

CAPACIDADE DE USO E APTIDÃO AGRÍCOLA DE UMA FAZENDA EM SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA (PA)

Capacity of use and agricultural aptitude of a farm in São Domingos do Araguaia (PA)

Bruno Barbosa da França
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
brunnolly2014@gmail.com

Jimmy Johnsom Mesquita Lima
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
jimmypalmas@gmail.com

Kattyely Araújo Sousa
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
kattelyaraujo@gmail.com

Lucas Felipe Araújo Lima
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
lucaslimalfelipe@gmail.com

Matheus Alves dos Santos
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
mat.alvessantos@gmail.com

Sérgio Soares do Carmo
Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS
sergiosc06@gmail.com

Michele Ribeiro Ramos
Professora e Pesquisadora Doutora da Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS.
michele.rr@unitins.br

Recebido: 17/04/2019

Aceito: 05/06/2019

RESUMO: A crescente utilização das terras, sem considerar suas potencialidades e limitações, acarreta à degradação ao solo. Para tanto se faz necessário que o uso da terra seja adequado às condições propiciadas pelos elementos físicos da paisagem. Este trabalho teve como objetivo analisar e classificar os solos da fazenda Cristalina no Município de São Domingos do Araguaia, PA, através da apresentação do mapeamento da Capacidade de Uso e da Aptidão Agrícola das Terras. Para isso foram construídos mapas, através do software ArcGIS, que espacializa as principais restrições nos dois sistemas de classificação de terras. A classificação das terras da fazenda Cristalina, PA para uso agrícola sofreu consideráveis limitações, a primeira se justifica pela própria localidade da propriedade. Esta fazenda se encontra em pleno Bioma Amazônia, por isto amparado por leis, precauções acerca de uso agrícola deverão ser tomadas respeitando-se o conceito da Amazônia Legal.

Palavras-chave: Capacidade de uso; Aptidão agrícola; Solos; Geoprocessamento.

ABSTRACT: The increasing use of land, without considering its potentialities and limitations, leads to soil degradation. In order to do so, it is necessary that the land use be adapted to the conditions provided by the physical elements of the landscape. The objective of this work was to analyze and classify the soils of the Cristalina farm in the Municipality of São Domingos do Araguaia, PA, through the

presentation of the Land Use Capacity and Agricultural Aptitude mapping. For this, maps were constructed through ArcGIS software, which spatializes the main constraints in the two land classification systems. The classification of the lands of the Cristalina farm, PA for agricultural use suffered considerable limitations, the first one being justified by the locality of the property itself. This farm is in the middle of the Amazon Biome, therefore protected by laws, precautions about agricultural use should be taken respecting the concept of Legal Amazon.

Keywords: Capacity of use; Agricultural aptitude; Soil; Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

A Amazônia possui grande diversidade pedológica, um reflexo dos seus fatores de formação como relevo, geologia, clima, bióticos e feições da paisagem (JUNIOR et al., 2011, p.160). No entanto, em geral a fertilidade natural dos solos é baixa, ou seja, estes não possuem grande riqueza em nutrientes, apesar da diversidade e porte das florestas da região (RODRIGUES, 1996; SANTOS et al., 2012 apud RAMOS et al., 2016, p.1).

A Amazônia Legal é um conceito instituído pelo governo brasileiro em 1953, como forma de planejar e promover o desenvolvimento social e econômico dos Estados da região amazônica. É uma área de aproximadamente 5.217.423 km², que corresponde a 61% do território brasileiro. Além de abrigar todo o bioma Amazônia brasileiro, ainda contém 20% do bioma Cerrado e parte do Pantanal mato-grossense. Ela engloba a totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Estado do Maranhão.

Atualmente, um dos maiores problemas enfrentados pela Amazônia Legal está relacionado com o desmatamento excessivo. Em março de 2018, o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) detectou 287 quilômetros quadrados de desmatamentos na Amazônia Legal. Neste boletim, a fração de desmatamento entre 1 e 10 hectares foi de 18% do total detectado (44 quilômetros quadrados). Considerando somente os alertas a partir de 10 hectares, houve aumento de 249% em relação a março de 2017, quando o desmatamento somou 71 quilômetros quadrados.

Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) o Pará é o estado com maior índice de desmatamento da Amazônia Legal, com 52% das áreas atingidas de preservação ambiental. As florestas degradadas na Amazônia Legal somaram 102 quilômetros quadrados em março de 2018. Em relação a março de 2017 houve aumento de 28%, quando a degradação florestal somou 74 quilômetros quadrados, nos Estados de Roraima (95%) e Mato Grosso (5%) foram detectados degradação.

A estatística mais elementar para analisar a dinâmica dos desmatamentos na Amazônia é a evolução do uso do solo na região, fornecida pelos Censos Agropecuários, estudos indicam a expansão da soja como uma das principais causas dos desmatamentos na Amazônia (COSTA, 2000; BECKER, 1999; FEARNSTIDE, 2001; apud MARGULIS, 2003, p.29) agravada pelas queimadas ilegais para a abertura de áreas agrícolas e pastagens para o gado.

A área em estudo situa-se ao sudeste do Pará, estado que faz parte da Amazônia Legal, tal região é considerada um pólo de expansão agrícola e apresenta conflitos

agrários (RAMOS et al., 2016, p.1). Atualmente, o modelo tradicional de ocupação da Amazônia, tem levado as questões urgentes em termos de conservação e uso dos recursos naturais da região, principalmente frente ao avanço do desmatamento ligado às políticas de desenvolvimento da região (FERREIRA et al., 2005, p.157).

Em decorrência disso, destaca-se a importância do ordenamento territorial através do Zoneamento, como solução para subsidiar as decisões de planejamento socioambiental e desenvolvimento econômico em bases sustentáveis, para que não encare a Amazônia Legal como uma região a ser explorada irracionalmente (FERREIRA et al., 2005, p.164), e através do mau uso do solo acarretar inúmeras consequências ambientais.

O objetivo desse trabalho foi sistematizar os solos de uma área situada no município de São Domingos do Araguaia – PA e classifica-los nos sistemas de Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola das Terras, com o objetivo de indicar as melhores possibilidades de uso do solo e o manejo mais racional, sem a degradação, de forma sustentável e respeitando a legislação da Amazônia Legal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Novo Código Florestal - LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012: Aspectos gerais acerca da Reserva Legal.

