

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA FOLHA SB.24-Y-A-III-2- PARAMBU UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

FRANCISCO ROBERTO BEZERRA LEITE
SONIA BARRETO PERDIGÃO DE OLIVEIRA

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Av. Bezerra de Menezes, 1900
60.325-002 Fortaleza, CE, Brasil

ABSTRACT Through information obtained by a semidetained-reconnaissance soil survey, the agricultural suitability of the sheet SB.24-Y-A-III-2-Parambu, located between the parallels 6°00' and 6°15' S and the meridians 40°30' and 40°45' W Gr., with an area approximately of 74.320 ha, was evaluated. The methodology was the same used by Ramalho Filho et al. in "Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras" with adaptations, using the Geographic Information System developed in Brazil, SGI/INPE version 2.3, to store and manipulate geo-coded data. An agricultural suitability map was obtained as a result of a crossing showing lands for crop use (50.520 ha, equivalent to 68% of the total area), natural pasture (20.709 ha, that represents 28% of the study area) and areas without agricultural suitability but selected to the flora and fauna preservation. As a conclusion, the use of SGI/INPE in this process of obtaining land use suitability maps is very useful, with satisfactory results. Recommendations are presented considering the management to the different soils classes that represents the lands for crop use, according the main factors with restriction to the agricultural exploration.

Keywords: Ceará State soils, soil maps interpretation, GIS.

1. INTRODUÇÃO

A utilização agrônômica sustentada das terras requer o conhecimento de suas características intrínsecas e extrínsecas, permitindo avaliar cientificamente, sua real capacidade de suporte bem como a vulnerabilidade e manejo adequado.

Este procedimento tem por finalidade prolongar ou mesmo aumentar o potencial produtivo dos recursos do meio ambiente, ao mesmo tempo preservando sua integridade e conservando-os para as gerações futuras.

No Estado do Ceará, a urgência na determinação do uso racional das terras justifica-se devido ao fato da degradação do meio físico atingir níveis consideráveis, com 15.128,5 km², equivalentes a 10,2% de sua superfície já susceptíveis aos processos de desertificação (Leite et al.,1993). Esta degradação tem como principal motivação, aliada a condições ambientais adversas, a utilização inadequada ou o uso excessivo dos solos comprometendo sua exploração de maneira irremediável e incrementando o êxodo da população rural.

Dentre os métodos de avaliação do uso potencial das terras destaca-se o "Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (Ramalho Filho et al, 1983), que representa a versão mais atualizada de

metodologia proposta inicialmente, por Bennema et al.,(1965).

De acordo com esta metodologia, são considerados três sistemas de manejo (primitivo, semi-desenvolvido e desenvolvido) sendo as classes de aptidão identificadas a partir dos graus de limitação, quais sejam, nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte, relativos a cinco parâmetros: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, impedimento à mecanização e susceptibilidade à erosão. Como resultado do cruzamento destes parâmetros, as terras são ordenadas em quatro classes (boa, regular, restrita e inapta) levando-se em conta quatro tipos de utilização (lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural). Para o presente trabalho, procedeu-se, na utilização do referido método, adaptações no que diz respeito aos sistemas de manejo.

Estudos têm sido realizados visando o emprego de Sistemas de Informações Geográficas na avaliação da aptidão agrícola das terras com resultados bastante promissores (Formaggio et al., 1992; Gomes et al., 1993; Lopes Assad, 1995). Neste caso, segundo Lopes Assad (1993), os "SIGs" podem contribuir para facilitar o trabalho de representação gráfica das classes e de atualização das informações além de minimizar a complexidade e o grau de subjetividade de estimativas

feitas a partir de cruzamentos realizados de forma manual.

