

## **Zoneamento do cultivo da soja (*Glycine max L.*) na região Sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso**

Jesã Pereira Kreitlow<sup>1</sup>  
Sandra Mara Alves da Silva Neves<sup>1</sup>  
João dos Santos Vila da Silva <sup>2</sup>  
Ronaldo José Neves<sup>1</sup>  
Sophia Leitão Pastorello de Paiva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT  
jesapk1@hotmail.com  
{ssneves, rjneves}@unemat.br  
sophiapastorello@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Informática Agropecuária  
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041  
13083-886 - Campinas - SP, Brasil  
joao.villa@embrapa.br

**Resumo.** No estado de Mato Grosso, a soja (*Glycine max L.*) em grãos constituiu o principal produto de exportação no período de janeiro a julho de 2014, respondendo por 64% da receita de exportação estadual. Este estudo tem por objetivo investigar a aptidão da região Sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso para o cultivo da soja (*Glycine max L.*), na perspectiva de que as informações geradas subsidiem o planejamento ambiental regional. A região Sudoeste tem como polo a cidade de Cáceres, possui uma extensão territorial de 117.304,74 Km<sup>2</sup> e encontra-se distribuída em 22 municípios do Estado. A pesquisa foi operacionalizada com o auxílio das geotecnologias, a partir da união dos arquivos vetoriais de Pedologia e Geomorfologia com dados de clima; após a união as áreas que possuíam impedimentos legais (Unidades de Conservação e Terras Indígenas) foram classificadas como Inaptas. Este estudo permitiu verificar que 54,11% da área de estudo é Apta para o cultivo da Soja. As informações geradas neste estudo permitem aos gestores municipais planejar a melhor forma de utilização da terra ao indicar os locais com potencial para o desenvolvimento da oleaginosa e ao mesmo tempo indicar as áreas que devem ser preservadas.

**Palavras-chave:** Soja (*Glycine max L.*), Sistemas de Informações Geográficas, Zoneamento,

**Abstract.** In the state of Mato Grosso, soybeans (*Glycine max L.*) in grain was the main export in the period January-July 2014, accounting for 64% of export revenues statewide. This study aims to investigate the suitability of the Southwest planning region of Mato Grosso for the cultivation of soybean (*Glycine max L.*), in view of the information generated subsidize regional environmental planning. The Southwest region has the pole to the city of Cáceres, has a land area of 117,304.74 km<sup>2</sup> and is distributed in 22 municipalities. The research was operationalized with the help of geotechnology, from the union of vector files of Pedology and Geomorphology with climate data; after the union, the areas that had legal impediments (Conservation Units and Indigenous Lands) were classified as unfit. This study showed that 54.11% of the study area is Suitable for growing soy. The information generated in this study allow municipal managers to plan how best to use the land to indicate the potential sites for development of oilseeds and at the same time indicate the areas that should be preserved.

**Key-words:** remote sensing, image processing, wetlands, Pantanal (no máximo seis palavras).

## 1. Introdução

No estado de Mato Grosso, a soja (*Glycine max L.*) em grãos constituiu o principal produto de exportação no período de janeiro a julho de 2014, respondendo por 64% (US\$ 6,457 bilhões) da receita de exportação estadual, representando um aumento de 16% em relação ao mesmo período do ano de 2013 (Brasil, 2014).

De acordo com Embrapa (2003) a soja cultivada no Brasil e em outras partes do mundo é muito diferente das primeiras espécies que eram encontradas no leste asiático, principalmente ao longo do curso do rio Amarelo, na China. Estas espécies ancestrais possuíam como características serem plantas rasteiras, e por este motivo eram utilizadas como forragem. O primeiro registro de cultivo comercial do grão no Brasil ocorreu no ano de 1914 no município de Santa Rosa, localizado no estado do Rio Grande do Sul. No entanto somente a partir da década de 1940 que o grão ganhou importância econômica naquele Estado, sendo que a área cultivada no ano de 1941 foi de 640 hectares.

O empreendedorismo do setor produtivo aliado aos avanços técnicos científicos fizeram com que os Estados que compõem o Cerrado brasileiro fossem capazes de concentrar 60% da área cultivada com soja no país. Todavia, apesar das melhorias obtidas ao longo do tempo o setor encontra entraves na produção do grão, relacionados principalmente com a ocorrência de adversidades climáticas e ataques de pragas (Francisco e Câmara, 2013).

