

Expansão da Cana-de-Açúcar no Bioma Cerrado: Uma análise a partir da modelagem perceptiva de dados cartográficos e orbitais

Noely Vicente Ribeiro¹
Laerte Guimarães Ferreira¹
Nilson Clementino Ferreira^{1,2}

¹ Universidade de Federal de Goiás - UFG/IESA/LAPIG
Campus Samambaia (Campus II) – Prédio da Reitoria, CEP: 74001-970, Caixa Postal: 131
Goiânia – GO, Brasil
{noely.ribeiro, laerte}@iesa.ufg.br

² Centro Federal de Educação Tecnológica - Coordenação de Geomática
Rua 75 - nº 46 - Centro CEP 74055-110
Goiânia – GO, Brasil
ncferreira@uol.com.br

Abstract. The Brazilian Cerrado is a fast change biome. In the last 30 years, about 40% of its area was replaced by agricultural crops and cultivated pastures. In face of the global warming concerns, in relation to which there is a growing demand for biofuels, the Cerrado is expected to become the major producer of sugarcane derived ethanol. Assuming the sugarcane will preferentially expand over pasturelands, for both economical and environmental reasons, in this paper we present a preliminary scenario regarding the sugarcane expansion over pastures in general (i.e. cultivated and native, highly productive and overgrazed), based on a perceptible model and on a variety of cartographic layers (e.g. SRTM generated topography, land cover – land use map, road network, etc), including the INPE's CANASAT data. Taking into account different physical and legal constraints, thus restricting expansion according to certain soil types, slope values, etc, while keeping it away from protected areas (such as the permanent protected areas along riparian environments), we estimated an area of about 8.954.724,45 ha suitable for use, threefold the current occupation. Interestingly, approximately 66% of the sugarcane planted in 2008 fall within the predicted expansion boundaries. The destination of the other 34% is something to be further investigated; i.e. is it occurring at the expense of existing crops or the removal of pristine vegetation? In fact, the ethanol pressure on the hotspot Cerrado needs to be closely monitored, at the risk of unsustainably trying to solve the serious world environmental crisis.

Palavras-chave – Cerrado, expansão sucroalcooleira, cenários de uso da terra, Cerrado, sugarcane expansion, land use scenarios

1. Introdução

A busca por fontes de energias alternativas vem se intensificando nos últimos tempos, principalmente devido aos vários resultados de pesquisas que apontam, de forma inexorável, mudanças climáticas e o esgotamento, a médio, do atual modelo energético. Uma das fontes de energias renováveis que vem sendo muito difundida no Brasil e em outros países é o etanol a partir da cana-de-açúcar. Assim, a expansão do setor sucroalcooleiro torna-se inevitável, trazendo muitos impactos positivos para a economia do país. Contudo, devemos nos atentar também para os possíveis impactos negativos que a cana-de-açúcar pode trazer (ambientais, agrícolas, agrários e sociais).

Estudos recentes realizados por um consórcio entre órgãos governamentais e universidades (consórcio composto por pesquisadores de Embrapa, IBGE, Unicamp, Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)), mostram a chamada “blindagem técnica” dos biomas Amazônia e Pantanal, em relação à expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar. Este estudo indica áreas de pastagens, em particular aquelas degradadas, como a melhor alternativa para a expansão em curso (Notícias da Amazônia, 2008). Por outro lado, e tendo em vista que a produção de cana-de-açúcar encontra-se praticamente consolidada na região Sudeste do país, uma das áreas preferenciais

para esta expansão é a região Centro-Oeste (figura 1), onde se concentra grande parte do bioma Cerrado, um dos 34 “hotspots” de biodiversidade no Planeta (Myers et al., 2000). Sendo assim, este estudo visa gerar, por meio de um modelo perceptivo, um cenário de expansão da cana-de-açúcar sobre áreas de pastagem.