Art. 1º Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Art.3º: Entende-se por:

I - Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13°S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão;

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

IV - área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvopastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio;

V - pequena propriedade ou posse rural familiar: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do agricultor familiar e empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos e projetos de reforma agrária, e que atenda ao disposto no art. 3º da Lei no 11.326, de 24 de julho de 2006;

VI - uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;

VII - manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços;

Seção I: Da Delimitação da Área de Reserva Legal.

Art. 12º: Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observado os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

§ 5º Nos casos da alínea a do inciso I, o poder público estadual, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente, **poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico aprovado** e mais de 65% (sessenta e cinco por cento) do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público, devidamente regularizadas, e por terras indígenas homologadas.

Art. 13º: Quando indicado pelo Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE estadual, realizado segundo metodologia unificada, o poder público federal poderá:

I - reduzir, exclusivamente para fins de regularização, mediante recomposição, regeneração ou compensação da Reserva Legal de imóveis com área rural consolidada, situados em área de floresta localizada na Amazônia Legal, para até 50% (cinquenta por cento) da propriedade, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos;

II - ampliar as áreas de Reserva Legal em até 50% (cinquenta por cento) dos percentuais previstos nesta Lei, para cumprimento de metas nacionais de proteção à biodiversidade ou de redução de emissão de gases de efeito estufa.

O ZEE tem como objetivo diagnosticar vulnerabilidades e potencialidades naturais e socioeconômicas, bem como fazer o arranjo jurídico-institucional, prognosticar uso do

território e tendências futuras e propor diretrizes de proteção, recuperação e de desenvolvimento com conservação (FRITZONS; CORREA, 2009). Finalidade precípua organizar as decisões dos agentes públicos e privados que envolvam recursos naturais, assegurando a livre movimentação das atividades, mas respeitando o meio ambiente.

O MacroZEE do Pará (Figura 1), foi instituído pela Lei nº 6.745, de 06 de maio de 2005, visando subsidiar o planejamento estadual na elaboração e fixação de políticas, programas e projetos, visando à ordenação do território e à melhoria da qualidade de vida das populações urbanas e rurais. Os objetivos gerais desse macrozoneamento são incentivar o desenvolvimento das atividades econômicas em bases manejadas e reduzir os conflitos fundiários e o desmatamento ilegal. De acordo com o ZEE, a área territorial do Estado foi distribuída em quatro grandes zonas, a saber: Terras Indígenas (pelo menos 28% do Estado); Unidades de Conservação de Uso Sustentável existente e a serem criadas (pelo menos 27% do Estado); Unidades de Conservação de Proteção Integral existente e propostas (pelo menos 10% do Estado). E, finalmente, uma zona para a consolidação de atividades produtivas de no máximo 35% do território estadual.

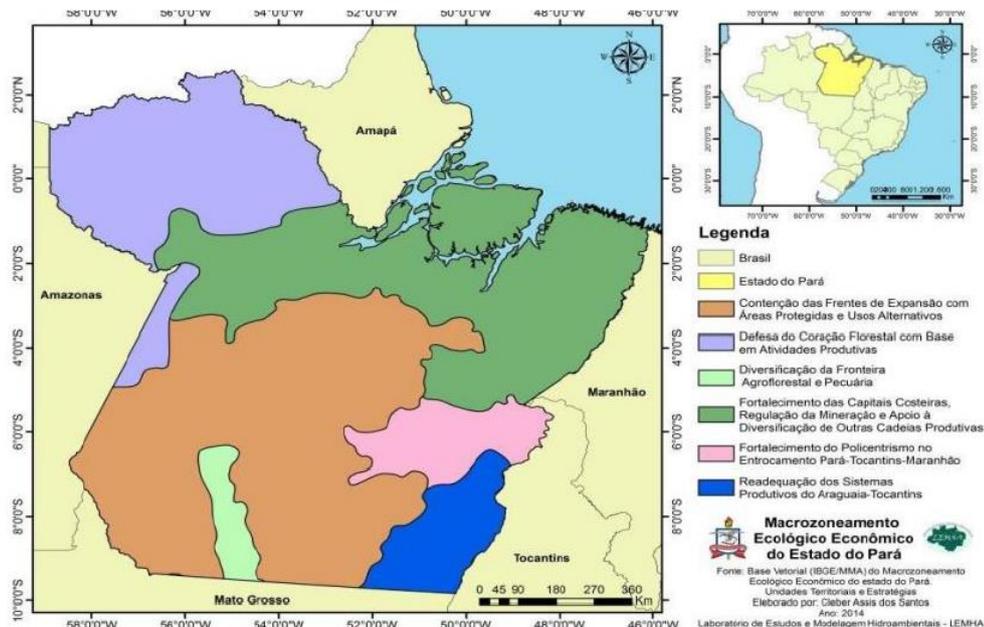


Figura 1: Mapa do Macrozoneamento Ecológico- Econômico do Estado do Pará.

Fonte: Farias et al., 2016, p.22

Sistema de avaliação da Capacidade de Uso das Terras:

O Sistema de Capacidade de Uso da Terra (LEPSCH et.al.,1991) propicia o conhecimento das limitações e potencialidades ao uso da terra, enfocando as práticas conservacionistas necessárias ao combate à erosão e a perda de fertilidade. O sistema visa identificar as limitações permanentes e possibilidades de uso das terras, através da sistematização das informações de uma determinada área para definir a máxima capacidade de uso, sem que esta corra o risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada. É síntese o termo “capacidade de uso” está relacionada ao grau de risco degradação dos solos e a indicação do seu melhor uso. O primeiro sistema de classificação da capacidade de uso das terras foi

desenvolvido nos Estados Unidos pelo Serviço Nacional de Conservação do Solo (NRCS-USDA) na década de 1930 e foi desenvolvido para uma condição socioeconômica comum em típicas fazendas familiares da parte central dos Estados Unidos, onde a conservação do solo e a prevenção da degradação das terras eram críticos. É um agrupamento qualitativo de tipos de terras sem considerar a localização ou as características econômicas da terra.

O sistema classifica as terras segundo uma sequência de usos ordenados de forma descendente de nível de intensidade de movimentação do solo e necessidade de práticas conservacionistas. À medida que a classe de capacidade de uso decresce, o número de usos possíveis também decresce.

Sistema de avaliação da Aptidão Agrícola das Terras:

O sistema de avaliação da aptidão agrícola, no Brasil, teve início na década de sessenta (Bennema et al., 1964), numa tentativa de classificar o potencial das terras para agricultura tropical. Na sua evolução metodológica, podem ser citadas algumas contribuições como aquelas promovidas por Ramalho-Filho (1970), Tomasi, et al. (1971), Beek (1975) e Ramalho-Filho & Beek (1995), dentre outras.