O conceito planejamento ambiental vem sendo debatido nos centros acadêmicos e técnicos, contudo ainda não foi estabelecido de forma consensual uma definição para o termo. De maneira geral, no planejamento ambiental são tratadas questões referentes a sociedade, físicas e bióticas. Por este motivo, são diversas as conceituações que o termo recebe. O planejamento ambiental possui como objetivo o estabelecimento de ações dentro de contextos, evitando dessa forma a realização de atividades de forma isolada, sendo possível com isso a obtenção de resultados como o melhor aproveitamento do espaço físico e dos recursos naturais, alocação e priorização de recursos para necessidades mais urgentes e ainda prever situações futuras de conflito (Santos, 2004).

A utilização de zoneamentos é uma das formas mais eficazes de se planejar o ambiente, sendo que Silva e Santos (2011) mostram que apesar do termo zoneamento possuir diversas adjetivações ele serve para definir zonas a partir de critério pré-estabelecidos, e seus resultados podem ser apresentados em forma de mapas, tabelas ou de índices técnicos. É importante salientar que sempre existem limitações na elaboração dos zoneamentos, ocasionada pela fragilidade na interpretação e da decisão sobre os limites que segmentam cada zona.

A elaboração de um zoneamento consiste na compartimentação de uma região em territórios, obtidas a partir de atributos que possuem maior importância. Cada zona delimitada possui alto grau de associação dos elementos que a compõe e ao mesmo tempo possui grandes diferenças

com as zonas vizinhas.

Na elaboração deste estudo será utilizada a definição de zoneamento ambiental, por ser esta a que melhor atende ao objetivo que será apresentado a seguir, mesmo que algumas variáveis de cunho social não estejam incluídas. O zoneamento ambiental tem por finalidade a preservação, reabilitação e a recuperação da qualidade ambiental, buscando garantir o desenvolvimento socioeconômico, mas condicionado com a melhoria da qualidade de vida da sociedade e dos recursos naturais a longo prazo. É possível ressaltar ainda que as elaborações de zoneamentos ambientais servem de base para o desenvolvimento de planejamentos ambientais, devendo este tipo de zoneamento tratar de forma igualitária dos fatores ambientais que caracterizam o meio ambiente, suas vocações e fragilidades, nos aspectos físicos, biológicos e humanos (Brasil, 1981; Santos, 2004; Silva e Santos, 2011).

As geotecnologias oferecem aos gestores de planejamento ambiental muitas possibilidades de investigação do espaço, devido a sua capacidade de analisar uma grande quantidade de informações geográficas, de diferentes fontes e, ainda por conseguirem abranger séries temporais distintas; dessa forma, permitindo que sejam realizadas análises evolutivas da paisagem de uma maneira mais ágil e proporcionando maior assertividade (Bariquello, 2011).

Neste sentido, Gianezini et al. (2012) destacam que as geotecnologias auxiliam os responsáveis pela administração de empreendimentos ligados ao agronegócio, conferindo maior eficiência e precisão as atividades, através de sistemas de informações geográficas. Apontam ainda, que as geotecnologias se sobressaem por oferecerem possibilidades de leituras e análise de informações que são obtidas em campo, sendo que antes dos avanços tecnológicos estas eram realizadas de forma manual com o auxílio de mapas e documentos em papel.

