FATORES RESTRITIVOS DAS TERRAS DA REGIÃO DO MÉDIO CURSO DO RIO PARAÍBA

PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO[1], JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO[2], VIVIANE FARIAS SILVA[3], DJAIL SANTOS[4], LUCIANO MARCELO FALLE SABOYA[5]

[1]Doutor em Eng. Agrícola UFCG, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com
[2]Dr. Prof. UFCG, Campina Grande-PB, j.miguel.moraes@hotmail.com
[3]Dra. Profa., PPGEGRN, UFCG, viviane.farias@professor.ufcg.edu.br
[4]Dr. Prof. Titular, UFPB, Areia-PB, santosdj@cca.ufpb.br
[5]Dr. Prof. UFCG, Campina Grande-PB, lsaboya@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Este trabalho objetivou identificar e mapear as informações pedológicas das terras da região do médio curso do rio Paraíba. Para isso utilizou o SPRING, mapa digital de solos e o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba onde se extraiu informações pedológicas para classificação. Os resultados demonstram que os fatores de restrição ao uso das terras com maior ocorrência foram a textura, profundidade efetiva e a pedregosidade na classe forte, seguida pela erodibilidade, declividade e a fertilidade na classe moderada; a restrição ao uso da classe ligeira com maior ocorrência foi a declividade, seguida pela classe nula pelos fatores de salinidade e drenagem.
PALAVRAS-CHAVE: geotecnologias, solos, restrição de uso.

RESTRICTIVE LAND FACTORS OF THE MIDDLE COURSE OF RIO PARAÍBA REGION

ABSTRACT: This study aimed to identify and map the soil information from the lands of the middle course of rio Paraíba region. For this we used the SPRING, digital soil map and the Agricultural Zoning of Paraíba state where extracted the soil information for classification. The results show that the most frequent land use restriction factors were texture, effective depth and stony in the strong class, followed by erodibility, slope and fertility in the moderate class; the restriction to the use of the light class with the highest occurrence was the slope, followed by the null class by the factors of salinity and drainage.
KEYWORDS: geotechnology, soil, use restrictions.

INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade econômica dependente, em grande parte, do meio físico. Uma região apresenta várias sub-regiões com distintas condições de solo e clima e, portanto, com distintas aptidões para produzir diferentes bens agrícolas (Gleriani, 2000). O uso adequado do solo é o primeiro passo em direção a uma agricultura sustentável. Para isso, deve-se empregar os solos de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica (Hudson, 1971).

O conhecimento da aptidão de terras é fator de grande importância para propiciar o uso adequado da oferta ambiental e, sobretudo, evitar possível sobre utilização dos recursos naturais (EMBRAPA, 2006). A principal exigência para se estabelecer o potencial de uso de um solo decorre de um conjunto de interpretações do próprio solo e do meio onde ele se desenvolve (Ranzini, 1969). Tais interpretações pressupõem a disponibilidade de certo número de informações preexistentes, que têm que ser fornecidas por levantamentos apropriados da área de trabalho, ou de levantamentos pedológicos pré-existentes. Para que as informações contidas nos levantamentos sejam melhores utilizadas, é necessário a partir destes levantamentos, sejam compostos mapas temáticos interpretativos baseados nos critérios da classificação técnica utilizada (Ramalho Filho & Beek, 1995).

Mapas pedológicos em escalas generalizadas, englobando todo um território, permitem a visualização de grandes áreas, abrangendo a distribuição espacial e a variação existente na população dos solos, constituindo documentos importantes na caracterização dos recursos, na orientação de planejamentos regionais do uso da terra (Rossi & Oliveira, 2000). Os mapas constituem-se num suporte indispensável para o planejamento, ordenamento e uso eficaz dos recursos da terra, sendo um instrumento visual da percepção humana e um meio para obter o registro e a análise da paisagem (Lima et al., 2007).

