

ESPAÇO CIENTÍFICO

Revista do CEUL de Santarém

Vol. 11 - n.1/2, 2010

ISSN 1518-5044

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"

Presidente

Augusto Ernesto Timm Neto

Vice-Presidente

Joseida Elizabete Timm



ULBRA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Reitor

Marcos Fernando Ziemer

Vice-Reitor

Valter Kuchenbecker

Pró-Reitor de Administração

Levi Schneider

Pró-Reitor de Graduação

Ricardo Prates Macedo

Pró-Reitor Adjunto de Graduação

Pedro Antonio González Hernández

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Erwin Francisco Tochtrop Júnior

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários

Ricardo Willy Rieth

Capelão Geral

Gerhard Grasel

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE SANTARÉM

Diretor Geral

Ildo Schlender

Direção Acadêmica

Celso Shiguetoshi Tanabe

Capelão

Rev. Maximiliano Wolframmm Silva

Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação

Maria Viviani Escher Antero

ESPAÇO CIENTÍFICO

Comissão Editorial

Celso Shiguetoshi Tanabe

Maria Sheyla Cruz Gama

Maria Viviani Escher Antero

Rosângela Maria Lima de Andrade

Comissão Científica

Albino Luciano Portela de Sousa – IESPES/FIT

Carmen Tereza Velanga – UNIR

Damião Pedro Meira Filho – IFPA

Felipe Schaedler de Almeida – URG

Gilbson Santos Soares – CEULS/IFPA

Izabel Alcina Evangelista Soares – CEULS/UEPA

José Eduardo Lobato de Siqueira – CEULS/ULBRA

José Ricardo Geller – CEULS/OAB

Lidiane Nascimento Leão – UFOPA

Luiz Fernando Gouveia e Silva – UEPA

Maria Antonia Vidal Ferreira – CEULS/ULBRA

Maria Lilia Imbiriba Sousa Colares – UFOPA

Maria Marlene Escher Furtado – UFOPA

Marialina Corrêa Sobrinho – CEULS/IESPES

Paula Chistina Figueira Cardoso – USP

Robinson Severo – UFOPA

Troy Patrick Beldini – UFOPA

Wellington de Araújo Gabler – UFOPA

Correspondência

Av. Sérgio Henn, 1787, Bairro Diamantino

CEP: 68025-000 – Santarém/Pará – Brasil

Fone/Fax: (0xx93) 3524-1055

E-mail: pesquisa.stm@ulbra.br

Solicita-se permuta. We request exchange.

On demande l'échange. Wir erbitten Austausch.

EDITORIA DA ULBRA

Diretor: Astomiro Romais

Coord. de Periódicos: Roger Kessler Gomes

Capa: Everaldo Manica Ficanha

Editoração: Rodrigo de Abreu

Matérias assinadas são de responsabilidade dos autores.

Direitos autorais reservados. Citação parcial permitida, com referência à fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

E77 Espaço Científico : revista do Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém / Universidade Luterana do Brasil. – N. 1 (jan./jun. 2000) - . – Canoas : Ed. ULBRA, 2000- .
v. ; 27 cm.

Semestral.
ISSN 1518-5044

1. Pesquisa científica – periódicos. 2. Ciência e tecnologia – periódicos.
I. Universidade Luterana do Brasil. II. Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém.

CDU 5/6(05)

Setor de Processamento Técnico da Biblioteca Martinho Lutero

Avaliação das classes de capacidade de uso das terras das comunidades Cuieiras, Carmelino, Itapeuá e Arimum da Resex Verde para Sempre, município Porto de Moz, PA

Juliano Gallo
Raimundo Cosme de Oliveira Junior

RESUMO

O sistema brasileiro de capacidade de uso das terras consiste em uma metodologia adaptada do sistema americano, sendo recomendado primordialmente para fins de planejamento de práticas de conservação do solo na agricultura, principalmente quanto a métodos de controle da erosão e indicado no planejamento de práticas de conservação do solo em áreas não muito grande como propriedades e pequenas bacias hidrográficas. Este trabalho tem como objetivo avaliar meio físico das terras nas comuidade Cuieiras, Carmelino, Itapeua e Arimum situadas no interior da unidade de conservação Resex Verde Para Sempre, localizada no município de Porto de Moz, PA e fora realizado com a finalidade de fornecer orientação à população que habita a unidade sobre quais são as aptidões de suas terras e quais são a melhores áreas para exercício das atividades agrícolas de modo a garantir maior sustentabilidade da atividade e prevenir a degradação do solo. Para confecção dos mapas semidetalhados das classes de capacidade de uso das terras, foram utilizadas imagens de satélite Landsat-5, na composição colorida 5R4G3B, imagens de Radar com Modelo Digital de Elevação – MDE (SRTM, 2000), juntamente com informações levantadas a campo durante o trabalho de levantamento de solos. Os resultados mostraram que a comunidade Cuieiras não apresenta terras com capacidade para atividade agrícola ou pecuária, a classe VIII ocupa maior parte da área estuda das quatro comunidades com 39,44% da área total. A comunidade Itapeua destaca-se por apresentar maior proporção de área com a classe IIIs com 40,12% de sua área, os principais fatores limitantes à utilização das terras foram a deficiência de oxigênio causada pela inundação muito frequente nas regiões mais baixas e pela e a restrição legal de uso por se tratarem de APP.

Palavras-chave: Capacidade de Uso. Reserva Extrativista. Várzea. Amazônia.

Juliano Gallo é Eng. Agr. Mestrando do Programa de Pós-Graduação Recursos Naturais da Amazônia da UFOPA, Campus de Santarém.

Raimundo Cosme de Oliveira Junior é Eng. Agr., D.Sc. Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental e Professor CEULS, CEP 68035-110, Santarém-PA.

Espaço Científico	Santarém	v.11, n.1/2	p. 55-79	2010
-------------------	----------	-------------	----------	------

Evaluation of class of capability of the land use Cuieiras, Carmelino, Itapeuá and Arimum the Forever Green Resex, city of Port Moz, PA

ABSTRACT

The Brazilian system of land use capability consists of a methodology adapted from the American system and is recommended primarily for planning purposes of soil conservation practices in agriculture, mainly for erosion control methods and practices specified in the planning soil conservation in areas not so great as properties and small watersheds. This study aims to evaluate the physical environment of the lands in comunidade Cuieiras Carmelina Itapeua Arimum and facilities inside the protected area Forever Green Resex, located in the municipality of Porto de Moz, PA and was completed with the purpose of providing guidance to population living in the unit on what are the skills of their land and what are the best areas to carry out agricultural activities to ensure the sustainability of this activity and prevent soil degradation. To make maps of semidetalled capability classes of land use, we used images from Landsat-5, 5R4G3B colored composition, Radar images with Digital Elevation Model – DEM (SRTM, 2000), together with information gathered in the field during the soil survey work. The results showed that the community has no land Cuieiras capacity for agriculture or livestock, the class VIII occupies most of the area studies of four communities with 39.44% of total area, the community Itapeua distinguished by higher proportions of area with the class IIIs with 40.12% of its area, the main factors limiting the use of land were oxygen deficiency caused by very frequent flooding in the lower regions and the legal restriction of use and they are related to APP.