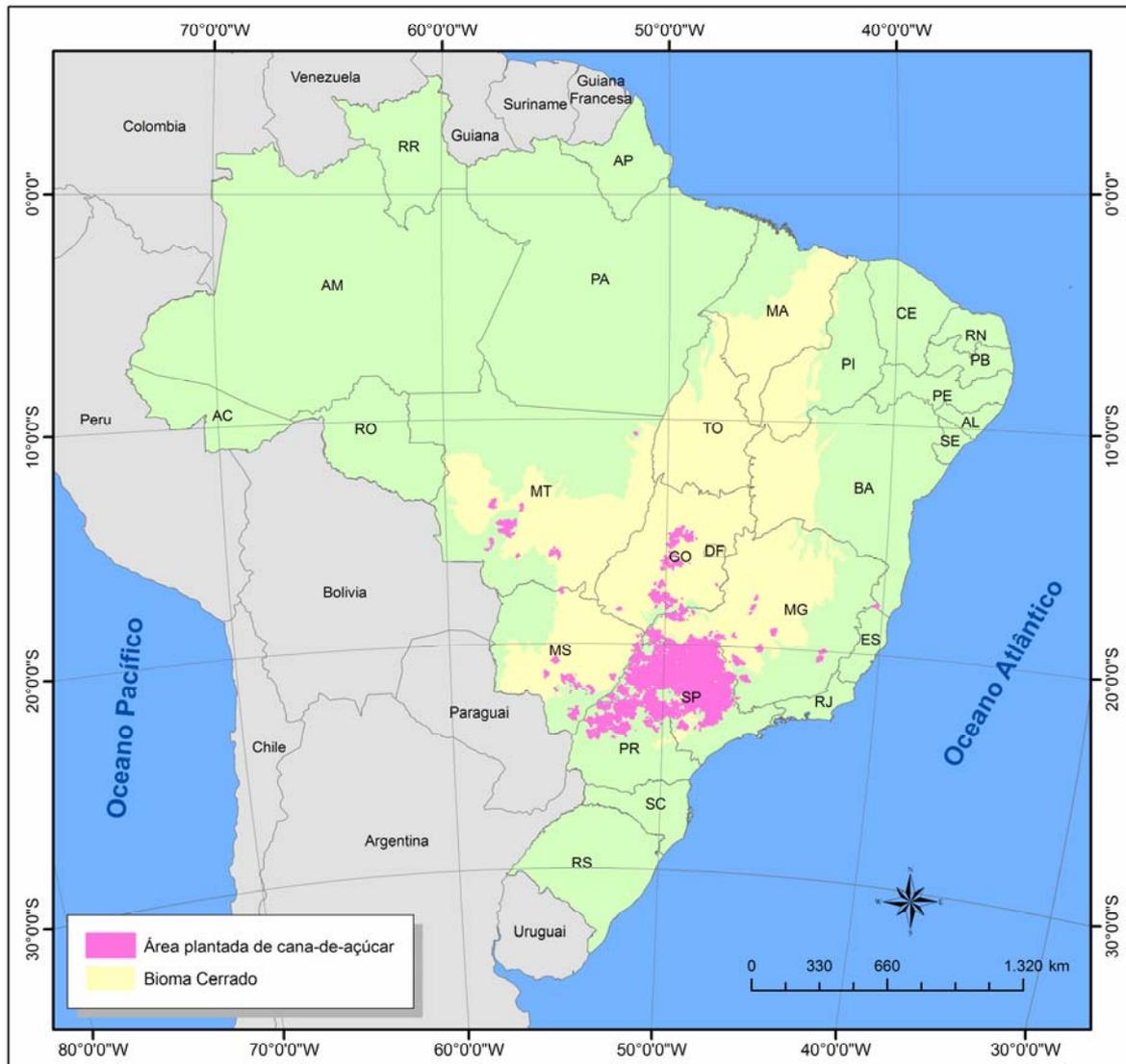


Figura 1 - Mapa da distribuição e ocupação da cana-de-açúcar no Brasil realizado pelo CANASAT (dados referentes até o ano de 2007). Fonte: CANASAT/INPE

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de Estudo

Considerado o segundo maior bioma brasileiro, o Cerrado, compreende 10 Estados mais o Distrito Federal, totalizando uma área de 204,7 milhões de hectares, onde 60,5% ainda estão cobertos por vegetação nativa (Sano et al., 2008), enquanto as áreas de agricultura e pastagem ocupam cerca de 10% e 29% da área total do bioma, respectivamente (Figura 2).

