

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"

Campus Experimental de Ourinhos

**Análise da evolução do cultivo de cana-de-açúcar na  
região do Médio Paranapanema no período de 2003  
a 2012 a partir de dados do Projeto CANASAT**

Bruno Meneguini Piloto

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
banca examinadora para a obtenção de título de  
Bacharel em Geografia pela UNESP - Campus  
Experimental de Ourinhos.*

Ourinhos – SP

Maio/2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"

Campus Experimental de Ourinhos

Análise da evolução do cultivo de cana-de-açúcar na  
região do Médio Paranapanema no período de 2003 a  
2012 a partir de dados do Projeto CANASAT

Bruno Meneguini Piloto

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
banca examinadora para a obtenção de título de  
Bacharel em Geografia pela UNESP - Campus  
Experimental de Ourinhos.*

Ourinhos - SP  
Maio/ 2012

**Banca examinadora**

Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione (orientador)

---

Prof. Dr. Paulo Fernando Cirino Mourão

---

Geogr. MsC. Carlos Eduardo Secchi Camargo

---

Ourinhos, maio de 2012.

*Á minha família, pelos esforços realizados para que fossem possíveis meus estudos, Dedico.*

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, Luís (pai), Mariucha (mãe) e Juliana (irmã) por fazerem parte da minha criação e do processo de formação que vem se dando ao longo de toda minha vida. A eles agradeço pelos esforços dispensados para que eu pudesse receber a melhor formação que eles julgassem adequada. A vocês meus sinceros agradecimentos e gratidão eterna.

Agradeço aos meus amigos da 6ª Turma de Geografia da UNESP/Ourinhos por terem proporcionados grandes momentos entre horas de estudo e festas ao longo destes cinco anos de vida em Ourinhos, em especial Latino (Rafael Freire); Piroka (Daniel Barreto), Pereba (André Roberto); Shrek (André Benaglia); KúDuro (Gabriel Damasceno); Caquito (Sérgio Elias); Tirolês (Júlio César) Ronaldo (Douglas) Xinxila (Adilson); Gretchen (Mariana Moraes) com quem passei boa parte da minha vida em Ourinhos. Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione por ter me auxiliado ao longo dos meus estudos e das minhas ambições.

Quero agradecer ao pessoal da República Sua Bunda, casa que me acolheu desde o meu primeiro ano de faculdade e que me proporcionou momentos marcantes que levarei para toda a vida; a todos os integrantes que passaram pela casa durante o período que fui morador o meu muito obrigado, e em especial aos meus companheiros de longa data Catanduva (Lucas Limone), Erik Romano, Shiryu (Giovanni Rodrigues), João Pedro, Lontra (Marcelo Medeiros) e Mineiro (Antônio Guilherme) por compartilharem o sentimento de amizade e terem convivido comigo e me apoiado nos mais diversos momentos em que passei na República Sua Bunda. A vocês sou grato por tornarem minha estadia nessa cidade uma das melhores coisas que aconteceu na minha vida.

**“O diabo desta vida é que entre cem caminhos temos que escolher apenas um, e viver com a nostalgia dos outros noventa e nove.”**

*Fernando Pessoa*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	9
ABSTRACT .....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivos Gerais.....	11
2.2 Objetivos Específicos .....	11
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3.1 Históricos da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo .....	12
3.2 A cana de açúcar como setor de atividade econômica no século XX .....	13
3.3 A estruturação dos canaviais paulistas.....	16
3.3 O cultivo da cana de açúcar na região do Médio Paranapanema.....	19
3.3.1 Características da região.....	19
3.4 O setor sucroalcooleiro na região do Médio Paranapanema .....	22
3.5 Sensoriamento Remoto.....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	25
4.1 Aquisições de dados .....	25
4.2 CANASAT .....	25
4.3. Organização das informações para a região do Médio Paranapanema.....	26
4.4 Visualização dos resultados .....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
5.1 Expansões canavieiras por área plantada entre 2003 e 2012.....	29
5.2 Expansão canvieira em percentual relativo à área municipal entre 2003 e 2011 .....	39
5.2.1 Municípios com maiores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011 .....	39
5.2.2 Municípios com menores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011 .....	41
5.2.3 Maiores aumentos por período e municípios .....	45
5.2.4 Maiores recuos por período e municípios .....	46
6. CONCLUSÕES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Municípios com sede no Médio Paranapanema .....	20
Tabela 2: Municípios com área na bacia do Médio Paranapanema, mas com sede em outra bacia.....	20
Tabela 3: Variação percentual dos dez maiores municípios com área plantada. ....	30
Tabela 4: Variação percentual dos dez municípios com menores áreas plantadas.....	35
Tabela 5: Municípios com maiores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011. ....	39
Tabela 6: Municípios com menores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011.....	41
Tabela 7: Maiores aumentos por período e município.....	45
Tabela 8: Maiores recuos por período e municípios.....	46

## Índice de Figuras

Figura 1: Distribuição espacial da produção canavieira no estado paulista em 1950. ....	18
Figura 2: Distribuição espacial da produção canavieira no estado paulista em 2000. ....	18
Figura 3: Limites da bacia do Médio Paranapanema no Estado de São Paulo. ....	21
Figura 4: Mapa-base com principais cursos d'águas, sub-bacias e municípios mais populosos. ....	21
Figura 5: Municípios com sede e com área na UGRH-17. ....	22
Figura 6: Usinas instaladas e que estão sendo instaladas no Médio Paranapanema. ....	23
Figura 7: Quatro exemplos de diferentes tipos de conversão do uso do solo: de pastagem para cana de açúcar (1a, 1b); cultura agrícola para cana de açúcar (2ª, 2b); de citros para cana de açúcar (3ª, 3b); de reflorestamento para cana de açúcar (4ª, 4b).....	26
Figura 8: Área cultivada com cana de açúcar no município de Paraguaçu Paulista em 2003. ....	31
Figura 9: Área cultivada com cana de açúcar no município de Paraguaçu Paulista em 2011. ....	31
Figura 10: Área cultivada com cana de açúcar no município de Lençóis Paulista 2003. ....	32
Figura 11: Área cultivada com cana de açúcar no município de Lençóis Paulista em 2011. ....	32
Figura 12: Área cultivada com cana de açúcar no município de São Manuel em 2003. ....	33
Figura 13: Área cultivada com cana de açúcar no município de São Manuel em 2011. ....	33
Figura 14: Área cultivada com cana de açúcar no município de Águas de Santa Bárbara em 2003. ....	36
Figura 15: Área cultivada com cana de açúcar no município de Águas de Santa Bárbara em 2011. ....	36
Figura 16: Área cultivada com cana de açúcar no município de Iaras em 2003. ....	37
Figura 17: Área cultivada com cana de açúcar no município de Iaras em 2011. ....	37
Figura 18: Área cultivada com cana de açúcar no município de Cabralia Paulista em 2003. ....	38
Figura 19: Área cultivada com cana de açúcar no município de Cabralia Paulista em 2011. ....	38
Figura 20: Área cultivada com cana de açúcar no município de Tarumã em 2003. ....	40
Figura 21: Área cultivada com cana de açúcar no município de Tarumã em 2011. ....	40
Figura 22: Área cultivada com cana de açúcar no município de Fernão em 2003. ....	42
Figura 23: Área cultivada com cana de açúcar no município de Fernão em 2011. ....	42
Figura 24: Área cultivada com cana de açúcar no município de Duartina em 2003. ....	43
Figura 25: Área cultivada com cana de açúcar no município de Duartina em 2011. ....	43
Figura 26: Área cultivada com cana de açúcar no município de Paulistânia em 2003. ....	44
Figura 27: Área cultivada com cana de açúcar no município de Paulistânia em 2011. ....	44
Figura 28: Área plantada com cana de açúcar no município de Ribeirão do Sul em 2005. ...	47
Figura 29: Área plantada com cana de açúcar no município de Ribeirão do Sul em 2006. ...	47

## **RESUMO**

O cultivo da cana-de-açúcar tem se dado ao longo dos anos de forma dispersa em todo o estado paulista, originando com isso a modificação da paisagem, criando novas territorialidades e alterando os espaços e seus entornos. A região do Médio Paranapanema faz parte desse cenário, passando por modificações ao longo dos últimos anos que vem influenciando tanto a economia regional como o meio ambiente. A partir destes aspectos o presente trabalho teve como objetivo analisar dados fornecidos pelo Projeto CANASAT (que monitora a evolução dos cultivos de cana-de-açúcar por meio de imagens de satélite) sobre expansão do cultivo de cana-de-açúcar na região do Médio Paranapanema entre os anos de 2003 e 2011. Os resultados demonstram que houve um aumento na área plantada em toda região, com destaque para a região central da bacia que conta com uma grande infraestrutura industrial para produção de açúcar e etanol.