Keywords: Usability. Extractive Reserve. Meadow. Amazon.

1 INTRODUÇÃO

Na ciência do solo existem várias classificações que são reunidas em duas categorias distintas: classificação taxonômica e classificação técnica-interpretativa (LEPSCH, 1991). Onde na primeira, os solos são agrupados a partir de uma quantidade muito grande de propriedades e características em comum, tendo como base os processos pedogenéticos e os fatores de formação do solo onde o objetivo principal é do levantamento de solos é o conhecimento da natureza e distribuição das unidades pedológicas. Segundo Lepsch (1991) na classificação técnica-interpretativa as unidades são agrupadas em funções de determinadas características de interesse prático e específico: em função da necessidade de irrigação e/ou drenagem; aptidão agrícola para determinadas culturas; susceptibilidade à erosão; fertilidade; capacidade de uso entre outras. Dando ênfase no comportamento agrícola dos solos.

O Sistema Brasileiro de Capacidade de Uso das Terras (LEPSCH et al., 1983) é uma versão modificada da classificação americana (KLINGEBIEL; MONTGOMERY, 1961). De acordo com Lepsch (1991), este método é recomendado primordialmente para fins de planejamento de práticas de conservação do solo na agricultura, principalmente quanto a métodos de controle da erosão. Indicado primordialmente para o planejamento de práticas de conservação do solo em áreas não muito grandes como propriedades e pequenas bacias hidrográficas adequando-se perfeitamente para as áreas objeto de estudo das

comunidades com aproximadamente 14.400ha cada. Segundo Collins (1981), o uso deste método é baseado na suposição de que o mesmo pode ser utilizado para interpretar estudos simplificados, denominados levantamentos utilitários, que podem ser realizados tanto por especialistas em ciência do solo, quanto por agrônomos treinados em conservação de solos. No Brasil, a existência de levantamentos detalhados convencionais de solos, em termos de projetos agrícolas é pouca, portanto favorece-se a aplicação desta classificação.

Praticamente, não existe diferença de estruturação entre o sistema de capacidade de uso da terra adaptado para as condições brasileiras (LEPSCH et al., 1983) e o original (KLINGEBIEL; MONTGOMERY, 1961). A inovação é a incorporação da unidade ou grupo de manejo, que representa grupamentos de terras, recebendo as mesmas práticas, devido a respostas similares ao tratamento. Segundo Ramalho (1999), o uso de unidades de manejo não é factível no caso de se estudar uma área onde as unidades são descontínuas e os sistemas de produção compreendem diferentes tipos de utilização da terra e culturas. O Sistema de capacidade de uso leva em consideração não apenas o solo, mas também outros atributos físicos, como relevo, aspectos fisionômicos da vegetação, tipos e grau de erosão, disponibilidade de água, riscos de inundação e impedimentos a mecanização.

Os aspectos favoráveis do sistema de capacidade de uso constituem principalmente na proposta de metodologia generalizada, que facilmente pode ser entendida, pois, o sistema esta relacionado principalmente com variáveis físicas, sendo pouco afetado pelas mudanças social, econômica e tecnológica.

Como aspectos desfavoráveis do sistema de capacidade de uso, o próprio Lepsch (1991) destaca a dificuldade na separação das classes de declividade que não são encontradas em mapas de reconhecimento de solos de escalas menores que 1:100.000 decorrente do nível de generalização deste levantamento. No entanto, com o grande avanço ocorrido nas ferramentas e técnicas de Geoprocessamento, bem como, a geração de imagens de radar com Modelo Numérico de Terreno – MNT, a determinação da declividade do relevo pode ser facilmente gerada na escala de 1:50.000. Outra limitação do sistema está relacionada às disparidades regionais de emprego de tecnologia agrícola e capital, não considerando diferentes níveis de manejo, pois a metodologia pressupõe basicamente manejo com alto uso de tecnologia.

O presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento utilitário do meio físico e identificação das classes de capacidade de uso das terras (LEPSCH, 1991) das comunidades Cuieiras, Carmelino, Itapeua e Arimum.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização e localização

A Unidade de Conservação Reserva Extrativista (RESEX) Verde Para Sempre foi criada através do Decreto de 8 de novembro de 2004 e está localizada no Município de

Porto de Moz, situado na Mesorregião do Baixo Amazonas e Microrregião de Almerim. Com uma área de aproximadamente 1.288.717ha, o objetivo de sua criação é assegurar o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, protegendo o meio de vida e a cultura das populações extrativistas que vivem no local. Dentre as muitas comunidades existentes dentro do perímetro da unidade de conservação, quatro delas destacam-se, sendo elas: Cuieiras, Carmelino, Itapeua e Arimum. De acordo com Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade – ICMBIO, as principais atividades desenvolvidas pela população local é a extração de plantas, caça, pesca e agricultura de subsistência e, os que vivem nas áreas de várzea, exercem ainda as atividades de bovino e bubalinocultura.

As áreas levantadas de cada uma das quatro comunidades correspondem a aproximadamente 14.400ha, o que equivale a um polígono quadrado de 12 km de lado onde a sede de cada comunidade está situada exatamente no centro do referido polígono, formando assim uma área total estudada de 57.600ha.

