

GESTÃO E CONTROLE AMBIENTAL

O USO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NA DETERMINAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DE PARTE DO SETOR LESTE DA BACIA DO RIO SERIDÓ, PB

Maria de Fátima Fernandes¹, Marx Prestes Barbosa² e Miguel José da Silva³

RESUMO

Com esta pesquisa, desenvolveu-se uma metodologia baseada em técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas, com o objetivo de gerar um banco de dados que permita a determinação da aptidão agrícola das terras de parte do setor leste da bacia do Rio Seridó, no Estado da Paraíba. Utilizando-se o sistema de informações geográficas, SGI versão 2.5E, foi criada a estruturação de uma base de dados georreferenciada. Conforme o mapa de aptidão obtido, três classes foram definidas como: 3(bc) - aptidão restrita para lavouras com os níveis de manejo B e C; 5(n) - restrita para pastagem natural e sem aptidão para silvicultura; e 6 - sem aptidão para uso agrícola, exceto em casos especiais, e recomendada para a preservação da flora e da fauna e/ou para recreação. Os resultados mostraram que a metodologia desenvolvida pode ser usada como suporte na tomada de decisão no planejamento de programas de desenvolvimento sócioeconômico para regiões áridas e semi-áridas.

Palavras-chave: sistema de informações geográficas, sensoriamento remoto, aptidão agrícola

THE USE OF A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM TO DEFINE THE AGRICULTURAL SUITABILITY OF THE EASTERN PART OF THE SERIDÓ RIVER BASIN

ABSTRACT

This research developed a methodology based on remote sensing and geographic information system techniques to build up a database that allows the determination of the agricultural suitability of the part of eastern sector of the Seridó river basin in the Paraíba State. The Geographic Information System – SGI, version 2.5E, was used to create a geocoded database structure. According to the suitability map obtained, three classes were defined as: 3(bc) – restricted suitability for cultivation with the management levels B and C; 5(n) – restricted for natural pasture and not suitable for forestry; and 6 – not suitable for agricultural use, except in special cases, and recommended for flora and fauna preservation and/or for recreation. The results show that the developed approach can be used to support the decision-makers in the planning of social and economic development programs for arid and semi-arid regions.

Key words: geographic information system, remote sensing, agricultural suitability

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização o homem vem adaptando e integrando conhecimentos adquiridos a partir do trato com a

terra, que se modificam com o grau de evolução do contexto científico vigente e se tornam mais completos a medida em que novas relações homem-terra vão sendo evidenciadas. Tais conhecimentos, integrados de modo sistemático, têm dado

¹ Engenheira Agrícola, Mestre, LMRS, DEAg/CCT/UFPB, fone (083)333-2355. E-mail fatima@lmrs.pb.br

² Professor Adjunto, Dr., DEAg/CCT/UFPB, fone (083)333-2355. E-mail marx@lmrs.pb.br

³ Engenheiro Cartógrafo, Especialista, LMRS/CCT/UFPB. E-mail miguel@lmrs.pb.br

origem a diversas metodologias destinadas à avaliação da aptidão agrícola das terras. Dentro deste contexto e neste trabalho, destaca-se o “Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras”, de Ramalho Filho et al. (1978) que representa a versão mais atualizada da metodologia proposta inicialmente por Bennema et al. (1964).

A evolução dos sistemas computacionais tem proporcionado excelentes resultados no processo de automação da maioria dos trabalhos executados de forma convencional e tem permitido o processamento de um grande volume de informações relevantes para tomadas de decisão, a nível da gestão ambiental.

Ante as considerações expostas neste trabalho, objetiva-se utilizar um sistema de informações geográficas na determinação da Aptidão Agrícola das Terras de parte do setor leste da bacia do Rio Seridó-PB.

Características gerais da área de estudo

A área de estudo, com aproximadamente 937,86km², ocupa parte do setor leste da bacia do Rio Seridó, ao norte da microrregião homogênea do seridó paraibano, entre os meridianos 36°14'05" e 36°31'54" de longitude Oeste e os paralelos 6°16'26" e 6°43'29" de latitude Sul e engloba, total ou parcialmente, os municípios de Picuí, Frei Martinho e Nova Palmeira.

