



# **Desenvolvimento do setor sucroalcooleiro da região Grande Dourados/MS: uma análise sob unidades de conservação**

**Lorena Avelina Rojas Gutierrez<sup>1</sup>**  
**Diego Correia da Silva<sup>2</sup>**  
**Juliana de Mendonça Casadei<sup>3</sup>**  
**Wilson Francisco de Souza Abreu<sup>4</sup>**  
**Luciana Ferreira da Silva<sup>5</sup>**  
**Joelson Gonçalves Pereira<sup>6</sup>**  
**Odival Faccenda<sup>7</sup>**  
**Maria Aparecida Martins Alves<sup>8</sup>**

---

*Recebimento: 28/9/2010 • Aceite: 21/6/2011*

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e integrante do grupo de pesquisa Gestão Integrada dos Sistemas Hídricos Urbanos (G-HIDRO/UFSCar). End: Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310 São Carlos, SP, Brasil. CEP 13565-905 E-mail: lorenavelina@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas Sociais em Desastres (NEPED/UFSCar) e do Grupo de Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (UFMS).

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma (UCDB), Especialista em Planejamento e Gestão Ambiental com ênfase em Avaliação Ambiental Estratégica (UEMS). Pós-graduanda em Metodologia do Ensino Superior (UNIGRAN)

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando (latu sensu) em Gestão e Planejamento Ambiental com ênfase em Avaliação Ambiental Estratégica (UEMS).

<sup>5</sup> Doutora em Economia Aplicada (UNICAMP). Atualmente é Professora adjunta da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS).

<sup>6</sup> Doutor em Geografia Humana (USP). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

<sup>7</sup> Doutor em Agronomia - Energia na Agricultura pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professor titular da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

<sup>8</sup> Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UnB). Professora auxiliar da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

## Resumo

A Região Grande Dourados é considerada importante pólo agrícola do Estado do Mato Grosso do Sul, cujas pressões econômicas sobre as áreas prioritárias de proteção ambiental são marcantes em vista da expansão das lavouras de cana-de-açúcar. A partir da análise espaço-temporal em um Sistema de Informações Geográficas investigou-se o processo de expansão das áreas cultivadas de cana-de-açúcar (safras 2005, 2006 e 2007) sobre as Unidades de Conservação, detectou-se o avanço em dois municípios da região, com contabilizados 8.100,09 hectares e 5.329,66 hectares de plantio de cana dentro de área de desenvolvimento sustentável, e propuseram-se indicadores ambientais como ferramenta para a gestão do desenvolvimento regional.

**Palavras-chave:** Setor sucroalcooleiro, Unidades de Conservação, Sistema de Informações Geográficas, Indicadores ambientais

## Development of the sugar-ethanol sector of the region Grande Dourados/MS: An analysis under conservation units

### Abstract

The Grande Dourados region is considered an important agricultural zone of the State of Mato Grosso do Sul, whose economic pressures on the priority areas of environmental protection are remarkable considering the expansion of the plantations of cane sugar. From the time-space analysis in a Geographic Information System was possible to investigate the process of expansion of areas planted with sugar cane (vintages 2005, 2006 and 2007) on protected areas, was detected the advance in two cities in the region, accounted for 8,100.09 hectares and 5,329.66 hectares of sugar cane plantation in the area of sustainable development and environmental indicators were proposed as a tool for managing regional development.

**Keywords:** Alcohol sector, Protected areas, Geographic Information System, Environmental indicators

## Introdução

Historicamente, a produção econômica do sul do Estado de Mato Grosso do Sul até os dias atuais está calcada na pecuária. A ocupação dessa atividade aconteceu de maneira desordenada, determinando impactos ambientais significativos, como processos erosivos e assoreamento de rios.

A agricultura despontou no Estado a partir da década de 1970, com a ocupação do Centro-Oeste, e consequentemente do Cerrado, por meio da “Revolução Verde” – uma série de estratégias implantadas que objetivava o aumento da produção agrícola no mundo por meio de melhorias genéticas em sementes, uso intensivo de insumos industriais, mecanização e redução do custo de manejo, oferecendo os recursos necessários para o desenvolvimento agrícola na região.

A expansão agrícola, assim como a pecuária, não se preocupou com as questões ambientais, adotando um modelo de produção extensiva que proporcionou a retirada da vegetação natural da região para aumentar a produtividade dos gêneros agrícolas. Outra condição que favoreceu esse quadro foi a criação de políticas públicas voltadas à promoção da ocupação de tais áreas que atribuiu ao Cerrado o “status” de nova fronteira agrícola do Brasil, sem considerá-la como salvaguarda de uma rica biodiversidade natural e importante área de recarga de lençóis freáticos e nascentes.

Esse modelo de produção não resguardou nem mesmo Unidades de Conservação (UCs), como previsto na Constituição Federal, assim como as reservas legais a serem constituídas dentro das propriedades rurais e as Áreas de Preservação Permanente – APP (nascentes e margens de cursos d’água, topos e encostas de morros).

A implantação das Unidades de Conservação é um modo de garantir a salvaguarda de amostras dos ambientes naturais e suas respectivas comunidades ecológicas (COSTA, 2003). A Lei Federal nº 9.985/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC veio regulamentar o disposto no artigo 225 da Constituição Federal: “o de preservar a natureza para as gerações futuras, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei citada” (BRASIL, 2000).

