

**Capacidade de uso e aptidão agrícola em pequena propriedade no município de Mundo Novo/MS****Capacity of use and agricultural aptitude In small property in the municipality of Mundo Novo/MS**

DOI:10.34117/bjdv6n8-053

Recebimento dos originais: 08/08/2020

Aceitação para publicação: 07/08/2020

**Lucas Da Silveira**

Doutorando em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: lucassbertolino@gmail.com

**Marcos Massuo Kashiwaqui**

Doutorando em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: mkashiwaqui@yahoo.com.br

**Bruna Penha Costa**

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: bruna.penhacosta@hotmail.com

**Carlos Augusto Rocha De Moraes Rego**

Doutorando em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: cassielcarlos@hotmail.com

**Paulo Sérgio Rabello De Oliveira**

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: rabello.oliveira@hotmail.com

**Eloisa Mattei**

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil  
E-mail: eloisa-mattei@hotmail.com

**Antonio Carlos Torres Da Costa**

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE

Endereço: Rua Pernambuco, 1777- Centro, Marechal Candido Rondon – PR, Brasil

E-mail: antonio.unioeste@hotmail.com

## RESUMO

O processo de degradação do solo, acelerado pelas atividades antrópicas, trazem preocupações com a sustentabilidade das atividades agropecuárias. A classificação com base na capacidade de uso e aptidão de solos podem nortear, com base em parâmetros técnicos, os riscos de degradação desses solos. O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento do meio físico, classificar as terras de acordo com sua capacidade de uso e aptidão agrícola em uma pequena propriedade no município de Mundo Novo - MS. O estudo foi realizado numa pequena propriedade de 52,60 ha explorada com cultivos intensivos, a partir da execução do levantamento do meio físico, onde foi considerada a fertilidade e a classificação de solos, além de outras características, tais como a declividade, a profundidade efetiva, a textura, a permeabilidade e a existência ou predisposição a ocorrência de processos erosivos. A área de estudo foi desmembrada em regiões, de acordo com as fragilidades e potencialidades, identificadas pela capacidade de uso e aptidão agrícola dos solos da propriedade. Foram observadas três classes de solo, com limitações de fertilidade, de declive, bem como a ocorrência de processos erosivos superficiais e subsuperficiais, em algumas regiões da propriedade. A propriedade foi dividida em seis glebas, com indicações para a adoção conjunta de práticas de manejo químicas e físicas, além da redução na intensidade de cultivo, em 29,60 ha. A realização deste estudo indica que a exploração da propriedade é dependente da adequação da intensidade de exploração, com as respectivas capacidades de uso e aptidão agrícola desses solos, bem como da adoção conjunta de práticas conservacionistas.

**Palavras-chave:** Manejo conservacionista, Sustentabilidade, Uso racional do solo.

## ABSTRACT

The process of soil degradation, accelerated by human activities, raises concerns about the sustainability of agricultural activities. The classification based on the capacity of use and suitability of soils can guide, based on technical parameters, the risks of degradation of these soils. The objective of this study was to carry out a survey of the physical environment, to classify the lands according to their capacity for use and agricultural aptitude on a small property in the municipality of Mundo Novo - MS. The study was carried out on a small property of 52.60 ha explored with intensive cultivation, from the physical survey, where fertility and soil classification were considered, in addition to other characteristics, such as slope, depth effective, texture, permeability and the existence or predisposition to the occurrence of erosive processes. The study area was broken down into regions, according to the weaknesses and potentialities, identified by the capacity of use and agricultural aptitude of the property's soils. Three classes of soil were observed, with limitations of fertility, slope, as well as the occurrence of superficial and subsurface erosive processes, in some regions of the property. The property was divided into six plots, with indications for the joint adoption of chemical and physical management practices, in addition to the reduction in cultivation intensity, by 29.60 ha. The realization of this study indicates that the exploitation of the property is dependent on the adequacy of the exploration intensity, with the respective capacities of use and agricultural aptitude of these soils, as well as the joint adoption of conservationist practices.

**Keywords:** Conservation management, Sustainability, Rational land use.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de degradação do solo ocorre através de explorações agropecuárias ou afins realizadas de forma indevida, não respeitando suas características e aptidão, além da ação de atividades como industrialização e urbanização, a qual corroboram por acelerarem em alguns casos esse processo (SANTOS et al., 2012). A falta de planejamento no manejo do solo, contribui diretamente para que num curto espaço de tempo haja perda na qualidade do solo, ocasionando grandes impactos ao meio ambiente (SOARES et al., 2010).

