

APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS DE UMA BACIA NO SEMI-ÁRIDO DE PERNAMBUCO, UTILIZANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO¹

Jéssica Bezerra MENEZES²

Maria do Socorro Bezerra de ARAÚJO³

Josiclêda Domiciano GALVÍNCIO³

RESUMO

A avaliação do potencial de uso dos solos é de extrema relevância para um uso mais adequado deste recurso natural. O objetivo deste trabalho foi definir as classes de aptidão agrícola das terras da bacia do riacho Mulungu, Belém de São Francisco – PE, utilizando técnicas de geoprocessamento. Os resultados permitiram um melhor planejamento das intervenções na área com o intuito de mitigar os efeitos negativos das ações antrópicas. Eles também indicaram um uso mais adequado dos solos da área na medida das suas potencialidades. A definição das classes de aptidão foi feita utilizando-se a metodologia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, que é uma avaliação física das terras, baseada nas suas qualidades e em níveis de manejo para diferentes usos da terra. Foram levantados dados sobre tipos de solo, clima e tipo de ocupação e uso do solo. Com esses dados, foram estimados índices para deficiência de fertilidade, deficiência de água e susceptibilidade à erosão, que foram, entre os cinco fatores utilizados pelo Sistema de Avaliação, os mais pertinentes às características de uso na bacia, nos manejos A (primitivo) e B (pouco desenvolvido). As terras da bacia apresentaram classes de aptidão agrícola que vão de Restrita a Inapta nos dois manejos, devido aos fatores limitantes, principalmente deficiência de água e suscetibilidade à erosão. Os afloramentos rochosos e os solos pedregosos foram destinados à preservação, já que não apresentam aptidão agrícola.

Palavras-chave: fertilidade, susceptibilidade á erosão, manejo, uso do solo.

ABSTRACT

Evaluation of soil use potential is extremely important for the use of this natural resource. Areas of the Mulungu rivulet basin were classified according to their agricultural capability using geoprocessing techniques. The results allow a better planning of activities in the basin, mitigating the negative effects of human interventions. They also indicate adequate soil uses. Capability classes were defined according to the Brazilian System of Evaluation of Agricultural Land Aptitudes, which is a physical evaluation of lands, based on their qualities and levels of soil management. Data on climate, soil types and soil uses were collected and used to estimate indices of fertility deficiency, water deficiency and erosion susceptibility, which were the relevant variables among the five variables used by the

¹ Parte do trabalho de monografia apresentado ao Departamento de Ciências Geográficas – UFPE.

² Aluna do Mestrado em Geografia do Departamento de Ciências Geográficas. E-mail: jessica_bezerra@hotmail.com.

³ Professora do Departamento de Ciências Geográficas – UFPE. E-mail: socorroaraujo@pq.cnpq.br, josiclea@hotmail.com.

System, for management levels A (primitive) and B (little developed). The areas in the basin were classified from Restrict to Inapt due to limiting factors, mainly water deficiency and erosion susceptibility. Areas with rock outcrops and rocky soils were indicated for preservation, since they were inapt for agriculture.

Key words: soil fertility, soil erosion susceptibility, soil management, land use.

1. INTRODUÇÃO

A bacia do riacho Mulungu está localizada no município de Belém de São Francisco e abriga a comunidade de Sítio dos Montes, onde cerca de cem famílias habitam casebres de barro sem reboco ao longo do canal do riacho e sua base econômica assenta-se na caprinocultura extensiva. Todo o panorama social e ambiental observado na comunidade denota o baixo nível de desenvolvimento humano e a pressão que esta exerce sobre o seu suporte natural.

Ao longo do riacho, observa-se a ação da erosão linear em sulcos e ravinas, formação de leques de dejeção assoreando o leito do rio, crostas salinas na superfície do solo, e baixa densidade da cobertura vegetal nativa.