Um grande desafio apontado pelos autores Rylands & Brandon (2005) é o de administrar, manejar e proteger as áreas de conservação, visto que o Brasil continua com seus ambiciosos programas de desenvolvimento para a energia, a infra-estrutura, a indústria e a agricultura, fazendo com que a pressão econômica, muitas vezes,

supere a capacidade institucional de fiscalização do cumprimento das legislações ambientais vigentes, o que no Mato Grosso do Sul não é diferente.

Mais recentemente, em virtude dos assombros sobre o esgotamento de recursos minerais energéticos e dos usos políticos acerca do petróleo, além dos riscos da emissão de carbono (aquecimento global), criou-se uma expectativa mundial na produção de combustíveis renováveis e de menor impacto poluente. Nesse momento, vislumbrou-se na utilização dos “agrocombustíveis” – alternativa que cobriria essas duas lacunas.

O uso do álcool como combustível alternativo no Brasil surgiu em 1975, acompanhado com a implantação pelo Governo Federal do “Pro Álcool”, programa de incentivo à plantação e exploração controlada da cana-de-açúcar, visto como forma de sobrepor às inconstâncias políticas e econômicas da produção e comercialização do petróleo. Foi nesse momento que foram implantadas as primeiras culturas de cana-de-açúcar e de usinas em Mato Grosso do Sul.

O Conselho Regional de Desenvolvimento Sustentável – COREDES definiu oito regiões estratégicas compreendendo os 77 municípios do Mato Grosso do Sul. A região COREDES Grande Dourados compreende 12 municípios do sul do Estado: Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Juti, Maracajú, Nova Alvorada do Sul, Rio Brillhante e Vicentina, e é considerada importante pólo agrícola do MS, com um crescente número de projetos de implantação de usinas de açúcar e álcool na região e a expansão das lavouras de cana-de-açúcar.

O Sensoriamento Remoto é uma ferramenta que contribui para a estimativa do uso e ocupação do solo através de suas características de temporalidade e visão sinótica. A agilidade e a disponibilidade de informações precisas podem facilitar a elaboração de estratégias referentes ao armazenamento, comercialização e suporte na elaboração de indicadores de sustentabilidade nas áreas produtoras de cana (PONTES *et al.*, 2005).

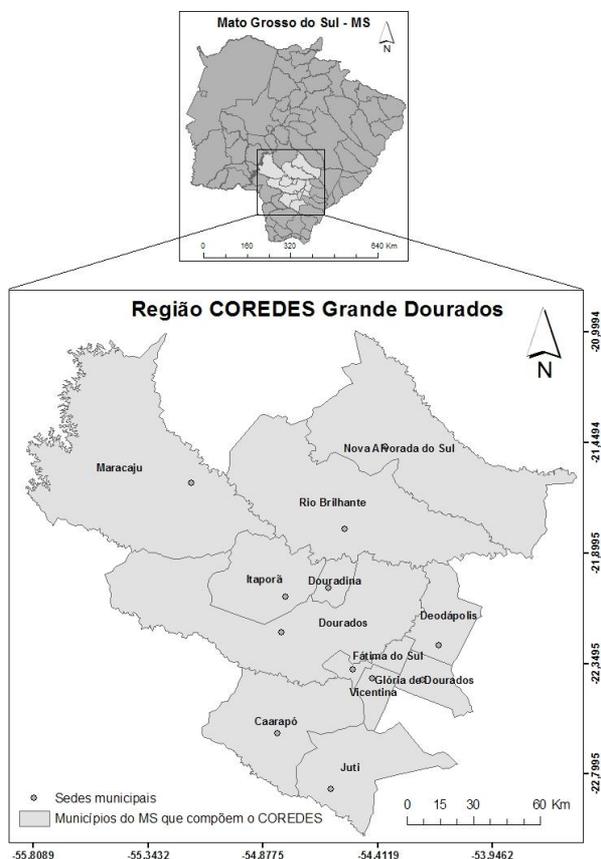
Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do cultivo da cana-de-açúcar sobre as Unidades de Conservação presentes na região COREDES Grande Dourados (vide figura 1), considerando os critérios de adequação legal e uso da terra pelos empreendimentos de produção de açúcar e álcool, utilizando como ferramenta de análise a sobreposição espacial em um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

## Materiais e métodos

A primeira etapa do trabalho foi o levantamento de dados por meio de revisão bibliográfica, na busca de informações e pesquisas consolidadas sobre indicadores de sustentabilidade ambiental, instrumentos de conservação/preservação ambiental e técnicas de análise espacial.

Foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica, aplicativo SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) em sua versão 4.3.3 (INPE, 2007), para estruturação de um banco de dados georreferenciado com dados preexistentes sobre o meio físico.

**Figura 1:** Localização da Região COREDES Grande Dourados – MS



Os dados de representação matricial utilizados – imagens do satélite CBERS 2, sensor CCD (INPE, 2007) – foram georreferenciados com a coleta de 15 pontos amostrais com erro quadrático menor que 1 (um), utilizando-se o interpolador vizinho mais próximo. Mostra-se na tabela 1 a articulação das imagens de satélite para os doze municípios da área de estudo.