**PALAVRAS-CHAVE:** cana-de-açúcar, Médio Paranapanema, CANASAT

## **ABSTRACT**

The sugar crops along São Paulo State has been given dispersed over the years, causing changes in the landscape, creating new territoriality and modifying spaces and their surroundings. The Médio Paranapanema region is part of this scenario, passing through modifications in the last decades that have been influencing the regional economy and the environment. From these aspects, the present work aims to analyze data provided by the CANASAT Project (which monitor the evolution of sugar cane cultivation using satellite images) about the sugar cane cultivation expansion in the Médio Paranapanema region between the years 2003 and 2011. The results showed the areas cultivated with sugar cane increased in the period, highlighting the central region of the basin that presents big amount of industries to produce sugar and ethanol.

**KEY-WORDS:** sugar-cane, Médio Paranapanema, CANASAT.

## 1. INTRODUÇÃO

Os canaviais paulistas vêm passando por inúmeras transformações. Alavancadas nos anos 70 com o advento do PRÓ-ALCOOL. Entretanto, as inúmeras crises econômicas e instabilidades políticas não permitiram que a atividade se consolidasse plenamente. Até hoje não há mercado regulador no setor, o que acaba por gerar dificuldade em competitividade no mercado por parte do agricultor.

A primeira grande manifestação do Ambientalismo se deu na década de 60, quando este movimento passou a incorporar o tema da Ecologia com a finalidade de que fossem elaboradas discussões a cerca do papel do homem perante a natureza através do modelo sociedade que o mesmo implanta.

Aproveitando a onda ambientalista dos anos 80, marcada pela bandeira do “Desenvolvimento Sustentável”, quando foi realizado um profundo questionamento do modelo de sociedade consumista adotado pelo mundo capitalista; uma das primeiras transformações importantes no setor foi a mudança no sistema de colheita. Os anos de 1990 se caracterizaram como uma continuação do movimento ambientalista oriundo da década anterior.

No início da década do ano 2000, tem-se uma nova fase da onda ambientalista, onde o foco em destaque passa a ser a utilização de biocombustíveis. Nessa década o etanol (derivado da cana-de-açúcar) é adotado como biocombustível pela política brasileira de incentivo a energias alternativas ao petróleo, sendo destacada como principal característica, ser menos poluente em relação ao petróleo.

A região do Médio Paranapanema é um dos principais polos produtores de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, sendo considerado um polo relativamente novo se comparado a regiões como a de Ribeirão Preto.

Observando o atual quadro, algumas questões podem ser levantadas:

- Está havendo um aumento nas áreas plantadas com cana de açúcar nos municípios da região?
- Em quais anos ocorreram modificações no uso da terra?
- A que se devem essas modificações?
- Existe uma tendência nos dados observados?

De posse dessas questões, o presente trabalho se propõe a realizar um levantamento bibliográfico e de informações relativas ao setor sucroalcooleiro na região do Médio Paranapanema, visando caracterizar a atividade na região durante a última década e contribuir para o debate de como será o desenvolvimento nos próximos anos.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos Gerais

O objetivo deste estudo ~~é~~ foi elaborar um diagnóstico a partir de dados ~~obtidos com a ajuda~~ dos dados fornecidos pelo CANASAT sobre a evolução da área plantada com cana de açúcar dos canaviais nos municípios da-na região ~~correspondente~~ ao Médio Paranapanema (SP). Essa região corresponde a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 17 do estado (UGRHI-17), onde a cultura da cana de açúcar é ~~caracterizado como~~ uma importante ~~gerador de renda~~ atividade econômica.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Quantificar a área plantada em cada município (com área total ou parcial na UGRHI-17) da região do Médio Paranapanema;
- Verificar o total de área expandida/retraída de cultivo em cada município;
- Estabelecer relações entre as áreas de expansão/recuo dos canaviais em cada ano analisado com a conjuntura econômica vigente;

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Históricos da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo

De acordo com Sampaio (2010) a expansão canavieira no Estado de São Paulo, ao longo de seus quase 500 anos, foi caracterizada por diversas fases, em que seu ritmo oscilava entre lento e acelerado. A introdução dessa gramínea no território colonial se deu por Martim Afonso de Sousa, fundador e primeiro donatário da capitania de São Vicente.

Segundo Sampaio (2010), as primeiras mudas que deram origem aos canaviais seriam advindas do arquipélago dos Açores, tornando-se o motor econômico da zona da mata e dos tabuleiros costeiros nordestinos. Com as terras litorâneas inadequadas para o seu cultivo canavieiro em grande escala para atender as pretensões mercantis do comércio metropolitano, a produção de aguardente, melados e rapadura se manteve apenas enquanto atividade para consumo interno. Até os séculos XVI, XVII e XVIII, o cultivo da cana-de-açúcar em São Paulo era disperso entre as áreas povoadas pelos lusos e por seus descendentes, atendendo-se basicamente a faixa costeira (São Vicente, Santos, Itanhaém, Cananéia, Iguape, São Sebastião e Ubatuba), ao vale do Paraíba (Taubaté, Guaratinguetá, Jacareí e Pindamonhangaba), e no entorno na capital (Mogi das Cruzes, Santana de Parnaíba).

▲ A “boca-do-sertão” situava-se a um raio inferior a 10 léguas da capital, nas cercanias das vilas de Itu, Jundiá e Sorocaba, sendo as terras localizadas adiante dessa distância, onde são encontradas vilas ou povoados até a restauração pombalina (1750) e a implantação do governo do Morgado de Mateus (1765), habitada por índios e frequentada por bandeirantes (SAMPAIO, 2010, p. 151).

Devido a esta ocasião São Paulo não possuía condições naturais, nem haviam implementado obras de infraestrutura, atrelado a isso não era portador de tecnologia avançada que o diferenciasses, capacitando-o a concorrer no comércio mercantilista com o açúcar nordestino ou caribenho. O autor menciona três empecilhos configurados no caso de São Paulo: difícil transposição da íngreme Serra do Mar; a existência de uma rede hidrográfica que vertia ao interior; e o desinteresse dos navios mercantes em aportar numa capitania, até então desprovida de itens de interesse.

Conforme a população adentrava o interior paulista, o cultivo da cana-de-açúcar também fazia o mesmo, tendo em vista que este era de relativa importância para a alimentação humana, além de ser utilizada para alimentação animal.

Juntamente com essa interiorização com base na pecuária extensiva, um aparato de normativas governamentais trabalhava no intuito de viabilizar a grande lavoura escravista e exportadora neste interior paulista no início do século XIX.

Mariotoni (2004) destaca o papel de destaque que o desenvolvimento da indústria açucareira paulista ocupou na passagem de um modelo agroexportador para o novo modelo de desenvolvimento, tendo como consequência o surgimento de um importante centro

**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, À esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 10 pt, Não Itálico

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 10 pt, Não Itálico, Não Realce

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, Não Itálico

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, Não Itálico

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Recuo: À esquerda: 0 cm, Primeira linha: 1,25 cm, À direita: 0 cm, Espaço Depois de: 0 pt, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

econômico na região Centro-Sul, transformando essa região no mais importante polo econômico do país.

A conquista da liderança paulista na agroindústria canavieira do Brasil está efetivamente ligada à formação e evolução do mercado nacional; tal liderança foi consubstanciada com a implantação das instituições de pesquisa públicas e privado no Estado de São Paulo que promoveram um desenvolvimento expressivo tanto na área agrícola como na área industrial da agroindústria sucroalcooleira desse estado.

Mariotoni (2004) faz uma ressalva a outro fator que foi importante para explicar esse desenvolvimento do setor: a ação governamental por meio da condução política econômica, na medida em que refletia as condições sociais e políticas em que ocorria a acumulação no setor sucroalcooleiro.

Para compreender o desenvolvimento da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo Mariotoni (2004) diz que é imprescindível destacar a importância da atuação do Estado no cenário nacional desde o período colonial. O Estado não perde sua importância nesse jogo político, nem mesmo na fase mais atual do desenvolvimento do setor sucroalcooleiro.