Diante do exposto, objetiva-se a avaliação da aptidão agrícola das terras da folha SB.24-Y-A-III-2-Parambu, utilizando-se o Sistema de Informações Geográficas desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais(SGI/INPE), tomando-se por base as informações obtidas através de levantamento pedológico, ao nível de reconhecimento-semidetalhado (Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará, 1981), anteriormente executado na escala de 1:50.000.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A folha SB.24-Y-A-III-2-Parambu situa-se a sudoeste do Estado do Ceará, entre os paralelos 6°00' e 6°15' de latitude sul e os meridianos 40°30' e 40°45' a oeste de Greenwich, com área aproximada de 743,20 km², abrangendo parte dos municípios de Parambú, Independência e Tauá (Figura 01). Suas características fisiográficas, apresentadas a seguir, constam de informações contidas em Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará (1981).

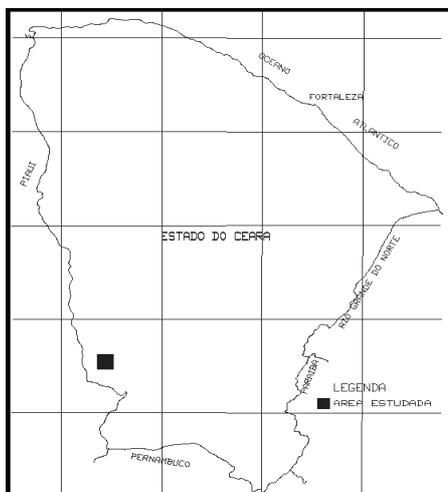


Figura 01. Localização da área de estudo

Ocorrem na área terrenos pré-cambrianos, caracterizados por uma predominância de biotita-gnaiss, com ocorrências restritas de migmatitos e granitos. Próximos às margens dos rios, observa-se a presença de aluviões (Quaternário), formado por sedimentos de granulometria variável, predominando de forma geral, os argilosos.

Morfologicamente, o relevo está caracterizado por um modelado suave, geralmente sub-aplainado,

fundamentalmente homogêneo, apresentando formas colinosas cujas elevações são pouco acentuadas e com vertentes algo arredondadas e suaves; em alguns locais, as rochas graníticas adquirem maiores altitudes. Sobressaindo-se desse comportamento, ocorrem eventualmente, formas residuais de antiga superfície de erosão, como os “hogbacks”, reflexo de tipos litológicos mais resistentes como quartzitos e gnaiss fortemente quartzosos.

Os solos predominantes são os Podzólicos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos, Podzólicos Vermelho-Amarelos Tb Eutróficos latossólicos e Solos Litólicos Eutróficos, seguidos dos Bruno Não Cálcicos, Solos Aluviais Ta Eutróficos, Vertissolos e Planossolos Ta Eutróficos Solódicos.

A vegetação natural, bastante alterada pela ação antrópica, está representada pelas formações florestais caducifólia e caducifólia de várzea além da caatinga hipoxerófila.

No referente ao clima, enquadra-se, de acordo com a classificação de Koeppen no tipo Bsw'h'- clima quente e semi-árido com período chuvoso iniciando-se em janeiro e fevereiro, prolongando-se até maio, sendo os meses mais secos agosto, setembro e outubro.

No desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se como material básico, carta sistemática elaborada pela SUDENE (folha SB.24-Y-A-III-Parambú) em escala de 1:100.000 e mapa de solos (folha SB.24-Y-A-III-2-Parambú) em escala de 1:50.000.

A avaliação da aptidão agrícola das terras baseou-se na metodologia descrita em Ramalho Filho et al. (1983), com adaptações.

Devido às peculiaridades da área em estudo, adotou-se a princípio, apenas um nível de manejo, no caso o nível B - intermediário entre o primitivo e o desenvolvido - o qual se caracteriza pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas, principalmente, à tração animal.