O presente trabalho objetiva identificar e mapear fatores restritivos das terras da região do médio curso do rio Paraíba utilizando sistema de informação geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a bacia do Médio Curso do Rio Paraíba, com área de 3.760,65 km² localizada entre o Planalto da Borborema ao centro sul do Estado da Paraíba, divisa ao sul com Pernambuco (PARAÍBA, 2006) formada total e/ou parcialmente pelos municípios de Alcantil, Aroeiras, Boa Vista, Boqueirão, Barra de São Miguel, Barra de Santana, Campina Grande, Caturité, Fagundes, Gado Bravo, Itatuba, Montadas, Natuba, Pocinhos, Puxinanã, Queimadas, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília do Umbuzeiro e Umbuzeiro. Os solos predominantes na área de estudo, conforme descritas no Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978), e reclassificados por Campos e Queiroz (2006) como Luvissolos Crômicos órtico típico, Neossolos Litólicos Eutróficos típico, e como Vertissolo Cromado Órtico típico, Planossolo Nátrico Órtico típico, respectivamente.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado arquivo digital fornecido pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba-AESA, da região do médio curso do rio Paraíba e importado para o programa SPRING 5.4 na base de dados na projeção UTM/SAD69 de Francisco (2010) e atualizadas por Francisco et al. (2014), onde foram elaborados os mapas e calculados as suas respectivas áreas. Neste trabalho a base principal de dados utilizada é o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978) e o mapa de solos do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PARAÍBA, 2006) na escala de 1:200.000, representando a área de estudo e a ocorrência e distribuição das classes de solos predominantes no Estado. Para elaboração dos mapas foi utilizado a base de dados de Francisco et al. (2014), elaborada no software SPRING 5.2.2 na projeção UTM/SAD69, onde contém o mapa digital de solos do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PARAÍBA, 2006) atualizado em seus limites conforme (IBGE, 2009).

Utilizando o Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978) foi extraído as informações pedológicas dos solos e criado uma tabela para classificação dos mapas de salinidade/sodicidade, profundidade efetiva, pedregosidade, fertilidade, erosão, drenabilidade e textura (Tabela 1), sendo interpretados e classificados de acordo com os fatores restritivos dos solos (nula, ligeira, moderada, forte, muito forte e extremamente forte) e introduzidos manualmente no SPRING, gerando os respectivos mapas temáticos. A classificação dos polígonos de solos do mapa foi a partir da chave da fórmula básica da classe de capacidade de uso da terra constante no Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba (PARAÍBA, 1978) onde foram interpretadas as unidades de solos.

Tabela 1. Fatores restritivos dos solos

Classes	Fator Restritivo							
	Declividade (%)	Pedregosidade (%)	Profundidade Efetiva (m)	Textura	Drenagem	Fertilidade	Salinidade/ Sodicidade	Erosão
Nula	0-3	0	> 2	Arenosa	Excessiva/ Forte/ Acentuada	Muito Alta	Não Salino/ Não Sódico	Não Aparente
Ligeira	3-6	< 1	1 a 2	Média/ Siltosa	Boa	Alta	Não Salino/ Não Sódico	Ligeira
Moderada	6-12	< 10	0,5 a 1	Argilosa	Moderada	Média	Ligeiramente Salino/ Ligeiramente Sódico	Moderada
Forte	12-20	< 30	0,25 a 0,5	Muito Argilosa/ Indiscriminada	Imperfeita	Baixa	Salino/ Sódico	Severa
Muito Forte	>20	> 30	<0,25		Má	Muito Baixa	Muito Salino/ Muito Sódico	Muito Severa/ Extremamente Severa

Fonte: Adaptado de PARAÍBA (1978); Francisco et al. (2014).

O mapa de declividade utilizado foi o da base de dados de Francisco (2010) e Francisco et al. (2014) que foi gerado a partir do mapa de curvas de nível por processo de modelagem. Sendo realizado um refinamento das áreas com objetivo de eliminar áreas menores de 3 km^2 devido a escala de trabalho. Para identificar os fatores restritivos foram calculadas as áreas utilizando a opção do SIG "medida de classes" e elaborada uma planilha enfatizando as diferenças entre as áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mapa de salinidade/sodicidade (Figura 1a) observa-se que a maioria da área apresenta 71,33% no fator de restrição de classe nula com 2.682,42 km^2 (Tabela 2). Estas áreas são constituídas pelo Luvissolo Crômico Órtico típico e pelo Luvissolo Hipocrômico Órtico típico localizados em sua maioria no interior da bacia; e pelo Neossolo Quartzarênico Órtico típico, Argissolo Amarelo Distrófico latossólico e Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico distribuídos tanto ao norte, sudoeste e ao sul da área da bacia. O fator de restrição de classe moderada com 122,28 km^2 apresenta 3,25% da área, constituída pelo Planossolo Háplico Eutrófico solódico, e no fator de restrição de classe forte apresenta 954,86 km^2 (25,39% da área) onde ocorre o Planossolo Nátrico Órtico típico. As áreas com fator forte devido a salinidade/sodicidade representando 25,42%, com 995,95 km^2, são áreas onde ocorrem o Vertissolo Cromado Órtico típico e o Planossolo Nátrico Órtico típico.