Ramalho et al. (1978), propuseram 6 grupos de aptidão, para avaliar as condições agrícolas de cada unidade de mapeamento, não só para lavouras, mas também para pastagens plantadas, silvicultura e pastagem natural, devendo as áreas inaptas para estes tipos de utilização, serem destinadas para a preservação da flora e fauna.

A classificação da aptidão agrícola é feita em três níveis de manejos distintos, tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, visando a diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. (tecnologia, capital, mecanização, mão de obra, acesso a assistência técnica, etc).

A classificação do sistema estruturada por Ramalho et al. 1978: **a)** Grupos de Aptidão Agrícola (de 1 a 6); **b)** Subgrupos de Aptidão Agrícola; **c)** Classes de Aptidão Agrícola.

A classificação da Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola das Terras na área de estudo foi enquadrada em três situações, em decorrência da localização da área, **i)** Classificação generalizada da propriedade nos sistemas **ii)** Classificação com 80% da área destinado à Reserva Legal e **iii)** Classificação com Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) com redução de 50% da Reserva Legal. Foram geradas três opções de avaliação de potenciais usos para as terras da propriedade, através de mapas. Esses mapas foram confeccionados através do software ArcGIS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação do cenário atual do uso da terra da área estudada (Figura 2) foi realizada a partir da análise de dados do levantamento e mapeamento dos solos (Figura 3 e Tabela 1) apresentados por Ramos et al., 2016, genericamente nos solos desta, a um

quadro característico de baixo potencial de uso devido a textura arenosa, além de baixo valores de carbono orgânico e baixa capacidade de troca catiônica.

Apesar do relevo, nas partes elevadas serem altamente favorável ao uso, fatores intrínsecos como textura e a baixa saturação por bases determinam restrição, porém nas partes baixas da paisagem onde os horizontes petroplínticos e os afloramentos de rocha predominam é que se encontram as maiores restrições que levam a impossibilidade de uso.



Figura 2: Imagem da área de estudo.
Fonte: Google Earth (2016)

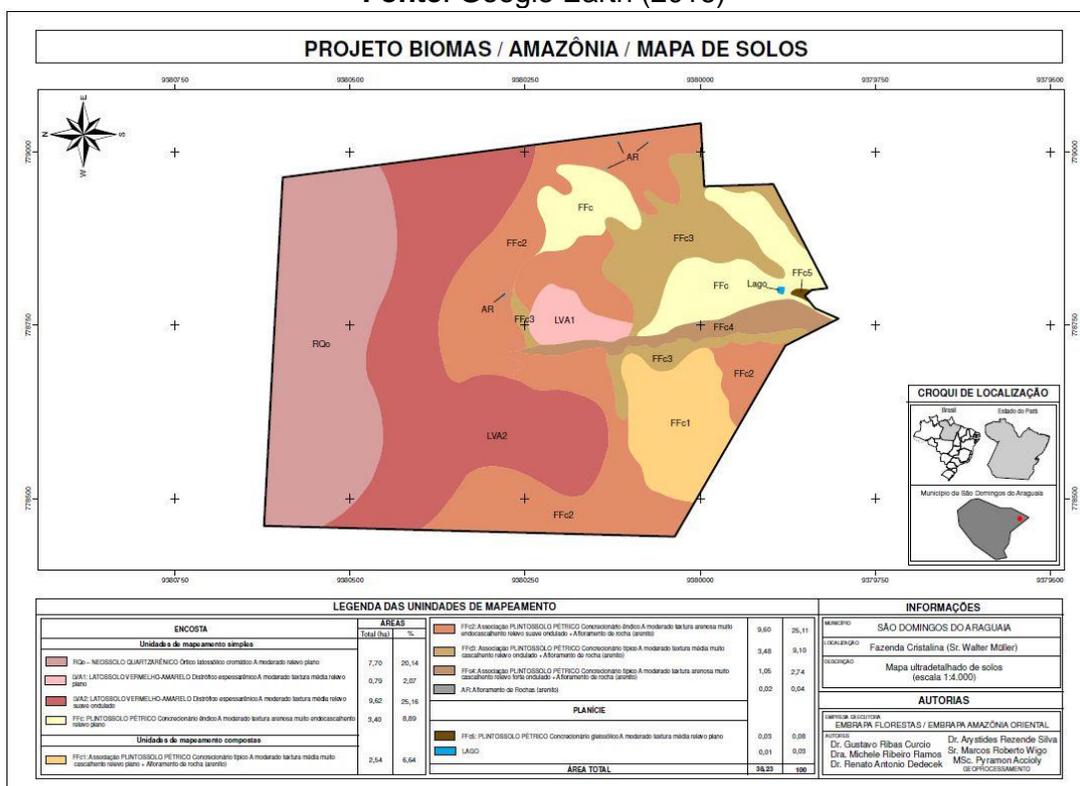


Figura 3: Mapa de solos da área de estudo
Fonte: Embrapa Florestas/Embrapa Amazônia Oriental. Org: RAMOS et al., 2016.

Tabela 1: Classes de solos com suas áreas e respectivas porcentagens na malha da área estudada, obtidas pelo levantamento e mapeamento dos solos

Classes de solos	Área	
	hectare	%
Unidades de mapeamento de simples		
RQo – NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Órtico latossólico cromático	7,70	20,14
LVA 1: LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico espessarênico A moderado (plano)	0,79	2,07
LVA 2: LATOSSOLO VERMELHO – AMARELO Distrófico espessarênico A moderado (suave ondulado)	9,62	25,16
FFc: PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário êndico A moderado (textura arenosa, relevo plano)	4,40	8,89
Unidades de mapeamento compostas		
FFc1: Associação PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico A moderado (textura média, relevo plano)	2,54	6,64
FFCc2: Associação PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário êndico A moderado (textura arenosa, suave ondulado)	9,60	25,11
FFc3: Associação PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário êndico A moderado (textura média, relevo ondulado)	3,48	9,10

Fonte: Ramos et al., 2016.