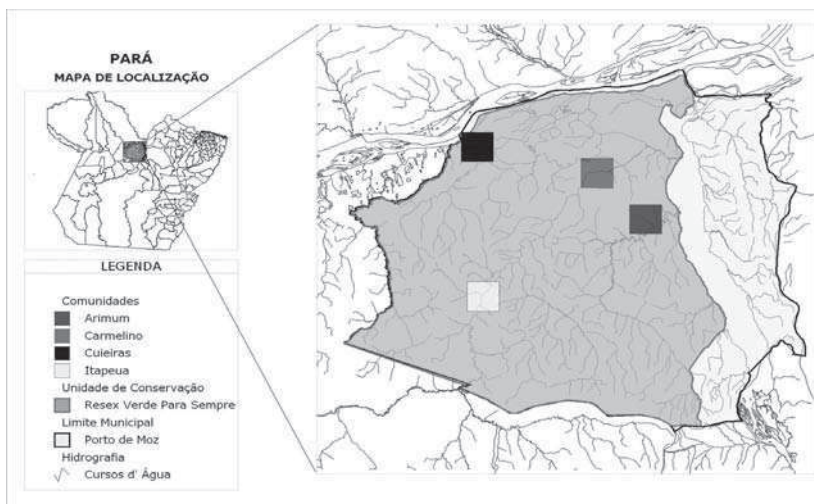


FIGURA 1 – Mapa de localização das comunidades.

A comunidade Cuieiras está localizada na porção noroeste da unidade de conservação, sua sede está sob as coordenadas geográficas latitude $-01^{\circ} 47' 10''$ e longitude $-52^{\circ} 56' 17''$, toda área da comunidade caracteriza-se como ambiente de várzea do rio Amazonas, sendo o rio Uiuí o principal curso d'água para a comunidade. A comunidade Carmelino está localizada na porção nordeste da Resex, sua área está caracterizada por ambiente de várzea e terra firme, a sede possui coordenadas geográficas latitude $-01^{\circ} 53' 01''$ e longitude $-52^{\circ} 32' 12''$, sendo o rio Jarauçú seu principal recurso hídrico. A comunidade Itapeua por sua vez está toda situada em terra firme estando localizada na porção sudoeste da unidade, sob coordenadas geográficas latitude $-02^{\circ} 20' 10''$ e longitude $-52^{\circ} 55' 06''$, seu principal curso d'água é o rio Jarauçú. Por último, a comunidade Arimum está localizada ao leste da reserva tendo como principal curso

d'água o rio de águas escuras Acarai, afluente do rio Xingú. Toda área da comunidade Arimum corresponde a terra firme, a sede da comunidade esta sob as coordenadas geográficas latitude -02 03' 05" e longitude -52 22' 27".

2.2 Clima

Segundo o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará (SECTAM, 2004) a região das comunidades apresenta clima quente e úmido. Com classificação climática sob o tipo climático Am da classificação de Köppen e subtipo Am3 que pertence ao domínio de clima tropical, apresenta característica de clima de monção com moderada estação seca e ocorrência de precipitação média mensal inferior a 60mm no período de menor precipitação com moderado período de estiagem.

Segundo dados da estação meteorológica de Porto de Moz (AGRITEMPO), as temperaturas médias, máximas e mínimas anuais oscilam, respectivamente, entre 25,2 e 27,5°C, 30,1 e 32,5°C e 20,3 e 22,5°C, enquanto que a precipitação pluviométrica apresenta valores anuais oscilantes entre 2.000mm a 2.500mm, com distribuição irregular durante os meses, mostrando a ocorrência de um períodos nítidos de chuvas, abrangendo o período de janeiro a julho.

Analisando o balanço hídrico climatológico do município de Porto de Moz (Figuras 2), verifica-se que a estação seca compreende os meses de agosto a dezembro. O déficit hídrico se intensifica entre os meses de outubro e dezembro, sendo novembro o mês mais seco onde a disponibilidade média de água no solo é de 29mm (INMET).

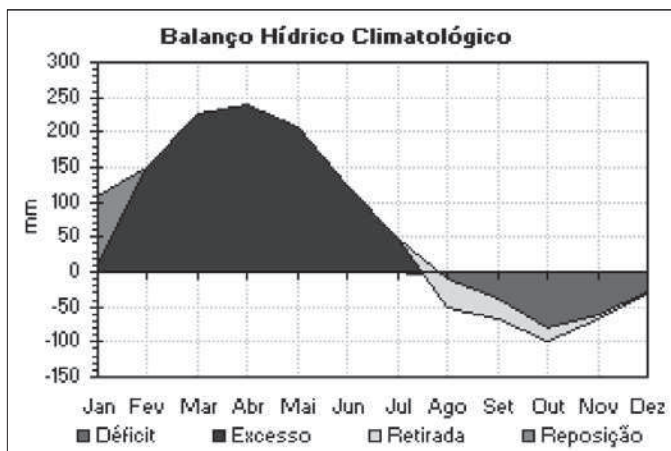


FIGURA 2 – Balanço hídrico climatológico do Município de Porto de Moz – PA, Série 1961 – 1990. Fonte: INMET.

2.3 Geologia

Conforme o RADAMBRASIL (1974) e CPRM (2008) em toda área de estudo estão situadas três unidades geológicas ou litoestratigráficas. O perímetro da comunidade Cuieiras esta todo inserido na unidade geológica denominada Depósitos Aluvionares. As comunidades Carmelino e Arimum estão situadas sobre as unidades geológicas denominadas Depósitos Aluvionares e Formação Alter do Chão. A região da comunidade Itapeua compreende além das duas unidades (Depósitos Aluvionares e Formação Alter do Chão), a unidade geológica Cobertura Laterítica Matura.

2.4 Geomorfologia

Na área de estudo das comunidades de acordo com RADAMBRASIL (1974) e ZEE BR-163 (2005) estão inseridas três unidades geomorfológicas pertencentes a dois Domínios Morfoestruturais sendo: a unidade geomorfológica Planície Amazônica pertencente ao Domínio Morfoestrutural Depósitos Sedimentares Quaternários e as unidades geomorfológicas Planalto Tapajós-Xingu e Tabuleiros do Xingu – Tocantins, ambas pertencem ao Domínio Morfoestrutural Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas.

A área da comunidade Cuieiras esta toda inserida na unidade geomorfológica Planície Amazônica. As comunidades Carmelino e Itapeua estão situadas sobre as unidades geomorfológicas Planalto Tapajós-Xingu e Planície Amazônica. A área da comunidade Arimum compreende as unidades geomorfológicas Tabuleiros do Xingu – Tocantins e Planície Amazônica.

2.5 Prospecção e cartografia das classes de capacidade de uso das terras

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica de modo que todas as informações preliminares necessárias sobre o ambiente onde fora realizado o estudo puderam ser levantadas, destacando-se: trabalhos de levantamento e mapeamento de solos já realizados na região, informações sobre a geologia, geomorfologia, vegetação, uso do solo (RADAMBRASIL, 1974), IBGE (2001) e ZEE BR-163 (2007) juntamente com cartas de hidrologia planialtimétricas geradas pela Diretoria de Serviços Geográficos – DSG. Também foram utilizadas imagens de satélite e imagens de radar para complementar o planejamento inicial para o levantamento de campo.