Quando da opção de uso referente à pastagem natural, na qual apenas deve ser considerado o nível de manejo A (primitivo), assim procedeu-se. Neste nível de manejo as práticas agrícolas refletem um baixo nível tecnológico, sem aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras, com práticas agrícolas dependendo do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nos casos em que no mapa pedológico as unidades de mapeamento constituíam associações de solos com mais de um componente, levou-se em consideração na representação cartográfica, a aptidão agrícola das terras

referente ao solo dominante. Quanto a única associação complexa que ocorre na área, optou-se por representar no mapa final as terras com melhor aptidão agrícola. Neste último caso, para efeito de cálculo do tamanho das áreas das diferentes classes de aptidão agrícola, considerou-se cada um dos dois componentes da associação complexa como correspondendo a 50% da superfície da unidade de mapeamento.

Na aplicação do Sistema de Informações Geográficas utilizou-se o programa SGI/INPE, versão 2.3, instalado em um computador PC-486, com os periféricos mesa digitalizadora DIGIGRAF (Formato A1, modelo VAN GOGH) e traçador gráfico DIGICON (TDD 21-RMP). Este segmento compreendeu as seguintes etapas:

- Definição de um projeto em escala de 1:50.000, projeção UTM e unidade de medida em metros.
- Criação do Plano de Informação (PI) Solo, que funcionou como mapa básico, e digitalização através de mesa digitalizadora, utilizando-se as funções de entrada do SGI. As classes do PI Solo identificam-se com as unidades de mapeamento constantes do mapa de solos da área.
- Criação dos demais planos de informação, através da função "Reclassificar por Classes" a partir do mapa básico, os quais correspondem aos fatores de limitação do uso das terras. Na determinação dos graus de limitação, utilizou-se os dados contidos no relatório e mapa do levantamento pedológico (Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará, 1981). Foram criados os seguintes PIs: FERT (deficiência de fertilidade), com as classes nula, ligeira, moderada e muito forte; ÁGUA (deficiência de água), com as classes moderada e forte; EROS (susceptibilidade a erosão), com as classes ligeira, moderada, forte e muito forte; MECA (impedimento a mecanização), com as classes ligeira, moderada, forte e muito forte. Na avaliação dos graus de limitação observou-se os critérios estabelecidos por Ramalho Filho et al. (1983).
- Elaboração de um arquivo de regras, em formato ASCII, determinando quais as possíveis combinações das classes dos PIs criados, com o fim de se obter as classes do PI resultado final, conforme exemplificado abaixo:

- Classe de Aptidão 2b: $s_1 f_2 h_3 o_1 e_2 m_2$ onde a classe 2b refere-se à aptidão regular para lavouras; s_1 , à unidade de mapeamento PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb EUTRÓFICO latossólico; f_2 , limitação ligeira quanto a fertilidade natural; h_3 , limitação moderada quanto à deficiência de água; o_1 , limitação nula quanto ao excesso de água; e_2 , limitação ligeira quanto à susceptibilidade

à erosão; m_2 , limitação moderada quanto ao impedimento à mecanização.

- Avaliação da aptidão agrícola das terras, através do cruzamento dos PIs considerados, fazendo-se uso da função "cruzar". Visando evitar espaços em branco no mapa de aptidão agrícola, estabeleceu-se classes para representar áreas urbanas e reservatório d'água. A aptidão das terras com solos não dominantes nas unidades de mapeamento combinadas, foi realizada simulando nos cruzamentos, que a unidade taxonômica secundária representava a principal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, na área em estudo, as seguintes classes de aptidão agrícola:

- Classe 2b: terras com aptidão regular para lavouras no nível de manejo B.
- Classe 3(b): terras com aptidão restrita para lavouras no nível de manejo B.
- Classe 5N: terras com aptidão boa para pastagem natural.
- Classe 5n: terras com aptidão regular para pastagem natural.
- Classe 5(n): terras com aptidão restrita para pastagem natural.
- Classe 6: terras indicadas somente para preservação da flora e fauna.

O Quadro I apresenta a área, em hectare, das classes de aptidão agrícola identificadas e a percentagem em relação à superfície total. Além do principal fator limitante de acordo com o sistema de manejo considerado, o referido quadro, mostra ainda, as diferentes classes de solos da Folha SB.24-Y-A-III-2-Parambú.