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

### **3.2 A cana de açúcar como setor de atividade econômica no século XX**

Os anos de 1930 foram de tentativas de diversificação produtiva no campo paulista, cabendo a cultura do algodão, relevante participação nesse processo. Quanto a cultura canavieira, houve a criação do Instituto do Açúcar e Alcool (I.A.A), que impunha como diretriz nacional salvaguardar em primeiro lugar os interesses dos produtores nordestinos, que tinham São Paulo como um grande mercado consumidor (RAMOS, 2001 apud SAMPAIO, 2010). Ao decorrer dos anos de 1940 tem-se o firmamento das zonas canavieiras de Ribeirão Preto e Araraquara, ao passo que a de Piracicaba torna-se um núcleo irradiador dessa cultura em direção as zonas canavieiras em formação de Jaú e Araras.

**Formatado:** Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Subtitulo; Subtitulo 2, À esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

De forma mais acanhada surge na década de 1950 a região canavieira do Vale do Paranapanema (capitaneadas pelos municípios de Assis e Ourinhos), e de forma ainda mais sutil, esboça-se a configuração de uma zona canavieira em torno de Catanduva. Com isso a “*Depressão Periférica*” é transposta pela dinâmica de interiorização canavieira em São Paulo, com os plantios alcançando do “*Planalto Ocidental*”, nas porções Oeste e Norte do Estado (SAMPAIO, 2010).

Tal expansão ao longo do estado paulista é um reflexo de uma expansão na produção de açúcar resultante da demanda do mercado interno, cujas proporções estavam sendo gradativamente ampliadas por um rápido e intenso processo de urbanização e industrialização. Essa evolução foi acompanhada e até promovida em algumas ocasiões

pelo I.A.A., que recebeu na época uma nova estrutura administrativa – maior, mais complexa, e melhor equipada para desincumbir-se das suas crescentes atribuições.

Em fevereiro de 1952, o I.A.A. proporciona um aumento do nível global da produção de açúcar para 36,7 milhões de sacos de 60 quilos, sendo que tal nível estava programado para ser atingido somente na safra de 1956/57.

Durante as décadas de 1960 e 1970 houve grande estímulo por parte da esfera pública, a fim de financiar a agricultura empresarial no estado.

Os cafeeiros em decadência, apresentando um nível de produtividade antieconômico, foram subsidiariamente retirados, para darem espaço principalmente para novos canaviais, pastagens, pomares de laranja ou contínuas extensões de eucalipto. Predominou então na atividade sucroalcooleira paulista a política conhecida como de “racionalização industrial” do setor, quando o número de unidades industriais processadoras de cana reduziu-se em quantidade, ao passo que o tamanho médio e a capacidade produtiva de cada empresa ampliou-se e muito. A localização “espontânea” pela qual as empresas vinham sendo fundadas deu lugar aos estudos logísticos de viabilidade econômica, que passaram a determinar onde se esmagaria a cana, e em que volume isso ocorreria. Até dos anos 1960 para os 70, as pesquisas fenológicas visando o melhoramento genético das variedades de cana eram muito poucas desenvolvidas. Com o estabelecimento da Estação Experimental de Araras, pelo I.A.A., em 1969, passou-se a manipular mais intensamente o banco germoplástico canavieiro, visando-se obter variedades melhor adaptadas a solos mais ácidos e arenosos, a climas com períodos de estiagem mais agudos, em zonas quentes de intensa insolação – possibilitando-se assim a expansão da atividade no estado rumo ao oeste, mais em direção ao interior do estado, ocupando ainda outras áreas originalmente de cerrados. (SAMPAIO, 2010, p. 156).

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 10 pt, Não Realce

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, Não Realce

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, Não Realce

No fim da década de 1950 (precisamente em 1959) notou-se um problema relacionado aos altos custos e a baixa produtividade do setor em termos internacionais, onde tal defasagem obrigaria o governo a subsidiar a maioria das exportações de açúcar. O crescente peso desses subsídios, cujos valores aumentavam com os volumes exportados, levou o I.A.A., nesse mesmo ano, a constituir um grupo de estudos para elaborar propostas relativas às mudanças necessárias para melhorar a situação vigente.

De acordo com Queda (1972) apud Veiga Filho (1998) consideram-se os anos da década de 1950 como um marco das principais transformações que ocorreram na produção canavieira do estado paulista, devido a um grande aumento da produção e ao processo de modernização da lavoura.

Uma das características principais desse processo foi o fomento da mecanização na lavoura canavieira e dos sistemas de carregamento. Nesta década iniciaram a organização e utilização de patrulhas mecanizadas – trator e implementos – nos trabalhos de preparo de solo em áreas de fornecedores, bem como a percepção da necessidade de se fazer trabalhos de extensão rural para divulgar as vantagens da mecanização, e estreitar os laços das instituições de pesquisa e de ensino superior com o setor produtor de máquinas e equipamentos.

Outro aspecto importante desta década se remete aos conflitos entre a agroindústria paulista e a nordestina, os quais nem sempre foram intermediados de forma racional pelo I.A.A.; apesar de tais conflitos o Brasil conseguiu ao fim da década ter um excedente na produção de açúcar, forçando o país a voltar para o mercado internacional.

“(…) entre o final dos anos sessenta e meados dos anos setenta houve um novo crescimento das exportações de açúcar, as quais passaram a constituir-se de um elemento central na dinâmica da agroindústria.” (CANCEGLIERO, 1974 apud VEIGA FILHO, 1998, p. 76).

Para que houvesse esse novo crescimento foi necessário o apoio governamental que veio a partir de três programas de fomento: Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar – PLANALSUCAR – o Programa de Racionalização da Indústria Açucareira, e o Programa de Apoio a Indústria Açucareira, sendo todos estes implantados no começo da década de 1970 e financiados pelo Fundo de Exportação do I.A.A.

Portanto havia a necessidade de uma estruturação da pesquisa, de modo que a inovação chegasse ao produtor de modo eficaz. O objetivo do PLANALSUCAR é introduzir “soluções globais tendentes a melhorar a qualidade da matéria-prima para a agroindústria açucareira e racionalização da sua produção” (CARVALHO & CARON, 1982 apud BELIK, 1985). Isso vem ao encontro de uma antiga reivindicação dos usineiros, no sentido de que o I.A.A. promovesse a assistência técnica agrônoma às usinas registradas.

Entre todos os investimentos e aparatos utilizados para alavancar a modernização da lavoura canavieira a um agente nesse processo que merece ser destacado: a Cooperativa de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (Copersucar).

Segundo Belik (1985) a Copersucar foi fundada em 1959 de uma associação de 10 usinas independentes com duas cooperativas regionais: a COOPIRA e a COOPERESTE. A partir da década de 1960, o governo brasileiro adota uma postura secundária perante a pesquisa na área de cana-de-açúcar, tendo como resultado a queda no ritmo de inovações tecnológicas. No caso de São Paulo, Belik (1985) menciona que a distribuição de novas variedades de foi inexpressiva, onde diante deste quadro a Copersucar resolve criar, em 1970, um Centro de Pesquisas, onde fosse possível desenvolver estudos de forma centralizada afim de promover novas variedades e processos de produção.

### 3.3 A estruturação dos canaviais paulistas

De acordo com Oliver (2001) os anos entre 1890 a 1920 correspondem ao período em que o Estado de São Paulo presenciou uma ocupação do seu território pela lavoura cafeeira, tornando-o o principal centro econômico do país. Com os lucros da exportação do café em indústria, ferrovias, no comércio e subsidiando a vinda de imigrantes para trabalharem nas lavouras obteve-se um capital excedente, ocasionando com isso uma intensificação das relações capitalistas de produção, com a fomentação de um crescente mercado interno, dando início a primeira etapa do processo de industrialização.

Dentro deste contexto econômico o autor estabelece três fatores principais que contribuíram para o ressurgimento da agroindústria canavieira paulista: 1) o surgimento de um crescente mercado consumidor local e também regional para o açúcar, aguardente e, mais tarde, para o álcool; 2) a implementação de culturas alternativas pelos produtores de café, devido á sucessivas crises de superprodução e quedas no preço deste produto (café); 3) por último o incentivo da então recém-criada Secretaria da Agricultura do Estado.