A classificação com base na capacidade de uso e aptidão de solos dentro de cada propriedade é uma alternativa de melhorar o desenvolvimento rural, entretanto muitos agropecuaristas ainda não utilizam esse sistema para adequar suas propriedades, e como resultado disso, continuam a degradar os recursos naturais (LEPSCH et al., 2015). Essas metodologias tem por objetivo nortear com base em parâmetros técnicos, a intensidade de uso agrícola a que uma determinada área pode ser submetida, bem como indicar os cuidados de conservação necessários para que, tal intensidade de cultivo, não ofereça riscos de degradação nesse ambiente de produção (LEPSCH et al., 2015).

A determinação da capacidade de uso e aptidão do solo influencia diretamente na implantação de reservas legais e áreas de preservação permanente, bem como possibilita a identificação de locais na propriedade que possam comprometer a rentabilidade, quando submetidas a intensidade de cultivo incompatível com a classificação indicada para o local. Devido a isso é de grande importância a realização da caracterização do solo, meio natural básico para a prática agropecuária, a fim de preservar o solo a partir do emprego das práticas de manejo, adequadas para cada realidade (CASTRO et al., 2010).

Dentre as metodologias aplicadas para o levantamento utilitário do meio físico visando a conservação do solo, destaca-se o sistema de capacidade de uso da terra, criado por Klingebiel e Montgomery (1961) para o serviço de conservação dos solos dos Estados Unidos, visando obter classes homogêneas de terras com o propósito de controlar a erosão, posteriormente Lepsch et al. (2015) adaptou o mesmo sistema para as condições brasileiras, sendo esse sistema adotado de grandes a pequenas propriedades e em bacias hidrográficas.

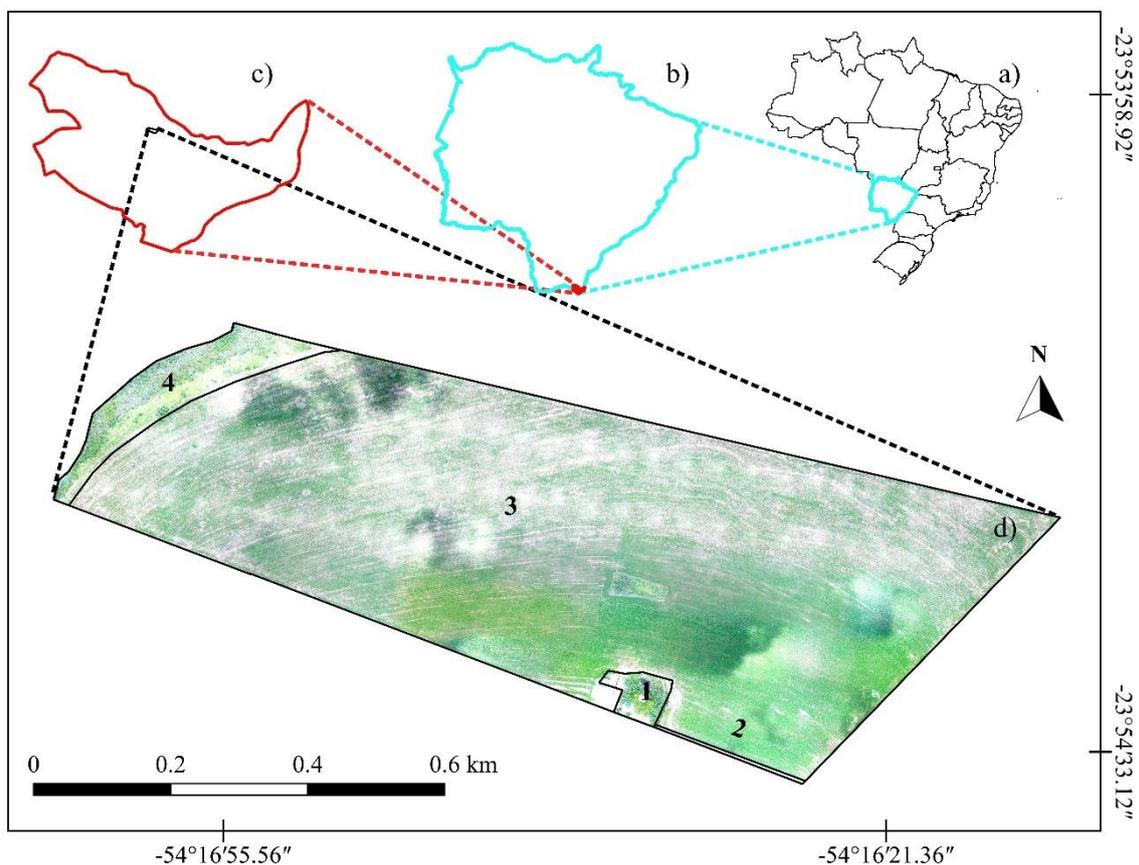
No sistema proposto por Lepsch et al. (2015) as características do solo e relevo tendem a auxiliarem para o reconhecimento de oito classes, as quais indicam as melhores opções de uso da terra e orientam sobre as principais limitações encontradas, possibilitando assim, a realização do planejamento conservacionista da propriedade.