O clima predominante é do tipo Bsh: semi-árido quente e compreende uma das áreas mais secas do Estado, com precipitações médias anuais muito baixas (400 a 600mm) e uma estação seca que pode atingir 11 meses (Brasil, 1972). A área encontra-se inserida no Planalto da Borborema e apresenta as seguintes unidades morfológicas: Superfície do Planalto ou Superfície dos Cariris (domínio de relevo suave ondulado e ondulado), Restos de Capeamento Sedimentar Elevados (relevo plano) e outras Áreas Cristalinas Elevadas – inclusão de Maciços e Icebergs (Brasil, 1972). A geologia da área de estudo está representada por terrenos pré-cambrianos e cenozóicos, com predomínio de biotita-xisto, muscovita-quartzitos, gnáisses, granitos etc. (CDRM, 1982). Os solos predominantes na área, de acordo com o levantamento pedológico realizado, são os Latossolos Vermelho Amarelo Eutrófico, Regossolo Eutrófico, Solos Litólicos Eutróficos, Regossolo Eutrófico e Solos Aluviais Eutróficos. A vegetação predominante da área é a caatinga hiperxerófila e, em menor proporção em zonas de clima menos seco que o semi-árido típico, a caatinga hipoxerófila.

MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento deste estudo, utilizaram-se os seguintes materiais: dados bibliográficos, cartas topográficas da SUDENE, na escala de 1:100.000 e produtos de sensores orbitais (TM-LANDSAT-5, bandas 3 e 4, Escala 1:100.000, órbita 215, pontos 064 e 065, quadrantes D e B, de 14 de março de 1990) utilizados para obtenção da pedologia da área. O Suporte Lógico (Software) utilizado foi o Sistema de Informações Geográficas – SGI, desenvolvido pelo INPE/ENGESPAÇO IND. E COM. S.A. O mapa de reconhecimento semidetalhado de solos (Escala 1:100.000) utilizado como base cartográfica, foi obtido a partir da interpretação de produtos orbitais.

A Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras baseou-se na metodologia descrita em Ramalho Filho et al. (1978) que recomendam seja a avaliação da aptidão agrícola das terras baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados

com base nos vários atributos das terras-solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc.

A metodologia proposta não trabalha com atributos isolados, como profundidade, permeabilidade, etc., mas esses atributos e outros são interpretados em termos de qualidade do ambiente, como: disponibilidade de nutrientes, de água, de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização; as terras são classificadas em quatro classes de aptidão (boa, regular, restrita e inapta) segundo três níveis de manejo (o nível A ou primitivo, o nível B ou semidesenvolvido e o nível C ou desenvolvido) e quatro tipos de utilização (lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural) como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras

Classe de aptidão agrícola	Tipo de utilização					
	Lavouras			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
	A	B	C			
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	a	b	c	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Fonte: Ramalho Filho et al. (1978)

Neste trabalho, a metodologia de Ramalho Filho et al. (1978) foi aplicada da seguinte forma:

a) para cada unidade de mapeamento do levantamento de solos realizado na área de estudo foram listados os atributos do solo e outros parâmetros relativos ao meio ambiente;

b) foram avaliadas as qualidades do ambiente, no que se refere à deficiência de fertilidade, de água, de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, em termos de grau de afastamento da condição ideal; assim, de acordo com as considerações de Ramalho Filho et al. (1978) têm-se desvios nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte;

c) conforme o nível de manejo considerado, fez-se uma estimativa da viabilidade da melhoria dessas limitações, e;

d) determinou-se a classe de aptidão por meio de comparação das informações descritas nos itens (b) e (c) de acordo com o quadro-guia ou Tabela de Conversão Climática para a região semi-árida, considerada em Ramalho Filho et al. (1978).

Na obtenção do Mapa de Aptidão Agrícola das Terras utilizou-se o sistema de informações geográficas, SGI-340/INPE v. 2.5E, instalado em uma estação de trabalho baseada em PC, acoplada a uma UVI (unidade de visualização de imagem) e periféricos de digitalização, escanerização e plotagem. Esta fase compreende as seguintes etapas:

- definição de um projeto na escala de 1:100.000, projeção UTM e unidade de medida em metro;

- criação do Plano de Informação (PI) Solo, considerado base cartográfica e digitalização via mesa digitalizadora, utilizando-se as funções de entrada no SGI. As classes do PI solo, identificadas durante o levantamento pedológico realizado na área de estudo, foram agrupadas e sua legenda adaptada para se ajustarem aos objetivos do trabalho;

- criação dos demais Planos de Informação, por meio da função “Reclassificar por Classes” a partir do Mapa de

