30	760	180	580	
150	-	-	-	-	100-120	5,0	4,3	3,10	1	0,01	0,2	0,00	1,0	0,0	0,21	1,21	17,4	205	35	760	170	590	

Horiz. = Horizonte; Espes. = Espessura do horizonte; Prof. = Profundidade; M.O. = Matéria orgânica; K = Potássio; P = Fósforo; S = Ca + Mg + Na + K (Soma de bases); T = S + H + Al (Capacidade de troca catiônica); V = S/T*100 (Saturação por bases).

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

posicionados imediatamente abaixo dos solos LVAdq, apresentam matiz avermelhado em torno de 2,5 YR 6/4. Morfologicamente, são camadas de areia não consolidadas cuja estrutura é fraca, pouco coerente e constitui, basicamente, grãos simples. Fisicamente, são muito porosos, excessivamente drenados. Quimicamente, apresentam saturação por bases de 3,5 %, conforme exemplo descrito na Tabela 5.

Neossolos Flúvicos Psamíticos típicos (RUq)

São solos pouco evoluídos, não hidromórficos, formados em depósitos aluviais recentes. Apresentam horizonte A, seguido de uma sucessão de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si. Não possuem horizonte diagnóstico.

Na área de estudo margeiam os cursos d'água e geralmente ocorrem inclusões restritas de Gleissolos Háplicos Tb distróficos e/ou Organossolos Háplicos sápricos. Em termos fisiográficos estão associados aos aplainamentos restritos às margens do rio. No final da estação seca ainda é possível observar posições dentro do domínio desse solo em que há saturação por água permanente dentro de 50 cm da superfície do solo, bem como características de horizonte hístico, o que sugere que também ocorrem inclusões de Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos. A cor predominante varia entre 7,5 YR 6/4 a 10 YR 5/6 com textura arenosa e estruturação pequena fraca. Quanto à fisionomia, está associado à ocorrência de Mata Tropical Sub-Caducifólia em relevo plano. A Tabela 6 exemplifica um Neossolo Flúvico Psamítico típico.

O levantamento dos solos, com as respectivas distribuições espaciais, está representado na Fig. 3, obedecendo a escala de trabalho de 1:50.000.

As informações geradas pelo presente levantamento permitiram a obtenção dos elementos básicos necessários para a classificação da aptidão agrícola dos solos e, conseqüentemente, a geração de subsídios para a proposição de procedimentos, ambientalmente mais equilibrados, de uso e ocupação dessas áreas, dentro de uma política de Boas Práticas Agrícolas (BPA's), a exemplo da abordagem do capítulo I, parte 3, deste livro. Tais práticas, aliadas a conceitos ecológicos e de proteção de recursos hídricos, direcionam para o chamado manejo agroecológico, cujo fundamento é o de promover o uso sustentável de áreas potencialmente frágeis, como as que contemplam as nascentes do Rio Araguaia, GO/MT, e que fazem parte das áreas de afloramento do Aquífero Guarani.

Tabela 5. Resultados analíticos da classe Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (Rqo).

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	V										Argila	Silte	Areia total	Areia grossa	Areia fina
								Prof.	K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	(%)	g kg ⁻¹					
408	Rqo	A	0-9	10 YR 6/2	0-20	4,9	4,2	13	3	0,5	2	1	42	6	3,5	51,5	6,80	60	30	910	180	730
408	Rqo	AC	9-26	75 YR 6/4	20-40	4,8	4,1	11	3	0,5	2	1	31	5	3,5	39,5	8,86	60	20	920	180	740
408	Rqo	C1	26-69	75 YR 6/6	40-60	4,6	4,0	9	2	0,3	2	1	20	5	3,3	28,3	11,70	60	30	910	180	730
408	Rqo	C2	69-120	75 YR 6/8	60-80	4,7	4,3	7	2	0,4	2	0	20	5	2,4	27,4	8,76	80	10	910	200	710
408	Rqo	-	-	-	80-100	4,7	4,3	5	2	0,3	2	0	16	4	2,3	22,3	10,30	80	10	910	190	720
-	Rqo	-	-	-	100-120	4,8	4,1	4	2	0,3	2	0	15	4	2,3	21,3	10,80	80	10	910	200	710

Horiz. = Horizonte; Espes. = Espessura do horizonte; Prof. = Profundidade; M.O. = Matéria orgânica; K = Potássio; P = Fósforo; S = Ca + Mg + Na + K (Soma de bases); T = S + H + Al (Capacidade de troca catiônica); V = S/T*100 (Saturação por bases)

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005)

Tabela 6. Resultados analíticos da classe Neossolos Flúvicos Psamíticos típicos (Ruq).