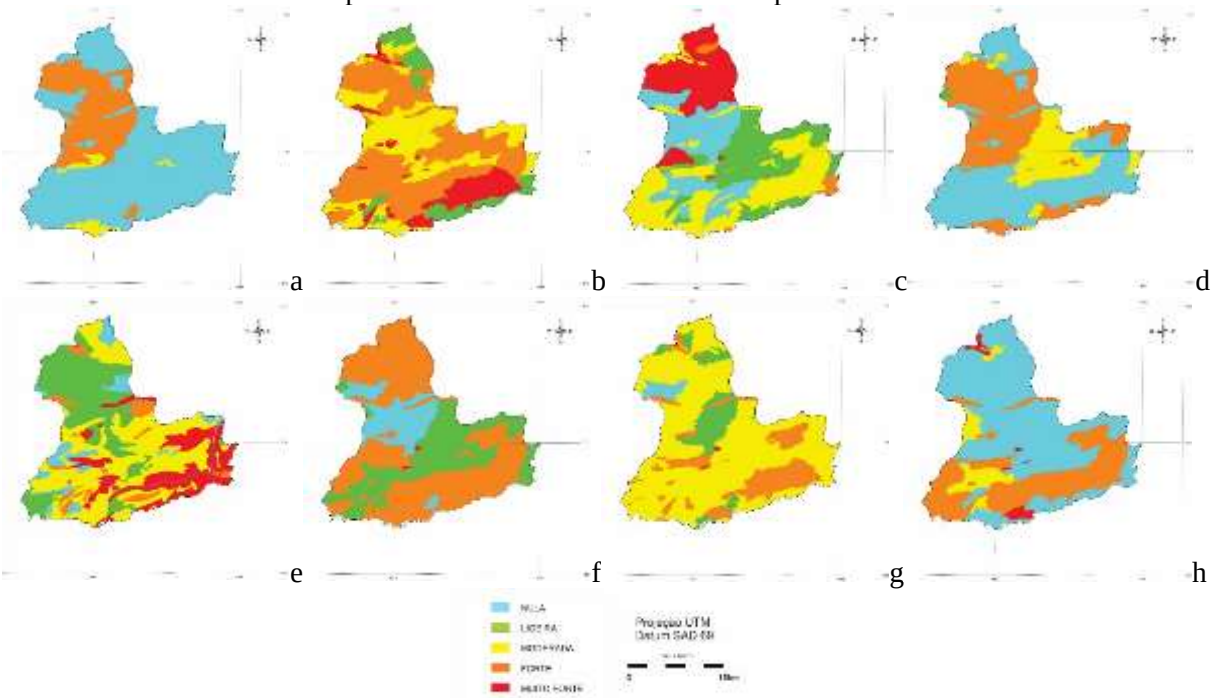

Figura 1. Mapa de restrição quanto (a) salinidade/sodicidade, (b) profundidade efetiva, (c) fertilidade, (d) drenabilidade, (e) declividade, (f) textura, (g) erosão, (h) pedregosidade.
Fonte: Adaptado de PARAÍBA (1978; 2006); Francisco et al. (2014); AESA (2020).

Tabela 2. Distribuição das classes de restrição

Classe	Declividade		Drenagem		Erosão		Fertilidade		Pedregosidade		Profundidade		Salinidade		Textura	
	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
N	310,63	8,26	1750,59	46,55	87,18	2,32	849,17	22,58	2247,56	59,77	0,00	0,00	2682,42	71,33	533,52	14,19
L	1051,46	27,96	17,35	0,46	397,66	10,57	867,77	23,08	0,00	0,00	380,06	10,11	0,00	0,00	1050,83	27,94
M	1504,12	40,00	651,98	17,34	2610,46	69,42	1210,05	32,18	267,53	7,11	1153,86	30,68	122,28	3,25	0,00	0,00
F	232,16	6,17	1340,73	35,65	658,27	17,50	74,96	1,99	1167,30	31,04	1770,35	47,08	955,95	25,42	2169,15	57,68
MF	662,28	17,61	0,00	0,00	7,08	0,19	758,7	20,17	78,26	2,08	456,38	12,14	0	0,00	7,15	0,19
Total	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100,00**	**3.760,65**	**100**

No mapa de profundidade efetiva (Figura 1b) observa-se que a classe ligeira apresenta 10,11% no fator de restrição representando 380,06 km^2 (Tabela 2). Observa-se ainda que 1.153,86 km^2 (30,68%) da área encontra-se na classe moderada como fator restritivo quanto a profundidade efetiva com a ocorrência do Vertissolo Cromado Órtico típico. Para a classe forte quanto ao fator restritivo da profundidade dos solos 1.770,35 km^2 47,08% da área, observa-se que é composto pelos Planossolo Nátrico Órtico típico. Para a classe de restrição muito forte com 456,38 km^2 (12,14%) ocorrem os Neossolos Litólicos Eutróficos típico que de acordo com Francisco (2010) são solos que ocorrem em

associações complexas com Afloramentos de Rochas, e encontram-se normalmente em terrenos de relevo forte ondulado e montanhoso.