Por conseguinte, os dados de representação vetorial utilizados foram: limites político-administrativos (IBGE, 2003), mapeamento da cana via imagens de satélite de observação da Terra – CANASAT (INPE, 2006; 2007), levantamento da cobertura vegetal do bioma brasileiro – PROBIO (MMA, 2002), Cartas topográficas DSG 1:250.000, Mapas Índice de Referência (MIR) e vetores dos limites das Unidades de Conservação do MS (IMASUL, 2008).

**Tabela 1:** Correlação dos dados de representação matricial utilizados

Municípios do COREDES	Imagem CBERS 2 CCD		Cartas Topográficas DSG 1:250.000 (IBGE, 1983)
	Órbita/Ponto	Data	
Caarapó	163/125	10/04/2007	MIR 483
Deodápolis	162/125	21/08/2007	MIR 483
Douradina	163/124	10/04/2007	MIR 471
	163/125	10/04/2007	MIR 483
Dourados	163/125	10/04/2007	MIR 471
Fátima do Sul	162/125	21/08/2007	MIR 483
Glória de Dourados	162/125	21/08/2007	MIR 483
Itaporã	163/125	10/04/2007	MIR 471
			MIR 483
Juti	162/125	21/08/2007	MIR 483
	163/125	10/04/2007	MIR 494
	162/126	21/08/2007	
Maracaju	164/124	10/02/2007	MIR 470
	163/124	10/02/2007	MIR 471
Nova Alvorada do Sul	163/124	10/04/2007	MIR 471
	162/124	21/08/2007	MIR 472

Rio Brillhante	163/124	10/04/2007	MIR 471
	162/124	21/08/2007	MIR 472
	162/125	21/08/2007	
Vicentina	162/125	21/08/2007	MIR 483

Nota: MIR: Mapa Índice de Referência

Para a identificação das formações florestais encontradas nas áreas cultivadas de cana, consultou-se a legenda do Sistema de Classificação Fisionômico Ecológico (IBGE, 1991): Ac – Agricultura; Ap – Pecuária; Sd – Savana Florestada (vulgo Cerradão); Sg – Savana Gramíneo-Lenhosa (ou Campestre); Sas – Savana Arborizada Sem Floresta de Galeria (vulgo Cerradinho); Sps – Savana Parque sem floresta de galeria; Vs – Vegetação Secundária e Fa – Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

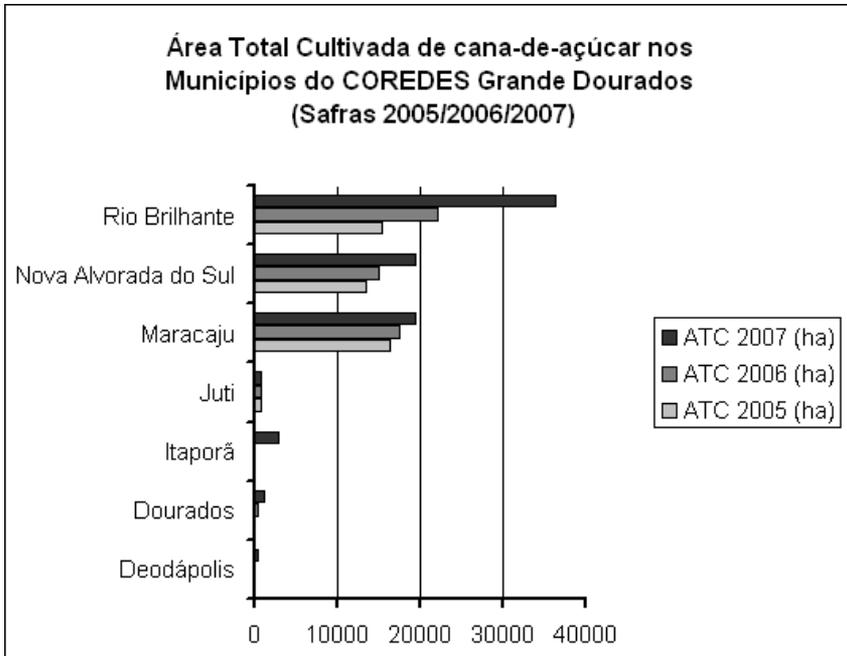
## Resultados e discussão

Por meio de análise temporal do plantio de cana entre as safras de 2006 a 2007, analisou-se o avanço do plantio sobre Unidades de Conservação de proteção integral e de desenvolvimento sustentável. A inserção das coordenadas das usinas visou uma análise espacial da proximidade entre o plantio de cana e as usinas de processamento.

## Municípios do COREDES Grande Dourados que cultivam cana-de-açúcar

A partir da correlação do limite geográfico dos doze municípios que compreendem o COREDES Grande Dourados e a área, em hectares (ha), ocupada no cultivo da cana-de-açúcar, verifica-se na figura 2 a evolução da área plantada nos sete municípios que cultivam cana.