É importante ressaltarmos, segundo Oliver (2001), que o ressurgimento da agroindústria canavieira paulista caracterizou-se pelo aumento da lavoura em regiões do estado aonde a o plantio da cana-de-açúcar nunca chegou a ser inteiramente substituída pelo café (ex: Piracicaba, Itu, Porto Feliz e Capivari).

O acréscimo da produção canavieira esta relacionada ao fato de que com o aumento das lavouras de café, e conseqüentemente uma variação na taxa imigração de trabalhadores assalariados, produtos como a agua ardente ajudaram esse ressurgimento.

Em trabalho apresentado por Milliet (1938) apud Oliver (2001) as conseqüências demográficas da expansão cafeeira ocasionaram um aumento da população do Estado de São Paulo em 11 vezes entre 1854 e 1920, e foi se distribuindo de maneira progressiva ao longo do estado, deixando de estar concentrada – como até 1886 – nas Zonas Nortes (área paulista do Vale do Paraíba) e Central (onde esta localizada os municípios da Capital e de Campinas). É pertinente mencionar que a expansão cafeeira não se limitou somente a promover uma redistribuição espacial da população de São Paulo, mas deu origem a novas e prósperas redes urbanas.

Um dos principais pontos que favoreceram o ressurgimento dos canaviais paulistas foi a contínua e substancial elevação dos preços internos do açúcar, consoante as contínuas flutuações e as tendências de queda de preço do café no mercado internacional.

Segundo o autor os anos entre 1922 e 1930 são caracterizados por ser o momento em que o Estado de São Paulo passou a não só importar com sucesso uma nova tecnologia, mas também passou a gerar diversos conhecimentos regionais sobre esta tecnologia de interesse nacional e internacional (tecnologia essa produzida a partir das estações experimentais). Com a difusão regional de tais conhecimentos, sendo estes entendidos como a troca de conhecimentos entre usineiros e pesquisadores, deu-se início a

**Formatado:** Subtítulo:Subtítulo 2, A esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

um contínuo processo de modernização tecnológica, conduzindo a agroindústria canavieira a crise de super-produção de 1930 e logo em seguida ao grande impulso da década de 1950.

Segundo Oliver (2001) a transposição desses conhecimentos ao Brasil dependia não só da existência de especialistas, mas também de investimentos em infraestrutura de pesquisa e de assistência-técnica adequada. Sendo assim, a partir do cruzamento entre diferentes espécies de canas adaptado as condições locais – Evenson (1974) apud Oliver (2001) – diferem-se os centros que faziam as principais descobertas científicas, e os demais desempenhavam um papel secundário.

Outro fator que merece destaque por ter exercido grande influência na configuração das indústrias sucroalcooleiras no Estado de São Paulo é o Proálcool.

Ao término dos anos 1972/73 o Brasil conquistou um posto entre os três exportadores de açúcar no mercado internacional. A produção açucareira crescia de maneira surpreendente até 1975/76 enquanto a produção de álcool se mantinha praticamente estagnada. Porém, no início dos anos 1970, os preços do açúcar começaram a declinar dando sinais de saturação no mercado internacional.

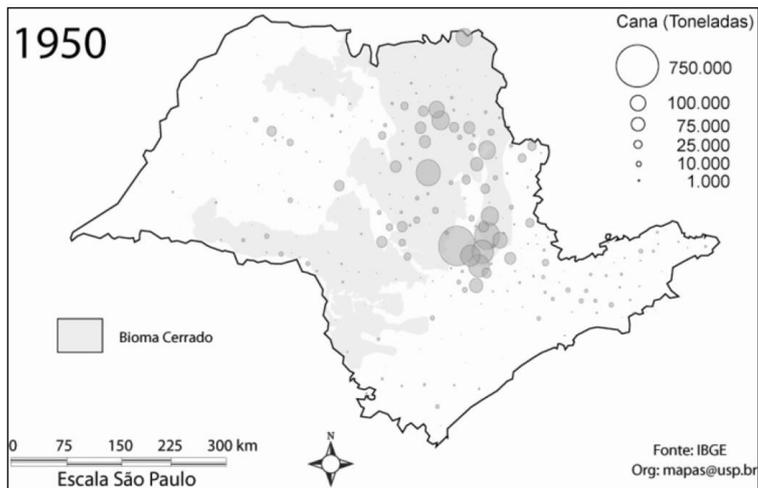
Esse declínio provocou uma queda acentuada nos rendimentos dos usineiros e surgiram as dificuldades de ordem financeira para saldar os empréstimos realizados na fase anterior; essas usinas começaram a apresentar uma elevada capacidade ociosa que repercutiu de forma negativa na indústria produtora de equipamentos. Ao lado disso, surgiram a crise do petróleo e as dificuldades na indústria automobilística advindas dessa crise – era essa a conjuntura econômica em 1975, quando foi criado pelo Governo Federal o programa econômico de maior integração intersetorial nacional, o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) (MARIOTONI, 2004).

Segundo Guedes (2000), a resposta estatal à crise do petróleo em termos setoriais foi atrelar à produção do complexo canavieiro a política energética do governo federal, que cumpriria assim dois objetivos: substituir parcialmente a importação do insumo petróleo e, ao mesmo tempo, garantir um mercado para o escoamento da produção excedente da agroindústria canavieira.

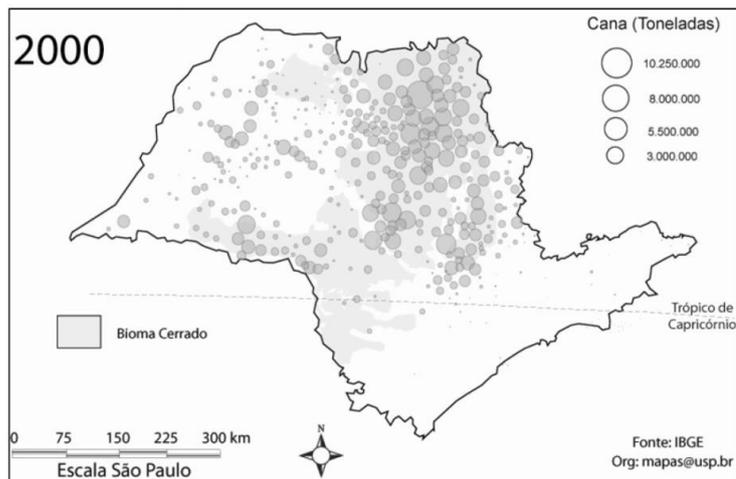
O Proálcool foi a materialização dessa política. Tem sido comum creditar a criação do Proálcool ora à pressão organizada dos usineiros, que viam nele uma alternativa aos problemas de realização do setor (RAMOS, 1991; RICCI, 1996; CARON, 1986 apud GUEDES, 2000), ora à necessidade de enfrentar o desequilíbrio externo provocado pelos dois choques do petróleo. As figuras 1 e 2 representam a espacialização da cana de açúcar no estado paulista entre 1950 e 2000.

**Formatado:** Recuo: Primeira linha: 1,25 cm, Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Recuo: À esquerda: 0 cm, Primeira linha: 1,25 cm, Espaço Depois de: 0 pt, Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas



**Figura 1:** Distribuição espacial da produção canieira no estado paulista em 1950.  
**Fonte:** SAMPAIO, 2010.



**Figura 2:** Distribuição espacial da produção canieira no estado paulista em 2000.  
**Fonte:** SAMPAIO, 2010.

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt

**Formatado:** Espaço Depois de: 0 pt,  
 Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

### **3.3 O cultivo da cana de açúcar na região do Médio Paranapanema**

#### **3.3.1 Características da região**

A UGRHI-17 possui uma extensão territorial de 16.749 km<sup>2</sup> (Figura 3), sua população no ano de 2010 se encontrava em torno de 666 mil habitantes, 1.6% da população do Estado (IBGE, 2010a apud Relatório de Qualidade Ambiental, 2011). Este contingente populacional se encontra distribuído entre os 42 municípios integrantes. Quanto a sua segurança hídrica a bacia se encontra em confortável situação, pois sua vazão total disponível é de 82m<sup>3</sup>/s e sua demanda total de água é de 8m<sup>3</sup>/s (SMA/CRHi, 2010 apud Relatório de Qualidade Ambiental, 2011).