Diante disso este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento do meio físico, classificar as terras de acordo com sua capacidade de uso e aptidão agrícola em uma pequena propriedade no município de Mundo Novo - MS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no sítio Nova Esperança, com área de 52,60 hectares, localizada no município de Mundo Novo/MS, região Cone-Sul do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, sob as coordenadas  $23^{\circ}54'30.65''\text{S}$  e  $54^{\circ}16'34.10''\text{W}$ , com altitude de 276 m (Figura 1). Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante é o Cfa, caracterizado pela ocorrência de clima subtropical, denominado clima temperado húmido com verão quente (ALVARES et al., 2014).

**Figura 1.** Localização do Sítio Nova Esperança (d), no município de Mundo Novo/MS (c); Estado de Mato Grosso do Sul (b); e, Brasil (a).



A temperatura média do mês mais frio está entre  $14$  e  $15^{\circ}\text{C}$  com ocorrência de geadas e as precipitações variam de 1.400 a 1.700 mm anuais (MATO GROSSO DO SUL, 2011). A cobertura vegetal predominante na região é a pastagem cultivada, ocorrendo em menores proporções lavouras,

várzeas e Floresta Estacional Aluvial, enquanto os solos do município apresentam predominância de Argissolos de textura arenosa/média e média/argilosa, além dos Gleissolos e Organossolos (MATO GROSSO DO SUL, 2011).

Os proprietários da área de estudo dedicavam-se a exploração pecuária leiteira, com experiências em cultivo silvícola, de eucalipto, em bosques, e, cultivos esporádicos de milho, até o ano de 2014, quando a propriedade passou a ser cultivada integralmente com soja e milho, em sucessão.

Inicialmente foi realizado o mapeamento da propriedade por meio do software Qgis 3.4 para gerar um mapa de declividade do terreno. Posteriormente, foi aplicado ao modelo um gradiente de cores correspondente às classes de declividades (LEPSCH et al., 2015).

Em seguida foram realizadas visitas para confirmar as informações iniciais obtidas pelo uso das geotecnologias mencionadas para a declividade, além da execução do levantamento utilitário do meio físico para classificação das terras no sistema de capacidade de uso para a propriedade,

Nas visitas à propriedade foram abertas trincheiras para obtenção de informações para classificação dos solos, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al, 2018), e para o levantamento do meio físico em relação a profundidade efetiva, textura, permeabilidade do solo e a classificação dos processos erosivos de ocorrência localizada, conforme descrito por LEPSCH et al. (2015).

Foram observadas características em relação a ocorrência de hidromorfismo, características da mudança textural entre os horizontes, caracterização do solo quanto sua fertilidade, em três locais (encosta, meia encosta e baixada) da propriedade, estas regiões foram obtidas pelo nível de altitude de diferentes porções da propriedade, nas camadas de 0-20 cm e uma amostra para a caracterização da subsuperfície de 60 a 80 cm de profundidade (Tabela 2).

**Tabela 2.** Caracterização química do solo na camada de 0-20 cm e de textura, sítio Nova Esperança, Mundo Novo/MS.

Amostras	pH	P	Ca	Mg	K	Al	H	+ SB	CTC	m	V
	CaCl	mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					-----		%	
Baixada	4,0	27,38	1,39	0,45	0,06	0,73	6,86	1,90	8,76	27,76	21,69
Meio da encosta	4,4	3,15	1,70	0,61	0,06	0,51	5,55	2,37	7,92	17,71	29,92
Encosta	4,5	12,60	2,50	0,97	0,14	0,34	6,86	3,61	10,47	8,61	34,48
Encosta (60-80 cm)	4,2	0,45	1,34	0,15	0,02	0,89	4,03	1,51	5,54	37,08	27,26

Após o levantamento utilitário do meio físico da propriedade, esta foi dividida em 6 glebas e com base na “fórmula máxima hipotética” foram classificadas (LEPSCH et al., 2015). A aplicação desta fórmula, considera a classificação pedológica do solo, profundidade efetiva, textura,

permeabilidade do solo, declividade, erosão, identificação dos fatores limitantes e do uso atual (Equação 1).