A perda de solo, incrementada pela antropização, associada à ocorrência de solos rasos e com salinidade, provavelmente é uma das principais causas da baixa produtividade agrícola na região. Para um melhor planejamento das intervenções com o intuito de recomendar manejos adequados aos tipos de solo ocorrentes na área e mitigar os efeitos negativos dos diversos tipos de erosão observados, faz-se necessário realizar uma avaliação da sua aptidão agrícola. Esse procedimento é bastante eficaz para indicar as melhores formas de utilização do solo.

A base do modelo de classificação da aptidão de terras foi desenvolvida nos anos sessenta, como uma tentativa de classificar o potencial das terras para a agricultura tropical.

O método é o resultado do trabalho de pesquisadores brasileiros, junto com especialistas da FAO, como uma reação à classificação da capacidade de uso das terras, a qual havia demonstrado ser inadequada para classificar o potencial de terras em um país, onde, segundo Beek (1978), níveis de tecnologia muito diferentes convivem lado a lado.

A primeira aproximação continha muitos conceitos e procedimentos que serviram de base à atual estrutura de avaliação das terras, da FAO. Desde então, ela sofreu várias modificações e desdobramentos durante sua aplicação e interpretação de levantamento de recursos naturais. As principais contribuições para o seu desenvolvimento foram de Ramalho Filho *et al.* (1970) e Ramalho Filho *et al.* (1983).

Ramalho Filho (1995), apresentou um procedimento metodológico para a avaliação física, social e econômica de terras para sistemas integrados de produção, considerando tecnologia intermediária em agricultura de pequena escala (EMBRAPA, 2005). Beek (1975) propôs modificações no método, visando adaptá-lo para planejamento em longo prazo (BRASIL, 1975), e a aproximação mais recente – Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995) – é uma avaliação física das terras, baseada nas suas qualidades e em níveis de manejo para diferentes usos da terra.

Esse método de avaliação das terras estabelece cinco fatores para avaliar as condições agrícolas das terras, são eles: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

De acordo com o contexto específico, técnico, social e econômico, são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos: nível de manejo A, B e C (Ramalho *et al.*, 1995).

Por manejo de tipo A (primitivo) entende-se um manejo baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para melhoramentos e conservação das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

O nível de manejo B (pouco desenvolvido) caracteriza-se 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 neste nível de manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples e mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.

Já o nível de manejo C é baseado em práticas agrícolas que refletem um alto índice tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola (Ramalho *et al.*, 1995).

No mesmo sistema já citado são propostos grupos de aptidão agrícola identificados por números que vão de 1 a 6, onde 1, 2 e 3 se referem à identificação de lavouras com o tipo de utilização. Os grupos 4, 5 e 6 apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna

respectivamente), independentemente da classe de aptidão. A representação dos grupos (1 a 6) é feita em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras.

De acordo com essa proposta os três primeiros grupos são aptos para lavouras; o grupo 4 é indicado, basicamente, para pastagem plantada; o grupo 5 para silvicultura e/ou pastagem natural; enquanto o grupo 6, reunindo terras sem aptidão agrícola, não apresenta alternativa senão a preservação da natureza (Figura 1).

Grupo de aptidão agrícola	Aumento da intensidade de uso →					
	Preservação da flora e da fauna	Silvicultura e/ou pastagem natural	Pastagem plantada	Lavouras		
Aptidão restrita				Aptidão regular	Aptidão boa	
Aumento de intensidade da limitação ↓ Diminuição das alternativas de uso	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

Figura 1. Grupos de aptidão agrícola (1 a 6) e suas alternativas de utilização das terras de acordo com os graus de intensidade de limitação. Adaptada do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho *et al.*, 1995).

A metodologia de Ramalho *et al.* (1995) ainda utiliza o conceito de subgrupo de aptidão agrícola, que consiste no conjunto da avaliação da classe de aptidão relacionada com o nível de manejo, indicando o tipo de utilização das terras. Nas subclasses de aptidão agrícola (regular, restrita e eventualmente inapta), podem ser indicados os fatores de limitação, onde os fatores mais significativos são elencados pelo autor e podem ser vistos na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Fatores de limitação das terras para avaliação da aptidão agrícola.