**Figura 2:** Relação dos municípios do COREDES Grande Dourados que cultivam cana-de-açúcar e suas respectivas áreas produtivas, segundo dados do CANASAT



Os Municípios de Deodápolis e Itaporã só iniciaram o cultivo de cana na safra 2007, com 398 e 2.280 hectares, respectivamente. Já o Município de Dourados, maior em extensão da região, teve início na safra 2006, com 352 hectares de áreas cultivadas de cana, e teve um crescimento de, aproximadamente, 333,64% em comparação com a safra de 2007, correspondente a 1.184 hectares.

O Município de Juti evidenciou uma expansão de áreas cultivadas de cana de 8,47%, entre a safra 2005 (720 ha) e a safra 2006 (781 ha), e um decréscimo de 0,13% de 2006 para 2007 (780 ha).

Os Municípios de Rio Brilhante, Maracaju e Nova Alvorada do Sul, que possuem a atividade consolidada, evidenciaram um crescimento, aproximadamente, de 45%, 7,76% e 11,52%, entre as safras 2005/2006 e de 64,51%, 10,33% e 30,81%, entre as safras 2006/2007, respectivamente, considerando: 15.301 ha (2005), 22.187 ha (2006) e 36.400 ha (2007) cultivadas de cana no Município de Rio Brilhante; 16.308 ha (2005), 17.574 ha (2006) e 19.389 ha (2007)

cultivadas de cana no Município de Maracaju; e 13.418 ha (2005), 14.964 ha (2006) e 19.402 ha (2007) cultivadas de cana no Município de Nova Alvorada do Sul.

O avanço das áreas cultivadas de cana entre as safras 2006 e 2007 representou um aumento de 44,34% do plantio de cana-de-açúcar na Região da Grande Dourados (COREDES) somando um total de 27.102,4071 ha.

Das quatro usinas de beneficiamento de cana-de-açúcar existentes na região no ano de 2009, uma se localiza em Maracaju, duas em Rio Brillhante e uma em Nova Alvorada do Sul. A inserção das usinas próximas às áreas de plantio visa à diminuição do custo de transporte e agilidade entre o tempo de colheita e processamento.

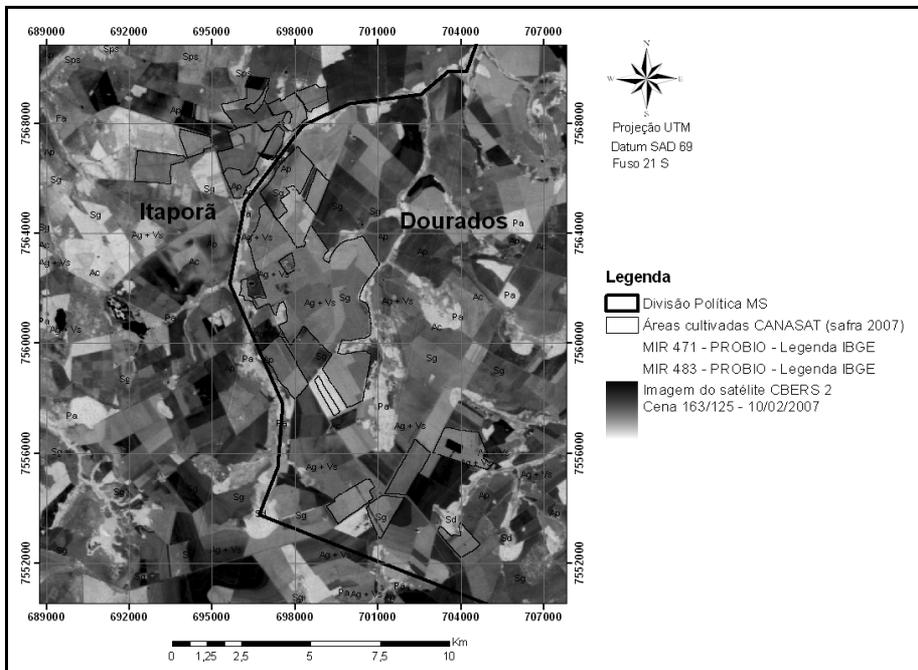
### **Inserção do plantio de cana nas formações florestais**

Segundo o Decreto Federal 750/93, Brasil (1993), que “dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências” caracteriza-se como vegetação de Mata Atlântica áreas de florestas denominadas Floresta Estacional Decidual ou Semidecidual, à qual deve ter seu corte proibido ou fortemente regulado, caso haja necessidade de supressão.

As vegetações enquadradas nos termos do Decreto Federal 750 de 10/02/1993, Brasil (1993), são restritivas e precisam de, em alguns casos, ser solicitada anuência do IBAMA e informar ao CONAMA. Conforme o decreto, não há problemas de supressão nas áreas de cultura (Ac), pastagem (Ap), agricultura mais vegetação secundária (Ag+Vs) e savanas (Sg, Sp e Sd), desde que não fira o Código Florestal e demais legislações ambientais.

As figuras 3 e 4 apresentam, através de imagem de satélite, uma configuração das formações florestais em áreas de cultivo de cana. Os dados sugerem que no início as áreas ocupadas são provenientes do setor agrícola (Ac) ou pecuário (Ap), mas que depois da atividade consolidada, a expansão passa a utilizar terras de agricultura mais vegetação secundária (Ag+Vs), de savanas (Sg, Sp e Sd) e florestas (Fa).