Reconhecimento Semidetalhado de Solos (Mapa básico - Escala 1:100.000) os quais correspondem aos fatores limitantes dos solos. Os graus de limitação foram determinados com base no relatório e no mapa do levantamento pedológico realizado na área de estudo, observando-se os critérios adotados por Ramalho Filho et al. (1978);

- o SGI é um software que processa dados geográficos apenas em formato raster; assim sendo, foi necessário, no início do processo de manipulação dos dados de interesse, a conversão do formato original dos dados do formato vetorial para o formato de trabalho do SGI (raster) a partir da função CONVERSÃO VETOR → VARREDURA. Posteriormente, os dados convertidos foram manipulados a partir das funções de superposição e cruzamento de planos de informação, conforme indicam as etapas subseqüentes;

- elaboração de um arquivo de regra, em formato ASC II, que estabelece os critérios das possíveis combinações das classes dos PI identificados com a finalidade de obtenção das classes do PI resultado final;

- obtenção da avaliação da Aptidão Agrícola das Terras por intermédio do cruzamento dos PIs considerados, utilizando-se da função CRUZAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (Mapa de Aptidão Agrícola, Figura 1) constatou-se, na área de estudo, a ocorrência de três classes de aptidão agrícola: 3(bc) - aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C; 5(n) - sem aptidão para a silvicultura, restrita para pastagem natural e; 6 - sem aptidão para uso agrícola, a não ser em casos especiais, indicado para a preservação da flora e da fauna ou para a recreação. A aptidão das terras para utilização com lavouras perfaz o total de 23.641,0ha, para pastagem natural 34.821,0ha e, destinados à preservação da flora e fauna, 35.334,0ha.

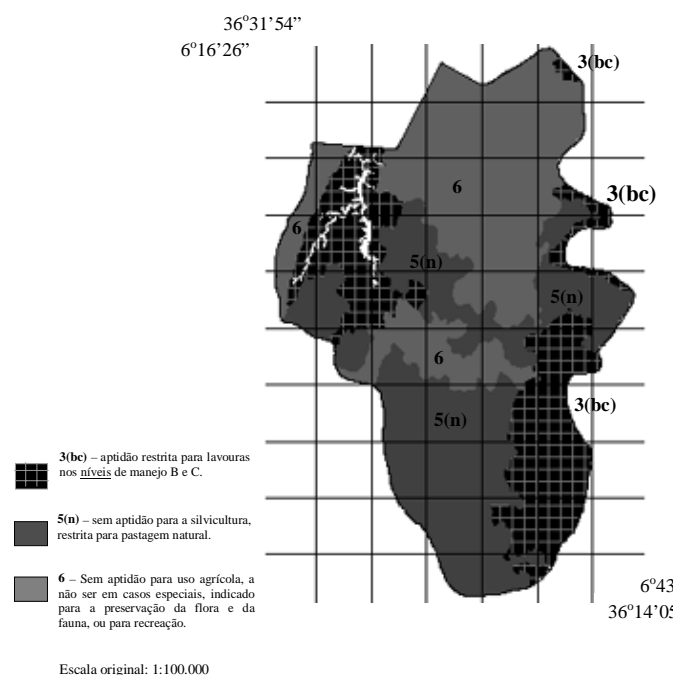


Figura 1. Mapa de aptidão agrícola das terras

A classe de aptidão 3 (bc) caracteriza-se, na área de estudo, pela presença de três tipos bioclimáticos: 4 aTh - tropical quente de seca acentuada; 3 bTh - Mediterrâneo quente ou nordestino de seca média e 2b - Subdesértico quente de caráter tropical - equatorial. Situa-se em solos litólicos + solo aluvial eutrófico, regossolo eutrófico e latossolo vermelho-amarelo eutrófico e apresentam, como principal limitação, deficiência hídrica muito forte.

As Tabelas 2 e 3 apresentam as principais classes de aptidão agrícola e o enquadramento das unidades de mapeamento de solos, por opção de uso da terra, identificadas para a área de estudo e a percentagem com relação à área total.