Classificação da Capacidade de Uso das Terras Considerando a Área Total

Classificação do uso das terras:

Todos os solos foram classificados como aptos para lavouras (A), as principais limitações observadas se referem ao solo: textura arenosa (de acordo com a granulometria disponível na análise de solo) e baixa CTC, ou seja, problemas relativos à estrutura do solo. O potencial de uso agrícola para os solos da área mediante o sistema de capacidade de uso, poderá assim ser descritos (Figura 4):

Neossolo Quartzarênico: Indicação para implantação de culturas perenes, conforme as práticas de manejo adotado, bem como a possibilidade de uso para pastagens devido a frequente renovação de suas raízes. É recomendada a incorporação de

matéria orgânica no solo para que haja o aumento da CTC e outras propriedades químicas do solo (tabela 2).

Latossolos Vermelho-Amarelos: Usos diversos tais como de lavouras anuais e perenes. São exemplos: Soja, milho, algodão entre outros.

Plintossolos pétricos: É a classe de solo mais distribuída na área, segundo a classe de capacidade de uso (IV) estas apresentam sérios problemas de conservação principalmente em decorrência da presença de pedras, para esta classe é indicado o uso da cultura da soja que possui mais de 70% de suas raízes na profundidade de 0,20 m segundo Inforzato & Mascarenhas (1969), desta forma, as maiores atividades da planta com o solo estão nessas profundidades.

Tabela 2: Classes e subclasses estabelecidas para a área de estudo.

SISTEMA DE CAPACIDADE DE USO			
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	A III s-3,4,5	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	A I s-1,4	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	2,07
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	A II s-1,2,4 e-1	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	A IV s-6	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	A IV s-6	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	6,64
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	A IV s-2,3,6 e-1	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo; (e) Com risco de erosão, presença de processos erosivos.	25,11
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	A IV s-2,6 e-1	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	A IV s-2,3,6 e-1	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP		0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	A IV s-6,7	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	0,08
LAGO	APP (50 m)		0,03

Fonte: Ramos et al., 2016.

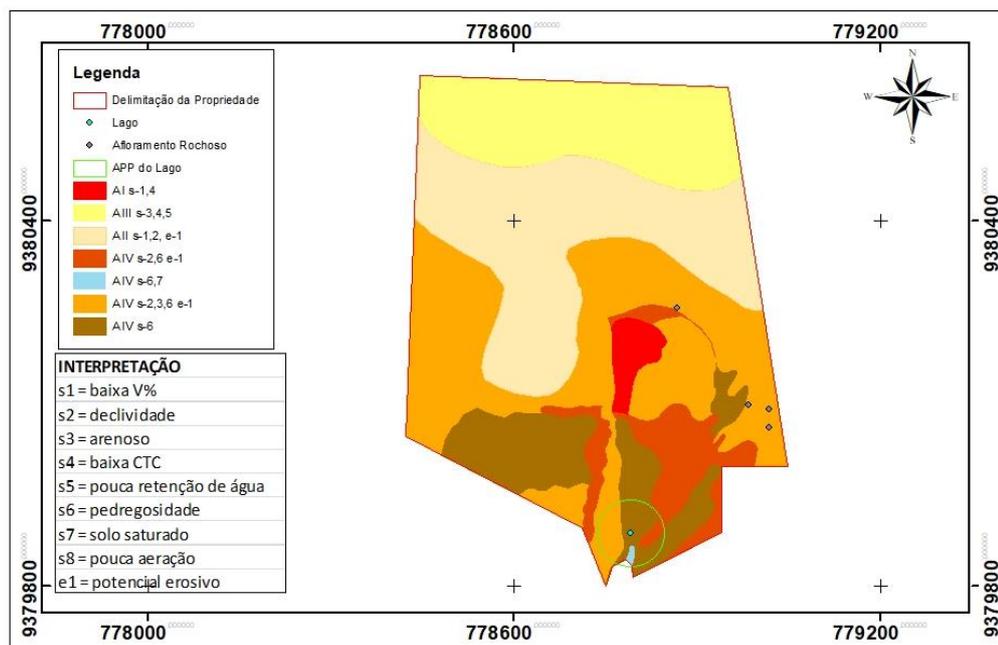


Figura 4: Capacidade de uso das terras da área de estudo. Org. Autores.

Classificação das terras considerando 80% de área destinada a Reserva Legal.

Levando em consideração a legislação do Código Florestal Brasileiro, áreas situadas na Amazônia Legal com 80% do imóvel situado em área de florestas, 20% da área poderão ser utilizada para exploração agrícola, neste caso foi selecionada classes de solos dentre as existentes na área de estudo com maior potencial agrícola, haja vista a limitação de 20% de área disponível para a exploração agrícola (tabela 3).

Foram eles: Latossolo Vermelho – Amarelos: 17,93% de Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA2) e 2,07% de Latossolo Vermelho – Amarelo (LVA1). Ambas as classes apresentaram limitações relativas ao solo como: Baixa Saturação por Bases (s1); Declividade (s2); Baixa CTC (s4) e o Latossolo Vermelho-Amarelo com potencial erosivo (e1) (figura 5).

Tabela 3: Classes e subclasses estabelecidas para a área de estudo considerando 80% da área destinada à Reserva Legal.

SISTEMA DE CAPACIDADE DE USO COM 80% DA ÁREA DESTINADA À ARL			
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO COM 80% DE ARL	ATRIBUTOS	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	ARL	SEM USO	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	A I s-1,4	(s)Com problemas relacionados às propriedades do solo	2,07

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	A II s-1,2,4 e-1 (7,23% de ARL)	(s)Com problemas relacionados às propriedades do solo	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	ARL	SEM USO	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	ARL	SEM USO	6,64
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	ARL	SEM USO	25,11
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	ARL	SEM USO	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	ARL	SEM USO	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP	SEM USO	0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	ARL	SEM USO	0,08
LAGO	APP (50 m)	SEM USO	0,03

Fonte: Ramos et al., 2016. Continuação.