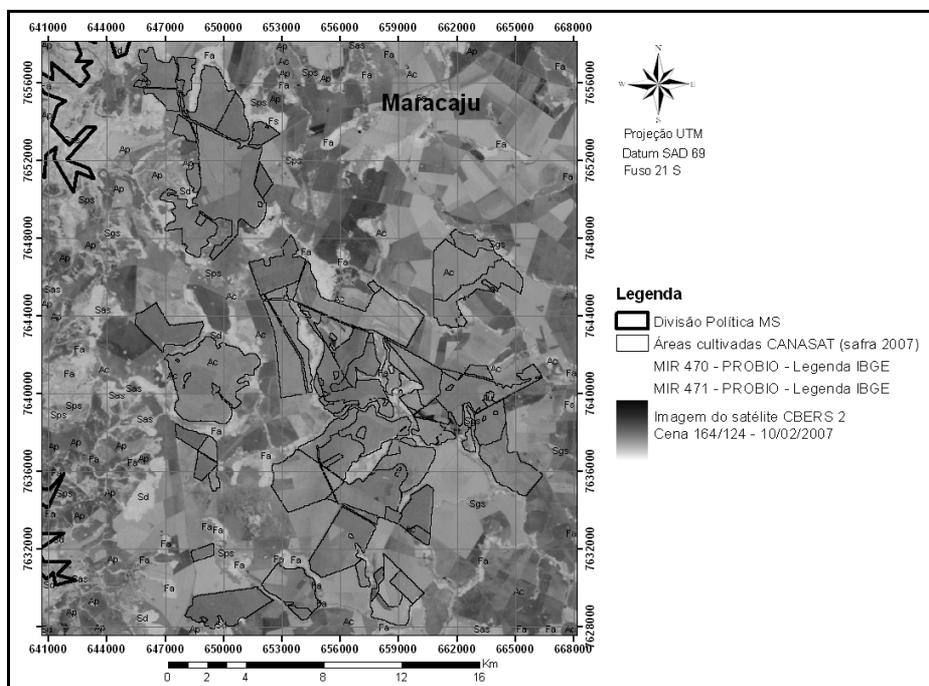
**Figura 3:** – Representação das áreas de cultivo de cana, CANASAT (INPE, 2007), e das formações florestais, Legenda de Classificação Fisionômico-Ecológica (IBGE, 1991): (Ac) Agricultura, (Ap) Pecuária, (Sd) Savana Florestada (Cerradão), (Sg) Savana Gramíneo-Lenhosa (Campestre), (Sas) Savana Arborizada sem Floresta de Galeria (Cerradinho), (Sps) Savana Parque sem Floresta de Galeria, (Vs) Vegetação Secundária, (Fa) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, nos Municípios de Dourados e Itaporã (MS), projetadas sob cartas topográficas 1:250.000, Mapas Índice de Referência (MIR) 471 e 483, e imagem do satélite CBERS 2, sensor TM, órbita 163, ponto 125, datada de 10/04/2007, projetada cartograficamente em UTM, Elipsóide SAD 69, Fuso 21S.



Conforme a figura 3, as áreas de cultivo de cana (safra 2007), correspondentes a 1.184 ha e representadas por polígonos, estão adentradas em áreas de pastagem (Ap) no Município de Dourados.

Já no Município de Itaporã, as 2.880 ha de cultivo de cana, correspondente à safra 2007, encontra-se em áreas de agricultura mais vegetação secundária (Ag+Vs) e áreas de savana gramíneo-lenhosa ou campestre (Sg).

**Figura 4:** Representação das áreas de cultivo de cana, CANASAT (INPE, 2007), e das formações florestais, Legenda de Classificação Fisionômico-Ecológica (IBGE, 1991): (Ac) Agricultura, (Ap) Pecuária, (Sd) Savana Florestada (Cerradão), (Sg) Savana Gramíneo-Lenhosa (Campestre), (Sas) Savana Arborizada sem Floresta de Galeria (Cerradinho), (Sps) Savana Parque sem Floresta de Galeria, (Vs) Vegetação Secundária, (Fa) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, no Município de Maracaju (MS), projetadas sob cartas topográficas 1:250.000, Mapas Índice de Referência (MIR) 470 e 471, e imagem do satélite CBERS 2, sensor TM, órbita 164, ponto 124, datada de 10/02/2007, projetada cartograficamente em UTM, Elipsóide SAD 69, Fuso 21S



Conforme a figura 4, as 19.389 ha de cultivo de cana no Município de Maracaju, safra 2007, representadas por polígonos estão adentradas em áreas de cultura (Ac) e em áreas de pastagem (Ap), (Sgs) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa), o que demonstra que o plantio de cana não respeitou a legislação.

No Município de Nova Alvorada do Sul, os 19.402 ha de cultivo de cana, safra 2007, representados pelos polígonos em vermelho estão

adentrados em áreas de Agricultura (Ac), Pecuária (Ap) e Savana Florestada, vulgo Cerradão (Sd) e estas, circundam áreas de Savana Arborizada Sem Floresta de Galeria, vulgo Cerradinho (Sas), Savana Parque sem floresta de galeria (Sps), Savana gramíneo-lenhosa suja, ou Campo Sujo (Sgs) e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa).