Vale ressaltar que a definição da unidade geográfica foi fundamentada de acordo com a classificação de Strahler (Christofolleti, 1988, apud Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, 2007), sendo esta unidade correspondente a uma de III ordem, tendo como componentes principais Pardo, Turvo, Novo, Pari, Capivara e as tributárias do rio Paranapanema.

Segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (2007) o Médio Paranapanema é constituído por rochas sedimentares e ígneas da bacia do Paraná, e depósitos sedimentares recentes, de idade cenozoica; mais de 60% da extensão corresponde aos arenitos do Grupo Bauru e cerca de 40% "as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral. Estas duas unidades formam os dois principais aquíferos acessíveis da região: o Bauru, de porosidade intergranular, e o Serra Geral, de porosidade de fraturas, além dos mantos de alteração.

Ao Norte da bacia encontra-se uma concentração de nascentes (Figura 4), sendo esta constituída por solos arenosos, com maior vulnerabilidade a ~~erosão~~. Quanto ao Aquífero Guarani este ocorre principalmente na condição confinada, com poços com capacidade de produção de até algumas centenas de m<sup>3</sup>/h. No Estado de São Paulo, o aquífero mergulha para noroeste sob os basaltos e atinge profundidades de até 1500m, podendo apresentar vazões por poço de até 500m<sup>3</sup>/h. De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, (2007) a região tem como principal característica do uso do solo pastagens (50%), seguidas de culturas temporárias (soja, milho e cana-de-açúcar).

A bacia é composta por 42 municípios (Tabela 1) e 13 municípios com parte do seu território na bacia, mas com sede em outro comitê (Tabela 2). Sua espacialização está representada na Figura 5.

Formatado: Fonte: Arial, 11 pt

Formatado: Fonte: Arial, 11 pt

Formatado: Recuo: Primeira linha: 1,25 cm

**Tabela 1:** Municípios com sede no Médio Paranapanema.

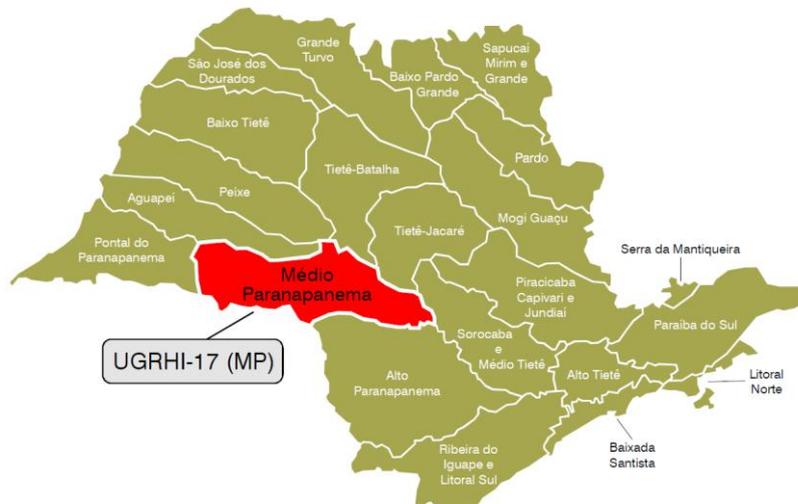
01 - ÁGUAS DE SANTA BÁRBARA	22 - LUCIANÓPOLIS
02 - ALVINLÂNDIA	23 - LUPÉRCIO
03 - ASSIS	24 - MARACÁI
04 - AVARÉ	25 - OCAUÇU
05 - CABRÁLIA PAULISTA	26 - ÓLEO
06 - CAMPOS NOVOS PAULISTA	27 - OURINHOS
07 - CÂNDIDO MOTA	28 - PALMITAL
08 - CANITAR	29 - PARAGUAÇU PAULISTA
09 - CERQUEIRA CÉSAR	30 - PARDINHO
10 - CHAVANTES	31 - PAULISTÂNIA
11 - CRUZÁLIA	32 - PEDRINHAS PAULISTA
12 - DUARTINA	33 - PLATINA
13 - ECHAPORÃ	34 - PRATÂNIA
14 - ESPÍRITO SANTO DO TURVO	35 - QUATÁ
15 - FERNÃO	36 - RANCHARIA
16 - FLORÍNEA	37 - RIBEIRÃO DO SUL
17 - GÁLIA	38 - SALTO GRANDE
18 - IARAS	39 - SANTA CRUZ DO RIO PARDO
19 - IBIRAREMA	40 - SÃO PEDRO DO TURVO
20 - ITATINGA	41 - TARUMÃ
21 - JOÃO RAMALHO	42 - UBIRAJARA

**Fonte:** Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (2011).

**Tabela 2:** Municípios com área na bacia do Médio Paranapanema, mas com sede em outra bacia.

01 AGUDOS
02 BERNARDINO DE CAMPOS
03 BOREBI
04 BOTUCATU
05 GARÇA
06 IEPÉ
07 IPAUSSU
08 LENÇÓIS PAULISTA
09 LUTÉCIA
10 MANDURI
11 MARÍLIA
12 PIRATINING
13 SÃO MANUEL

**Fonte:** Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (2011).



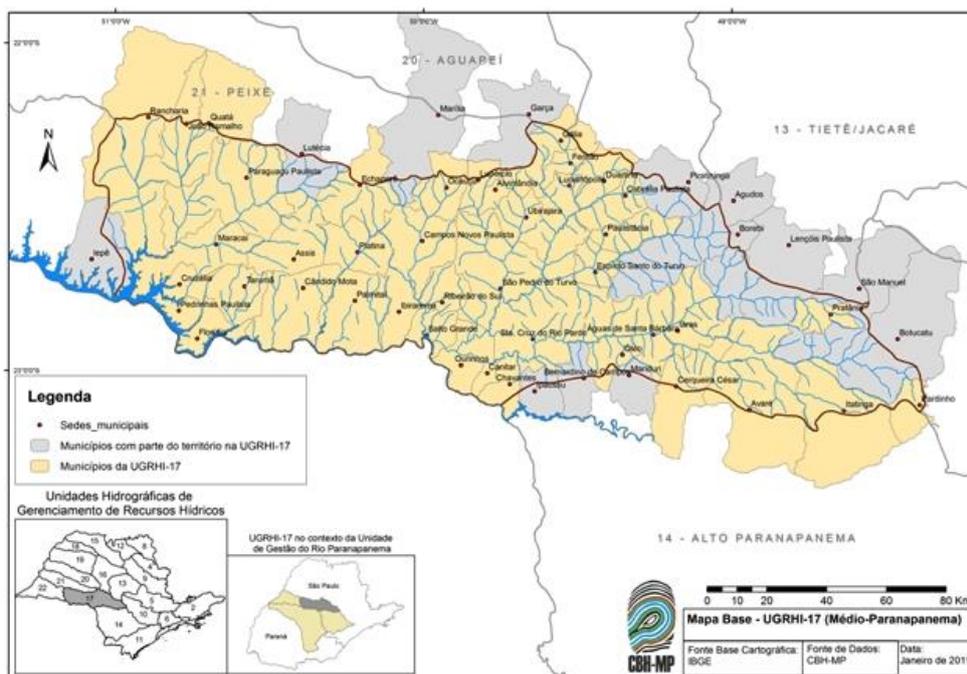
**Figura 3:** Limites da bacia do Médio Paranapanema no Estado de São Paulo.

**Fonte:** Relatório Técnico do Plano de Bacia Hidrográfica (2007).



**Figura 4:** Mapa-base com principais cursos d'água, sub-bacias e municípios mais populosos.

**Fonte:** Relatório Técnico do Plano de Bacia Hidrográfica (2007).



**Figura 5:** Municípios com sede e com área na UGRH-17.

**Fonte:** Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema (2011).

### **3.4 O setor sucroalcooleiro na região do Médio Paranapanema**

De acordo com Andrade (2009) a demanda brasileira por todas as formas de energia vem crescendo de maneira continua tendo como um dos fatores contribuintes a alta nos preços do petróleo, que em 2008 atingiu a cifra de U\$ 146 o barril.

A demanda de fontes de energias que não derivassem do petróleo impulsionou o aumento de empreendimentos sucroalcooleiros em todo o país especialmente no Estado de São Paulo, ocasionando a uma atenção redobrada quanto ao licenciamento e à avaliação de impactos ambientais. A figura 6 representa as usinas que estão operando no Médio Paranapanema e as que estão em processo de implantação.