Símbolo	Fator de limitação
f	Deficiência de fertilidade
h	Deficiência de água
o	Excesso de água ou deficiência de oxigênio
e	Suscetibilidade à erosão
m	Impedimentos à mecanização

Fonte: Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho *et al.*, 1995).

O fator deficiência de fertilidade se refere à disponibilidade de nutrientes e inclui também a presença ou ausência de certas substâncias tóxicas solúveis, como o alumínio e o manganês, que diminuem a disponibilidade de alguns minerais importantes para as plantas, bem como a presença ou ausência de sais solúveis, especialmente sódio (Ramalho *et al.*, 1995).

O fator excesso de água ou deficiência de oxigênio está relacionado com a classe de drenagem natural do solo. Estão incluídos na análise desse aspecto os riscos, a frequência de a duração das inundações a que pode estar sujeita a área.

O fator deficiência de água é definido pela quantidade de água armazenada no solo, possível de ser aproveitada pelas plantas, a qual está na dependência de condições climáticas (especialmente precipitação e evapotranspiração) e condições edáficas (capacidade de retenção de água) (Ramalho *et al.*, 1995).

O fator suscetibilidade à erosão diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer, quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas. Está na dependência das condições climáticas (especialmente do regime pluviométrico), das condições do solo (textura, estrutura, permeabilidade, profundidade, capacidade de retenção de água, presença ou ausência de camada compacta e pedregosidade) e da cobertura vegetal.

E o fator impedimentos à mecanização refere-se às condições apresentadas pelas terras para o uso de máquinas e implementos agrícolas. Esse fator é relevante no nível de manejo C onde está previsto o uso de máquinas e implementos agrícolas nas atividades (Ramalho *et al.*, 1995).

E por último através da utilização do método da avaliação da aptidão agrícola das terras são definidas as classes de aptidão denominadas boa, regular, restrita e inapta, para cada tipo de utilização indicado (Ramalho *et al.*, 1995). As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras.

Com base no boletim da FAO (1976), as classes foram definidas:

- Classe boa: terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado.
- Classe regular – terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado.
- Classe restrita – terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado.
- Classe inapta – terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do riacho Mulungu está localizada no município de Belém de São Francisco no semi-árido de Pernambuco, entre as coordenadas geográficas 8°32'00''S e 8°35'00''S e 38°48'00''W e 38°52'00''W.

O clima da área de estudo é o semi-árido, caracterizado pela insuficiência, irregularidade temporal e espacial das precipitações, temperaturas elevadas e fortes taxas de evaporação (AB´SÁBER, 1974; NIMER, 1979; AYOADE, 1986). De acordo com os dados das médias históricas de 1960 a 1990 do DCA (Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas) da Universidade Federal de Campina Grande, os máximos de precipitação média para o município de Belém de São Francisco onde está inserida a bacia estão entre os meses de janeiro a abril. A temperatura média permanece durante todo o ano acima de 23°C.

A partir dos dados de temperatura e precipitação fornecidos pelo DCA, foi construído um climograma para o município de Belém do São Francisco.

Foi utilizada a base de dados digitais do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (ZAPE, 2001) na escala de 1:100.000 e observações no campo, para confeccionar o mapa de tipos de solo. Os dados foram manipulados através do software ArcGIS 9.2. (disponível no Observatório do Departamento de Ciências Geográficas – UFPE). O uso e ocupação do solo foi avaliado a partir de dados levantados em campo.

3.1. Avaliação da aptidão agrícola

A avaliação foi feita de acordo com o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Ramalho *et al.*, 1995). Foram considerados dois níveis de manejo para a bacia, A e B, por estarem de acordo com a realidade sócio-econômica da comunidade do Sítio dos Montes.