No Município de Rio Brilhante, as 36.400 ha de cana encontram-se em áreas de Agricultura (Ac) e Savana Arborizada Sem Floresta de Galeria, vulgo Cerradinho (Sas).

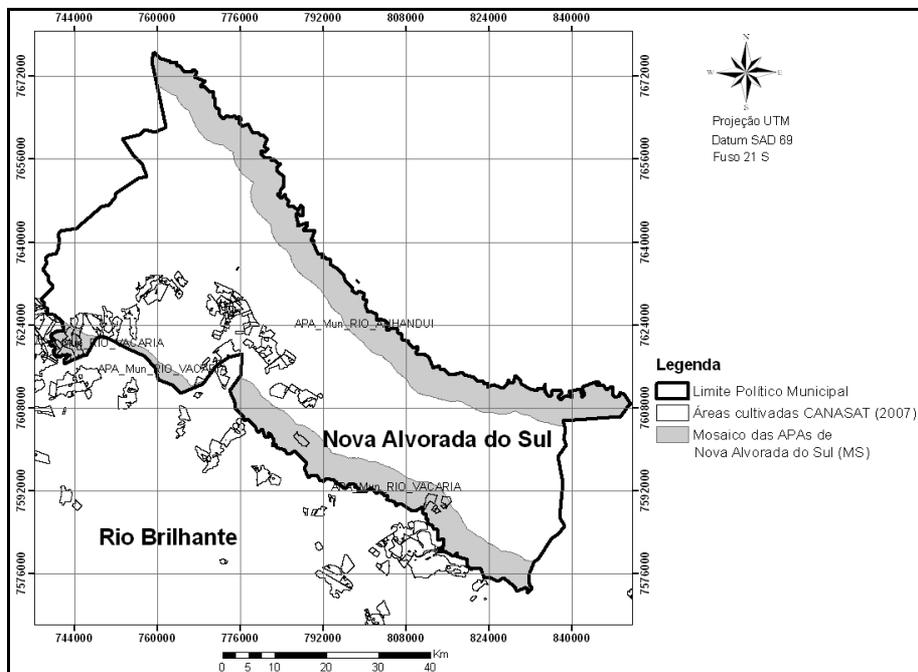
### **Avanço do plantio de cana nas Unidades de Conservação**

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC são divididas em dois grupos de características distintas, podendo se enquadrar em Unidades de Proteção Integral ou Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de Unidade de Conservação: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre. O grupo das Unidades de Uso Sustentável é constituído das seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental - APA; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN (BRASIL, 2000).

Como ilustração do total de área de plantio de cana que avançou nas Unidades de Conservação, denominadas de florestas e Áreas de Proteção Integral e Reservas de Desenvolvimento Sustentável, mostram-se nas figuras 5 e 6 os dois municípios do COREDES Grande Dourados que contém áreas de plantio de cana adentradas em UCs.

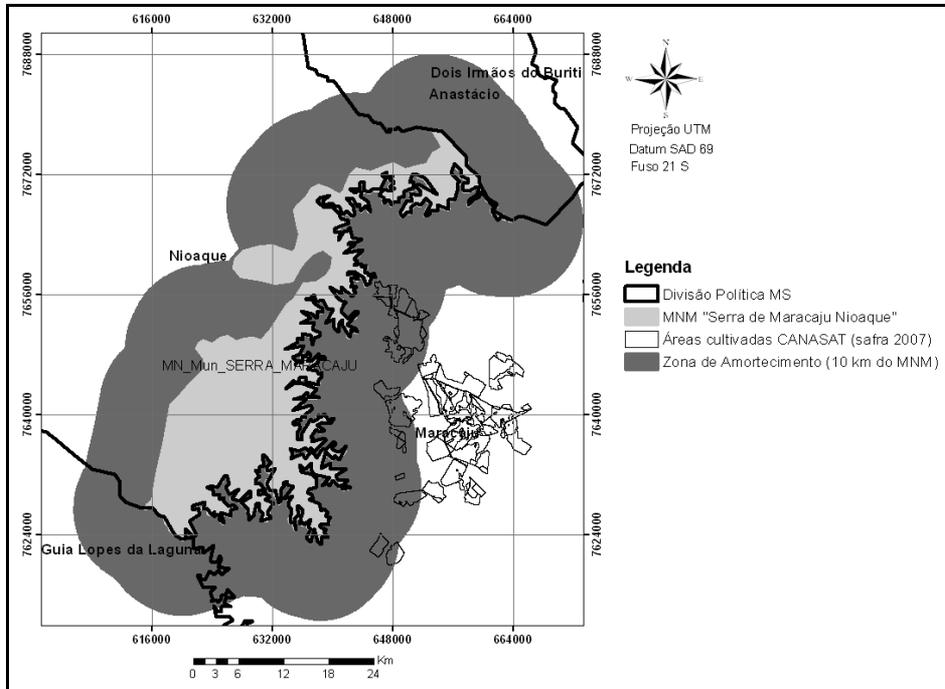
**Figura 5:** Áreas de cultivo de cana e Áreas de Proteção Ambiental no Município de Nova Alvorada do Sul (MS)



Fonte: Canasat (INPE, 2007); Áreas de Proteção Ambiental do MS (IMASUL, 2008).

