

Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul - Município de Miranda

ENIO FRAGA DA SILVA⁽¹⁾, WALDIR DE CARVALHO JÚNIOR⁽²⁾, CÉSAR DA SILVA CHAGAS⁽²⁾, SILVIO BARGE BHERING⁽²⁾, FERNANDO CÉSAR SARAIVA DO AMARAL⁽²⁾, NILSON RENDEIRO PEREIRA⁽²⁾, ALEXANDRE ORTEGA GONÇALVES⁽²⁾, MARIA JOSÉ ZARONI⁽²⁾, & MÁRIO DIAMANTE AGLIO⁽³⁾

RESUMO –O trabalho tem por objetivo possibilitar o conhecimento da potencialidade das terras do município de Miranda (MS), para fins de planejamento agrícola e uso da terra. Utilizou-se para tal fim a base cartográfica da DSG, dados climáticos, o mapa de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município e as áreas especiais, todos em escala 1:100.000. Toda a base de dados foi construída utilizando-se os softwares de geoprocessamento ArcMap 9.0, ArcInfo 9.0 e ArcView 3.2. A avaliação climática foi realizada pela criação de modelos de risco de geadas associados ao modelo digital de elevação, além do balanço hídrico local. Os atributos de solo avaliados dizem respeito aos aspectos de relevo, drenabilidade, fertilidade, erodibilidade e número de meses secos no solo por ano e sua época de ocorrência. Após a integração das informações foram identificadas 6 Zonas Agroecológicas, denominadas: zonas recomendadas para a utilização com agricultura intensiva, zonas recomendadas para a utilização com agricultura semi-intensiva, zonas recomendadas para utilização com pastagens, zonas recomendadas para utilização com pastagens adaptadas às condições de inundação, zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais e zonas recomendadas para recuperação ambiental.

Palavras-Chave: zoneamento agroecológico, planejamento agrícola e Miranda (MS).

Introdução

O Zoneamento Agroecológico busca a definição de zonas homogêneas com base na combinação das características dos solos, da paisagem e do clima. Os parâmetros utilizados na definição são baseados nos requerimentos climáticos e edáficos das culturas e no sistema de manejo adotado. Cada zona agroecológica tem uma combinação similar de limitações e potencialidades de uso da terra que orientam as recomendações para a melhoria da situação de uso através do aumento de produção e/ou pela redução da degradação das terras. Desta forma, o Zoneamento Agroecológico é uma ferramenta fundamental de

planejamento no esforço da busca de perfil agro-socioeconômico sustentável.

Como parte do Projeto de Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul (ZAEMS), este trabalho tem por objetivo possibilitar o conhecimento da potencialidade das terras do município de Miranda (MS), criando condições para uma melhor planificação da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola, bem como, servir de instrumento básico de orientação para a formulação de uma política de desenvolvimento agropecuário sustentável.

Material e métodos

A. Localização e caracterização da área

O município de Miranda localiza-se entre as coordenadas geográficas 56,15⁰ e 56,15⁰ de longitude oeste e 19,5⁰ e 20,5⁰ de latitude sul correspondendo a uma superfície de cerca de 5.472 km², situado na região oeste do Estado do Mato Grosso do Sul.

Clima: A classificação climática, segundo critério de Koppën (1948), é *Aw*, ou seja, clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do ar do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações pluviométricas são superiores a 750 mm anuais, atingindo a cerca de 1800 mm.

Geologia: O material geológico da área pertence a Formação Cuiabá do Grupo Cuiabá, Formação Bocaina e Cerradinho do Grupo Corumbá e, em menor proporção da Formação Pantanal do Quaternário [1].

Geomorfologia: A área do município está inserida nas unidades morfoestruturais denominadas como “Depressão do Rio Paraguai”; “Planalto da Bodoquena”, e “Planícies e Pantanaís Mato-Grossense”.

Vegetação: A vegetação original encontra-se bastante preservada, cerca de 3.400 km² que representam mais de 62% das terras, ainda apresenta vegetação natural. As pastagens atualmente cobrem aproximadamente 38% das terras do município.

Solos: Os dados sobre os solos foram obtidos no Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Município de Miranda [3], na escala

⁽¹⁾ Pesquisador A da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000. E-mail: enio@cnpes.embrapa.br.

⁽²⁾ Pesquisadores da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000.

⁽³⁾ Analista da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000.

Apoio financeiro: Embrapa Solos e SEPROTUR-MS.

1:100.000. Com base nas características das unidades de mapeamento e na análise dos perfis representativos destas unidades foram elaborados os mapas de fertilidade, drenagem interna e capacidade de retenção de água no solo, que foram utilizados para auxiliar na avaliação da aptidão agroecológica das terras do município.

O processo de estratificação do ambiente natural do município de Miranda foi baseado no conceito de unidade de paisagem, aqui definida como uma entidade espacial na qual a geologia, a geomorfologia, o clima, o solo (tipo de solo, seus atributos e limitações), a vegetação e o tipo de uso do solo, formam um conjunto representativo e homogêneo na paisagem, de acordo com a escala cartográfica adotada.