A aptidão agrícola, de acordo com o uso mais intensivo indicado encontra-se no Quadro 2.

A observação destes quadros e a análise do PI resultado final (mapa de aptidão agrícola, figura 2.) evidencia a vocação das terras para utilização com lavouras. Assim, a área indicada para o citado tipo de uso representa 50.520 ha, correspondente a 68% da área total. Destes, 21.000 ha, qual seja, 28% da superfície em estudo enquadram-se na classe de aptidão regular e 29.520 ha, equivalentes a 40%, na classe de aptidão restrita.

No que se refere à exploração com pastagem natural, é indicada uma área correspondente a 20.709 ha, que equivalem a 28% da área total. Neste tipo de uso, 4.857 ha (7%) apresentam aptidão boa, 6.579 ha (9%), aptidão regular e 9.273 ha (12%), aptidão restrita.

As terras sem aptidão agrícola e, por conseguinte, destinadas à preservação da flora e da

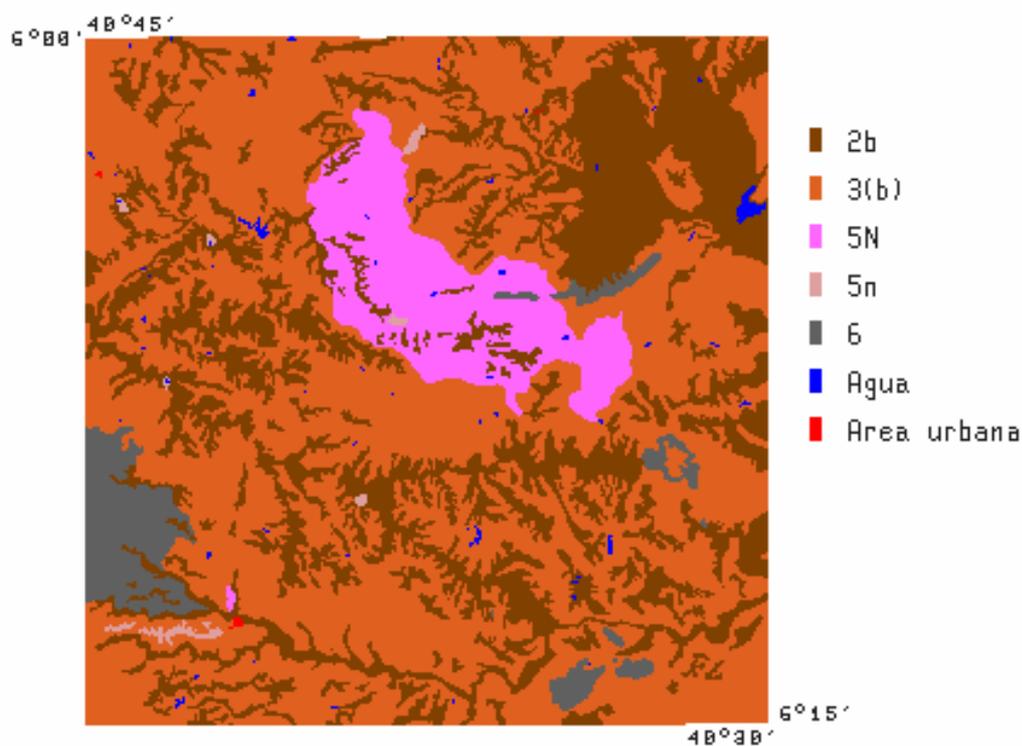
fauna, abrangem 3.091 ha, ou seja, 4% da superfície mapeada.

Aptidões específicas para pastagem plantada e silvicultura não foram identificadas.

Porém, de acordo com o método de avaliação utilizado, isso não significa que áreas com aptidões mais nobres não possam ser aproveitadas para este tipo de uso.

Quadro 2 - Aptidão agrícola das terras das folhas SB.24-Y-A-III-2- Parambú de acordo com o uso intensivo mais indicado.