## 2. Objetivo

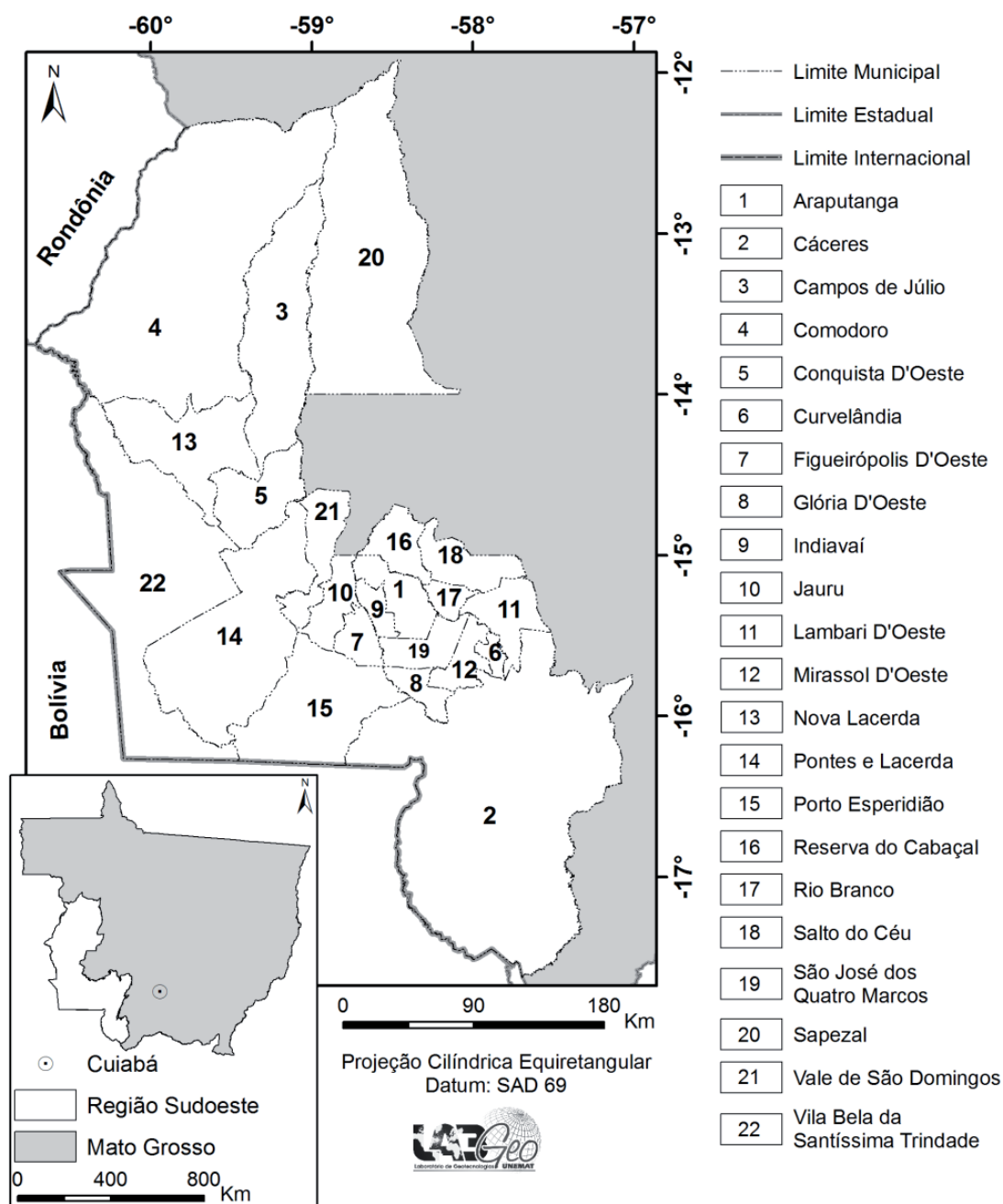
Este estudo tem por objetivo investigar a aptidão da região Sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso para o cultivo da soja (*Glycine max L.*), na perspectiva de que as informações geradas subsidiem o planejamento ambiental regional.

## 3. Material e Métodos

### 3.1 Área de estudo

Devido a estratégia de desenvolvimento que foi adotada pelo Estado, que objetivou a descentralização e desconcentração territorial e ao mesmo tempo a organização da rede urbana dos municípios do interior, este foi dividido em 12 regiões, sendo que cada uma destas possui suas próprias características econômicas, sociais e ambientais (Mato Grosso, 2012). A área onde esse estudo foi desenvolvido é a região Sudoeste, tendo como polo a cidade de Cáceres (**Figura 1**). A região possui uma extensão territorial de 117.304,74 Km<sup>2</sup>, sendo que este total é distribuído em 22 municípios do Estado. Está é a região de planejamento do Estado que possui maior quantidade de municípios e extensão territorial.

De acordo com os dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Brasil, 2012), a população dos municípios que compõem a região Sudoeste totalizou no ano de 2010, quando o Censo foi realizado, 309.442 habitantes. O maior total populacional foi registrado nos municípios de Cáceres e Pontes e Lacerda, que possuíam, respectivamente, 87.942 e 41.408 habitantes.