**Equação 1.** Fórmula máxima hipotética para classificação do meio físico.

$$\text{Fórmula: Solo} \frac{(\text{Prof. efetiva})(\text{Textura})(\text{Permeabilidade})}{(\text{Declividade})(\text{Erosão})} (\text{Fatores limitantes})(\text{Uso atual})$$

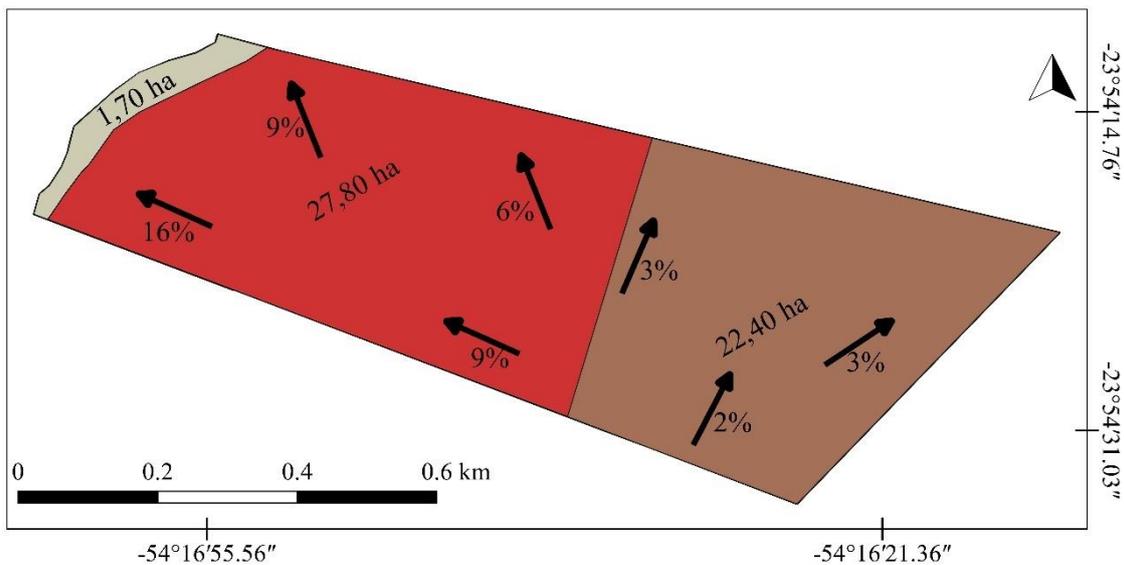
A partir da divisão das glebas e classificação do meio físico foram interpretadas e classificadas as glebas empregando o sistema de avaliação de aptidão agrícola das terras (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995). Este sistema, por meio da classificação sistematizada das terras, com base na definição de grupos, subgrupos e classes de aptidão, em três níveis de manejo, primitivo, pouco desenvolvido e desenvolvido.

Diante das limitações identificadas pela aplicação do sistema capacidade de uso do solo e na aptidão agrícola das terras, foi elaborado o planejamento conservacionista das glebas da propriedade, a partir do planejamento e das experiências dos proprietários foram sugeridas práticas conservacionistas para melhorar o uso e o manejo do solo.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na classificação da declividade do terreno, proposto por Lepsch et al. (2015), foram observados que 11,0% (5,8 ha) da propriedade possui relevo plano ou quase plano, 33,8% (17,7 ha) de relevo suave, 24,3% (12,7 ha) de relevo moderadamente inclinado, 20,6% (10,8 ha) de muito inclinado e 10,3% (5,4 ha) fortemente inclinado (Figura 2). Segundo a classificação de declividade boa parte da propriedade é passível de exploração intensiva com lavoura, nas regiões de encosta e meia encosta. No entanto, na região baixa da propriedade, foi observado a classe de declividade fortemente inclinado, que restringe o uso com esse tipo de exploração (LEPSCH et al., 2015).

Figura 2. Mapa de declividade do Sítio Nova Esperança, Mundo Novo/MS.



Em todos os perfis de solos observados, duas em área atualmente cultivada e uma na mata ciliar, evidenciaram que são solos de textura média e elevada permeabilidade. Além disso, foi constatado a presença de solos profundos, em torno de 150 cm, a muito profundos, ultrapassando 200 cm, na região mais alta da propriedade.

A textura do solo foi média em todas as amostras identificadas, nos horizontes A e B, com teores de argila entre 159 e 297 g Kg<sup>-1</sup> de solo, respectivamente. Outras características também foram observadas, no horizonte B dos perfis, tais como a estrutura, relação silte/argila, cerosidade e friabilidade, dentre outros, que possibilitaram diferenciar os solos quanto ao horizonte diagnóstico, horizonte B latossólico, na região de encosta e B textural nas regiões de baixada e meio da encosta.

Na região da mata ripária, foi observado a presença do horizonte glei, pela presença do recurso hídrico, bem como as observações nos perfis de solo exposto, com coloração acinzentada e mosqueados com tons amarelados e/ou avermelhados (EMBRAPA, 2006), característicos de solos saturados periodicamente com água. Dessa forma, os solos encontrados na propriedade foram classificados como, latossolo vermelho, argissolo vermelho e gleissolos (Figura 2).