Constata-se na Figura 5 que no Município de Nova Alvorada do Sul, dos 19402 hectares destinados ao cultivo da cana (safra 2007), 5.329,66 hectares se encontram dentro da Área de Proteção Ambiental Municipal Rio Vacaria, criada em 2007, pelo Decreto Municipal n. 1.614.

**Figura 6:** Áreas de cultivo de cana, Monumento Natural Municipal (MNM) e zona de amortecimento no Município de Maracaju (MS)



Constata-se na figura 6 que no Município de Maracaju, dos 19.389 hectares destinados ao cultivo da cana (safra 2007) 8.100,09 hectares encontram-se dentro de áreas de desenvolvimento sustentável denominada Zona de Amortecimento do Monumento Natural Municipal Serra de Maracaju Nioaque, criada pelo Decreto Municipal n. 053, de 2007.

Como indicador de avaliação da sustentabilidade é possível propor o que descreve a tabela 2.

**Tabela 2: Indicadores de conservação e preservação do COREDES (região Grande Dourados)**

CRITÉRIO	RECOMENDAÇÕES	CONDICIONANTES	RESTRIÇÕES	INDICADORES
Responsabilidade Técnica	Realização de projeto técnico adequados à legislação ambiental.	Atendimento à legislação do órgão de classe (ser profissional da área).		Fiscalização do órgão de classe.
Responsabilidade do Empreendedor	Ajustar o passivo ambiental no imóvel rural.	Atendimento à legislação ambiental.		Aplicação da lei de crimes ambientais e da lei 8629/1993 (a lei define a função social da propriedade e, entre o não cumprimento da função social está não atender a legislação ambiental).
Adequação legal	Respeito às legislações municipal, estadual e nacional;  Audiências Públicas;  Articulação dos órgãos federal e estadual para troca de informações e banco de dados.	Fiscalização por parte do órgão ambiental;  Normalização que promova o diálogo e a troca de informações entre as instituições federais, estaduais e municipais.		Realização das audiências Públicas;  Participação do Ministério Público;  Criação e disponibilização de banco de dados de outros órgãos.
Uso do solo	Realização do zoneamento econômico ecológico para o cultivo da cana.	Elaborar um plano de metas para a finalização do ZEE	Ocupação de áreas impróprias.	Manejo Sustentável do solo.
Sustentabilidade Ambiental	Nas áreas onde há cana em UC e florestas o empreendedor deve fazer um TAC para compensação florestal no imóvel, em outra região ou UC conforme determina a legislação ambiental;  Realização de audiências públicas com participação de atores sociais de municípios onde já existem usinas para qualificar o debate.	Participação do Ministério Público;  Fazer a Avaliação Ambiental Estratégica para a cultura da cana;  Aplicação de questionamentos qualitativos sobre atendimento à legislação ambiental na operação das usinas;  Construção de banco de dados.	Não ampliar o plantio de cana nestas UCs.	Quantidade de TAC realizados;  Manutenção, diminuição e não plantio de cana em UC;  Recuperação do passivo ambiental;  Construção do banco de dados ambientais do Estado e publicidade do mesmo.

## Conclusões

Ao analisar a instalação de novas usinas de produção de açúcar e álcool no Mato Grosso do Sul, concluiu-se que os empreendedores, ao optar por áreas geograficamente estratégicas, tanto para escoamento de seus produtos finais, como para aquisição de novas terras para plantio de cana-de-açúcar, muitas vezes, poderão não estar levando em consideração os passivos ambientais, o que implica em pendências com relação às legislações ambientais vigentes (federal, estadual e municipal).

Através dos dados obtidos, dos gráficos e tabelas conclui-se que:

1. É possível criar e utilizar os índices de sustentabilidade para a promoção e adequação à legislação ambiental, no que consiste à instalação das áreas de produção e usinas de açúcar e álcool.
2. Além da ineficiência do poder público na gestão das Unidades de Conservação previstas no SNUC, soma-se à

ausência de participação de outras instituições fiscalizadoras, como o Ministério Público, para que sejam tomadas as medidas cabíveis para o atendimento/adequação à lei ambiental.