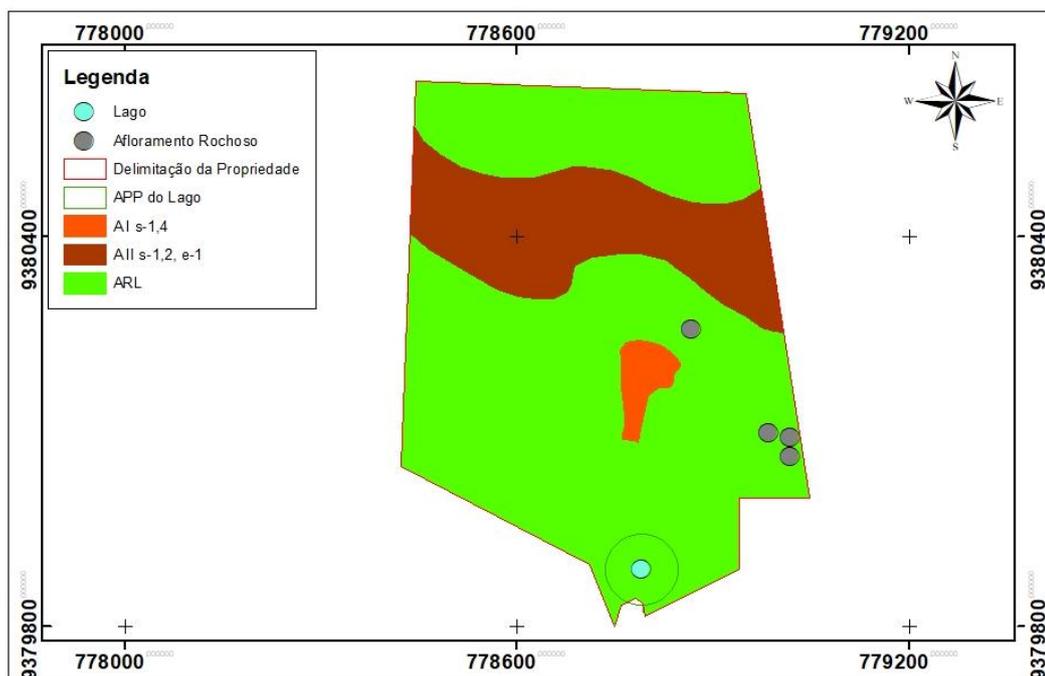


Figura 5: Capacidade de uso das terras da área de estudo considerando a Área de Reserva Legal (ARL) de 80%. Org. Autores.

Classificação da capacidade de usos das terras com uso do ZEE

Como descrito na introdução deste artigo, o MacroZEE do Pará foi instituído pela Lei nº 6.745, de 06 de maio de 2005, visando subsidiar o planejamento estadual na elaboração e fixação de políticas, programas e projetos, visando à ordenação do território e à melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural. Os objetivos gerais desse macrozoneamento é incentivar o desenvolvimento das atividades econômicas em bases manejadas e reduzir os conflitos fundiários e o desmatamento ilegal. De acordo com o ZEE, a área territorial do Estado foi distribuída em quatro grandes zonas, a saber: Terras Indígenas (pelo menos 28% do Estado); Unidades de Conservação de Uso Sustentável existente e a serem criadas (pelo menos 27% do Estado); Unidades de Conservação de Proteção Integral existente e propostas (pelo menos 10% do Estado). E, finalmente, uma zona para a consolidação de atividades produtivas de no máximo 35% do território estadual (Tabela 4).

Através do ZEE é possível reduzir, exclusivamente para fins de regularização, mediante recomposição, regeneração ou compensação da Reserva Legal de imóveis com área rural consolidada, situados em área de floresta localizada na Amazônia Legal, para até 50% (cinquenta por cento) da propriedade, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos (Farias et al., 2016).

Para atender a essa Lei foram selecionadas as classes com potencial agrícola: 20,14% de Neossolo Quartzarênico (RQo); 2,07% de Latossolo Vermelho – Amarelo (LVA1); 25,16% Latossolo Vermelho – Amarelo (LVA2) e 2,63% de Associação Plintossolo Pétrico + AR (FFc1) (Figura 6).

Tabela 4: Classes e subclasses estabelecidas para a área de estudo considerando o ZEE com redução de 50% da ARL (80%), instituindo assim 40% de ARL na propriedade.

SISTEMA DE CAPACIDADE DE USO COM REDUÇÃO DE ARL EM 50% DE ACORDO COM O ZEE			
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO COM REDUÇÃO DA ARL EM 50%	ATRIBUTOS	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	A III s-3,4,5	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	A I s-1,4	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	2,07
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	A II s-1,2,4 e-1	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo; (e) Com risco de erosão, presença de processos erosivos.	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	ARL	SEM USO AGRICOLA	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	A IV s-6 (ARL 4,01%)	(s) Com problemas relacionados às propriedades do solo	6,64

Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	ARL	SEM USO AGRICOLA	25,11
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	ARL	SEM USO AGRICOLA	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	ARL	SEM USO AGRICOLA	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP	SEM USO AGRICOLA	0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	ARL	SEM USO AGRICOLA	0,08
LAGO	APP (50 m)	SEM USO AGRICOLA	0,03

Fonte: Ramos et al., 2016. Continuação.