Os resultados das análises de solo superficiais (0-20 cm), com baixos índices de saturação por bases, presença de alumínio e baixos teores de potássio (Tabela 2), enquanto em subsuperfície foi confirmado que se trata de um solo distrófico, com baixa fertilidade natural. Essa característica não implica em impedimento para a exploração agropecuária, mas indica que necessita de práticas corretivas para o sucesso em qualquer nível de exploração, tais como a realização de calagem e adubação com potássio, que devem favorecer a viabilidade econômica e o desempenho produtivo.

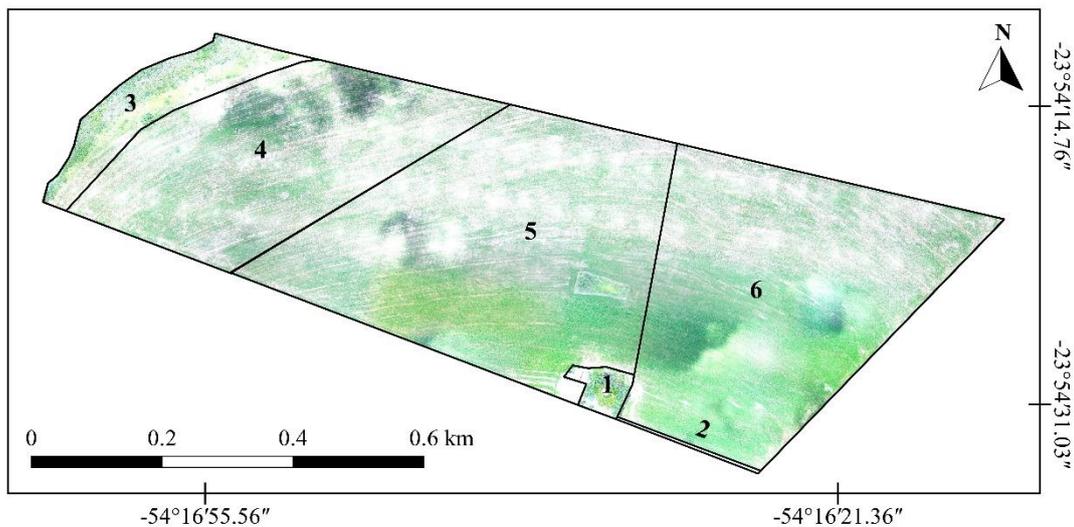
Com relação aos processos erosivos, na região de encosta, foi constatada a ocorrência de erosão subsuperficial, identificadas como *pipes*, pelas formações observadas se enquadrarem em diversas das tipologias descritas para esse tipo de erosão, tais como depressões fechadas, cavidades simples e voçorocas cegas (VERACHTERT et al., 2010; BERNATEK, 2015). Essas formações, embora visualmente seja pouco expressivo, tem sido associado ao processo de formação de voçorocas (AUGUSTIN; ARANHA, 2006). As ocorrências de erosão em sulcos se estenderam de sulcos superficiais até sulcos profundos, de ocorrência ocasional, que foram observados progressivamente da região de meia encosta, baixada, até a área de preservação permanente, mata ciliar.

A erosão do tipo laminar, por sua vez, foi observada em todas as regiões da propriedade, incluindo a via de acesso e sede, locais de relevo plano. Essas ocorrências foram atribuídas a supressão, rebaixamento e descontinuidade de curvas de nível que se estende da área vizinha até o interior da propriedade, na região da sede, via de acesso e de encosta. Em decorrência dessas ações tomadas pelo agricultor, foram observados sinais de transbordamento de água pluvial nas construções presentes e sobrecarga para as curvas de nível localizadas nas posições de menor cota, onde foram observadas ocorrências de erosão em sulcos.

Outra constatação que pode ter contribuído para a situação encontrada, acerca dos processos erosivos, se refere a problemas de compactação do solo, observados ao longo de toda a área cultivada pela desuniformidade do estande da cultura com plantas raquíticas, falhas de germinação e sistema radicular raso, alternando com áreas de desenvolvimento normal. Na região mais baixa da propriedade, onde o declive é maior, esses efeitos são mais proeminentes, principalmente em torno das áreas de cultivo, em função da baixa infiltração decorrente da compactação do solo provocada pelo tráfego e manobra de máquinas (SILVA et al., 2004). Nesses locais, a situação é agravada pela semeadura “morro abaixo”, que contribui para a ocorrência de erosão em sulcos, que tendem a evoluir para voçorocas, caso não sejam adotadas práticas de manejo.

Ao avaliar as características e propriedades dos solos a propriedade foi dividida em 6 glebas (Figura 3), as quais foram classificadas as características do meio físico, capacidade de uso e aptidão agrícola (Tabela 3).

Figura 3. Divisão em glebas do sítio Nova Esperança, Mundo Novo/MS.