**Figura 1.** Localização dos municípios que compõem a região Sudoeste de planejamento. Fonte: LabGeo Unemat, 2014.

### 3.2 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre a temática, em revistas científicas, teses e dissertações e em anais de eventos, utilizando a metodologia proposta por Marconi e Lakatos (2007), com a finalidade de se levantar informações que fossem relevantes para o desenvolvimento do estudo.

Os arquivos vetoriais (.shp) de Pedologia e Geomorfologia, utilizados no estudo, foram obtidos junto a Secretária de Planejamento de Estado de Mato Grosso (Mato Grosso, 2011); estes mapeamentos foram elaborados pelo governo na escala de 1:250.000. Após a obtenção, estes arquivos foram abertos no SIG ArcGIS, versão 9.2 (Esri, 2007), e recortados através da

ferramenta Clip, disponível no módulo ArcMap do SIG.

Posteriormente, o arquivo vetorial que contém as classes de Pedologia, foi atualizado para a nova classificação de solos, tendo como base a classificação proposta pela Embrapa (2009). Em seguida, procedeu-se a classificação dos tipos de solo segundo a sua aptidão para o desenvolvimento da Soja.

Procedeu-se também, a classificação da Geomorfologia, segundo a suas aptidões, com a intenção de separar as áreas que são viáveis a utilização para o cultivo do grão, daquelas inaptas, seja por dificuldades de mecanização ou por restrições legais, baseadas nas formas do relevo.

Para a definição das zonas Aptas e Inaptas, em função da Pedologia e Geomorfologia da área de estudo, foi adotada a metodologia proposta por Kreitlow et al. (2014), onde as áreas que são favoráveis ao cultivo da Soja foram classificadas como Aptas e as áreas que apresentam algum tipo de restrição, seja por Pedologia ou Geomorfologia, foram classificadas como Inaptas.

Após os arquivos de Pedologia e Geomorfologia serem classificados separadamente, procedeu-se a união dos mesmos, através da ferramenta *Intersect*, presente no ArcMap. A união dos dois arquivos originou um novo mapa, contendo a Pedomorfologia da área de estudo, na qual se procedeu novamente a classificação das áreas Aptas e Inaptas.

Durante a realização do zoneamento, foram utilizados ainda, dados de temperatura e pluviosidade, que foram obtidos a partir do sítio do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, na internet. Após o download, os dados foram processados e recortados pela região Sudoeste. Em seguida, os mesmos foram classificados quanto a sua aptidão para o desenvolvimento da Soja.

Após a classificação dos temas citados, estes foram unidos no ArcMap para a elaboração do zoneamento propriamente dito, através da ferramenta *Intersect*. Posteriormente, procedeu-se a classificação final das áreas com aptidão para o cultivo de soja na região Sudoeste de planejamento.

Depois de classificadas em áreas Aptas e Inaptas, foi utilizado o Novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012) para a definição das áreas que apresentam restrições legais para o cultivo da Soja; neste caso, foram classificadas como Inaptas os locais que possuem Áreas de Preservação Permanente – APP, de rios e topos de morros, além das áreas contidas nos Pantanaís de Cáceres e de Poconé. Neste momento, foram consideradas como Inaptas ainda as Terras Indígenas que estão inseridas na área de estudo e as Unidades de Conservação. No caso da região Sudoeste existem Unidades Estaduais e Federais de Conservação, onde de acordo com a legislação, é proibido qualquer tipo de uso da terra.

#### **4. Resultados e Discussão**

A principal forma de uso da terra, na região Sudoeste do estado de Mato Grosso é a cria e engorda de gado, sendo a classe Pecuária, com Presença de Vegetação Secundária, a mais expressiva, por ocupar 12.102,70 Km<sup>2</sup>. É comum, na área de estudo, a presença de pastagens com algum nível de degradação, por este motivo, seu potencial não é totalmente aproveitado.

De acordo com o projeto Probio – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Brasil, 2014), existem na região Sudoeste 38 classes de vegetação, destas a classe que ocupa a maior extensão territorial é a Savana Arborizada com Floresta de Galeria, que ocupa 19.118,65 Km<sup>2</sup>.