Através dos dados levantados em campo, os fatores limitantes que foram considerados pertinentes para a área de estudo estão descritos juntamente com o seu respectivo grau de limitação (Tabela 2).

Tabela 2. Fatores de limitação das terras, para a bacia do riacho Mulungu, município de Belém de São Francisco –PE.

Fatores de limitação das terras	Graus dos fatores
Deficiência de fertilidade (f)	M (moderado)
Deficiência de água (h)	F (forte)
Suscetibilidade à erosão (e)	F (forte)

Adaptada do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras de Ramalho *et al.* (1995).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escala dos dados (1:100.000) utilizados no presente trabalho não permitiu a visualização de todas as classes de solos existente na bacia. Nessa escala foi possível visualizar as seguintes classes de solos: Luvisolos (1), Neossolos Regolíticos (2) e Neossolos Flúvicos (3), representadas na Figura 2.

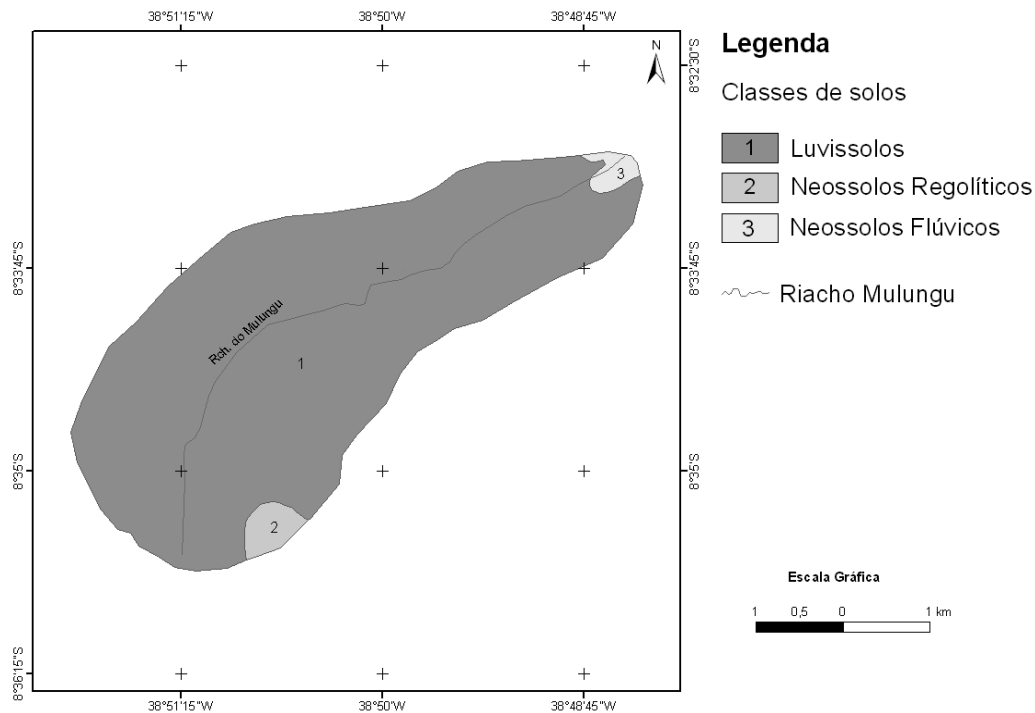


Figura 2. Mapa de solos da bacia do riacho Mulungu, município de Belém de São Francisco – PE. Adaptado do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco, ZAPE (2001).

No entanto, há a ocorrência de outras classes de solos associados que se tratam dos Planossolos e Solonetz Solodizado e os Neossolos Litólicos (Tabela 3) disponíveis no Zoneamento Agroecológico de Pernambuco (ZAPE, 2001) os quais foram identificados *in situ*.

Tabela 3. Associação dos solos da bacia do riacho Mulungu, município de Belém de São Francisco – PE.