Na Tabela 3 são apresentadas as fórmulas para classificação do meio físico que serviram de base para a determinação das classes de capacidade de uso do solo e a aptidão agrícola para cada gleba, sendo possível verificar as propriedades determinantes na qualificação da classe de capacidade de uso do solo. Segundo Rampim et al (2012) a classificação da capacidade de uso evidenciada pelo levantamento do meio físico, permite demonstrar a heterogeneidade existente na propriedade, uma vez que concentram as limitações mais importantes no mesmo espaço físico.

**Tabela 3.** Identificação dos locais e áreas das glebas, com os respectivos resultados do levantamento do meio físico, subclasses de capacidade de uso e aptidão agrícola.

Gleba	Local	Área (ha)	Levantamento do Meio físico	Subclasses de Capacidade	Aptidão agrícola
1	Sede	0,50	LVd $\frac{1 - 3/3 - 1/1}{A - 1}$ e4, s5	IIIe,s	2 abc
2	Via de Acesso	0,10	LVd $\frac{1 - 3/3 - 1/1}{A - 2}$ e4, s5	IIIe,s	2 abc
3	Encosta	17,60	LVd $\frac{1 - 3/3 - 1/1}{B - 27V}$ e6, s5 – Lam	VIe,s	4(p)
4	Meia Encosta	19,10	PVd $\frac{2 - 3/3 - 1/1}{C - 27}$ e5, s5 – Lam	IVe,s	3b(c)
5	Baixada	12,00	PVd $\frac{2 - 3/3 - 1/1}{E - 4(8)}$ e1, e5, s5 – Lam	VIe,s	4 (p)
6	Mata Ripária	3,10	GLX $\frac{2 - 3/3 - 1/1}{E - 7}$ e1, e5, hi – Frr	Ve,a	6

As glebas 1 e 2 foram mantidas em relação ao desenho atual da propriedade, atendendo suas funções como sede da propriedade e via de acesso, com áreas de 0,50 e 0,10 ha, respectivamente (Tabela 3). A maior modificação foi a divisão da área produtiva em três glebas, 3, 4 e 5, com áreas de 17,60, 19,10 e 12,00 ha, respectivamente. Na região da mata ripária, gleba 6, foram realizadas

alterações mínimas, com ajustes na dimensão da área (3,10 ha). As características comuns observadas em todas as glebas que compõe a propriedade foram a textura média e elevada permeabilidade, tanto superficiais como subsuperficiais.

Nas glebas 1 e 2, referentes a sede da propriedade e via de acesso, se localizam sob latossolo vermelho distrófico, muito profundos (excedendo 200 cm de profundidade), classe de declividade A, até 2% de declividade, e suscetibilidade a erosão laminar moderada. Com isso, a capacidade de uso dessas glebas foi definida como classe III, que se refere a limitação permanentes associado ao risco de degradação em grau severo para uso intensivo, em decorrência da presença de erosão laminar. Na sede da propriedade, se destacam as edificações encontradas, sendo duas para fins residenciais, um barracão para máquinas e depósito de insumos, bem como uma mangueira (curral), que descende da época em que a propriedade era explorada pela atividade pecuária.

Originária da área de cultivo atual, a gleba 6, encosta, foi definida pela presença de latossolo vermelho distrófico, muito profundos, classe de declividade B, com tendência a ocorrência de erosão laminar e erosão subsuperficial, na forma de *pipes*, nas formas de depressões fechadas, cavidades simples e voçorocas cegas (BERNATEK, 2015). A classe de capacidade de uso para essa gleba foi definida como VI, em que devido as limitações apresentadas, limitam a exploração com cultivos intensivos, passíveis de ocupação por pastagem ou reflorestamento, que pode ser cultivada com alguns cultivos permanentes. As *pipes*, se formam a partir do carreamento de grãos do solo, tais como as partículas de argila e outros colóides, bem como através da remoção dos componentes do solo por solução, processo denominado *piping* (AUGUSTIN e ARANHA, 2006). A continuidade desse processo, proporciona a formação de galerias subsuperficiais, as quais se tornam perceptíveis quando ocorre o colapso das *pipes*, quando instantaneamente são observadas voçorocas no local (AUGUSTIN e ARANHA, 2006; WILSON, 2011).

Para a gleba 5, meio da encosta, a classe de solo foi argissolo vermelho distrófico, profundos, com classe de declive C, entre 5,1 e 10,0%, e ocorrência de erosão do tipo laminar, moderada, e em sulcos, de ocorrência frequente. A classe de capacidade de uso foi definida como III, que indica a possibilidade de exploração com cultivos intensivos, uma vez que as limitações observadas, como o declive moderadamente inclinado, e, a suscetibilidade a erosão, laminar e em sulcos, representam risco de degradação em grau severo.