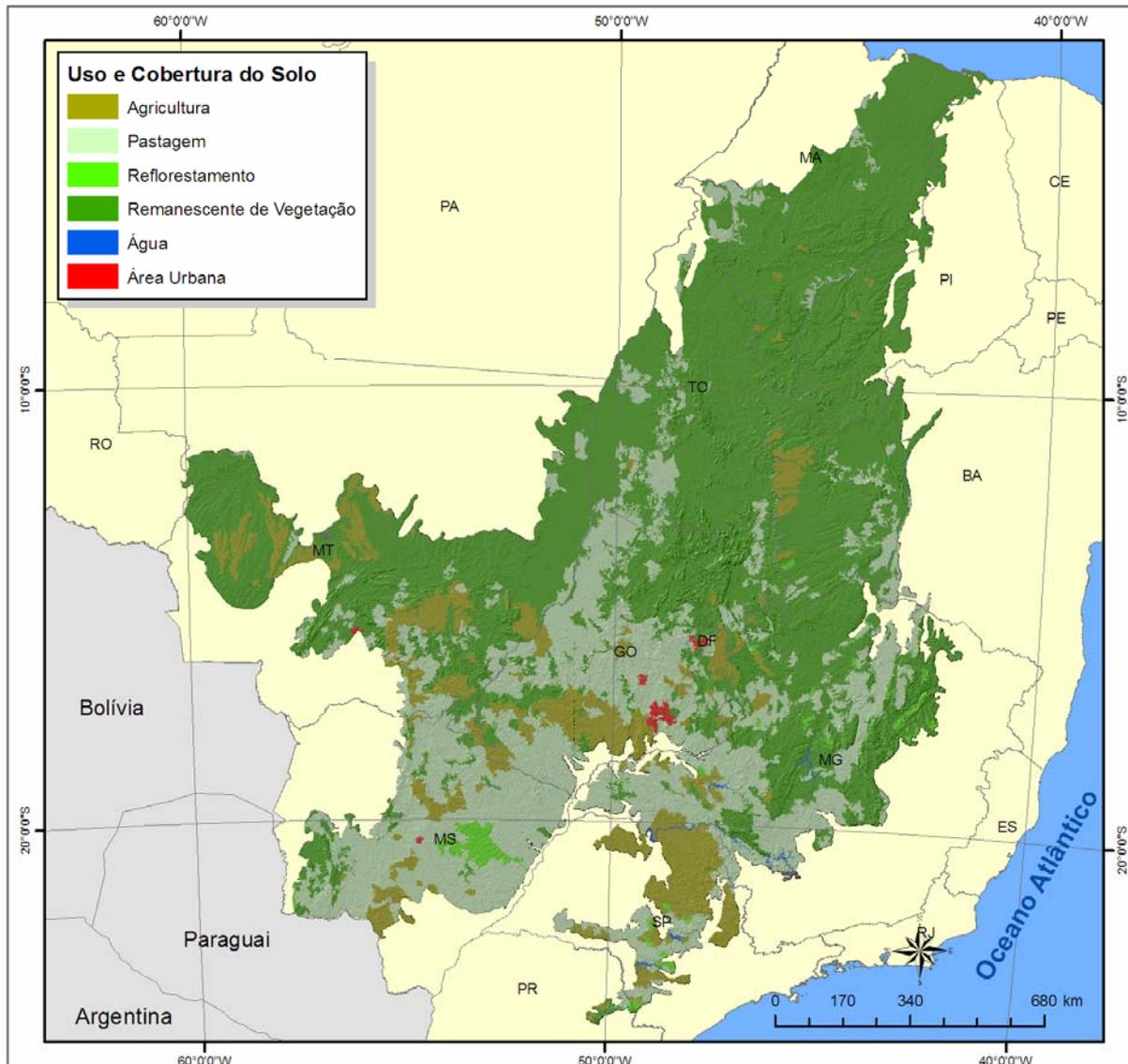


Figura 2 - Mapa de uso e ocupação do solo no bioma Cerrado, elaborado a partir de imagens Landsat 7 ETM+ obtidas em 2002. Fonte: MMA / PROBIO