A realização de um zoneamento para o cultivo de Soja, nos municípios que compõem a região Sudoeste, foi motivada devido aos debates que estão ocorrendo no Estado sobre a implantação desta cultura na região, como uma forma de alavancar o desenvolvimento municipal. Nos locais do Estado onde a cadeia de produção da Soja está implantada, são encontrados os maiores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH; um exemplo é o município de Campos de



Júlio, pois este apresenta o maior IDH da região com 0,744 (Pnud, 2013), sendo que este índice é maior até mesmo que a média do Brasil.

A partir de dados do Pnud (2013), foi possível calcular o Índice de Desenvolvimento Humano da área de estudo, para o ano de 2010, que é de 0,687; ao se analisar a região sudoeste como um todo está pode ser classificada como de médio desenvolvimento, porém este índice apresenta grande variação quando se é analisado por município. O município de Cáceres, que é o polo da região, apresentou índice de 0,708, estando próximo a média do país.

Como mencionado anteriormente, na região Sudoeste o maior índice foi encontrado no município de Campos de Júlio, contrastando com os resultados deste município, Lambari D'Oeste foi o município que apresentou o pior valor de IDH com apenas 0,627.

Dados divulgados na imprensa Mato-grossense têm destacado que alguns municípios da região Sudoeste irão iniciar o cultivo da Soja a partir deste ano. Um exemplo que foi divulgado é que uma grande fazenda criadora de bovinos no sistema de confinamento irá iniciar o plantio, com a meta de até no ano de 2021 estar cultivando 6 mil hectares da oleaginosa.

A portaria de 22 de julho de 2014, publicada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2014), referente ao Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) para o cultivo da Soja, aponta que todos os municípios contidos na região Sudoeste são aptos do ponto de vista climático para o cultivo da soja, sendo que esta cultura pode ser utilizada para a recuperação de áreas que se encontram degradadas.

De acordo com Embrapa (2003) o cultivo da soja é indicado para a execução de projetos de integração lavoura pecuária, com a intenção de se recuperar pastagens degradadas. Neste tipo de cultivo a soja é recomendada por seu alto valor econômico, possuir boa estabilidade de produção e responder de maneira satisfatória a adubação, que posteriormente servira para auxiliar o crescimento inicial das novas pastagens.

O Governo Federal por intermédio do Ministério da Agricultura lança todos os anos o ZARC por meio de portarias, com a finalidade indicar os locais onde não existe risco para o desenvolvimento de algum tipo de cultura. No presente estudo o ZARC indica que a pluviosidade, temperatura e fotoperíodo, são os fatores que mais impactam o cultivo da soja. No entanto, este tipo de zoneamento deixa de levar em consideração outros fatores que também afetam o desenvolvimento da cultura, sendo que os tipos de solos constituem o principal fator que podem encarecer os custos de produção e que não são levados em consideração durante a realização do mesmo.

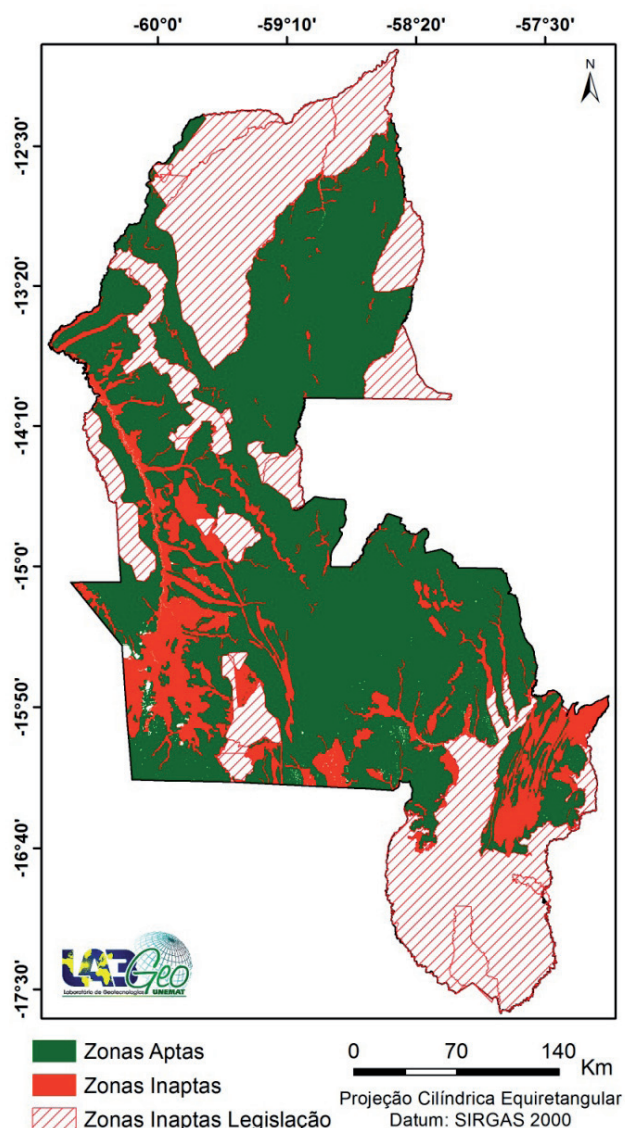
Segue o mapa do Zoneamento Ambiental para o cultivo de soja na região Sudoeste de planejamento (**Figura 2**). Neste são apresentadas as áreas Aptas ao cultivo da Soja e Inaptas, devido aos fatores pedomorfológicos e legais. As áreas que foram classificadas Inaptas por fatores Legais se referem a Terras Indígenas, Unidades de Conservação e o Pantanal.