3. Não há uma articulação entre os órgãos do governo estadual (SEMAC, IMASUL) e federal (INCRA) para troca de informações e disponibilização de banco de dados. Por exemplo, o INCRA, em atendimento à Lei Federal n. 10.267/2001, que afirma que todo imóvel rural deve ser georreferenciado, pode disponibilizar os polígonos dos imóveis. Por isso, não há um banco de dados geoespacial disponível para consulta com os perímetros dos imóveis rurais e delimitações das áreas de Reserva Legal existentes nestes, o que subsidiaria fazer análises temporais dos empreendimentos rurais.
4. Não há fiscalização dos órgãos de classe para que os profissionais que desenvolvam projetos que não coadunam com a legislação sejam responsabilizados.
5. A irresponsabilidade dos empreendimentos rurais de não respeitarem os percentuais destinados à reserva legal em cada propriedade rural, além da falta de consciência, por parte dos empreendedores de assumir os passivos ambientais. Para Mato Grosso do Sul ainda existe um outro gargalo: enquanto as atenções estão voltadas para a região do Pantanal e da Serra da Bodoquena que abrigam as inusitadas belezas naturais, o restante do estado fica um tanto esquecido.
6. O Zoneamento Ecológico Econômico, que se aplica a várias finalidades agrícolas, incluindo o plantio de cana-de-açúcar, está em fase de elaboração no estado, e por isso, não é considerada uma referência.
7. Os indicadores ambientais são importantes ferramentas para a gestão ambiental. No Brasil, o uso de tais parâmetros tem sido utilizado exclusivamente na regulação por instrumentos de comando e controle (padrões ambientais, controle do uso do solo, licenciamento e penalidades). Uma potencialidade desse sistema seria o incentivo, por meio de instrumentos fiscais ou de mercado (que atuariam na forma de prêmios e de preços), e na promoção de políticas

ambientais para uma ocupação mais eficiente e menos degradante ao ambiente.

A metodologia adotada nesta pesquisa pode ser utilizada para avaliar outros indicadores ambientais de pressão/estado/resposta, servindo como ferramenta para elaboração de cenários para auxiliar na fiscalização e o aprimoramento de políticas públicas.

## **Agradecimentos**

É importante ressaltar a ajuda de dois institutos, que apoiaram com fontes de informações e instrumentos: o Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL por ceder os vetores das Unidades de Conservação, provindos da Gerência de Unidades de Conservação do IMASUL, e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE por ceder os vetores das áreas de plantio de cana do CANASAT.

## **Referências**

BRASIL. Lei n. 4771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal**. Brasília, DF, 1965.

BRASIL – SNUC. Lei n. 9.985 de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências**. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Decreto Federal 750 de 10 de fevereiro de 1993. **Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica e dá outras providências**. Brasília, DF, 1993.

BRASIL. Medida Provisória n. 2166-67, de 24 de agosto de 2001. **Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 302, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno**. Brasília, DF, 2002 (a).

BRASIL. Resolução CONAMA n. 303, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**. Brasília, DF, 2002 (b).

DOURADOS (Mato Grosso do Sul). Secretaria de Estado de Planejamento, Ciência e Tecnologia. **Plano Regional de Desenvolvimento Sustentável – Região Grande Dourados**. Dourados: SEPLANCT/MS, 2001. Disponível em: <<http://www.semec.ms.gov.br/index.php?inside=&tp=3&comp=&show=734>>. Acesso em: 01 jul. 2009.

IBGE (Brasil). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001**. CD ROM. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

IMASUL (Mato Grosso do Sul). Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. **Unidades de Conservação do Mato Grosso do Sul** [arquivo vetorial]. Campo Grande: Gerência de Unidades de Conservação/IMASUL, 2008.

INPE (Brasil). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [online]. **CANASAT – Mapeamento da cana via imagens de satélite de observação da Terra**. São José dos Campos: INPE, 2007. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/canasat/frame.jsp>>. Acesso em: 05 julho 2009.

\_\_\_\_. **CANASAT** [arquivo vetorial]. Vetores do mapeamento da cana (safra 2006) no Mato Grosso do Sul. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2006.

\_\_\_\_. **CANASAT** [arquivo vetorial]. Vetores do mapeamento da cana (safra 2007) no Mato Grosso do Sul. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 162 ponto 124. De 21 de agosto de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 162 ponto 125. De 21 de agosto de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 162 ponto 126. De 20 de abril de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 163 ponto 124. De 10 de abril de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 163 ponto 125. De 10 de abril de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

\_\_\_\_\_. Imagem de satélite CBERS 2 CCD. Canais 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Órbita 164 ponto 124. De 10 de fevereiro de 2007. CD ROM. São José dos Campos: INPE, 2007.

NIOAQUE (Mato Grosso do Sul). **Decreto Municipal n. 053, de 2007: Cria o Monumento Natural Municipal Serra de Maracaju Nioaque.** Nioaque, MS, 2007.

NOVA ALVORADA DO SUL (Mato Grosso do Sul). **Decreto Municipal n. 1.614, de 2007: Cria a Área de Preservação Ambiental Municipal Rio Vacaria.** Nova Alvorada do Sul, MS, 2007.

MMA (Brasil). Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira - PROBIO.** Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas/MMA, 2002(a).

MMA (Brasil). Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (ano-base: 2002).** Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas/MMA, 2002(b). Disponível em: <[http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?cerado/mapas\\_pdf/vegetacao/250000](http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?cerado/mapas_pdf/vegetacao/250000)>. Acesso em: 01 jul. 2009.

PONTES, P. P. B.; ROCHA, J. V.; LAMPARELLI, R. A. C. Análise temporal de índices de vegetação como subsídio à previsão de safras de cana-de-açúcar. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12., 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goi: INPE, 2005. p. 217-224.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de Conservação Brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SEPROTUR. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, de Produção, de Indústria, de Comércio e de Turismo – SEPROTUR. **Usinas de açúcar e álcool no Mato Grosso do Sul até junho de 2008** [arquivo digital]. Campo Grande, MS: SEPROTUR, 2008.