Unid. campo	Solo	Espes. Horiz. (cm)	Cor	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	M.O. (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	V										Argila	Silte	Areia total	Areia grossa	Areia fina
								Prof.	K	Ca	Mg	H+Al	Al ³⁺	S	T	(%)	g kg ⁻¹					
31	RUq	Ap	0-9	7,5 YR 6/4	0-9	5,6	4,7	27	0,9	0,10	0,2	0,3	1,4	1,4	0,60	3,40	17,6	38	19	950	240	710
31	RUq	AC	9-40	10 YR 5/6	9 a 40	5,4	4,3	15	0,4	0,07	0,4	0,1	1,7	1,7	0,57	3,97	14,4	45	18	937	265	672
31	RUq	C	>40	10 YR 5/8	>40	4,8	4,2	8	0,0	0,04	0,3	0,1	1,9	1,0	0,44	4,24	10,4	49	22	929	227	702

Horiz. = Horizonte; Espes. = Espessura do horizonte; Prof. = Profundidade; M.O. = Matéria orgânica; K = Potássio; P = Fósforo; S = Ca + Mg + Na + K (Soma de bases); T = S + H + Al (Capacidade de troca catiônica); V = S/T*100 (Saturação por bases).

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005)

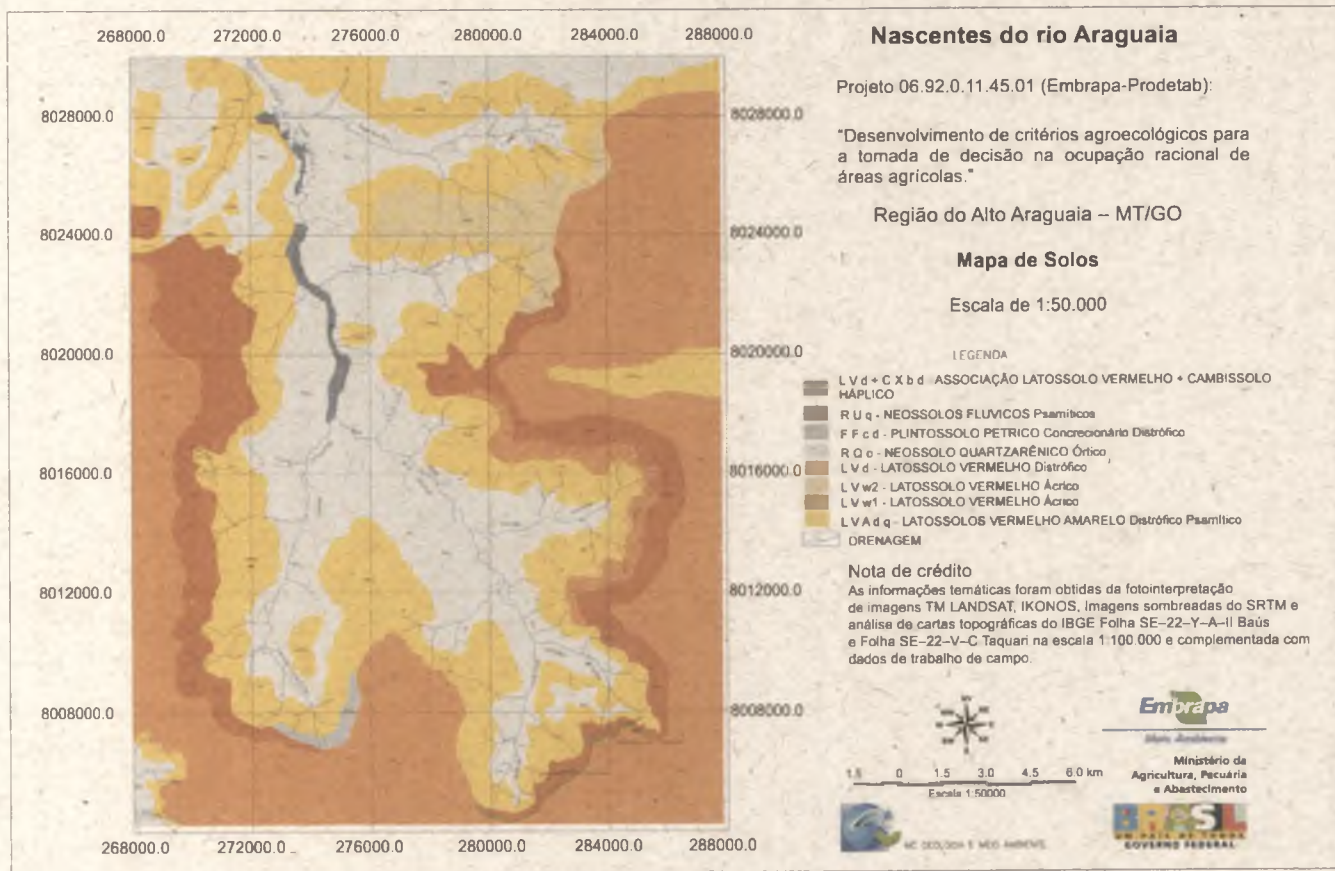


Fig. 3. Levantamento de solos da região das nascentes do Rio Araguaia, GO/MT.

Fonte: MC Geologia e Meio Ambiente (2005).

Referências

- CAMARGO, M. N.; KLANT, E.; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamento pedológico no Brasil. **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. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPq, 1997. 212 p. (Embrapa – CNPq. Documentos, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1995. 101 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPq, 1999. 412 p.
- GOMES, M. A. F.; COUTINHO, H. L. C.; CERDEIRA, A. L.; LUCHIARI JÚNIOR, A. **Uso agrícola das áreas de recarga do Aquífero Guarani localizadas na porção noroeste e parte oeste da Bacia Sedimentar do Paraná**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 27 p. Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 08).
- GOMES, M. A. F.; SPADOTTO, C. A.; FILIZOLA, H. F. Uso agrícola das áreas de afloramento do Aquífero Guarani e implicações na qualidade da água subterrânea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA E MERCOSOJA 2002, 2., 2002, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2002. p. 36-42. (Embrapa Soja. Documentos, 181).