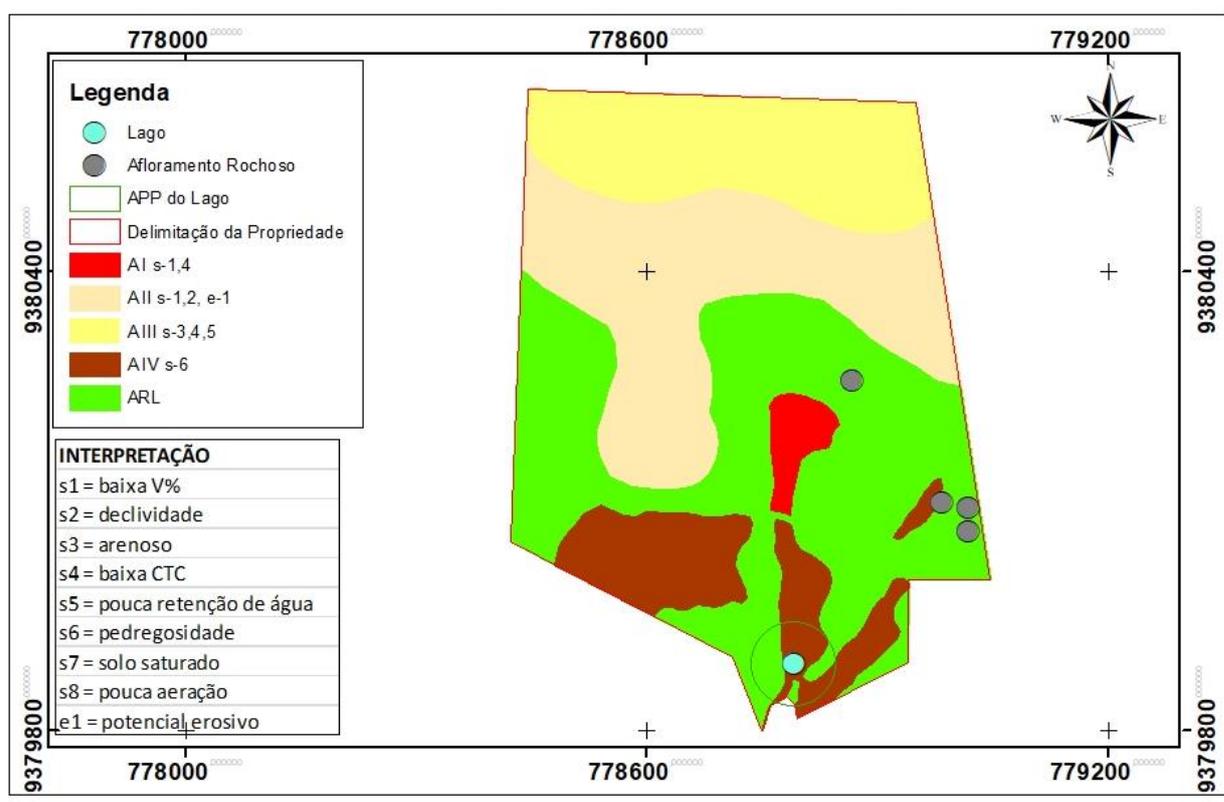


Figura 6: Capacidade de uso das terras da área de estudo considerando o ZEE.
Org. Autores.

Classificação da Aptidão Agrícola das Terras da Área de Estudo Considerando o Uso Total

A indicação de uso é dependente do nível de manejo, quanto mais tecnicado for o produtor maior será as alternativas de uso da área levando em consideração também o tipo de solo existente. Esses dois parâmetros estão intimamente relacionados para indicar a aptidão do solo (tabela 5).

Os produtores nível de manejo A são os que mais terão dificuldades para implantar culturas, pois estão dependendo de forma integral da fertilidade natural do solo, ou seja, se o solo apresentar limitações para produção agrícola, essa característica inviabilizará a área. A única classe de solo apta para agricultores nível de manejo A, são os Latossolos, pois apresentam boa qualidade física, contudo quimicamente eles precisarão fazer investimentos com adubação e calagem. Desta forma, recomenda-se aptidão para pastagem natural segundo a classificação (Embrapa, 2004; Ramalho Filho & Beek, 1995).

Os produtores com nível de manejo B possuem possibilidades de melhoramentos, ou seja, é permitido algum investimento em relação ao grupo anterior. Desta forma, aumenta as opções de usos do solo. Para esse nível de manejo os Latossolos, Neossolo e Plintosso podem ser culturas anuais cultivos consorciados com perenes, respectivamente, tais como soja, milho, sorgo, pastagem, mamão etc. Apesar da restrição da textura para os Neossolos, o uso de adubação verde pode melhorar as condições químicas e físicas.

Enquanto os Plintossolos apresentam mais restrições que os anteriores, pois os mesmos apresentam grande quantidade de petroplintitas o que propicia uma série de limitações. Indicação de uso para esse solo seria pastagem natural para o nível de manejo B.

Agricultores no nível de manejo C, por terem acesso a tecnologias diversas tais como maquinários, implementos, irrigação, fertilizantes, entre outros, podem fazer uso de todas as classes de solos. Contudo, vale ressaltar que o custo de produção aumenta à medida que aumenta as restrições e impedimentos dos solos. Desta forma, qual mais intensivo for uso, maior será o investimento do produtor. Assim recomenda-se o uso mais intensivo que é a lavoura anual.

É possível utilizar a área de Plintossolos, considerada a de maior restrição, com lavoura perene ou mesmo pastagem, pois são usos menos intensos. Neste caso, o maior impedimento estará no desenvolvimento radicular das culturas perenes (Figura 7).

Contudo, o uso desta classe de solo ainda é muito questionado, faltam estudos que comprovem a viabilidade econômica e ambiental de cultivos agrícolas. O que se sabe é que em muitas áreas faz-se o cultivo da soja nos Plintossolos, e o manejo dado a esse grupo de solos é o mesmo de solos comuns. Sabemos, portanto, que existem muitos tipos de Plintossolos, com características que os diferenciam drasticamente e esses atributos podem ser o diferencial para uma lavoura de sucesso.

Tabela 5: Classes e subgrupos de aptidão agrícola.

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS		
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	3 _bc p(s)N	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	1 aBC PSN	2,07
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	1 aBC PSN	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	3 _(b)C (p)N	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	3 _(b)C (p)N	6,64
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	3 _(b)C (p)N	25,11
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	3 _(b)C (p)N	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	3 _(b)C (p)N	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP	0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	3 _ _ C	0,08
LAGO	APP (50 m)	0,03

Fonte: Ramos et al., 2016

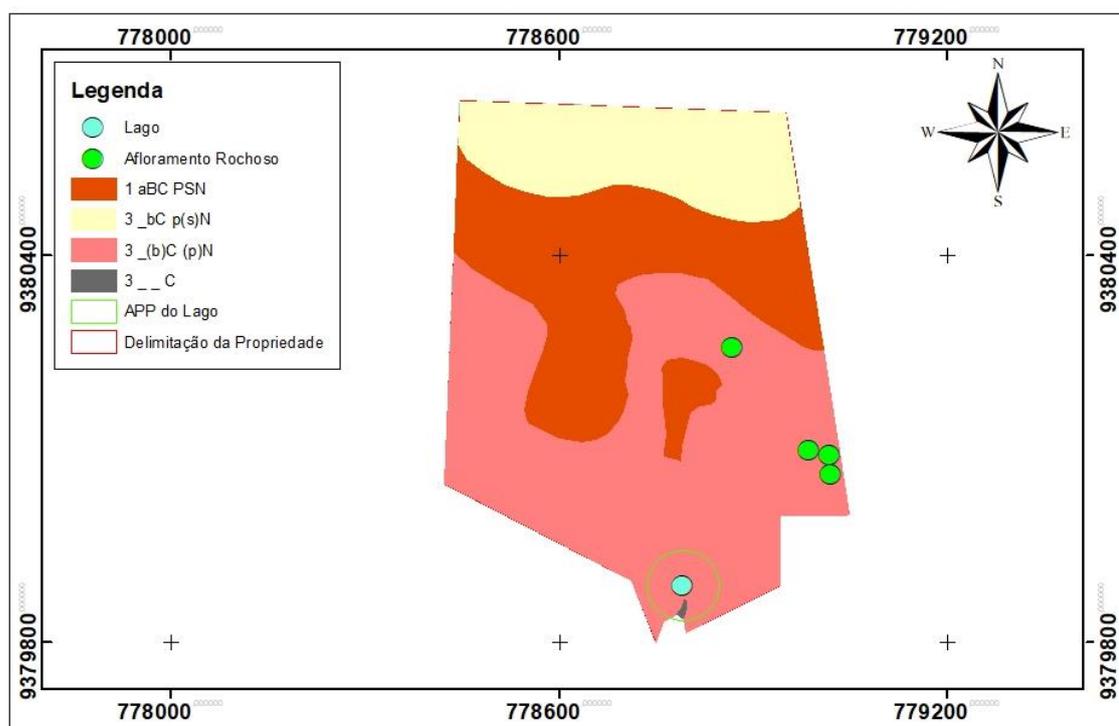


Figura 7: Aptidão agrícola das terras da área de estudo.
 Org. Autores.