2.2 Base de dados

Para a execução deste trabalho utilizamos dados do mapeamento das áreas plantadas com cana-de-açúcar, realizado pelo projeto CANASAT/INPE (CANASAT/INPE, 2007; Rudorff et al, 2004). Os dados do CANASAT, produzidos pelo INPE a partir de imagens orbitais do satélite sino-brasileiro CBERS-2, são disponibilizados em meio digital via internet, através do site <http://www.dsr.inpe.br/canasat/>. Foram utilizados também os dados da base cartográfica digital do Cerrado organizada pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG/UFG) no âmbito do projeto IPÊ (Integração de Informações Espaciais para o Planejamento e Gestão estratégica do Cerrado), (Ferreira et al, 2007). Toda a base de dados do IPE encontra-se disponível na internet através do endereço eletrônico www.ufg.br/lapig.

O CANASAT monitora alguns estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país desde 2003. Neste trabalho, especificamente, utilizamos as áreas mapeadas com cana-de-açúcar no Cerrado no período de 2005 a 2008.

Os dados cartográficos utilizados foram escolhidos segundo as características físicas da área de estudo (solos, relevo, hidrografia e uso do solo), a infra-estrutura existente (sistema viário), além das áreas protegidas e limites políticos, compreendendo ao todo sete planos de informações (Figura 3).

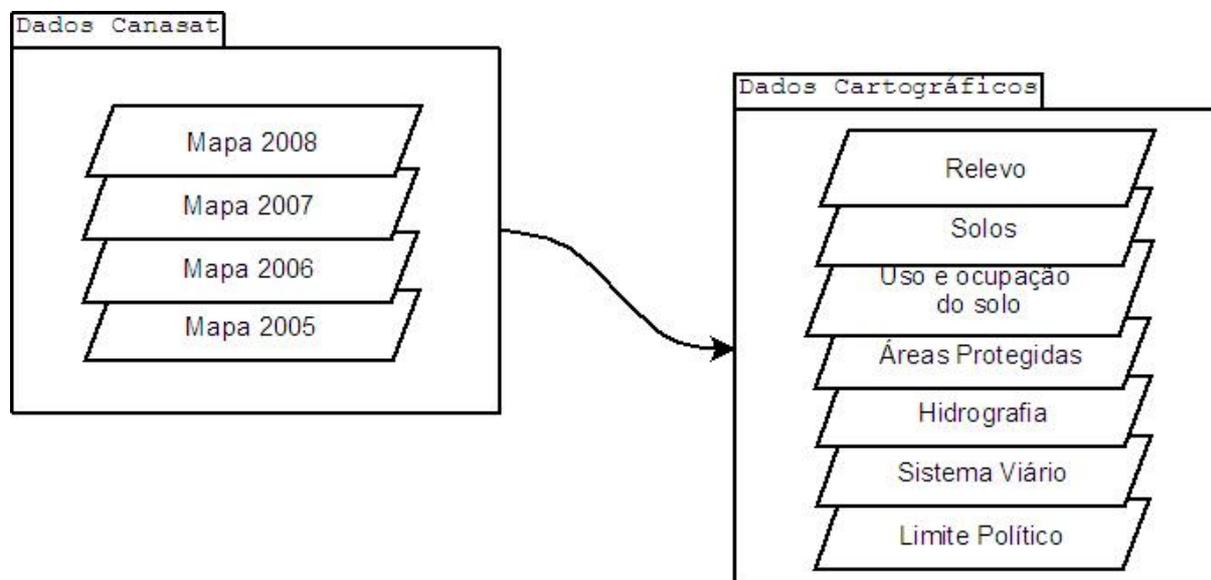


Figura 3 - Base de dados geográficos utilizados neste estudo.