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt



### 3.5 Sensoriamento Remoto

O sensoriamento remoto como o conjunto de atividades que tratam da obtenção de informação relativa aos recursos naturais da Terra ou seu meio ambiente, por meio de sensores instalados a bordo de plataformas em altitude, onde são coletadas as radiações eletromagnéticas emitidas ou refletidas por um alvo, convertendo-a em um sinal que posteriormente processado, com fins de geração de imagens (SLATER, 1980 apud ALMEIDA, 2010).

Estes produtos (imagens), apresentados sobre áreas específicas ou sobre um contexto mais regional, permitem diagnósticos, eficientes, ajudam na elaboração de soluções de baixo custo e criam alternativas inteligentes para os desafios enfrentados face às mudanças aceleradas percebidas ao longo do nosso espaço. Os dados do sensoriamento remoto tem-se mostrado úteis em diversos aspectos:

- Coleta de informações em diferentes épocas do ano e em anos distintos, facilitando o estudo dinâmico da região;
- Obtenção de informações sobre um determinado alvo na natureza em distintas regiões do espectro (resolução espectral);
- Sua resolução espacial possibilita a obtenção de informações em diferentes escalas, desde as regionais até locais, sendo este um grande recurso para estudos abrangendo uma grande diversidade de escalas;
- Atualização da cartografia existente;
- Desenvolvimento de mapas e obtenção de informações sobre áreas minerais, bacias de drenagem e agricultura; e
- Monitoramento de desmatamento.

Através do uso desta tecnologia é possível que se faça um planejamento regional muito bem integrado, uma vez que o uso de imagens possibilita que profissionais de diversas áreas tenham um produto em comum sobre uma determinada área, gerando com isso um estudo mais dinâmico e que atenda as necessidades do objeto de estudo.

No âmbito da agricultura esta ferramenta tem-se mostrado de grande importância por permitir acompanhar as safras ao longo do ano, facilitando um acompanhamento detalhado e de forma prática da plantação, avaliando o vigor da cultura, identificação e avaliação de danos na cultura, do tipo da cultura e da sua fase de crescimento.

Também é aplicada para monitoramentos com objetivos de verificar-se o cumprimento da legislação ambiental; verifica-se se há ocorrência de invasão por parte da cultura sobre áreas de APP (área de preservação permanente), se esta sendo utilizadas queimadas para facilitar o corte (ex: cana-de-açúcar).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Aquisições de dados

Para levantamento dos dados referentes a expansão canavieira no Médio Paranapanema foram utilizados gráficos e tabelas fornecidos pelo Projeto CANASAT (<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>), desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O principal foco do CANASAT é fornecer um levantamento de dados e elaborar mapas referentes a cultura de cana-de-açúcar por meio de imagens de satélite.

A importância de se utilizar imagens de satélites é ressaltada por RUDORFF et al. (2010), em trabalho desenvolvido com o propósito de examinar a evolução da expansão do cultivo de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, tendo em particular o ano de 2008/09. Os autores fizeram uso de imagens de satélites para elaborar um mapa de uso do solo ao longo do ano. ~~P~~; para facilitar a evolução em diferentes regiões do estado foi feita uma divisão em 15 polos regionais produtores de maior expressão.

### 4.2 CANASAT

O primeiro mapa temático sobre a cana-de-açúcar, dentro do contexto que é abrangido pelo Projeto CANASAT, foi elaborado no ano referente a colheita de 2003/04.

Este mapa foi obtido através da classificação automática de imagens, passando posteriormente por uma edição que tinha a finalidade de corrigir qualquer erro surgido. Foram utilizadas técnicas de interpretação (visual/manual) de imagens digitais para auxiliar na correção.

A edição foi conseguida com o auxílio de ferramentas fornecidas pelo software SPRING, o qual permite a sobreposição de diferentes níveis de informação e interatividade, bem como ajustar ou corrigir o resultado da classificação. A escala usada para se trabalhar no software foi de 1:50.000 (RUDORFF et al., 2010).

As imagens orbitais usadas no projeto CANASAT são imagens multi-temporais e multi-espectrais LANDSAT, obtidas através do sensor Thematic Mapper (TM) que se encontra acoplado ao satélite LANDSAT-5. Quanto as imagens TM continham cobertura de nuvens, foram utilizadas como alternativa imagens obtidas através da Câmera de Alta Resolução (CCD) que esta abordo do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS-2 e 2B). Para cada ponto do sensor TM, o CANASAT criou um banco de dados com imagens que possuem o mínimo recobrimento de nuvens nas datas de interesse. Todas as imagens foram registradas usando polinômios de primeiro grau e interpolação por vizinho próximo, baseado no mosaico de imagens ortorretificadas do LANDSAT-7 da NASA (Figura 7).

Quanto a interpretação visual das imagens LANDSAT, Rudorff et al. (2010) relatam que elas foram feitas por vários intérpretes treinados e mais tarde revisada por um único e

**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, A esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm

**Formatado:** Espaçamento entre linhas: 1,5 linhas

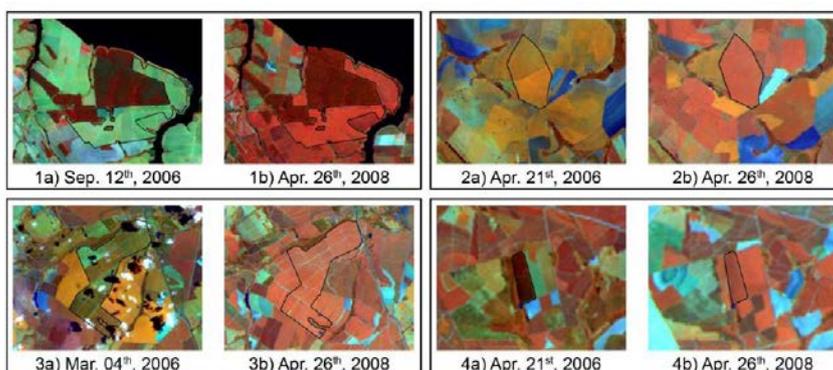
**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, A esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples

experiente intérprete. Em seguida os autores mencionam que vários trabalhos de campos foram realizados, assim como mapas fornecidos sobre a plantação de cana de açúcar, para assegurar que o alvo a ser mapeado tenha sido realizado com precisão. Rudorff et al. (2010) ainda mencionam que para a elaboração de um mapa da evolução do plantio de cana-de-açúcar é necessário compreendermos como a cultura se porta e quais são suas características. No caso do ciclo de crescimento da cultura:

An understanding of the sugarcane (*Saccharum* spp. L.) growth cycle is important for the correction identification and mapping of the different crop classes in remote sense images. The sugarcane cycle is semi-perennial and begins with the planting of a stem cutting that grows for about 12 months (year sugarcane) or 18 months (year-and-half sugarcane). After the first harvest, the ratoons are harvested annually for a period of about 5 to 7 years more. Successive harvests lead to a gradual yield loss until the crop is no longer economically profitable. At this point, the cycle is interrupted, and the area is renovated with the planting of new stem cuttings. Should the ripe sugarcane not be harvested, it will keep on growing to be harvested in the following year (RUDORFF et al., 2010, p. 1061).

**Formatado:** Normal, Recuo: À esquerda: 4 cm, Primeira linha: 0 cm



**Figura 7:** Quatro exemplos de diferentes tipos de conversão do uso do solo: de pastagem para cana de açúcar (1a, 1b); cultura agrícola para cana de açúcar (2ª, 2b); de citros para cana de açúcar (3ª, 3b); de reflorestamento para cana de açúcar (4ª, 4b).

**Fonte:** RUDORFF et al. (2010)

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 11 pt, Cor da fonte: Automática

#### **4.3. Organização das informações para a região do Médio Paranapanema**

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 11 pt, Não Negrito, Cor da fonte: Automática

Trabalhos como o de Rudorff et al. (2010) possibilitaram a elaboração de tabelas e gráficos que contivessem dados referentes a expansão canavieira, desde o ano de 2003 até 2012. A importância do trabalho realizado por Rudorff et al. (2010) consiste no fato de ter sido a base para todas as aquisições de dados disponibilizados no Projeto CANASAT, o qual serviu de base para a elaboração das tabelas.