Associações de solos que compõem a bacia do riacho Mulungu	Solos Componentes
1	Luvisolo Planossolo e Solonetz Solodizado Neossolo Litólico
2	Neossolo Regolítico Neossolo Litólico Planossolo e Solonetz Solodizado
3	Neossolos Flúvicos Planossolo e Solonetz Solodizado

Adaptada do mapa de unidades de solos do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco – ZAPE (2001).

Segundo a EMBRAPA (2005), os Luvisolos são solos minerais pouco profundos ou rasos, não hidromórficos, com argila de atividade alta, eutróficos com horizonte A de consistência dura a muito dura, quando secos, estrutura maciça ou em blocos fracamente desenvolvidos, seguido por um horizonte B pouco espesso realçado pela cor vermelha, usualmente com mudança textural abrupta (entre o horizonte A e o B), estrutura em blocos bem desenvolvidos. São solos que apresentam uma tendência muito forte a erosão e ocorrência de forte pedregosidade na superfície.

De acordo com o projeto RADAMBRASIL (1983), a utilização dos Luvisolos é restrita devido ao clima das áreas onde ocorrem, à pedregosidade e à pouca profundidade. Os principais usos encontrados no semi-árido são para o cultivo de algodão mocó, pecuária extensiva e culturas de subsistência. Para a área de estudo, o uso desses solos se restringe à pecuária extensiva. A capacidade de campo através dessa utilidade geralmente é excedida generalizando um problema relacionado aos processos erosivos.

Ainda segundo os mesmos autores, os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso (menos de 50 cm) com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos pedogenéticos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela resistência ao intemperismo ou composição química, e de relevo, que podem impedir ou limitar a evolução destes solos. Para essa classe de solo o RADAMBRASIL (1983) atribui como limites de utilização a pequena espessura, o que dificulta a penetração do sistema radicular das plantas. Essa limitação é acentuada no semi-árido devido à escassez de água.

Os Planossolos compreendem solos minerais hidromórficos ou não, com mudança textural abrupta. O horizonte A de textura arenosa ou média está sobre um horizonte B de textura argilosa, apresentando cores de redução e/ou mosqueado resultantes de drenagem imperfeita ou má e com estrutura em blocos subangulares e/ou angulares ou ainda, prismática. A mudança textural abrupta é de tal forma marcante que se forma, no solo seco, uma superfície dita de fraturamento entre o horizonte B e o A. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos os Planossolos ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual do excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas a estiagem prolongada, ainda que breve, e até mesmo sob condições de clima semi-árido. Estes solos tendem à salinização devido à alta evaporação no clima semi-árido, que é o caso da área objeto desse estudo. Contudo, estes

solos têm sido aproveitados para pecuária extensiva, com lavoura de milho, feijão, sisal e palma forrageira. Na área estudada o uso tem sido com pecuária extensiva e o cultivo de feijão.

4.1. Climatologia

Os maiores valores de precipitação foram observados nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril (Figura 3). Nos outros meses, esses valores não ultrapassam os 38 mm. Os dados evidenciam a vulnerabilidade, principalmente do agricultor, quanto à variabilidade das chuvas na maior parte do ano. As temperaturas sempre acima de 23° favorecem a evapotranspiração, contribuindo para agravar o grau de deficiência de água na bacia.