Através de ferramentas de geoprocessamento do software IDRISI Andes (Clark Labs versão 15.1), foram geradas peças temáticas com variáveis geomorfológicas de elevação, declividade, orientação e curvas de nível referentes às áreas de estudo das quatro comunidades estudadas da RESEX Verde Para Sempre.

Para classificação e elaboração dos mapas de altitude, declividade e curvatura vertical realizou-se o processamento do Modelo Digital de Elevação – MDE, gerado através da missão espacial “Shuttle Radar Topography Mission – SRTM” que ocorreu no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000. As imagens de radar foram lideradas pela National Aeronautics and Space Administration – NASA, com resolução espacial de 90m e com posterior tratamento gerou-se com resolução espacial de 30m. A elevação foi classificada e agrupado em níveis de altitude de 10 em 10 metros e 20 em 20 metros, gerando assim as faixas de altitude. Com as imagens de radar também se realizou a classificação do relevo em porcentagens e fases de declividade, que após a classificação foram agrupadas de acordo com a classificação de declividade estabelecida pelo Manual Para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso (LEPSCH, 1991).

As imagens de satélites utilizadas foram obtidas do site oficial do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. O satélite selecionado foi o Land Remote Sensing Satellite 5 – Landsat5, no sensor Thematic Mapper – TM, com resolução espacial de 30m. As imagens são correspondentes a órbita e ponto 226/61 com passagem em 02 de julho de 2008 e 09 de setembro de 1998 e a órbita ponto 226/62 com passagem em 02 de julho de 2008 as bandas utilizadas foram: banda 3 (espectro vermelho), banda 4 (espectro infravermelho próximo) e banda 5 (espectro infravermelho médio). A composição utilizada foi em falsa cor com a banda 5 na cor vermelha (red), banda 4 na cor verde (green) e banda 3 na cor azul (blue). As bandas foram inicialmente georreferenciadas através da base hidrográfica na escala 1:250.000 do estado do Pará, desenvolvido pela Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, após o levantamento de campo refez-se o georreferenciamento das imagens com base nos dados coletados propiciando assim maior precisão das imagens.

Na avaliação da potencialidade dos solos, foi utilizada a interpretação dos resultados, propriedades e qualidades obtidas e determinadas pelo levantamento semidetalhado dos solos, na escala 1:50.000 das comunidades Cuieiras, Carmelino, Itapeua e Arimum realizado em outubro de 2009.

A classificação das fases de relevo através da qualificação da declividade, comprimento de encostas e configurações superficiais dos terrenos possuem uma forte correlação com ocorrência das unidades de solo (EMBRAPA, 2006). As distribuições das fases de relevo são empregadas para promover informações sobre praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas e facilitar a inferências sobre suscetibilidade dos solos à erosão, indicando o grau de limitação que é fundamental para identificação das classes de capacidade de uso.

As classes de relevo são reconhecidas segundo o Manual Para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso (LEPSCH, 1991) de acordo com a Tabela 1.

TABELA 1 – Classificação do relevo em função dos níveis de declive.

Nível de declive	Graus de inclinação	Classes de declividade
0 a 2%	0° a 1° 8' 45"	Plano
2 a 5%	1° 8' 45" a 2° 51' 45"	Suave ondulado
5 a 10%	2° 51' 45" a 5° 42' 38"	Moderadamente ondulado
10 a 15%	5° 42' 38" a 8° 31' 51"	Ondulado
15 a 45%	8° 31' 51" a 24° 13' 40"	Forte ondulado
45 a 70%	24° 13' 40" a 34° 59' 31"	Montanhoso
Acima de 70%	> 34° 59' 31"	Escarpado

O sistema de capacidade de uso é hierarquizado em: Grupos de capacidade de uso (A, B e C) estabelecido com base nos tipos de intensidade de uso das terras; Classes de capacidade de uso (I a VIII) baseadas no grau de limitação de uso e; subclasses de capacidade de uso (IIe, IIIe, IIIs...) baseadas em condições específicas que afetam o uso ou manejo da terra.

As unidades de capacidade permitem um agrupamento específico de solos similares, dentro de cada subclasse de capacidade. Elas se referem, principalmente, ao tratamento dado ao solo, de modo a superar as limitações de uso e permitir uma produção sustentável. No trabalho realizado nas comunidades da Resex, com o nível de detalhamento semidetalhado na escala 1:50.000, foi possível identificar cartograficamente até o nível hierárquico das subclasses de capacidade de uso.

Os grupos de capacidade de uso constituem o nível mais elevado, mais generalizado, estabelecidos com base na maior ou menor intensidade de uso das terras onde: Grupo A as terras são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre comportando as classes I, II, III, e IV; Grupo B compreende as terras impróprias para cultivos intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre compreendendo as classes V, VI e VII e; Grupo C onde estão as terras não adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água, esta classe comporta apenas a classe VIII.

Sentido das Aptidões e das Limitações		Classe de Capacidade de Uso	SENTIDO DO AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO							
			Vida Silvestre e Recreação	SILVICULTURA		PASTOREIO	Cultivo Ocasional ou Limitado	CULTIVO INTENSIVO		
				Limitado	Moderado			Problema de Conservação		
								Complexo	Simples	Não Aparente
Aumento das Limitações e dos Riscos de Erosão ou Degradação	Aumento da Adaptabilidade e da Liberdade de Escolha de Uso	I								
		II								
		III								
		IV								
		V								
		VI								
		VII								
		VIII								

FIGURA 3 – Resumo da variação do tipo e da intensidade máxima de utilização da terra sem risco de erosão acelerada em função da capacidade de uso. Adaptado de Lepsch (1991).

As Classes de Capacidade de uso são caracterizadas segundo Lepsch (1991) levando em conta principalmente a maior ou menor complexidade das práticas conservacionistas, em especial as de controle à erosão. De uma forma sintética as classes de capacidade de uso são caracterizadas nos grupos A, B e C como:

Grupo A

Classe I: terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação;

Classe II: terras cultiváveis com problemas simples de conservação e/ou de manutenção de melhoramentos;

Classe III: terras cultiváveis com problemas complexos de conservação e/ou de manutenção de melhoramentos;

Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação.

Grupo B

Classe V: terras adaptadas em geral para pastagens e, em alguns casos, para reflorestamento, sem necessidades de práticas especiais de conservação, são cultiváveis apenas em casos muito especiais;

Classe VI: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamentos, com problemas simples de conservação. São cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo;

Classe VII: terras adaptadas em geral somente para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.