**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, À esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

Foi a partir dessas tabelas que os dados do presente trabalho foram coletados e analisados para serem usados na elaboração de tabelas contendo informações sobre o cultivo de cana-de-açúcar no Médio Paranapanema. A coleta se remeteu aos dados referentes aos municípios que compõem a área de estudo, sendo estes discriminados de acordo com área de municipal inserida na bacia. Cada ano foi analisado por três aspectos segundo o CANASAT:

- Disponível ~~para-Para~~ colheita Colheita (DPC)
- Área e ~~Em~~ Reforma (AR)
- ~~Total~~ Área Total C Cultivada (ATC)

Em seguida ~~teve-se o processo de montagem desses dados; logo depois~~ foi analisada ~~e-a~~ evolução da área plantada em porcentagem, comparando-se com o ano de 2003. Posteriormente, os dados foram mantidos no mesmo arranjo, mas agora com a finalidade de que fornecessem o percentual ano após ano. E por último o total que a área plantada corresponde a área total de cada município.

Uma vez obtidos os dados da área de produção canavieira referentes a cada município que possui sua área total ou parcial na bacia do Médio Paranapanema, eles foram organizados em tabelas, sendo cada uma, organizada de modo diferente para que fosse possível obtermos informações referentes a aspectos diversos. Foram elaboradas as seguintes tabelas:

- aumento relativo entre os anos de 2003 e 2011;
- aumento relativo ano a ano nos dez municípios com maiores áreas plantadas com cana-de-açúcar no ano de 2003;
- aumento relativo ano a ano nos dez municípios com as menores áreas de plantadas com cana-de-açúcar em 2003;
- dez municípios com maiores áreas plantadas em relação à área municipal;
- dez municípios com as menores áreas plantadas em relação à área municipal;
- municípios que tiveram os maiores aumentos em cada ano; e
- tabela contendo os municípios que tiveram os maiores recuos em cada ano.

#### 4.4 Visualização dos resultados

Para visualização dos resultados, foram utilizados os mapas de monitoramento anual, fornecidos pelo CANASAT. Assim foi possível averiguar os padrões espaciais dos dados contidos nas tabelas. Ao utilizarmos os mapas de monitoramento anuais do CANASAT mantivemos uma escala de 10 km para todos os municípios, já que devido a área

**Formatado:** Subtítulo: Subtítulo 2, A esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

**Formatado:** Fonte: Arial, 11 pt

de cada município ser diferente alguns ficavam sem ter seus limites municipais registrados nos mapas.

Deu-se ênfase nesse procedimento aos três municípios com maiores destaques em cada tabela. As figuras representam cada um dos municípios no ano de 2003 e no ano de 2011, com exceção das tabelas referentes aos maiores aumentos e recuos de cada ano, onde se verifica somente o resultado final.

Nessas figuras, procurou-se mostrar o contraste entre a área ocupada pela cultura da cana-de-açúcar no município no início do período analisado e o último dado divulgado pelo INPE. Vale salientar que os dados estão disponíveis no site <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/>, onde se podem verificar outros municípios contidos ou não na tabela, assim como na região do Médio Paranapanema.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1 Expansões canavieiras por área plantada entre 2003 e 2012**

Durante o período analisado pode-se verificar que a grande parte dos municípios contidos na região do Médio Paranapanema apresentaram expansão na área plantada com cana-de-açúcar dentro dos seus limites.

A Tabela 3 corresponde a variação anual que se deu entre os anos de 2003 e 2012, nos dez municípios com maior área plantada no ano de 2003. Pode-se perceber que ao longo dos anos as taxas de crescimento, comparadas com o ano anterior, se deram em sua maioria acima de 2%. Alguns municípios como Cândido Mota e São Manuel que tiveram variação inicial abaixo de 1%.

O crescimento que vinha se apresentando de forma contínua sofre uma considerável queda após a safra de 2008/09. Esse período corresponde a crise financeira mundial, gerando com isso recuos nos investimentos e conseqüentemente recuo nos anos seguintes em alguns municípios como Lençóis Paulista (Figuras 10 e 11). A safra de 2007/08 foi o que obteve maior aumento percentual em relação aos outros anos. Neste período municípios como Santa Cruz do Rio Pardo, Cândido Mora e Palmital tiveram aumentos superiores a 20%.

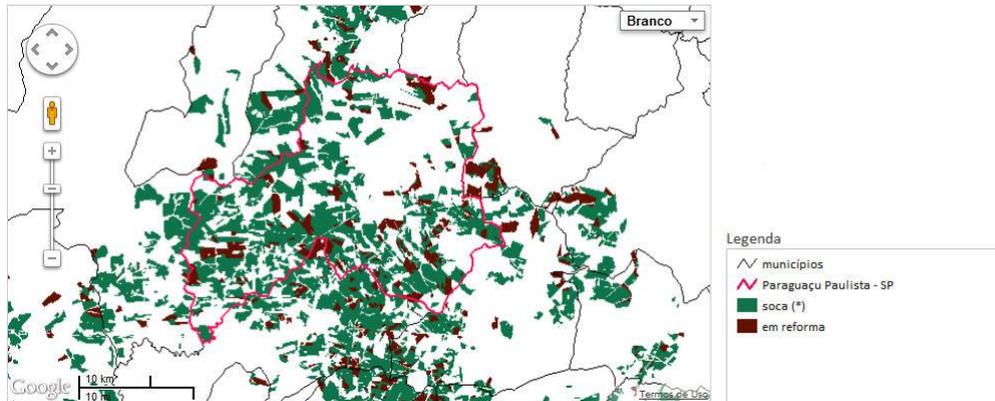
Ao fim do ano de 2011 o município de Palmital foi o município que teve maior aumento em área plantada, comparada com 2003/04, sendo esse aumento de 90%, passando de 12.272 hectares cultivados com cana de açúcar (2003/04) para 23.850 hectares cultivados com cana em 2011/12.

No ano de 2003/04 todos os municípios que configuram a região do Médio Paranapanema possuíam ao todo uma área de 342.424 hectares plantados com cana-de-açúcar e ao término do ano de 2011/12 essa área passou para 571.585 hectares. Isso corresponde a um aumento de 67% na área plantada em toda região durante o período analisado. Com isso a bacia passou de 13,90% de seu território ocupado com cana-de-açúcar para 23,20%, um aumento considerado importante para o período.

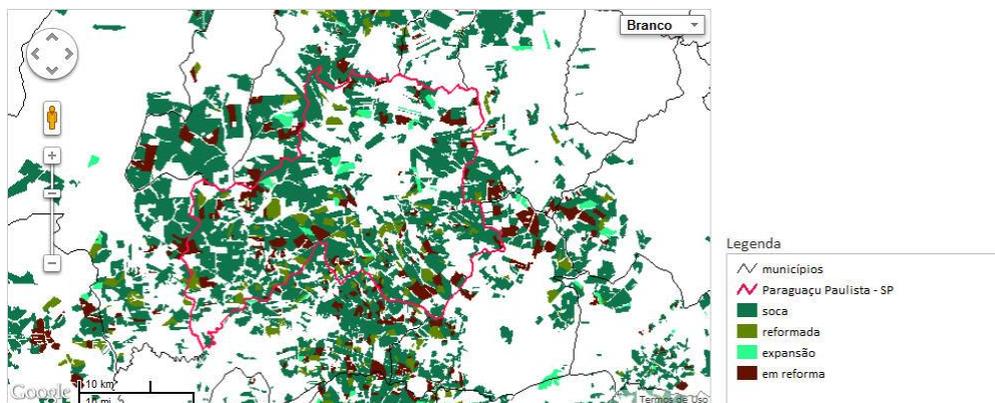
**Tabela 3:** Variação percentual dos dez maiores municípios com área plantada.