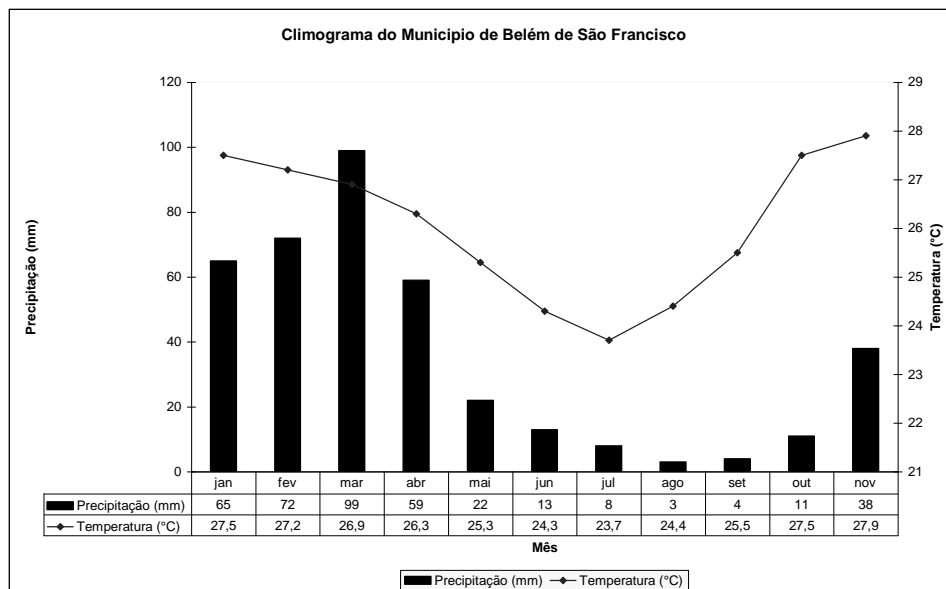


Figura 3. Climograma do município de Belém de São Francisco-PE, a partir das médias históricas de 1960 a 1990, disponíveis pelo Departamento de Ciências Atmosféricas da UFCG.

4.2. Uso do solo

A pecuária extensiva é a principal prática econômica que se realiza pelas famílias que vivem na bacia e a capacidade de campo em relação ao pastoreio é sempre excedida. Além disso, os animais se alimentam da vegetação do ambiente contribuindo para o quadro de degradação da vegetação verificado no lugar.

4.3. Aptidão agrícola das terras da bacia do riacho Mulungu

Os solos da bacia em questão apresentam no geral uma boa fertilidade por se tratarem de solos jovens onde ainda permanece uma reserva de nutrientes. Para a bacia do riacho Mulungu, o grau de limitação do fator “f” foi considerado como moderado nos níveis de manejo A e B, que segundo Ramalho (1995), são terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. A condutividade elétrica no solo pode situar-se entre 4 e 8 mmhos.cm⁻¹ a 25°C, e a saturação com sódio entre 8 e 20%, indicando uma condição de salinidade.

O clima da região é o semi-árido, onde o período chuvoso se concentra entre os meses de janeiro e abril. A temperatura média anual fica em torno de 22°C. Devido à irregularidade das chuvas e as altas temperaturas que favorecem a evapotranspiração, o déficit hídrico do município durante o ano varia entre 800 a 1.300 mm anuais (Varejão, 2005). Esse déficit leva a considerar o fator “h” para a área de estudo como forte (F) no manejo A e B, definido por Ramalho *et al.* (1995), como terras com uma forte deficiência de água durante um período seco, que oscila de 7 a 9 meses. A precipitação está compreendida entre 500 e 700 mm por ano, com muita irregularidade em sua distribuição e com altas temperaturas.

Como já foi descrito anteriormente, os solos da bacia do riacho Mulungu são altamente suscetíveis à erosão, por se tratarem de solos rasos, sem cobertura vegetal capaz de frear os processos erosivos, principalmente a erosão linear a que estão quase que totalmente sujeitos no período das chuvas. O grau de limitação do fator “e” foi considerado como forte (F), correspondente a terras que apresentam forte suscetibilidade à erosão (Ramalho *et al.*, 1995). Na maioria dos casos, o controle à erosão depende de práticas intensivas de controle.

A partir dos graus de limitação de cada fator considerados acima, foram definidos grupos, subgrupos e classes de aptidão com seus respectivos graus dos fatores de limitação das condições agrícola para a bacia do riacho Mulungu (Tabela 4).

Tabela 4. Grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola das terras e fatores de limitação das condições agrícolas, para a bacia do riacho Mulungu, no município de Belém de São Francisco – PE.