2.3 Análise dos dados

Tendo por base os condicionantes geográficos, relativos à presença de cana-de-açúcar, os quais foram avaliados, em um primeiro momento, para o Estado de Goiás (RIBEIRO et al, 2008a), foi construído um modelo perceptivo, visando à produção de um cenário da expansão das áreas para cultivo de cana-de-açúcar em todo o Bioma Cerrado, assumindo esta expansão somente sobre as áreas de pastagem (RIBEIRO et al, 2008b). As variáveis e os parâmetros considerados neste modelo, são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros utilizados na elaboração de cenários da ocupação da cana-de-açúcar sobre áreas de pastagem

Variáveis Utilizadas	Parâmetros
Distância para proteção de rodovias	100m
Distância para proteção de Áreas de Preservação Permanete	100m
Declividade de até	6°
Distância para proteção de remanescente	200m
Distância para proteção de áreas urbanas e outras localidades	1km
Distância para proteção de aeroportos	6km
Distância para proteção de Unidades de Conservação	1km
Solo	Latossolo
Uso do Solo	Pastagem

3. Resultados e Discussões

A partir do cenário obtido através do modelo perceptivo, podemos observar que a área plantada de cana-de-açúcar, se expandida somente sobre as áreas de pastagens, pode chegar a um total de 8.954.724,45 ha, o que possibilitaria um aumento na área atual plantada com cana-de-açúcar de até 3 vezes (Figura 4).