Classificação da aptidão agrícola das terras considerando 80% de área destinada a Reserva Legal

Sabe-se que de acordo com a Lei 12.651/2012 Código florestal brasileiro, onde consta que propriedades localizadas dentro do bioma Amazônia devem ter 80% de suas áreas destinadas a preservação. Considerando essa premissa, fica claro que a única classe de solo que poderá ser utilizada são as áreas de Latossolo Vermelho Amarelo, sendo inviabilizado todo o restante da propriedade, em função das características do solo, neste caso específico, presença de pedras, textura arenosa e relevo (Tabela 6 e Figura 8).

Tabela 6: Classes e subgrupos de Aptidão Agrícola da área considerando a Área de Reserva Legal de 80%.

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS COM 80% DE ARL		
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	ARL	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	1 aBC PSN	2,07
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	1 aBC PSN e ARL de 7,23%	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	ARL	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	ARL	6,64
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	ARL	25,11
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	ARL	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	ARL	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP	0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	ARL	0,08
LAGO	APP (50 m)	0,03

Fonte: Ramos et al., 2016

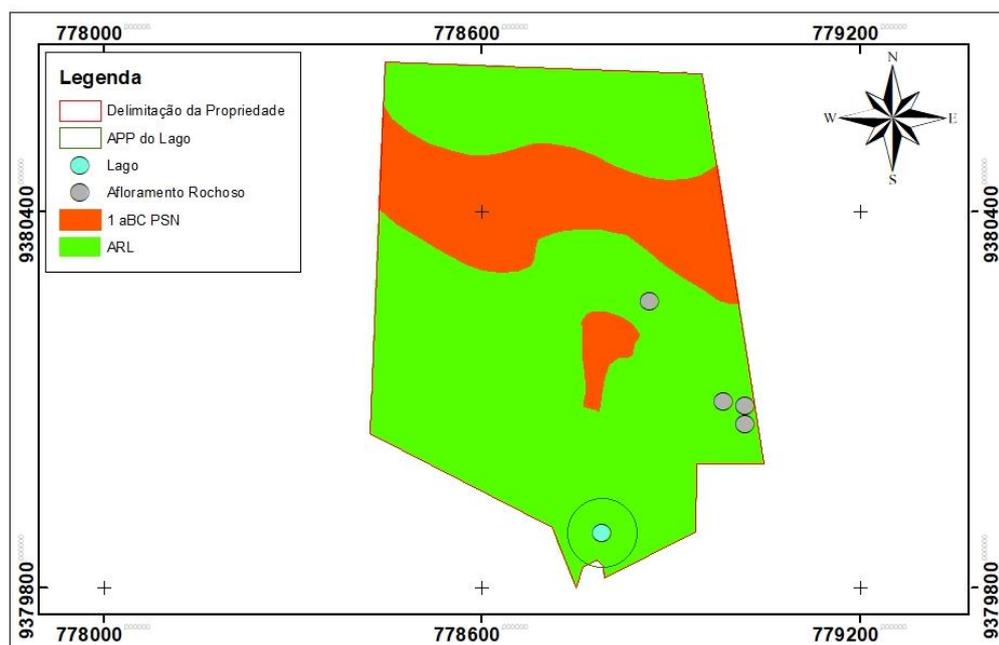


Figura 8: Aptidão agrícola das terras da área de estudo considerando a Área de Reserva Legal (ARL) de 80%. Org. Autores.

Classificação da Aptidão Agrícola das Terras com Uso do ZEE

Quando levado em consideração o ZEE os solos da propriedade rural são mais aproveitados, haja vista que o ZEE reduz pela metade as condições de ARL de acordo com o bioma da região em questão como no sistema de Capacidade de Uso. Mas diferente do sistema supracitado, a Aptidão Agrícola reuniu mais Plintossolos no mesmo sistema devido suas características que proporcionaram esse agrupamento como declive e existência de pedras por exemplo (Tabela 7 e Figura 9).

Tabela 7: Classes e subgrupos de Aptidão Agrícola com 50% da reserva legal de ZEE.

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS COM ZEE		
TIPO DE SOLO	CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (%)
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQo)	3 _bc p(s)N	20,14
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA1)	1 aBC PSN	2,07
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LVA2)	1 aBC PSN	25,16
PLINTOSSOLO PÉTRICO (FFc)	ARL	8,89
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc1)	3 _(b)C (p)N (ARL 4,01%)	6,64
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc2)	ARL	25,11

Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc3)	ARL	9,1
Asso. PLINTOSSOLO PÉTRICO + A.R. (FFc4)	ARL	2,74
AFLORAMENTO ROCHOSO (AR)	APP	0,04
PLINTOSSOLO PÉTRICO glei (FFc5)	ARL	0,08
LAGO	APP (50 m)	0,03