No mapa de fertilidade (Figura 1c) observa-se que a área apresenta 22,58% no fator de restrição de classe nula com 849,17 km^2. Nesta classe ocorre o Luvissolo Crômico Órtico típico e Luvissolo Hipocrômico Órtico típico localizados ao centro e ao sul da bacia. Para a classe ligeira de restrição observa-se que apresenta uma área de 867,77 km^2 (23,08%), representados pelo Luvissolo Crômico Órtico típico, Luvissolo Hipocrômico Órtico típico, Planossolo Háplico Eutrófico solódico e Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico. Na classe de restrição moderada quanto a fertilidade observa-se 1.210,05 km^2 (32,18%) com a maior ocorrência de Neossolos Litólicos Eutróficos típico localizados ao sul da bacia. Estes solos conforme Francisco (2010), são mais rasos e pedregosos e rochosos, predominantes em área de relevo forte ondulado e montanhoso ao sul, acompanhando a calha do rio Paraíba. Da classe forte de restrição apresenta 1,99% da área em 74,96 km^2 relacionado ao Argissolo Amarelo Distrófico latossólico localizado ao sudeste da bacia. A restrição da classe muito forte 758,7 km^2 (20,17%) tem a ocorrência do Neossolo Quartzarênico Órtico típico onde Cavalcante et al. (2005) enfatiza que, as principais limitações à sua utilização agrícola, são a muito baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, determinada pela sua textura arenosa.

No mapa de drenabilidade (Figura 1d) observa-se que apresenta 1.750,59 km^2 no fator de restrição de classe nula representando 46,55% da área. Observa-se que são distribuídas por toda a bacia representada pelo Neossolo Quartzarênico Órtico típico e pelo Neossolos Litólicos Eutróficos típico. A classe moderada de restrição ao fator drenabilidade apresenta 651,98 km^2 (17,34%) ocorrendo na região sudeste da bacia representada pelo Luvissolo Hipocrômico Órtico típico com caráter planossólico. Para a classe forte de restrição a drenabilidade em 1.340,73 km^2 (35,65%) observa-se a ocorrência do Planossolo Nátrico Órtico típico, Planossolo Háplico Eutrófico solódico, distribuídas ao centro norte da bacia e Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico e em menores áreas ao sul divisa com Pernambuco e outra área ao desague da bacia próximo ao açude de Acauã onde ocorre o Luvissolo Hipocrômico Órtico típico com caráter planossólico.

Na Figura 1e, quanto a declividade, observa-se que apresenta 310,63 km^2 no fator de restrição de classe nula, representando 8,26% da área, e somando-se com a classe ligeira com 1.051,46 km^2 apresenta um total de 36,22% da área. Observa-se que 63,78% da área estão distribuídas entre as classes mais altas de restrição. Estes solos não apresentam as menores condições para um aproveitamento agrícola racional, tendo em vista as limitações fortes existentes, provocadas pelo relevo forte ondulado (Cavalcante et al., 2005).

Observa-se no mapa de textura (Figura 1f), que apresenta 2.169,15 km^2 no fator de restrição de classe forte, representando 57,68% da área; seguida pela classe ligeira e nula com 1.050,83 e 533,52 km^2, 27,94 e 14,19%, respectivamente. Na classe forte ocorrem os Planossolo Nátrico Órtico típico, Planossolo Háplico Eutrófico solódico, e Cambissolo Háplico Ta Eutrófico; na classe ligeira o Luvissolo Crômico Órtico típico e o Luvissolo Hipocrômico Órtico típico; na classe nula o Vertissolo Cromado Órtico típico.