Uso intensivo mais indicado	Classe de aptidão Agrícola	Superfície (ha)	%
Lavouras	2b	21.000	28
	3(b)	29.520	40
Sub-total		50.520	68
Pastagem	5N	4.857	7
Natural	5n	6.579	9
	5(n)	9.273	12
Sub-total		20.708	28
Sem aptidão para uso agrícola	6	3.091	4
Sub-total		3.091	4
TOTAL		74.320	100



Escala aproximada- 1:300.000

Figura 02. Mapa de aptidão agrícola da área estudada.

Quadro 1 - Símbolo, classes de solos, principal limitação, aptidão agrícola, área em ha e percentual das terras da Folha SB.24-y-A-III-2-Parambú.

SÍMBOLO	CLASSES DE SOLOS	PRINCIPAL LIMITAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA	ÁREA EM Ha	% EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL
PE1	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb EUTRÓFICO latossólico A fraco textura média/argilosa cascalhenta ou não fase floresta caducifólia relevo plano e suave ondulado	H	2b	15.567	20,95
PE2	Associação de: PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO Tb EUTRÓFICO A fraco textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta ou não fase floresta caducifólia relevo ondulado+	E	3(b)	29.520	39,73
	SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO A fraco textura média cascalhenta ou não fase pedregosa caatinga hipoxerófila relevo ondulado substrato granito gnaíse +	E	5(n)	6.327	8,51
	SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO A fraco textura arenosa cascalhenta fase pedregosa caatinga hipoxerófila relevo suave ondulado substrato gnaíse	E	5n	6.327	8,51
NC1	Associação de: BRUNO NÃO CÁLCICO A fraco textura média/argilosa fase pedregosa ou não caatinga hipoxerófila relevo suave ondulado e ondulado +	H	5N	567	0,77
	PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO Tb EUTRÓFICO latossólico A fraco textura média/argilosa cascalhenta ou não fase floresta caducifólia relevo plano e suave ondulado.	H	2b	140	0,18
NC2	Associação de: BRUNO NÃO CÁLCICO A fraco textura média/argilosa fase pedregosa ou não caatinga hipoxerófila relevo suave ondulado e ondulado +	H	5N	4.290	5,77
	SOLO LITÓLICO EUTRÓFICO A fraco textura média cascalhenta ou não fase pedregosa caatinga hipoxerófila relevo ondulado substrato granito gnaíse	E	5(n)	1.070	1,44
PL	PLANOSSOLO Ta EUTRÓFICO solódico A fraco textura arenosa/argilosa cascalhenta fase caatinga hipoxerófila relevo plano	F	5n	112	0,15
V	VERTISSOLO A fraco fase pedregosa caatinga hipoxerófila relevo plano	H	2b	3.417	4,60
Ae	Associação complexa de: SOLOS ALUVIAIS Ta EUTRÓFICOS A moderado textura indiscriminada fase floresta caducifólia de várzea relevo plano +	O	2b	1.876	2,52
	SOLOS ALUVIAIS Ta EUTRÓFICOS halomórficos vérticos ou não A moderado textura predominante argilosa fase floresta caducifólia de várzea relevo plano.	F	5(n)	1.876	2,52
Re1	SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS A fraco textura média cascalhenta ou não fase pedregosa caatinga hipoxerófila relevo plano e suave ondulado substrato granito gnaíse	H	5n	140	0,18
Re2	SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS A fraco textura média fase pedregosa e rochosa caatinga hipoxerófila relevo forte ondulado substrato granito gnaíse	E	6	3.032	4,08
AF	AFLORAMENTOS DE ROCHA	-	6	59	0,09

F= deficiência de fertilidade; H= deficiência de água; O= deficiência de oxigênio; - E - susceptibilidade à erosão

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1. A utilização do SGI/INPE na obtenção de mapas de aptidão agrícola das terras, mostrou-se instrumento útil, possibilitando a consecução deste objetivo de maneira semi-automática, com resultados considerados bastante satisfatórios.