Na gleba 4, baixada, a fórmula máxima do levantamento do meio físico evidenciou, dentre outros, presença de solo argissolo vermelho distrófico, profundos, na classe de declividade E, entre 15 e 45%, e, ocorrência frequentes de erosão em sulcos rasos. A classe de uso foi VI, em que são limitadas para uso com cultivos intensivos, mas aptas para pastagens, reflorestamentos ou, em

determinados casos, para cultivos permanentes. A principal limitação encontrada, se refere a suscetibilidade aos processos erosivos confirmadas pela presença de erosão laminar, em níveis moderados, bem como a ocorrência de erosão em sulcos, que são favorecidos pelo declive fortemente inclinado, e ao declive longo.

A gleba 3, área de preservação permanente, está destinada a recomposição da mata ciliar, ressaltando-se que em parte dessa gleba a faixa encontrada é de apenas 20 m, inferior à preconizada pela legislação vigente que seria de 30 metros (BRASIL, 2012). Embora esta gleba já esteja isolada das demais, por cerca de arame farpado, a mesma apresenta terras impróprias para vegetação economicamente produtiva (culturas anuais, perenes e pastagens) sendo destinada para reserva da fauna e flora. Isto se deve da presença de solo classificado como gleissolo, devendo ser considerado a classe de declividade E, o declive longo, bem como a ocorrência ocasional de erosão em sulcos profundos.

A partir da nova divisão da propriedade em seis regiões (Figura 6), foi realizado o planejamento, em que foram considerados recomendações que englobam toda a área, tais como as relativas ao terraceamento, calagem e adubação corretiva, bem como algumas específicas para cada gleba. Com relação aos aspectos que englobam área total, ressalta-se a necessidade de redimensionamento e confecção do sistema de terraços, da forma mais integrada possível com áreas vizinhas, considerando aspectos intrínsecos da gleba a ser conservada, adotando método que considere uma interação adequada a relação entre solo, chuva, planta, práticas de manejo adotadas e características do relevo. No processo, devem ser consideradas ainda os aspectos da confecção do terraço, tais como a geometria do canal e maquinário agrícola empregado (MAGALHÃES et al., 2013).

Com relação a fertilidade desses solos, foi observado acidez excessiva, toxidez de alumínio, baixa saturação por bases e baixo teor de potássio. Lopez e Guilherme (2004) consideram o balanço teórico ideal para a participação de cátions da CTC potencial, deve ser: Ca (60-70%), Mg (10-20%) e K (2-5%), que resulta da aplicação de calcário, tais como o dolomítico e calcítico, para elevar os teores de Ca e Mg, bem como o cloreto de potássio (KCl) para elevar os teores de K. A aplicação de calcário deverá ser realizada a lanço seguida de escarificação, que configura uma alternativa viável para promover a incorporação do calcário em áreas estabelecidas sob cultivo sem a necessidade do efetivo revolvimento do solo, mantendo ou melhorando o potencial produtivo dos cultivos subsequentes (GARCIA et al., 2004). Cabe ressaltar que, a escarificação é uma prática mecânica de caráter temporário para mitigar os efeitos da compactação do solo (DRESCHER et al., 2011).

Nas glebas 6, 5 e 4, destinadas a produção, além das práticas conservacionistas apresentadas, recomenda-se a adoção do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (SILPs), respeitando a capacidade de uso e aptidão agrícola apresentada (Tabela 3). Nesse sentido, a ocupação nas glebas 6 e 5 ficariam restritas aos componentes silviculturais, eucalipto, e, pastagem, para exploração pecuária, enquanto na gleba 4, devido as menores limitações encontradas, possibilita a adoção do sistema lavoura-pecuária, composto pela rotação de soja e aveia preta na fase lavoura, intercalado com pastagem.

A adoção desses sistemas, traz diversos benefícios no ambiente de produção, que pelas diferentes necessidades das culturas instaladas, promovem a ciclagem de nutrientes e eficiência no uso de fertilizantes, com conseqüente melhoria da fertilidade. Outras características positivas dos SILPs, podem ser atribuídas as alterações físicas do solo, tais como o aumento na estabilidade dos agregados, redução da densidade aparente da compactação e aumento da taxa de infiltração de água, bem como o enriquecimento biológico desses solos (MACEDO, 2009). Essas características, benéficas propostas pelo sistema, contribuem para a redução do escoamento superficial e de processos erosivos (VILELA et al., 2011).

No enquadramento realizado no sítio Nova Esperança, com relação a área de cultivo atual, a gleba 4 (19,10 ha) apresenta potencial para a de exploração com cultivos intensivos. No entanto, nas glebas 6 e 5 (29,60 ha), apontam para a necessidade de adequação quanto ao uso atual, devendo reduzir a intensidade de cultivo, em relação a sua capacidade de uso e aptidão agrícola (Tabela 3.). Cabe ressaltar que, em todas as glebas que compõe a área cultivável, a partir do levantamento do meio físico, foi constatada a necessidade de práticas conservacionistas que minimizem os efeitos das limitações, dentre elas, a realização de calagem e adubação com base na análise de solo, a realocação da estrutura de terraços, reestruturação do sistema de rotação de culturas, incluindo os SILPs na exploração da área e priorização da semeadura realizada em contorno (CASSOL et al., 2007).