Fragilidade ambiental: É entendida como o risco potencial de degradação do ambiente natural, relacionada à erosão do solo e foi estimada com base no potencial natural de erosão (PNE) que os solos apresentam. O PNE, definido através dos termos da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) proposta por Wischmeier & Smith [5], considera apenas os fatores que representam os parâmetros do meio físico e corresponde às estimativas de perdas de solos em áreas destituídas de vegetação natural e sem intervenção antrópica, sendo definido pela equação: $PNE = RKLS$. Onde: PNE = potencial natural de erosão ($t\ ha^{-1}\ ano^{-1}$); R = fator erosividade da chuva ($MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ ano^{-1}$); K = fator erodibilidade do solo ($t\ h\ MJ^{-1}\ mm^{-1}$); L = fator comprimento de rampa (adimensional); e S = fator declividade (adimensional).

Uso e Cobertura Vegetal das Terras: Para a elaboração do mapa de uso e cobertura vegetal das terras foram utilizadas imagens disponíveis do satélite CBERS 2, bandas 2, 3 e 4 do sensor CCD, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE no site <http://www.cbers.inpe.br>.

B. Análise de integração das informações

Unidades Geoambientais: Estas refletem de maneira geral, as características geomorfoclimáticas do estado e foram obtidas a partir da integração do clima, da geologia, da geomorfologia e da vegetação, conforme estabelecido no Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul [4].

Legislação Ambiental: Foram identificadas, sempre que possível, as áreas especiais representadas pelas unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável e outras porções territoriais que apresentam impedimentos legais e/ou normatização de uso, enfatizando-se desta forma, a necessidade de preservação destas áreas. Estas áreas constituem em conjunto com as Unidades Geoambientais, o 1º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul e independem de uma análise do quadro dos recursos naturais e socioeconômicos [2].

Zonas Agroecológicas: Os parâmetros utilizados na definição das Zonas Agroecológicas são baseados na combinação das condições climáticas, geomorfológicas, pedológicas e de uso e cobertura das terras que interferem no desenvolvimento e produção sustentáveis

das culturas agrícolas, e nos sistemas de manejo em que estas se desenvolvem. Desta maneira, cada unidade apresenta uma combinação única de características, limitações e potencialidades para o uso das terras. Assim, cada Unidade Geoambiental foi subdividida em unidades mais homogêneas, denominadas Zonas Agroecológicas, que constituem o 2º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico proposto.

Em seguida, as Zonas Agroecológicas foram subdivididas, em função de sua fragilidade ambiental, do potencial agroecológico e do tipo de utilização das terras, em subunidades denominadas: zonas recomendadas para a utilização com *agricultura intensiva*, zonas recomendadas para a utilização com *agricultura semi-intensiva*, zonas recomendadas para utilização com *pastagens*, zonas recomendadas para utilização com *pastagens adaptadas às condições de inundação*, zonas recomendadas para *conservação dos recursos naturais* e zonas recomendadas para *recuperação ambiental*.

Zonas recomendadas para a utilização com agricultura intensiva – ZAI: Apresentam baixa fragilidade ambiental e são constituídas por áreas propícias a motomecanização agrícola, englobando terras situadas em posição mais elevada na paisagem, em relevo plano ou suave ondulado (0 a 8% de declive). Pertencem às classes de retenção de água no solo alta e média, com restrição no máximo, moderada de fertilidade, e também as terras situadas em baixadas, com restrições ligeiras ou moderadas de drenagem.

Zonas recomendadas para a utilização com agricultura semi-intensiva – ZAS: Apresentam moderadas limitações a motomecanização. Ocorrem nas partes altas da paisagem, em relevo ondulado (8 - 20% de declive), com moderada fragilidade ambiental e restrição no máximo moderada de fertilidade. De modo geral, apresentam solos com alta e média retenção de água. Quando ocorrem em baixadas apresentam moderada restrição de drenagem [2]. São áreas com limitações mais acentuadas para agricultura tecnificada. Nesse trabalho, o reflorestamento com espécies exóticas foi enquadrado nesta categoria.

Zonas recomendadas para utilização com pastagens – ZP: Estas zonas se caracterizam por apresentarem restrições devido ao relevo declivoso ou a baixa capacidade de retenção de água no solo, sendo, portanto, não adequadas para usos mais intensivos (moderada a forte fragilidade ambiental). As áreas situadas nas porções mais elevadas da paisagem com relevo forte ondulado e eventualmente ondulado (quando ocorre maior restrição de solo), são indicados para utilização com espécies forrageiras protetoras do solo, em especial as estoloníferas.

Zonas recomendadas para utilização com pastagens adaptadas às condições de excesso de umidade – ZPE: Apresentam restrições devido à condição de drenagem, sendo, portanto, não adequadas para usos mais intensivos, embora, normalmente apresentem baixa fragilidade ambiental. Estas terras que normalmente estão localizadas em baixadas são indicadas para utilização com espécies forrageiras adaptadas a restrições de drenagem interna, risco de inundação e presença de elementos tóxicos às plantas, tais como sódio ou sais [2]. Especialmente, estas

terras podem ser utilizadas com culturas adaptadas às condições de inundação, como é o caso do arroz.

Zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais – ZC: Apresentam elevada fragilidade ambiental (sem vocação para o uso agrícola) e/ou constituem áreas especiais (unidades de conservação e áreas de preservação permanente), e que se encontram ainda preservadas.

Zonas recomendadas para recuperação ambiental – ZR: São zonas constituídas por áreas de elevada fragilidade ambiental e/ou que constituem áreas especiais (unidades de conservação e áreas de preservação permanente), que estão sendo indevidamente utilizadas com exploração agrícola e que se encontram em diferentes estágios de degradação. Essas terras são indicadas para reflorestamento com espécies nativas, protetoras do solo e devem ser incorporadas à reserva legal da propriedade.

Todos os procedimentos e a base de dados foram tratados utilizando softwares e técnicas de geoprocessamento.

Resultados e Discussão

No Zoneamento Agroecológico do município de Miranda foram identificadas e delineadas 6 Zonas Agroecológicas (Figura 1).

As *Zonas recomendadas para a utilização com agricultura semi-intensiva – ZAS* ocupam cerca de 1.245,51 km², que representam aproximadamente 22,8% das terras do município. As terras dessa zona agroecológica distribuem-se por todo o município, todavia, concentram-se, principalmente, na sua porção centro-sul, em áreas de relevo plano (84% da zona), suave ondulado (12%) e são formadas essencialmente por solos classificados como Argissolos Vermelho Eutróficos, ocupando cerca de 50%; Chernossolos Rêndzicos e Argilúvicos com aproximadamente 36% e em menores proporções Latossolos Vermelhos Eutróficos e Distróficos (18%).

As *Zonas recomendadas para a utilização com agricultura semi-intensiva – ZAS* ocupam um total de 1.881,10 km², que equivalem a aproximadamente 34,4% das terras do município. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano (78%) e suave ondulado (22%). As terras desta zona são dominadas por solos classificados como Argissolos Vermelhos Eutróficos, cerca de 70%, e em menor proporção por Chernossolos (16%) e Argissolos Vermelhos Distróficos (9%). As terras desta zona agroecológica encontram-se atualmente utilizadas com pastagens (56%).

As *Zonas recomendadas para utilização com pastagens – ZP* ocupam cerca de 950 km² (17,4%) das terras do município de Miranda. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo suave ondulado (52,6%), plano (33,0%) e ondulado (13,9%). Nas terras indicadas para a exploração com pastagens dominam os solos das classes dos Neossolos Regolíticos Distróficos, Chernossolos e Argissolos Vermelhos.

As *Zonas recomendadas para utilização com pastagens adaptadas às condições de excesso de umidade – ZPE* ocupam cerca de 2.340 km² que equivalem a quase 43% de todas as terras do município de Miranda. Ocorrem quase exclusivamente em áreas de relevo plano (97% da área) e suave ondulado (3%) são formadas por solos das classes dos Vertissolos Hidromórficos Órticos, Planossolos Háplicos Eutróficos, Gleissolos Háplicos Eutróficos e Plintossolos Argilúvicos Eutróficos.

Zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais – ZC Esta zona ocupa uma área de aproximadamente 213,33 km² que representam apenas cerca de 4% das terras do município e caracteriza-se por apresentar áreas com fragilidade ambiental muito alta e áreas com restrições de uso relacionado com a legislação ambiental onde a vegetação natural ainda está presente em diferentes estágios de conservação. As áreas de preservação permanente, estão relacionadas principalmente com solos classificados como Chernossolos e Neossolos Regolíticos.

As *Zonas recomendadas para recuperação ambiental – ZR* equivalem a 85,60 km², os quais representam menos de 2% das terras do município. Apresentam características semelhantes às da Zona de Conservação, todavia, diferem desta pelo fato de que toda a vegetação natural foi suprimida para dar lugar a pastagens, normalmente degradadas.

Conclusões

O presente trabalho permitiu concluir que:

- 43% da área do município é recomendada para pastagem especial ou cultivo de arroz.
- As zonas agroecológicas recomendadas para o uso com lavouras (intensivas e semi-intensivas) ocupam 35% do município.
- Apenas 6% da área do município (300km²) são indicados para conservação ou recuperação ambiental.
- A indicação de uso com lavouras ou pastagens devem ser avaliadas, já que praticamente 77% destas terras ainda permanecem com vegetação natural em seus diversos graus de conservação.

Referências

- [1] BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SF. 21 Campo Grande;** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v. 28, 1982. 416p.
- [2] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Zoneamento agroecológico do Estado do Rio de Janeiro - ano 2003.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 33).
- [3] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Levantamento pedológico do município de Miranda: parte do projeto do zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. (Embrapa Solos. Relatório Técnico).
- [4] MATO GROSSO DO SUL. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL - SEPLAN-MS. **Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, 1989.242p.
- [5] WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning.** Washington, D.C.: USDA, 1978. 57 p. (USDA. Agricultural Handbook).