Dos fatores que contribuíram para que pouco mais de 54% da área de estudo fossem consideradas Aptas ao desenvolvimento do cultivo da Soja, os principais foram os tipos de solo, pois estes influenciam diretamente no crescimento da oleaginosa. A maior classe de solo encontrada na região foram os Latossolos; este tipo de solo ocupa aproximadamente 28 mil Km<sup>2</sup>. Embrapa (2011) destaca que os Latossolos possuem aptidão regular para o desenvolvimento de culturas anuais, sendo que Lopes e Guilherme (1994) apontam que este tipo de solo com suas subdivisões são os preferidos para o desenvolvimento da agricultura intensiva, por demandarem menos gastos com adubação em comparação com outras classes.

A segunda maior classe de solo, que também contribuiu para a grande quantidade de áreas classificadas como Apta, foram os Argissolos; este tipo de solo, juntamente com a classe anterior compõem a maior parte dos solos do Cerrado. Está classe de solo é bastante sensível ao desenvolvimento de cultivos anuais, necessitando dessa forma de maior planejamento e gastos,

visando a adequação do solo para o desenvolvimento de cultivos. O planejamento para o cultivo neste tipo de solo deve ser realizado com antecedência, procurando-se evitar imprevistos de última hora, que podem vir a elevar os custos de produção (Embrapa, 2011).

O terceiro tipo de solo, que abrange grande extensão territorial na área de estudo, são os Neossolos; esta classe de solos foi identificada como Apta ao cultivo devido ao desenvolvimento de novos cultivares de Soja, que se adaptam a ela, no entanto, os Neossolos exigirão maiores investimentos para a correção e adubação. Frazão et al. (2008) mostram que apesar dos Neossolos possuírem limitações ao desenvolvimento de lavouras, devido à baixa fertilidade natural, se houver um manejo adequado, este solo pode vir a apresentar potencial ao desenvolvimento de cultivos.



**Figura 2.** Zoneamento ambiental da região Sudoeste para o cultivo da Soja. Fonte: LabGeo Unemat, 2014.

Conforme destacado anteriormente, o ZARC indica os locais Aptos para o cultivo da Soja, devido apenas a fatores climáticos: nesse sentido, na área de estudo, não foram encontradas áreas Inaptas para o cultivo da Soja, considerando apenas estas variáveis. As temperaturas médias da região variam de 21°C até 28°C e, de acordo com Brasil (2014), a melhor taxa de tem-

peratura para o bom desenvolvimento da Soja é de 20°C até 30°C.

Outra questão que poderia influenciar no desenvolvimento da cultura é a pluviometria, no entanto, a pluviosidade média da região de estudo varia anualmente de 1.100mm até 1.850 mm; estes valores registrados são suficientes para o bom desenvolvimento da cultura. Corroborando com isto Embrapa (2003) destaca que para o desenvolvimento da planta e para que a mesma atinja o máximo de rendimento, durante o seu ciclo devem ocorrer pelo menor 450 mm de chuvas por ciclo, valor este completamente atingido e ultrapassado.