- LENOS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas, SP: SBCS/SNLCS, 1982. 46 p.
- MC GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE. **Mapeamento de solos semi-detalhado da área do complexo de nascentes do rio Araguaia**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 39 p. Relatório técnico de prestação de serviços, Projeto Prodetab nº 069201145. Escala 1:50.000.
- OLIVEIRA, J. B. **Carta pedológica do Estado de São Paulo**: Moji-Mirim. Rio de Janeiro, Aerfoto Cruzeiro do Sul, 1992. Mapa, escala 1:100.000.
- OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Levantamento pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas, SP: Instituto Agromômico; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 64 p. Escala 1:500.000.
- OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**: guia auxiliar para seu conhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.
- OLIVEIRA, V. A.; BORGES, L. C.; CALIL, P. M.; ALMEIDA, L. L. C.; AZEVEDO, W. R.; NOGUEIRA, S. A. J.; SILVA, M. T. G. **Diagnóstico agroambiental do entorno do Parque Nacional das Emas**: 1ª fase: pedologia, aptidão agrícola e uso atual das terras. Goiânia: Agenciarrural, 2003. 227 p. (Agenciarrural. Documentos, 2).

ORÉADES. Núcleo de Geoprocessamento. **Levantamento semi-detalhado dos solos das nascentes do rio Araguaia, GO/MT**: programação de atividades de campo, interpretação de imagens e cartas topográficas, treinamento com GP, transcrição de dados, descrição de perfis e planilhas de coleta de amostras de solo. Mineiros: Oréades, 2004. 14 p. Relatório técnico parcial de prestação de serviços – Projeto PRODETAB nº 069201145 – Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**: Folha Goiânia: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: [s.n.] 1983. 768 p.