Fonte: Ramos et al., 2016. Continuação

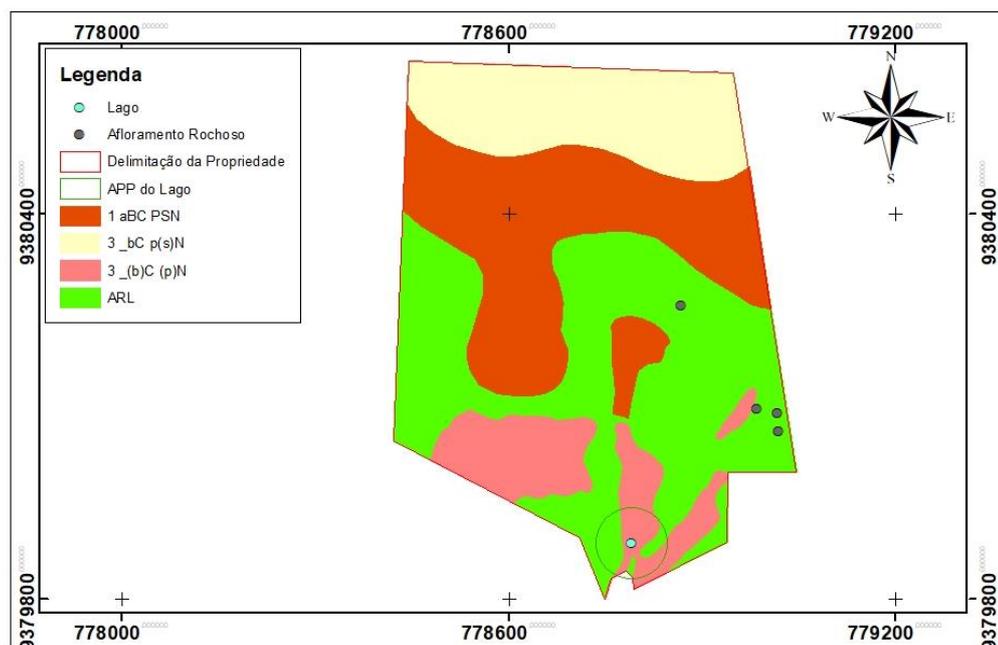


Figura 9: Aptidão agrícola das terras da área de estudo considerando o ZEE. Org. Autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando utilizado o sistema baseado na Lei 12.651/12 à área estudada possui pouco potencial em área para aproveitamento de exploração agrícola devido estar localizada na Amazônia Legal, que pelo novo Código Florestal exige que os proprietários de imóveis rurais situado nesse bioma brasileiro separem 80% da área para reserva legal (ARL). Entretanto o mesmo Código Florestal permite a redução da ARL em 50% caso o estado da federação onde a propriedade estiver situada, possua o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE proporcionando maior exploração agrícola dos solos na área. Foram feitas análises do potencial de todos os solos em situação normal, ou seja, em um cenário hipotético da não existência do código florestal, desta forma, todos os solos foram sistematizados de acordo com a Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola, permitindo que o produtor tenha conhecimento dos solos com maior e menor potencial exploratório na sua propriedade.

A classificação das terras da fazenda Cristalina, PA para uso agrícola sofreu consideráveis limitações, a primeira se justifica pela própria localidade da propriedade.

Esta fazenda se encontra em pleno Bioma Amazônia, por isto amparado por leis, precauções acerca de uso agrícola deverão ser tomadas respeitando-se o conceito da Amazônia Legal.

Os solos da fazenda, devido a sua herança parental (arenito Itapecuru) tem presença de solos arenosos, esta textura determinou o seu baixo potencial de uso agrícola devido à baixa saturação por bases, baixa disponibilidade de água e alta susceptibilidade à erosão.

A grande distribuição de horizontes com petroplintitas (concrecionário e litoplíntico) a pequenas profundidades da superfície na área restringiu ainda mais a classificação das terras nos sistemas, principalmente por dificultar as operações de manejo, com a entrada de maquinários e por se caracterizar pela baixa fertilidade química do solo, fator este limitante principalmente para o nível de manejo A do sistema de Aptidão Agrícola, o qual não dispõe de tecnologias e capital para solucionar tal limitação.

Em síntese, as limitações de uso do solo devem ser respeitadas e seguidas para que o solo seja utilizado de forma mais sustentável, pois, o solo é um recurso natural não renovável a curto e médio prazo e, especialmente em propriedades de pequeno porte, todo o recurso solo deve ser preservado, pois a manutenção da capacidade produtiva deve ser máxima em toda a área a fim de maximizar o retorno econômico para estes produtores, que dependem disso para sua sobrevivência.

REFERÊNCIAS

Código Florestal Brasileiro. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso em 26 de out. 2018

COSTA, A. S da. *Levantamento da capacidade de uso da terra na fazenda afluyente do quipauá, em ouro branco (RN)*. Universidade Federal de Campina Grande Centro de Saúde e Tecnologia Rural Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal Campus de Patos– PA, 2009. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Ciências Florestais.

FARIAS, M. H. C. S.; BELTRÃO, N. E. S.; SANTOS, C. A.; CORDEIRO, Y. E. M. *Zoneamento ecológico- econômico do estado do Pará: fundamentos e potencialidade*. Revista Geográfica Acadêmica. Boa Vista, RR. V. 10, n. 1, p.17-26, 2016. ISSN 1678-7226.

FERREIRA, L. V; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S.. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estud. av., São Paulo* , v. 19, n. 53, p. 157-166, Apr. 2005 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000100010&lng=en&nrm=iso>. access on 10 Apr. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142005000100010>.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZONIA (IMAZON). *Pará é o estado com maior índice de desmatamento da Amazônia Legal, aponta Imazon, 2018*.

Disponível em: < <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/para-e-o-estado-com-maior-indice-de-desmatamento-da-amazonia-legal-aponta-imazon.ghml> > Acesso em: 23 de dez. 2018.

JÚNIOR, J. F. V.; SOUZA, M. I. L.; NASCIMENTO, RAMOS, P. P. R; SOUZA CRUZ, D.L. *Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável*. Revisão Temática Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. Revista Agroambiente On-line, v. 5, n. 2, p.158-165, maio-agosto, 2011.

KOBIYAMA, M; MINELA, J. P. G; FABRIS, R. *Áreas degradadas e sua recuperação*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, V.22, n. 210, p.10-17, maio/jun. 2001.

MARGULIS, S. *Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira*. Brasília – Jul. 2003. ISBN: 85-88192-10-1, 100 p.

PEREIRA, L. C.; NETO, F. L. *Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, SP. 36p, dezembro, 2004. ISSN 1516-4691.

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

RAMOS, M. R.; CURCIO, G. R.; DEDECEK, R. A.; SILVA, A. R.; LUNZ, A. M. *Levantamento e mapeamento de solos da fazenda Cristalina, São Domingos do Araguaia, PA*. EMBRAPA FLORESTAS. Capanema – PA, 2016. In: II Encontro regional de Ciência do Solo na Amazônia Oriental.

SILVA, F. B. *Aptidão de uso do solo em uma propriedade rural de Santa Margarida do Sul, RS*. São Gabriel-RS. Dez, 2011 Relatório de Estágio curso de engenharia florestal da Universidade do Pampa - UNIPAMPA.