Na Figura 1g, no mapa de fator de restrição quanto a erosão, observa-se que a área apresenta 87,18 km^2 na classe nula representando 2,32% composta pelo Luvissolo Hipocrômico Órtico típico. Da classe ligeira quanto ao fator restritivo de erosão apresenta 397,66 km^2 (10,57%) composta pelo Vertissolo Cromado Órtico típico e o Neossolo Quartzarênico Órtico típico localizados ao norte, ao centro e ao sul da bacia. Em consequência do relevo que é suave ondulado, os problemas com a erosão são menos intensos para estes solos (Cavalcante et al., 2005). O fator restritivo de erosão da classe moderada com 2.610,46 km^2 (69,42%) composta pelo Planossolo Nátrico Órtico típico, Planossolo Háplico Eutrófico solódico, e Cambissolo Háplico Ta Eutrófico; o Luvissolo Crômico Órtico típico e o Luvissolo Hipocrômico Órtico típico; e o Vertissolo Cromado Órtico típico. Na classe de restrição forte quanto a erosão observa-se 658,27 km^2 (17,5%) composta pelo Neossolos Litólicos Eutróficos típico em áreas rochosas de maior declividade e o Neossolo Quartzarênico Órtico típico próximo a calha do rio Paraíba. Estas áreas representadas por unidades de Neossolos Litólicos, são solos com teores elevados de silte e areia fina, frações estas, que em conjunto, estão associadas a 93% das variações da susceptibilidade dos solos a erosão (Francisco, 2010).

Na Figura 1h, mapa de pedregosidade, observa-se que a área em estudo apresenta 59,77% no fator de restrição de classe nula com valores de 0 a 1% de pedras no volume de massa do solo, representando 2.247,56 km^2. É composta por Planossolo Nátrico Órtico típico, Planossolo Háplico Eutrófico solódico,

Cambissolo Háplico Ta Eutrófico; o Luvissolo Crômico Órtico típico e o Luvissolo Hipocrômico Órtico típico; e o Vertissolo Cromado Órtico típico. Para a classe moderada de restrição devido à pedregosidade abrange uma área de 267,53 km^2, que corresponde a 7,11%. As áreas de classe forte de restrição com 1.167,3 km^2 (31,04%) é representada pelo Neossolos Litólicos Eutrófico, que ocorrem nos contrafortes orientais do Planalto da Borborema, distribuindo-se ao sul, acompanhando a calha do rio Paraíba. As áreas de classe muito forte de restrição devido a pedregosidade com 78,26 km^2 (2,08%) são compostas por Afloramentos Rochosos que de acordo com PARAÍBA (1978), BRASIL (1972), esta unidade de mapeamento constitui um tipo de terreno e não propriamente uma classe de solos.

CONCLUSÃO

Os fatores de restrição ao uso das terras com maior ocorrência foram a textura, profundidade efetiva e a pedregosidade na classe forte, seguida pela erodibilidade, declividade e a fertilidade na classe moderada.

A restrição ao uso da classe ligeira com maior ocorrência foi a declividade, seguida pela classe nula pelos fatores de salinidade e drenagem.

REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2011. Disponível em: http://geo.aesa.pb.gov.br. Acesso em: 9 de julho 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento Exploratório e de Reconhecimento dos Solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro. Convênio MA/CONTA/USAID/BRASIL, 1972 (Boletins DPFS-EPE-MA, 15 - Pedologia, 8).

Campos, M. C. C.; Queiroz, S. B. Reclassificação dos perfis descritos no Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do estado da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.6 n.1, p.45-50, 2006.

Cavalcante, F. de S.; Dantas, J. S.; Santos, D.; Campos, M. C. C. Considerações sobre a utilização dos principais solos no Estado da Paraíba. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v.4, n.8, 2005.

Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 107f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.

Francisco, P. R. M.; Chaves, I. de B.; Lima, E. R. V. de; Santos, D. Tecnologia da geoinformação aplicada no mapeamento das terras à mecanização agrícola. Revista Educação Agrícola Superior, v.29, n.1, p.45-51, 2014.

Gleriani, J. M. Concordância da aptidão agrícola das terras do Estado de São Paulo elaborada nos anos setenta com os dados do Censo Agropecuário do IBGE ano 95/96. INPE. São José dos Campos. 2000.

Hudson, N. Soil Conservation. New York, Cornell University Press, 1971. 302p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 12 de março de 2011.

Lima, D. F. B. de; Rempel, C.; Eckhardt, R. R. Análise Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari - Proposta de Zoneamento Ambiental. Revista Geografia, v.16, n.1, 2007.

PARAÍBA. Governo do Estado. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. CEPA-PB. Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba. Relatório ZAP-B-D-2146/1. UFPB-Eletro Consult Ltda. 1978. 448p.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo e Atlas. Brasília, 2006. 112p.

Ramalho Filho, A.; Beek, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3.a ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

Ranzini, G. Manual de levantamento de solos. Editora Edgard Blucher Ltda. 2. ed. São Paulo, 1969, 128p.

Rossi, M.; Oliveira, J. B. de. O mapa pedológico do Estado de São Paulo. O Agronômico, v.52, n.1, 2000.