Grupo C

Classe VIII: terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água. Nesta classe também estão incluídas as áreas com restrições legais para uso, como é o caso das Áreas de Preservação Permanente – APP estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei n.4.771/65).

No terceiro nível hierárquico do Sistema de Capacidade de Uso das Terras adaptado por Lepsch (1991), situam as subclasses que representam a natureza da limitação das terras, tornando, assim, mais explícitas, as práticas ou grupos de práticas conservacionistas a serem adotados. As subclasses são representadas por letras minúsculas onde, convencionalmente podem ser de quatro naturezas sendo:

- e: limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão;
- s: limitações relativas ao solo;
- a: limitações por excesso de água;
- c: limitações climáticas.

Uma determinada classe de capacidade de uso pode apresentar mais de uma subclasse, pois um mesmo solo pode apresentar limitações de natureza diferente em um mesmo grau de limitação. Nestes casos, as unidades cartográficas são representadas no mapa com duas subclasses.

No quarto e último nível hierárquico do sistema de capacidade de uso adaptado por Lepsch (1991), estão as unidades de capacidade de uso que demonstram de maneira mais explícita a natureza das limitações das terras, facilitando o estabelecimento das práticas de manejo. As unidades de capacidade de uso procuram complementar as subclasses indicando o fator limitante. O estudo realizado na área das comunidades foi executado no nível de detalhamento semidetalhado na escala 1:50.000, portanto não é possível realizar a representação cartográfica até o quarto nível hierárquico do sistema de capacidade de uso. Sendo possível somente a representação até o terceiro nível hierárquico.

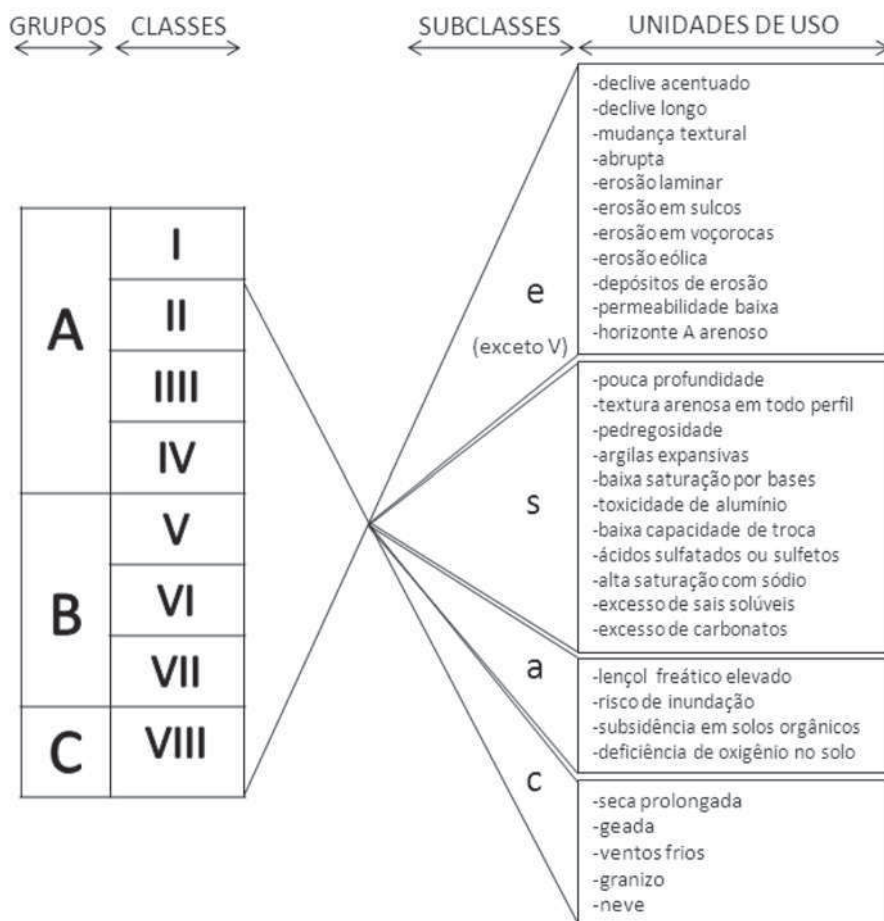


FIGURA 4 – Esquema dos grupos, classes, subclasses e unidades de capacidade de uso. Adaptado de Peralta (1963), citado por Lepsch (1991).

Na avaliação da potencialidade dos solos foi utilizada a interpretação dos resultados, propriedades e qualidades obtidas e determinadas pelo levantamento semidetalhado dos solos, na escala 1:50.000 das comunidades Cuieiras, Carmelino, Itapeua e Arimum realizado em outubro de 2009.

A classificação das fases de relevo através da qualificação da declividade, comprimento de encostas e configurações superficiais dos terrenos possuem uma forte correlação com ocorrência das unidades de solo (EMBRAPA, 2006). As distribuições das fases de relevo são empregadas para promover informações sobre praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas e facilitar a inferências sobre suscetibilidade dos solos à erosão, indicando o grau de limitação que é fundamental para identificação das classes de capacidade de uso.

As pesquisas bibliográficas, documentais, cartográficas, as imagens de satélite e de radar e o trabalho de campo permitiram uma melhor abordagem da metodologia, considerando os aspectos geoambientais em conjunto (solos, clima, geologia, geomorfologia, utilização da terra e hidrologia) em acordo com as restrições legais de utilização do solo (Lei 4.771/65), juntamente com o levantamento de campo, possibilitou identificar as classes e desenvolver os mapas das classes de capacidade de uso das quatro comunidades. Para facilitar a identificação das classes de capacidade de uso as informações são comparadas em uma chave paramétrica (Quadro 1) adaptada de Lepsch (1991).

A avaliação da capacidade de uso das terras das comunidades Arimun, Carmelino, Cuieiras e Itapeua foi executada com a finalidade de fornecer subsídios circunstanciais para embasar os planos de ação que visem um desenvolvimento sustentável do ponto de vista agrícola, socioeconômico e ambiental.