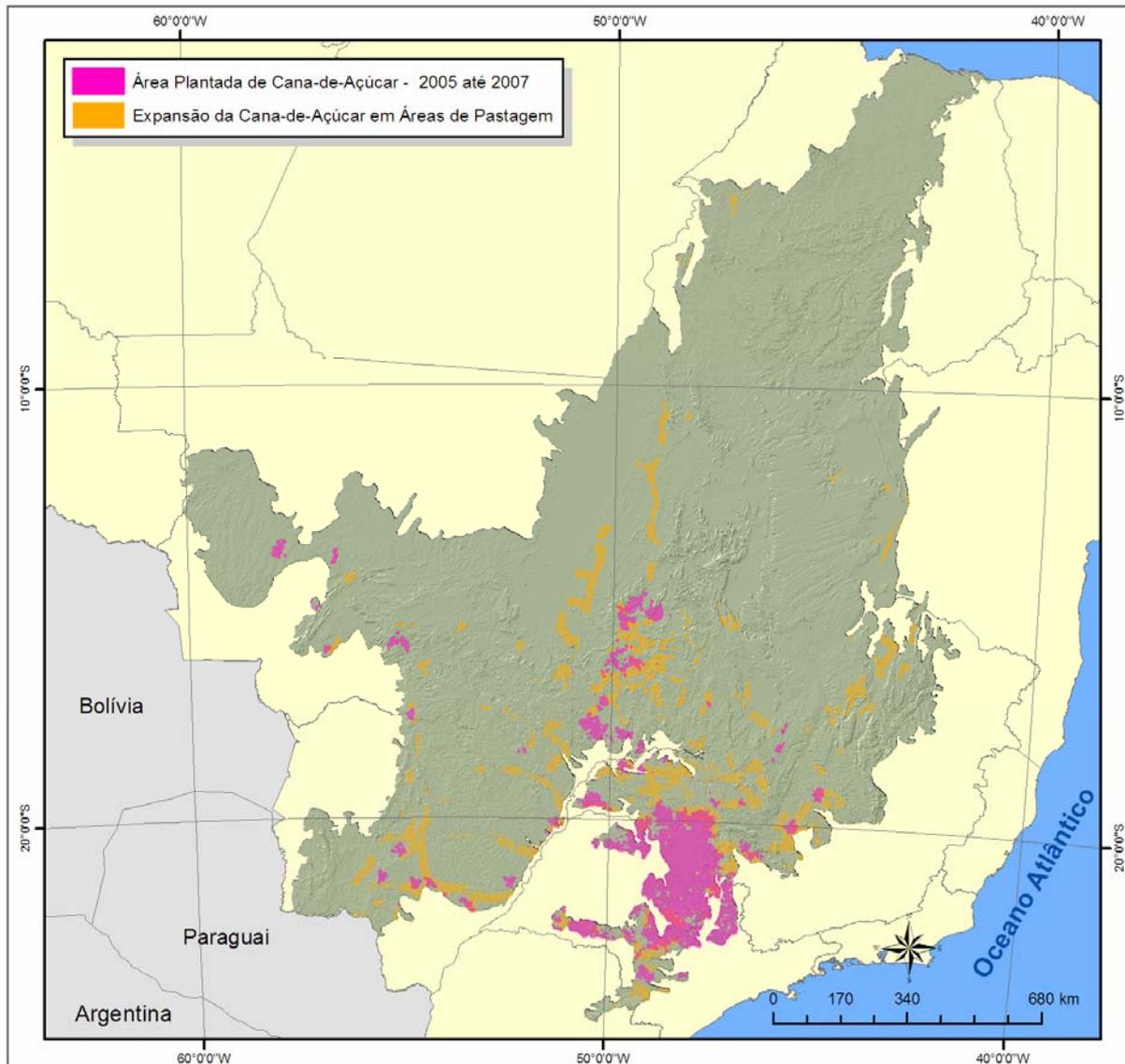


Figura 4 - Cenário da expansão da cana-de-açúcar no bioma Cerrado sobre áreas de pastagem.

É interessante ressaltar que aproximadamente 66% da área plantada de cana-de-açúcar em 2008 ocorrem no âmbito deste cenário (Figura 5).