Tabela 2. Extensão e distribuição percentual das classes de aptidão agrícola das terras da área de estudo, de acordo com o uso intensivo mais indicado em relação a área total

Uso mais indicado	Classe de aptidão agrícola	Área (ha)	Área (%)
Lavouras	3(bc)	23.641,0	25,20
Pastagem natural	5(n)	34.821,0	37,12
Sem aptidão agrícola	6	35.334,0	37,68
Total		93.796,0	100,00

Tabela 3. Enquadramento das unidades de mapeamento por opções de uso

Opção de uso da terra	Simbologia	Unidade de mapeamento de solos
Lavouras	3(bc)	LVE1, LVE2, Re1, Re2, REe
Pastagem natural	5(n)	Re3, Re4, Re5, Re6, Re7
Sem aptidão agrícola	6	Re8, Re9, Re10

A parte da área de estudo que se localiza no município de Frei Martinho está representada pelos solos litólicos eutróficos e solos aluviais (Re1). Os últimos apresentam boas condições pedológicas para o cultivo de diversas culturas, pois denotam uma exploração agrícola com maior retorno, em virtude de manter um período maior de umidade na zona radicular, em decorrência da presença do lençol freático; são solos irrigáveis e não há praticamente restrições ao uso de máquinas agrícolas; contudo, levando-se em consideração o déficit de água no decorrer da maior parte do ano, esta classe (Re1) foi submetida à categoria restrita, nos níveis de manejo B e C.

Assim, aconselha-se, para esses solos, o uso de culturas de ciclo curto, dada à baixa precipitação na região e ao longo período de estiagem, verificados anualmente. As principais culturas adaptadas a essa região são: algaroba, feijão, milho, capineiras e fruticulturas, como: mangueira, cajueiro, coqueiro, acerola, maracujá etc.

Verifica-se a ocorrência desta classe também nas proximidades das Serras dos Cuités e Brandões, no município de Picuí. Esta área apresenta boas condições físicas, relevo plano, sem impedimentos à mecanização porém, quanto à utilização agrícola, os fatores que condicionaram esta classe à condição de restrita, dizem respeito à deficiência hídrica durante o período

de estiagem e à baixa fertilidade natural, necessitando de calagem e adubações complementares para que haja maior produtividade das culturas.

Esta classe também foi mapeada a nordeste da cidade de Picuí, com destaque especial para a escassez de água durante o período de estiagem. Para que esses solos possam ser utilizados de forma racional, faz-se necessário um intenso controle da erosão, haja vista a textura muito arenosa. Para aumentar a capacidade de retenção de umidade e suavizar a lixiviação sugere-se que sejam feitas adubações químicas e orgânicas.

As classes de aptidão 5(n) e 6 caracterizam-se na área de estudo pelo tipo climático 2b - subdesértico quente de caráter tropical-equatorial.

A classe de aptidão 5(n) - restrita para pastagem natural, encontra-se situada em solos litólicos eutróficos em relevo suave ondulado e apresenta inclusões de solos aluviais, sendo que as maiores limitações ocorrem pela escassez de água, pela pequena profundidade efetiva dos solos e pelo uso de implementos agrícolas. Essas terras são cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada com seus problemas de conservação.

A classe 6 - sem aptidão agrícola, verificou-se em áreas de desenvolvimento dos solos litólicos eutróficos que apresentaram limitações muito fortes, principalmente pela escassez de precipitações na região, além da pequena profundidade desses, relevo movimentado, muita pedregosidade e rochiosidade descartando-se, portanto, qualquer possibilidade de utilização agrícola ou pecuária, destinando-se então à preservação da fauna e da flora e à recreação.

CONCLUSÕES

1. A tecnologia de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas utilizada neste trabalho, mostrou-se adequada na Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.

2. A metodologia utilizada apresentou vantagens em relação aos métodos tradicionais, dentre elas: maior operacionalidade na realização de sobreposição de mapas (cruzamento de dados) e no cálculo de áreas; geração de diversos mapas temáticos e facilidades de atualização da base cartográfica.

3. Para as terras identificadas como passíveis de utilização agrícola, a principal limitação refere-se à escassez de água; conseqüentemente, recomenda-se a exploração dessas terras com culturas menos sensíveis à deficiência hídrica.

4. As áreas inaptas ao uso agrícola encontram-se situadas em solos litólicos eutróficos, possuindo relevo fortemente ondulado, com muita pedregosidade e afloramentos rochosos. Tais características, aliadas à escassez de água, aos impedimentos à mecanização e à susceptibilidade a erosão, constituem fatores limitantes à exploração agrícola, sendo estas áreas recomendadas para preservação da fauna e da flora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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: DPFS/DPEA/MA/FAO, 1964. (Mimeogr.).
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA; **I - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. II - Interpretação para Uso Agrícola dos Solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: M.A./CONTAP/USAID, 1972. 683p. (Boletim DPFS. EPE-MA, 15 - Pedologia, 8).
- CDRM - Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba. **Mapa geológico do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1982.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das Terras**. Brasília, SUPLAN/EMBRAPA. 1978. 70p.