FATORES LIMITANTES	CARACTERÍSTICAS	CLASSES							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Fertilidade Natural	a. Muito alta	X							
	b. Alta	X							
	c. Média		X						
	d. Baixa			X					
	e. Muito baixa						X		
2. Profundidade Efetiva	a. Muito profunda	X							
	b. Profunda	X							
	c. Moderada		X						
	d. Rasa				X				
	e. Muita rasa							X	
3. Drenagem Interna	a. Excessiva		X						
	b. Forte		X						
	c. Acentuada		X						
	d. Bem drenado	X							
	e. Moderada		X						
	f. Imperfeita			X					
	g. Mal drenado					X			
	h. Muito mal drenado								X

4. Deflúvio Superficial	a. Muito rápido b. Rápido c. Moderado d. Lento e. Muito Lento	X	X	X	X				
5. Pedregosidade	a. Sem pedras b. Ligeiram. pedregoso c. Moderad. pedregoso d. Pedregoso e. Muito pedregoso f. Extrem. pedregoso	X	X	X	X		X	X	
6. Risco de Inundação	a. Ocasional b. Frequente c. Muito frequente			X		X			X
7. Classe de Declividade	a. Plano b. Suave ondulado c. Moderad. Ondulado d. Ondulado e. Forte ondulado f. Montanhoso g. Escarpado	X	X	X	X		X	X	X
8. Grau de Erosão Laminar	a. Não aparente b. Ligeira c. Moderada d. Severa f. Muito severa e. Extrem. Severa	X	X	X			X	X	X
9. Sulcos Rasos	a. Ocasional b. Frequente c. Muito frequente		X	X	X				
10. Sulcos Médios	a. Ocasional b. Frequente c. Muito frequente			X	X		X		

11. Sulcos Profundos	a. Ocasional				X				
	b. Frequente						X		
	c. Muito frequente							X	
12. Seca Edafológica	a. Ligeira		X						
	b. Curta			X					
	c. Média				X				
	d. Longa						X		
	e. Muito Longa							X	

QUADRO 1 – Chave paramétrica dos fatores determinantes das classes de capacidade de uso as Terras.
Fonte: Adaptado de Lepsch (1991), citado por Ribeiro e Campos (1999).

3 RESULTADOS

3.1 Classificação e descrição do relevo

Após a classificação do relevo, foram calculadas as respectivas áreas de cada unidade em hectares (ha) com a porcentagem abrangida na área de cada uma das comunidades. Conforme pode observar-se nas tabelas a seguir.

TABELA 2 – Classes de relevo e declividade da área abrangida pela comunidade Cuieiras

Classe de relevo	Classes de declividade		Área (ha)	(%)
	%	Graus		
Plano	0 – 2	0° a 1° 8' 45''	9.997,44	69,43
Suave ondulado	2 – 5	1° 8' 45'' a 2° 51' 45''	4.252,18	29,53
Moderadamente ondulado	5 – 10	2° 51' 45'' a 5° 42' 38''	141,31	0,98
Ondulado	10 – 15	5° 42' 38'' a 8° 31' 51''	9,07	0,06
TOTAL			14.400	100,00

Por ser um ambiente de várzea e fazendo parte da unidade geomorfológica Planície Amazônica observa-se grande proporção do relevo plano (69,43%) e suave ondulado (29,53%) dando um caráter bastante homogêneo à área da comunidade Cuieiras.

TABELA 3 – Classes de relevo e declividade da área abrangida pela comunidade Carmelino

Classe de relevo	Classes de declividade		Área (ha)	(%)
	%	Graus		
Plano	0 – 2	0° a 1° 8' 45''	7.764,51	53,92
Suave ondulado	2 – 5	1° 8' 45'' a 2° 51' 45''	3.227,43	22,41
Moderadamente ondulado	5 – 10	2° 51' 45'' a 5° 42' 38''	1.746,67	12,13
Ondulado	10 – 15	5° 42' 38'' a 8° 31' 51''	577,80	4,01
Forte ondulado	15 – 45	8° 31' 51'' a 24° 13' 40''	1.083,59	7,53
TOTAL			14.400	100,00

Apesar de uma boa porção da área da comunidade Carmelino apresentar relevo plano (53,92%), a comunidade apresenta considerável ocorrência de relevo forte ondulado (7,53%) tornando essas áreas altamente suscetíveis á processos erosivos.

TABELA 4 – Classes de relevo e declividade da área abrangida pela comunidade Itapeua.

Classe de relevo	Classes de declividade		Área (ha)	(%)
	%	Graus		
Plano	0 – 2	0° a 1° 8' 45''	1.690,39	11,74
Suave ondulado	2 – 5	1° 8' 45'' a 2° 51' 45''	6.106,98	42,41
Moderadamente ondulado	5 – 10	2° 51' 45'' a 5° 42' 38''	4.252,22	29,53
Ondulado	10 – 15	5° 42' 38'' a 8° 31' 51''	1.298,78	9,02
Forte ondulado	15 – 45	8° 31' 51'' a 24° 13' 40''	1.051,63	7,30
TOTAL			14.400	100,00

Verifica-se uma distribuição homogênea das classes de relevo na comunidade Itapeua sendo a classe suave ondulado (42,41%) a unidade predominante na área estudada seguido da classe moderadamente ondulado (29,53%).

TABELA 5 – Classes de Relevo e de declividade da área abrangida pela Comunidade Arimum.

Classe de relevo	Classes de declividade		Área (ha)	(%)
	%	Graus		
Plano	0 – 2	0° a 1° 8' 45"	1.414,97	9,83
Suave ondulado	2 – 5	1° 8' 45" a 2° 51' 45"	4.644,36	32,25
Moderadamente ondulado	5 – 10	2° 51' 45" a 5° 42' 38"	4.958,75	34,44
Ondulado	10 – 15	5° 42' 38" a 8° 31' 51"	1.998,06	13,87
Forte ondulado	15 – 45	8° 31' 51" a 24° 13' 40"	1.383,86	9,61
TOTAL			14.400	100,00

Observa-se uma proporção considerável de relevo ondulado e forte ondulado (13,87% e 9,61%) na área da comunidade Arimum o que significa que essas porções são áreas suscetíveis aos processos erosivos e a movimentos de massa o que exige maiores cuidados quanto ao uso e ocupação dessas áreas.

3.2 Classificação e descrição das classes de capacidade de uso das terras

O resultado final do estudo, fora a geração dos mapas de cada comunidade, indicando a localização e a proporção de cada uma das classes de capacidade de uso das Terras servindo assim de subsídio para qualquer atividade agrícola que venha a ser desenvolvida pela população tradicional que vive dentro da Unidade de Conservação. De modo a utilizar a terra da melhor maneira, garantindo melhores safras e principalmente a conservação desses solos.