#### **4 CONCLUSÕES**

A realização do levantamento do meio físico, possibilitou a classificação do sítio Nova Esperança de acordo com o sistema de capacidade de uso, bem como da aptidão agrícola das terras. As principais limitações encontradas foram em decorrência da declividade, da textura arenosa e do caráter distrófico do solo, além da ocorrência de processos erosivos, que conduziram ao diagnóstico de que o uso atual desses solos excede a capacidade de uso, bem como a aptidão agrícola em 29,60 ha da área cultivada na propriedade.

A situação encontrada no Sítio Nova Esperança não impossibilita sua utilização para a produção agropecuária, mas o uso sustentável desses solos é altamente dependente da adequação da intensidade de exploração com a respectiva capacidade de uso e da aptidão agrícola desses solos, bem como da adoção conjunta de práticas conservacionistas.

### REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v.22, n.6, p.711-728, 2014.
- AUGUSTIN, C.H.R.R.; ARANHA, P.R.A. Piping em área de voçorocamento, noroeste de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v.7, n.1, p.9-18, 2006.
- BERNATEK, A. The influence of piping on mid-mountain relief: a case study from the Polish Bieszczady Mts. (Eastern Carpathians). **Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences**, Baia Mare, v.10, n.1, p.107-120, 2015.
- BRASIL, 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12> Acesso: 02/12/12.
- CASSOL, E.A.; DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. **Sistema Plantio Direto: Evolução e implicações sobre a conservação do solo e da água**. In: CERETTA, C.A.; SILVA, L.S.; REICHERT, J.M. (Eds.). *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.5, p.333-370, 2007.
- CASTRO, L.I.S.; CAMPOS, S.; ZIMBACK, C.R.L. SIG-SPRING aplicado na determinação da capacidade de uso das terras na microbacia do Ribeirão Pouso Alegre – Jaú (SP). **Revista Irriga**, Botucatu, v.15, n.3, p.268-274, 2010.
- DRESCHER, M.S.; ELTZ, F.L.F.; DENARDIN, J.E.; FAGANELLO, A. Persistência do efeito de intervenções mecânicas para a descompactação de solos sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.5, p.1713-1722, 2011.
- KLINGEBIEL, A.A.; MONTGOMERY, P.H. **Land-capability Classification**. *Agriculture Handbook*, n.210, 1961. 25 p.
- LEPSCH, I.F.; ESPÍNDOLA, C.R.; VISCHI FILHO, O.J.; HERNANI, L.C.; SIQUEIRA, D.S. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: SBCS. 2015. 170 p.
- LOPEZ, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Interpretação de análise de solo: conceitos e aplicações**. Boletim técnico nº 2. Associação Nacional para Difusão de Adubos. 2004. 50 p.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.133-146, 2009. (supl. especial)
- MAGALHÃES, G.M.F. Análise da eficiência de terraços de retenção em sub-bacias hidrográficas do Rio São Francisco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.10, p.1109–1115, 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Planejamento, Ciência e Tecnologia. Região Leste. **Caderno geoambiental das regiões de planejamento de MS**. 2011. 402p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1995. 65p.

RAMPIM, L.; FILHO, J. T.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 251-264, 2012.

SANTOS, P.G.; BERTOL, I.; CAMPOS, M.L.; NETO, S.L.R.; MAFRA, A.L. Classificação de terras segundo sua capacidade de uso e identificação de conflito de uso do solo em microbacia hidrográfica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.11 n.2, 2012.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181234/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358172.epub>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

SILVA, V.R.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. Variabilidade espacial da resistência do solo à penetração em plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.399-406, 2004.

SOARES, M.C.E.; CAMPOS, S.; CAVASINI, R.; GRANATO, M.; MASHIKI, M.Y.; RUGGIERO, J. **Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente por meio de SIG**. In: VII Congresso Iteano de Iniciação Científica. 2010.

VERACHTERT, E.; VAN DEN ECKHAUT, M.; POESEN, J.; DECKERS, J. Factors controlling the spatial distribution of soil piping erosion on loess-derived soils: A case study from central Belgium. **Geomorphology**, v.118, n.3-4, p.339-348, 2010.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B.; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARAES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G.A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1127-1138, 2011

WILSON, G. Understanding soil-pipe flow and its role in ephemeral gully erosion. **Hydrological Processes**, Cambridge, v.25, n.15, p.2354-2364, 2011.