A seguir é apresentada a **Tabela 1**, nesta estão expressos os valores que cada classe de aptidão ocupa na área de estudo, sendo importante destacar que dos 117.304,74 Km<sup>2</sup> que compõem a região Sudoeste, cerca de 45,88% é considerada Inapta para o cultivo da Soja, devido aos atributos físicos e legais.

**Tabela 1.** Extensão territorial das classes de Aptidão para o cultivo da Soja

Classe		Área Km <sup>2</sup>
Apta		63.476,52
Inapta	Atributos físicos	15.218,57
	Atributos Legais	38.609,65
Total		117.304,74

O primeiro fator a ser destacado, por ter contribuído para o percentual de áreas Inaptas ao cultivo da Soja, foram alguns tipos de solos, por apresentarem pouca profundidade ou por possuírem grande quantidade de rochas, atrapalhando, dessa forma, o crescimento das raízes e por consequência o bom rendimento do oleaginosa. Corroborando com isto, Brasil (2014) destaca que solos que possuem profundidade inferior a 50cm ou muito pedregosos, ou seja, que possuam mais de 15% de sua massa ou superfície do terreno ocupada com matações ou calhaus não são recomendados por afetarem o crescimento das raízes da planta. Na área de estudo foram classificados como Inaptos as seguintes classes: Solos Litólicos, Plintossolos e outras classes de solos com menor extensão territorial.

O Segundo fator a influenciar nas áreas Inaptas foi a Geomorfologia. Este plano de informação foi utilizado, por apresentar os locais onde não é recomendado o cultivo devido a ocorrência de inundações ou áreas que possuem relevo movimentado, o que impede a mecanização. As formações geomorfológicas auxiliaram ainda na definição das áreas que são Inaptas devido a fatores legais. De acordo com Brasil (2012) as áreas de encostas ou que possuem declividade superior a 45°, as áreas de topo de morros, as veredas e áreas encharcadas, e que são possíveis de serem destacadas com o auxílio das formações geomorfológicas devem ser protegidas.

Cerca de 32% de toda a região Sudoeste é considerada Inapta devido aos fatores Legais, um dos fatores que contribuíram para essa elevada porcentagem é a presença de 19 Terras Indígenas, onde não são permitidos o desenvolvimento de culturas como a do presente estudo. Cabe destacar, no entanto, que em áreas adjacentes ao local onde este estudo foi desenvolvido foram encontrados cultivos de Soja estabelecidos em Terras Indígenas. As Terras Indígenas ocupam cerca de 18,29% (21.459,39 Km<sup>2</sup>) de toda a região Sudoeste.

Ainda na classe Inapta, devido aos atributos legais, se encontram as Unidades de Conservação, estando inseridas na área de estudo três unidades estaduais de conservação: a primeira refere-se Parque Estadual do Guirá, totalmente inserido no Pantanal de Cáceres; a segunda unidade refere-se ao Parque Estadual Serra de Santa Barbará, neste parque encontra-se o ponto culminante do estado; a última unidade estadual de conservação é o Parque Estadual Serra de Ricardo Franco; este parque se encontra localizado na fronteira com a Bolívia.



Na mesma classe existem ainda duas Unidades Federais de Conservação, sendo que ambas se localizam no município de Cáceres; a primeira unidade é a Estação Ecológica Serra das Araras, localizado na divisa deste município com o município de Porto Estrela. A segunda unidade é a Estação Ecológica Ilha de Taiamã, localizada no Pantanal de Cáceres.

O último fator Legal foi o Pantanal, localizado na região Sudoeste, mais especificamente a planície de inundação do Pantanal, que se encontra contido na bacia do Alto Paraguai. Nesta unidade estão inseridas uma unidade estadual e uma federal de conservação, ocupando 11,89% de toda a região Sudoeste.

Apesar da Região Sudoeste apresentar grande potencial para o cultivo da Soja (54%), não são necessários novos desmatamentos para a introdução e cultivo da oleaginosa. Em toda a região, de acordo com o projeto Probio (Brasil, 2014), cerca de 28.500 Km<sup>2</sup>, que não foram contabilizados nas áreas com impedimentos legais, foram classificadas com algum tipo de Vegetação Secundária ou então são utilizadas como pastagens e, que portanto podem ser convertidos em lavouras de Soja.