3.2.1 Comunidade Cuieiras

Devido suas característias geomorfológicas, onde toda a área da comunidade está abrangida pela unidade geomorfológica Planície Amazônica (RADAMBRASIL, 1974) e possuir praticamente todo o relevo plano e suave, toda região da comunidade sofre com inundação muito frequente, pois anualmente os solos da comunidades ficam submenosos no período das cheias, o que enquadra suas terras na classe de capacidade de uso VIII considerando terras impróprias para qualquer tipo de atividade agrícola.

TABELA 6 – Classes de capacidade de uso das terras da comunidade Cuieiras.

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	%
VIII	12.429,65	86,32
Corpos d' Água	1.970,35	13,68
TOTAL	14.400,00	100,00

3.2.2 Comunidade Carmelino

Da mesma forma como a comunidade Cuieiras, na comunidade Carmelino uma grande porção da área estudada pertence a unidade geomorfológica Planície Amazônica que fica submersa anualmente durante o período das cheias, fazendo com que a classe VIII compreenda 59,19% da área. No entanto, 20,98% das terras da comunidade estão na classes IIIs e IIIs,e podendo estas serem utilizadas com cultivos mais intensivos.

TABELA 7 – Classes de capacidade de uso das terras da comunidade Carmelino.

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	%
IIIs	1.346,72	9,35
IIIs,e	1.674,83	11,63
IVe	741,64	5,15
Va	175,80	1,22
VIe	1.257,70	8,73
VIII	8.522,50	59,19
Corpos d' Água	680,81	4,73
TOTAL	14.400,00	100,00

3.2.3 Comunidade Itapeua

Observa-se que grande porção da área da comunidade esta compreendida pelas classes IIIs e IIIs,e (40,12% e 31,39%).

TABELA 8 – Classes de capacidade de uso das terras da comunidade Itapeua.

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	%
IIIs	5.776,99	40,12
IIIs,e	4.520,50	31,39
IVe	1.918,95	13,33
Va	367,61	2,55
VIe	1.155,16	8,02
VIII	498,50	3,46
Corpos d' Água	162,29	1,13
TOTAL	14.400,00	100,00

3.2.4 Comunidade Arimum

A classe IIIs com 30,58% compreende maior porção da área da comunidade seguido da classe IIIs,e com 23,79% da área. Todas as áreas enquadradas na classe VIII (8,78%) da comunidade possuem restrição legal de utilização por serem APP do rio Acari e de seus afluentes.

TABELA 9 – Classes de capacidade de uso das terras da comunidade Arimum.

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	%
IIIs	4.403,16	30,58
IIIs,e	3.425,74	23,79
IVs,e	2.633,71	18,29
Va	577,52	4,01
VIe	1.237,90	8,60
VIII	1.264,57	8,78
Corpos d' Água	857,40	5,95
TOTAL	14.400,00	100,00

3.2.5 Área das quatro comunidades

Em toda área estudada, compreendendo as quatro comunidades, a classe VIII apresenta maior porção com 22.715,22ha (39,44%), que ocorrem principalmente em função do excesso de água nas regiões de várzea e nas regiões mais baixas com inundações muito frequentes das comunidades Cuieiras e Carmelino, nesta classe também situam as áreas com restrição legal (APP). A segunda classe mais abundante foi a IIIs com 11.526,87ha (20,01%) sendo as principais limitações por deficiência na fertilidade que apresenta-se naturalmente como baixa.

TABELA 10 – Classes de capacidade de uso das terras das quatro comunidade (Cuieiras, Carmelino, Iapeua e Arimum).

Classe de Capacidade de Uso	Área (ha)	%
IIIs	11.526,87	20,01
IIIs,e	9.621,07	16,70
IVe	2.660,59	4,62
IVs,e	2.633,71	4,57
Va	1.120,93	1,95
VIe	3.650,76	6,34
VIII	22.715,22	39,44
Corpos d' Água	3.670,85	6,37
TOTAL	57.600,00	100,00

3.3 Legenda e identificação das classes de capacidade de uso das terras

3.3.1 Comunidade Cuieiras

Classe VIII – Terras impróprias para cultivos, pastagem ou reflorestamento, recomendadas com áreas de preservação na fauna e flora – limitação por inundação muito frequente. Essa classe abrange uma superfície de 12.429,65 ha, correspondendo a 86,32% da área estudada da comunidade.

3.3.2 Comunidade Carmelino

Classe IIIs – Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas, baixa fertilidade. Essa classe abrange uma superfície de 1.346,72ha, correspondendo a 9,35% da área estudada da comunidade.

Classe IIIs,e – Terras cultiváveis com que problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas baixa fertilidade e suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 1.674,83ha, correspondendo a 11,63% da área estudada da comunidade.

Classe IVe – Terras passíveis de utilização apenas com culturas perenes, pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação do solo – limitações relativas a suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 741,64ha, correspondendo a 5,15% da área estudada da comunidade.

Classe Va – Terras adaptadas para pastagem sem necessidade de práticas especiais de conservação – com limitação pelo excesso de água e pelo risco de inundação. Essa

classe abrange uma superfície de 175,80ha, correspondendo a 1,22% da área estudada da comunidade.

Classe VIe – Terras adaptadas para pastagens ou reflorestamento com problemas simples de conservação do solo – limitação mais severa relativa suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 1.257,70ha, correspondendo a 8,73% da área estudada da comunidade.

Classe VIII – Terras impróprias para cultivos, pastagem ou reflorestamento, recomendadas com áreas de preservação na fauna e flora – limitação por inundação muito frequente. Essa classe abrange uma superfície de 8.522,50ha, correspondendo a 59,19% da área estudada da comunidade.

3.3.3 Comunidade Itapeua

Classe IIIs – Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas baixa fertilidade. Essa classe abrange uma superfície de 5.776,99ha, correspondendo a 40,12% da área estudada da comunidade.

Classe IIIs,e – Terras cultiváveis com problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas baixa fertilidade e suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 4.520ha, correspondendo a 31,39% da área estudada da comunidade.

Classe IVe – Terras passíveis de utilização apenas com culturas perenes, pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação do solo – limitações relativas a suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 1.918,95ha, correspondendo a 13,33% da área estudada da comunidade.

Classe Va – Terras adaptadas para pastagem sem necessidade de práticas especiais de conservação – com limitação pelo excesso de água e pelo risco de inundação. Essa classe abrange uma superfície de 367,61ha, correspondendo a 2,55% da área estudada da comunidade.

Classe VIe – Terras adaptadas para pastagens ou reflorestamento com problemas simples de conservação do solo – limitação mais severa relativa suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 1.155,16ha, correspondendo a 8,02% da área estudada da comunidade.