2. A área da Folha SB.24-Y-A-III-2-Parambú está constituída, em sua maior parte, de terras com aptidão para lavouras. Estas terras são representadas pelas seguintes classes de solos: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb EUTRÓFICO latossólico, PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb EUTRÓFICO, VERTISSOLO e SOLOS ALUVIAIS Ta EUTRÓFICOS. Para as duas primeiras classes, a principal limitação refere-se à escassez de umidade. Por conseguinte, devem ser exploradas com culturas menos sensíveis à falta de água ou de ciclo bem curto, aproveitando a curta estação chuvosa, sendo também recomendadas práticas que permitam uma maior retenção de água no solo. No caso dos VERTISSOLOS, cuja limitação mais importante é a susceptibilidade à erosão, devem ser implementadas práticas intensivas de conservação, evitando os processos erosivos e conseqüentemente, perda de produtividade. Os SOLOS ALUVIAIS Ta EUTRÓFICOS, com limitações devidas à escassez de oxigênio, requerem, quando de seu uso, um criterioso planejamento de drenagem, de modo especial quando apresentarem textura argilosa e muito argilosa.

3. As terras com aptidão para pastagem natural são formadas pelas classes de solo: BRUNO NÃO CÁLCICO, PLANOSSOLO Ta EUTRÓFICO solódico, SOLOS ALUVIAIS Ta EUTRÓFICOS halomórficos e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS. A principal limitação do BRUNO NÃO CÁLCICO é a deficiência de umidade, enquanto o PLANOSSOLO Ta EUTRÓFICO solódico e os ALUVIÕES Ta EUTRÓFICOS halomórficos têm na deficiência de fertilidade o fator restritivo mais importante para a utilização agrícola. Quanto aos SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS, a susceptibilidade a erosão constitui o motivo primordial capaz de limitar uma maior opção de uso para estes solos.

4. As áreas sem aptidão para uso são formadas por afloramentos de rochas e, em maior escala, por SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS de relevo forte ondulado. Estes solos apresentam como principal fator limitante a susceptibilidade à erosão, a qual se mostra em nível tal de severidade a ponto

de impedir sua exploração pela possibilidade de serem totalmente erodidos.

5. REFERÊNCIAS

BENNEMA, J.; BEEK, K.J. & CAMARGO, M.N. *Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1965. 50p.

FORMAGGIO, A. R.; ALVES, D.S. & EIPPHANIO, J.C. *Sistema de informações geográficas na obtenção de mapas de aptidão agrícola e de taxa de adequação de uso das terras*. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 16:249-246, 1992.

GOMES, E.C.B.; LEITE, F.R.B. & CRUZ, M. L. B. . Aptidão agrícola das terras através de sistema de informações geográficas. Folha S.B.24-X-A-I-4-Barreira. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, Curitiba, Maio 1993. *Anais*, v. IV, pp.132-139.

LEITE, F.R.B.; SOARES, A.M.L. & MARTINS, M.L.R. Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no Estado do Ceará - 2ª aproximação. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, Curitiba, Maio 1993. *Anais*, v. II, pp. 156 - 161.

LOPES ASSAD, M.L. Sistema de informações geográficas na avaliação da aptidão agrícola de terras 1ª. ed. In: ASSAD, E.D. e SANO, E.E., eds. *Sistema de Informações Geográficas: aplicações na agricultura*. Brasília, EMBRAPA/CPAC, 1993. pp. 173 - 199.

_____. *Uso de um sistema de informações geográficas na determinação da aptidão agrícola de terras*. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 19:133 - 139, 1995.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G. & BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Rio de Janeiro, M.A. - Suplan/Embrapa-S.N.L.C.S., 1983. X + 57 p. (2ª edição, revisada).

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ. *Levantamento de reconhecimento semidetalhado dos solos da região dos Inhamuns-Salgado - Parte III - Parambu*. Fortaleza, Convênio Seplan/Sudec, 1981. 106 p.