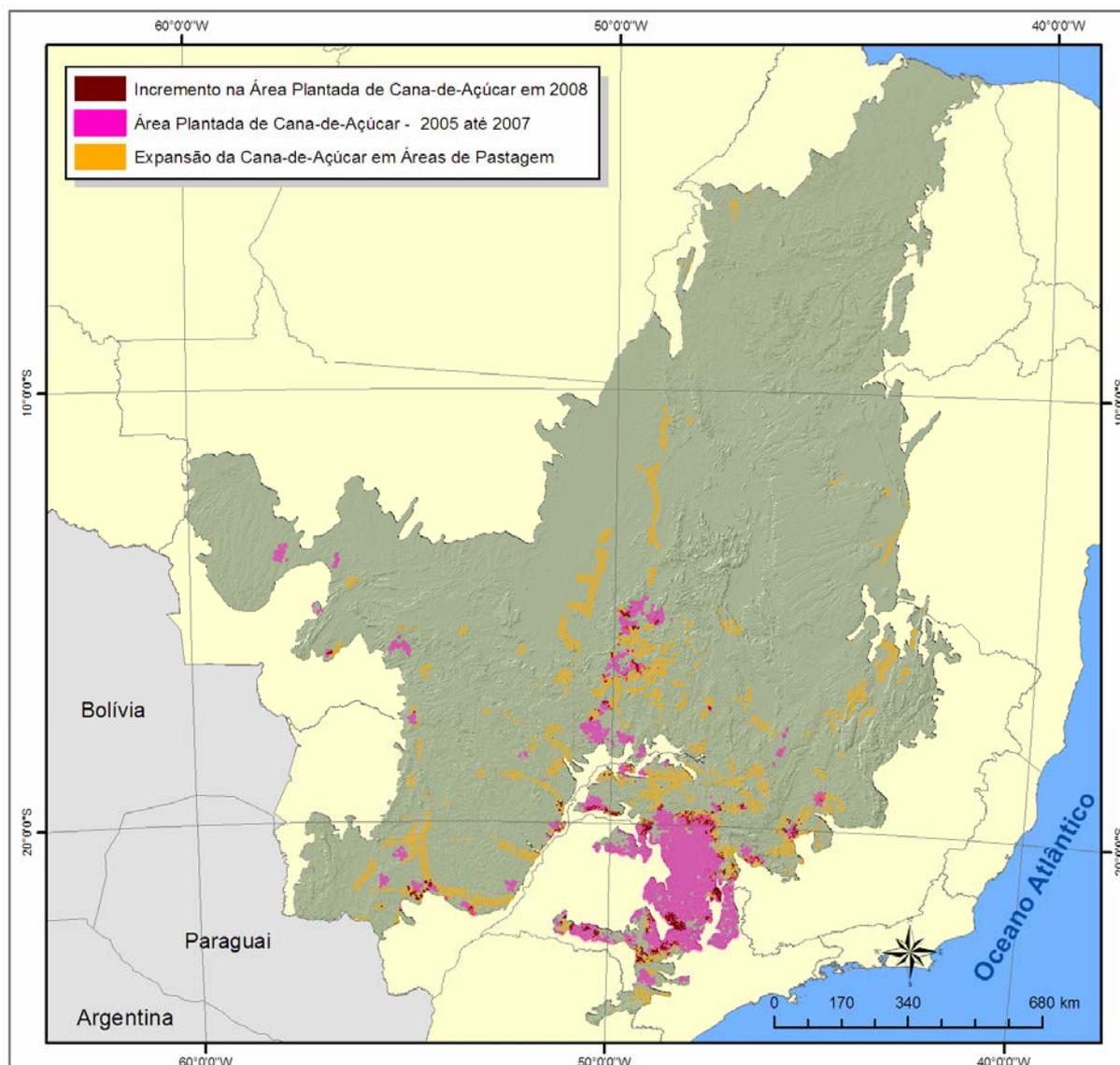


Figura 5 – Incremento das áreas plantadas com cana-de-açúcar em 2008, o qual ocorre predominantemente no âmbito do cenário modelado.

4. Considerações Finais

Neste trabalho apresentamos os primeiros resultados quanto à expansão potencial das áreas plantadas com cana-de-açúcar no bioma Cerrado. Especificamente, e tendo por base um modelo perceptivo e o uso de diferentes bases cartográficas, em particular os dados gerados no âmbito do projeto CANASAT, foi gerado um cenário de expansão sobre as áreas de pastagem, cujos estudos em curso apontam como áreas preferenciais.

Com base neste cenário, uma área de aproximadamente 8.954.724,45 hectares, equivalente a três vezes a área atual, pode vir a ser ocupada com lavouras de cana. Ao analisarmos a expansão da área plantada em 2008, constata-se que esta ocorre predominantemente (~66%) em sintonia com aquelas áreas preconizadas pelo modelo. Entretanto, devemos nos atentar para os outros 35% desta expansão, a qual pode estar ocorrendo sobre outras áreas agrícolas ou até mesmo em áreas de remanescentes de vegetação nativa.

Sendo assim, faz-se necessário um monitoramento sistemático da expansão do setor sucroalcooleiro, de tal forma que esta ocorra de forma planejada e que de fato seja

sustentável, com vistas à efetivamente contribuir com a minimização dos efeitos do aquecimento global.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas, nas categorias de mestrado (durante o desenvolvimento deste trabalho) e produtividade em pesquisa (IC).

Referências Bibliográficas

Ferreira, M. E., Ferreira, L. G. Ferreira, N. C. Rocha, G. F., Nemayer, M. Desmatamentos no bioma Cerrado: uma análise temporal (2001-2005) com base nos dados MODIS - MOD13Q1. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. Artigos, p. 3877-3883. CD-ROM, On-line. ISBN 978-85-17-00031-7. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.21.21/doc/3877-3883.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2008.

INPE/CANASAT – Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/mapdsr/>>. Acesso: 10 ago. 2007.

Myers, N.; Mittermeyer, R. A.; Mittermeyer, C. G.; Fonseca, G. A.; Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858, 2000.

Notícias da Amazônia: Zoneamento impede cana na Amazônia. Disponível em: <<http://www.noticiasdaamazonia.com.br/3895-zoneamento-impede-cana-na-amazonia/>> Acesso em: 22 de ago. 2008.

Ribeiro, N. V., Ferreira, L. G. Ferreira, N. C. Expansão Sucroalcooleira no Estado de Goiás: uma análise exploratória a partir de dados sócio-econômicos e cartográficos. **Revista Brasileira de Cartografia**. (Submetido), 2008a.

Ribeiro, N. V., Ferreira, L. G. Ferreira, N. C. Expansão do Setor Sucroalcooleiro no Cerrado Goiano: cenários possíveis e desejados. In: Simpósio Nacional do Cerrado, 09 e Simpósio Internacional das Savanas Tropicais, 02, 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 2008. Artigos, 00489_trab1_ap.pdf. CD-ROM. 2008b.

Rudorff, B. F. T., et al, Estimativa de Área Plantada com Cana-de-Açúcar em Municípios do Estado de São Paulo por Meio de Imagens de Satélites e Técnicas de Geoprocessamento: Ano Safra 2004/2005. INPE. São José dos Campos, 2004.

Sano, E. E.; Rosa, R.; Brito, J. L. S.; Ferreira, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.43, n.1, jan. 2008a, p.153-156.