## 5. Conclusões

A Operacionalização da pesquisa com o auxílio dos Sistemas de Informações Geográficas se mostrou eficaz na determinação das áreas que possuem Aptidão para o cultivo da Soja na região Sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso.

Constatou-se que 54,11% de toda a área de estudo é Apta para o cultivo de Soja, sendo que o cultivo é favorecido devido as características do solo e relevo da região, além dos atributos climáticos.

As informações geradas neste estudo permitem que os municípios possam planejar a melhor forma de utilização da terra de cada unidade territorial ao indicar os locais com potencial para o desenvolvimento da oleaginosa e ao mesmo tempo, indicar as áreas que devem ser preservadas.

## 6. Agradecimentos

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado do primeiro autor.

Ao projeto de pesquisa “Modelagem de indicadores ambientais para a definição de áreas prioritárias e estratégicas à recuperação de áreas degradadas da região sudoeste de Mato Grosso/MT”, vinculado à sub-rede de estudos sociais, ambientais e de tecnologias para o sistema produtivo na região sudoeste mato-grossense – REDE ASA, financiada no âmbito do Edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

## 7. Referências bibliográficas

Bariquello, L. M. P. **Geotecnologia aplicada à análise da expansão urbana de Botucatu – SP (1962 – 2010)**. 2011. 128f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP – Campus de Botucatu, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2011.

Brasil. Lei nº 6.931 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 20/09/2014.

Brasil. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 11 de junho de 2014.

Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº N° 128, de 22 de julho de 2014**.

Aprovar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado de Mato Grosso, ano-safra 2014/2015. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 14 de julho de 2014, p. 294.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Brasília: PortalBio, 2014. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>. Acesso em: 28/07/2014.

Brasil. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Web (ALICEWeb)**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2014. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br/>. Acesso em: 14/08/2014.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro/RJ: EMBRAPA-SPI, 2009, 412p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas** Org. Wadt. P. G. S. Rio Branco/AC: Embrapa Acre, 2003. 29 p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. **Tecnologias de produção de Soja – Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2003, 237p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil, 2011**. Londrina/PR: Embrapa Soja, Embrapa Cerrados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2010, 255p.

Esri. **ArcGIS Desktop: release 9.2**. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2007.

Francisco, E. A. B.; Câmara, G. M. S. Desafios atuais para o aumento da produtividade da soja. **Informações Agronômicas**. v. 1, n. 143, p. 11-16, 2013.

Frazão, L. A.; Piccolo, M. C.; Feigl, B. J.; Cerri, C. C.; Cerri, C. E. P. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado Mato-grossense. **Pesq. agropec. bras.** v. 43, n. 5, p. 641-648, 2008.

Gianezini, M.; Saldías, R. Ceolin, A. C.; Brandão, F. S.; Dias, E. A.; Ruviano, C. F. Geotecnologia aplicada ao agronegócio: conceitos, pesquisa e oferta. **Revista Economia & Tecnologia**. v. 8, n. 2, p167-174, 2012.

Kreitlow, J. P.; Neves, S. M. A. S.; Neves, R. J.; Serafim, M. E. Avaliação Geoambiental das terras do município brasileiro de Cáceres para o cultivo da Teca. **R. Ra'e Ga**. v. 31, n. 1, p. 53-68, 2014.

Lopes, A. S.; Guilherme, L. A. G. **Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária**. São Paulo/SP: ANDA, 1994, 62p.

Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 315p.

Mato Grosso. **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômica-ecológica**. Org.: Camargo, L. Cuiabá/MT: Entrelinhas, 2011, 96p.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Plano de Longo Prazo de Mato Grosso: macro-objetivos, metas globais, eixos estratégicos e linhas estruturantes**. In: PRADO, José Gonçalves Botelho; BERTCHIELI, Regiane; OLIVEIRA, Lucieni Grassi (Orgs). Plano de Longo Prazo de Mato Grosso. Cuiabá/MT: Central de Texto, vol. IV, 2012. 108p. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/mt20/mt20.htm>. Acesso em: 24 agosto de 2014.

Pnud. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013**. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 30 de março de 2014.

Santos, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo/SP: Oficina de textos, 2004, 184p.

Silva, J. S. V.; Santos, R. F. **Estratégia metodológica para zoneamento ambiental: a experiência aplicada na bacia hidrográfica do Alto rio Taquari**. Campinas/SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 329p.