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A e B						Tipo de utilização indicado
Grupo	Sub-grupo	Classe	Deficiência de Fertilidade		Deficiência de Água		Suscetibilidade à Erosão		
			manejo A	manejo B	manejo A	manejo B	manejo A	manejo B	
3	3(b)	Restrita no manejo B e inapta no manejo A	M	M	F	F	F	F	Lavouras
4	4p	Regular no manejo A e B	M	M	F	F	F	F	Pastagem plantada
5	5n	Regular para pastagem natural e inapta para silvicultura	M	M	F	F	F	F	Pastagem natural
6	6	Sem aptidão agrícola	–	–	–	–	–	–	Preservação da flora e da fauna

Adaptada do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras de Ramalho *et al.* (1995).

5. CONCLUSÃO

As terras da bacia apresentam classes de aptidão agrícola que vão de Restrita a Inapta nos manejo A e B, devido aos fatores limitantes, principalmente os fatores deficiência de água e suscetibilidade à erosão. A pecuária é uma atividade recomendada, mas que deve ser feita respeitando a capacidade de campo e em regime.

As classes de solos presentes na bacia são de suscetibilidade à erosão de intermediária a alta, por se tratarem de solos arenosos e rasos. Os afloramentos rochosos e os solos pedregosos devem ser destinados à preservação, uma vez que não apresentam aptidão agrícola.

Para que ocorram condições de desenvolvimento econômico no âmbito da bacia esses fatores limitantes devem ser considerados para que haja uma produção em bases sustentáveis e não apenas de curto prazo a fim de não comprometer a manutenção do ambiente.

6. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A.N. 1974. "O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras." **Geomorfologia**. v. 43, p. 1-39.

AYOADE, J.O. 1996. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. São Paulo: Difel.

BEEK, K.J. 1978. **Land evaluation for agricultural development: some explorations of land-use systems analysis with particular reference to Latin America**. Wageningen: International Institute for Land Reclamation and Improvement. (ILRI Publication, 23). 333p.

BEEK, K.J. 1975. **Recursos naturais e estudos perspectivos a longo prazo: notas metodológicas**. Brasília: Ministério da Agricultura-SUPLAN. Project UNDP/FAO/BRA/71/553. 69p.

SILVA, F.H.B.B. DA; SILVA, M.S.L.; CAVALCANTI, A.C. (Org.). 2005. **Descrição das Principais Classes de Solos**. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos – CNPS Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Recife - UEP/Recife.

FAO, 1976. **A framework for land evaluation**. FAO Soils Bulletin 32.

NIMER, E. 1979. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro.

RADAMBRASIL. 1983. **Projeto de recursos naturais**. Aracaju/Recife, v. 30. Rio de Janeiro, RJ. 856p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. 1995. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 65p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. 1983. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS. 57p.

RAMALHO FILHO, A.; TOMASI, J.M.G.; CAMARGO, M.N.; ALMEIDA, N. da C.; ROSATELLI, J.S.; MOTHCI, E.P.; AMARAL, J.A.M. do; FREITAS, F.G. de; MOURA, E.M.; PALMIERI, F.; SANTOS, H.G. dos; GOMES, I.A.; FAUSTINO NETO, M.F. Interpretação para uso agrícola dos solos da zona de Iguatemi, Mato Grosso. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. I. Levantamento de reconhecimento dos solos da Zona de Iguatemi Mato Grosso. II. Interpretação para uso agrícola dos solos da Zona Iguatemi Mato Grosso. Rio de Janeiro: EPFS-EPE, 1970. p. 89-99. (Brasil. Ministério da Agricultura-EPFS-EPE. **Boletim Técnico**, 10).

VAREJÃO-SILVA, M.A. 2005. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 1. v. 1.

ZAPE - Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco/ SILVA, F. B. R. *et al.* Recife: Embrapa Solos – UEP, Recife; Governo do Estado de Pernambuco (Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária), 2001. CD-ROM. (**Embrapa Solos. Documentos**; n. 35). ZAPE Digital.