Classe VIII – Terras impróprias para cultivos, pastagem ou reflorestamento, recomendadas com áreas de preservação na fauna e flora – limitação por restrição legal de uso (APP). Essa classe abrange uma superfície de 498,50ha, correspondendo a 3,46% da área estudada da comunidade.

3.3.4 Comunidade Arimum

Classe IIIs – Terras cultiváveis com que problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas baixa fertilidade. Essa classe abrange uma superfície de 4.403,16ha, correspondendo a 30,58% da área estudada da comunidade.

Classe IIIs,e – Terras cultiváveis com que problemas complexos de conservação e manutenção de melhoramentos – limitações relativas baixa fertilidade e suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 3.425,74ha, correspondendo a 23,79% da área estudada da comunidade.

Classe IVs, e – Terras passíveis de utilização apenas com culturas perenes, pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação do solo – limitações relativas a suscetibilidade de erosão, pedregosidade e profundidade efetiva rasa. Essa classe abrange uma superfície de 2.633,71ha, correspondendo a 18,29% da área estudada da comunidade.

Classe Va – Terras adaptadas para pastagem sem necessidade de práticas especiais de conservação – com limitação pelo excesso de água e pelo risco de inundação. Essa classe abrange uma superfície de 577,52ha, correspondendo a 4,01% da área estudada da comunidade.

Classe VIe – Terras adaptadas para pastagens ou reflorestamento com problemas simples de conservação do solo – limitação mais severa relativa suscetibilidade de erosão. Essa classe abrange uma superfície de 1.237,90ha, correspondendo a 8,60% da área estudada da comunidade.

Classe VIII – Terras impróprias para cultivos, pastagem ou reflorestamento, recomendadas com áreas de preservação na fauna e flora – limitação por restrição legal de uso (APP). Essa classe abrange uma superfície de 1.264,57ha, correspondendo a 8,78% da área estudada da comunidade.

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A partir dos resultados obtidos sobre as características físicas, químicas e morfológicas dos solos, aliadas aos dados e observações de campo, foi possível chegar às seguintes conclusões:

- a comunidade Cuieiras não apresenta terras com capacidade para atividade agrícola ou pecuária, sendo toda área indicada para manutenção da fauna e flora e recreação;

- dentre toda área de estudo, compreendendo as quatro comunidades, 22.715,22ha das terras não são adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento o que equivale a 39,44% da área total, sendo estas, apropriadas apenas para proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água.

- exceto a comunidade Cuieiras, as outras comunidades possuem área onde as terras são passíveis de utilização com culturas anuais, perenes ou pastagens, sendo estas as áreas comportadas pelas classes I, II, III, e IV.

- a melhor classe de capacidade de uso da terra identificada entre todas as áreas estudadas foi a classe IIIs, sendo a comunidade Itapeua a que apresenta maior porção com 5.776,99ha (40,12%).

- os principais fatores limitantes à utilização das terras pertencentes a classe VIII, fora o risco de inundação muito frequente em regiões mais baixas que estão frequentemente sujeitas a inundação e a restrição legal de uso por se tratar de APP.

- apesar das terras classificadas nas classes Ve e IVs, e serem cultiváveis em situações ocasionais, as mesmas apresentam sérios problemas de conservação, portanto não se recomenda o uso dessas áreas com cultivo de lavouras.

REFERÊNCIAS

BEEK, K. J. *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, 1978. 333p.

BRASIL. Decreto de 8 de novembro de 2004. Dispõe sobre a criação da Reserva Extrativista Verde para Sempre, no Município de Porto de Moz, Estado do Pará. *Diário Oficial da União*, Brasília, n.215, 9 nov. 2004. Seção 1, p.9.

_____. Lei n.4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial da União*, Brasília, 16 set. 1965.

_____. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. *Projeto RADAMBRASIL: Folha SA. 22 Belém: geologia, geomorfologia, solos vegetação, uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1974. Paginação irregular (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, v.5).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 2006. 306p.

_____. *Mapa de solos do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE: Embrapa Solos, 2001. Mapa. Escala 1:5.000.000.

_____. Embrapa Amazônia Oriental. *Zoneamento ecológico-econômico da área de influência da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém)*. Belém, PA, 2005. Volume I.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA Informática Agropecuária. Centro Pesquisa Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura. Agritempo – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Dados Meteorológicos – PA. *Porto de Moz (INMET)*. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario?uf=PA>>. Acesso em: Jan. 2011.

FAO (Roma, Italia). *A framework for land evaluations*. Rome, 1976. 72p. (FAO. Soil Bulletin, 32).

IDRISI Andes. Version 15.01 [SI]: Clark Labs, Clark University.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Manual técnico de pedologia*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2007. 316p. (Manuais técnicos em geociências, n.4).

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. *Balanço hídrico climatológico* – Normal 61-90, Estação 82184 – Porto de Moz, PA. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/agrometeorologia/balanco_hidrico_climatico/mostrar_balclima2.php?cmb_localidade=82184>. Acesso em: jan. 2011.

KLINGEBIEL, A. A.; MONTGOMERY, P. H. *Land-capability classification*. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, 1961. 21p. (Agriculture handbook, n.210).

LEPSCH, I. F. Sugestões para padronização de memoriais descritivos de planejamento conservacionistas. Congresso Pan-Americano de Conservação do Solo, 1. *Anais*. Secretaria da Agricultura, Ministério da Agricultura. São Paulo, 1966. p.693-705.

_____. et al. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. 4 aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p.

_____. *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso*. 4ª aproximação, 2ª impressão rev. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). United States Geological Survey (USGS). *Shuttle radar topography mission data (SRTM)*. Sioux Falls: USGS, 2000.

PARÁ. SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE – SECTAM. *Macrozoneama ecológico-econômico do estado do Pará/2004*. Governo do Pará. Secretaria Especial de Produção. Belém, 2004

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L. C. *Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação*. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999. 36p. (EMBRAPA Solos. Documentos, 1).

RODRIGUES, T. E. et al. *Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Paragominas, Estado do Pará*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 27p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 163)

SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; KLAMT, E. *Classificação da aptidão agrícola das terras: um sistema alternativo*. Guaíba: Agrolivros, 2007. 72p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. *Geologia e recursos minerais do Estado do Pará: Sistema de Informações Geográficas – SIG : texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará*. Organizadores, Marcelo Lacerda Vasquez, Lúcia Travassos da Rosa-Costa. Escala 1:1.000.000. Belém, PA. 2008. 328p. + 1 CD-ROM.

ANEXOS