Municípios	Área plantada 03/04 (ha)	Variação 04/05 (%)	Variação 05/06 (%)	Variação 06/07 (%)	Variação 07/08 (%)	Variação 08/09 (%)	Variação 09/10 (%)	Variação 10/11 (%)	Variação 11/12 (%)	Variação Total 03/12 (%)
Paraguaçu Paulista	44.942	2,20	4,40	3,14	3,44	3,24	4,65	-2,12	2,63	24,69
Lençóis Paulista	39.958	2,76	1,92	1,24	2,44	1,22	-0,69	-0,14	-0,27	8,96
São Manuel	29.711	0,78	4,99	3,79	5,33	3,98	0,95	0,69	0,15	23,50
Quatá	21.517	4,07	1,77	3,55	7,79	1,19	6,48	4,58	4,18	41,21
Tarumã	18.912	1,48	3,83	4,75	5,37	1,50	0,96	-1,72	1,68	20,02
Sta. C. do Rio Pardo	16.445	6,10	2,41	9,64	23,51	5,70	0,57	-0,41	3,40	73,60
Maracaí	15.676	3,10	3,34	-1,66	3,49	3,99	0,89	-0,31	-0,14	13,84
Cândido Mota	14.270	-0,59	2,55	11,58	30,15	-0,38	-0,03	-10,04	5,13	57,59
Palmital	12.272	3,82	-4,35	13,31	29,00	17,79	3,02	-2,32	-2,10	94,34
Ourinhos	11.169	1,49	-0,50	2,43	11,20	2,69	0,21	0,01	-1,73	18,02

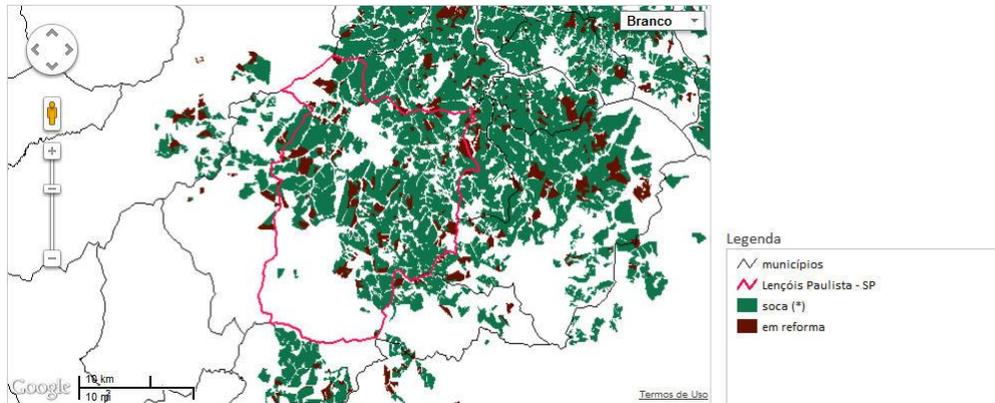
As figuras 8 a 13 mostram a área ocupada com cana-de-açúcar em 2003 e em 2011 para os municípios de Paraguaçu Paulista, Lençóis Paulista e São Manuel.



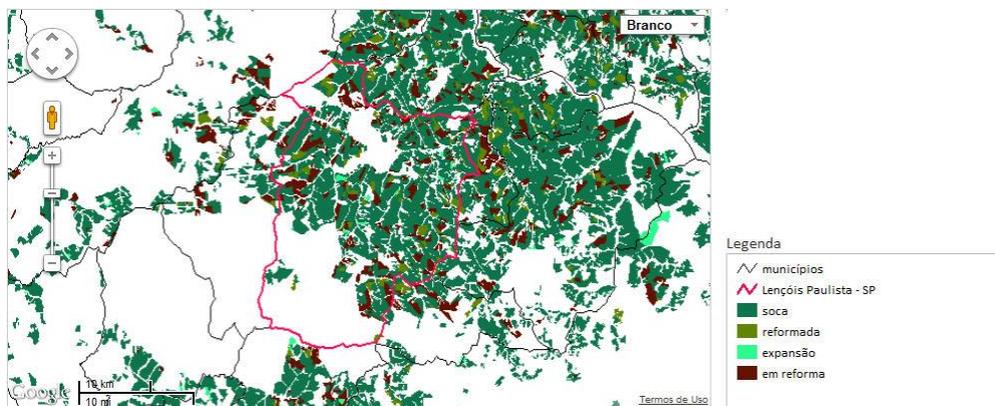
**Figura 8:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Paraguaçu Paulista em 2003.



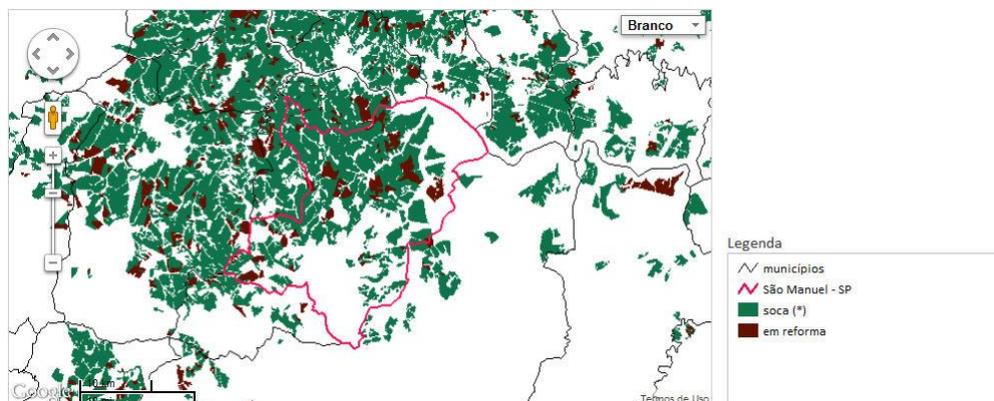
**Figura 9:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Paraguaçu Paulista em 2011.



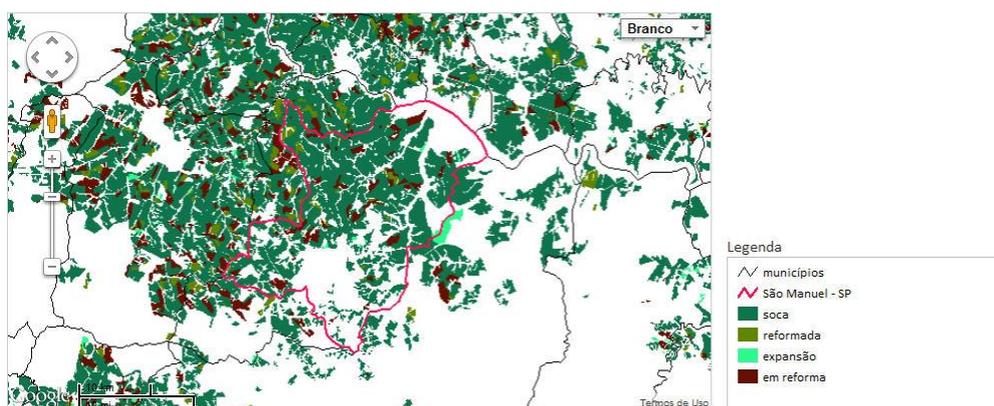
**Figura 10:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Lençóis Paulista 2003.



**Figura 11:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Lençóis Paulista em 2011.



**Figura 12:** Área cultivada com cana de açúcar no município de São Manuel em 2003.



**Figura 13:** Área cultivada com cana de açúcar no município de São Manuel em 2011.

A Tabela 4 representa os dez municípios com a menor área cultivada com cana de açúcar no ano de 2003/04. Todos os dez municípios não são detentores de nenhuma área cultivada no respectivo período. Os primeiros aumentos se deram no ano de 2005/06 nos municípios de Águas de Santa Bárbara (948 hectares, Figuras 14 e 15), Cabrália Paulista (285 hectares), Paulistânia (337) e Ubirajara (67 hectares).

Somente um município do Médio Paranapanema se manteve sem nenhum hectare cultivado com cana-de-açúcar: Alvinlândia. No caso específico de Alvinlândia, o que impede a expansão canavieira é uma lei municipal que impede o cultivo de cana-de-açúcar dentro dos limites do município. Ali, a cultura dos citros é incentivada e vista pelos governantes como uma atividade geradora de renda e postos de trabalho.

É importante ressaltar que na Tabela 4 o total da área cultivada em 2011/12 é dado em hectares, ao contrário da Tabela 3 que exhibe o aumento relativo do período em porcentagem. Isso se deve ao fato de que como na Tabela 4 todos os municípios não possuíam nenhum hectare cultivado com cana de açúcar no início do projeto CANASAT não é possível prever um aumento percentual a partir de zero. Um dado interessante se remete ao município de Iaras que até o ano de 2006/07 não possuía nenhum hectare de seu município cultivado com cana-de-açúcar, sendo que ao final de 2011/12 se caracterizou como o município com maior área plantada dentre eles (Figuras 16 e 17), totalizando 4.369 hectares cultivados com cana.

**Tabela 4:** Variação percentual dos dez municípios com menores áreas plantadas.

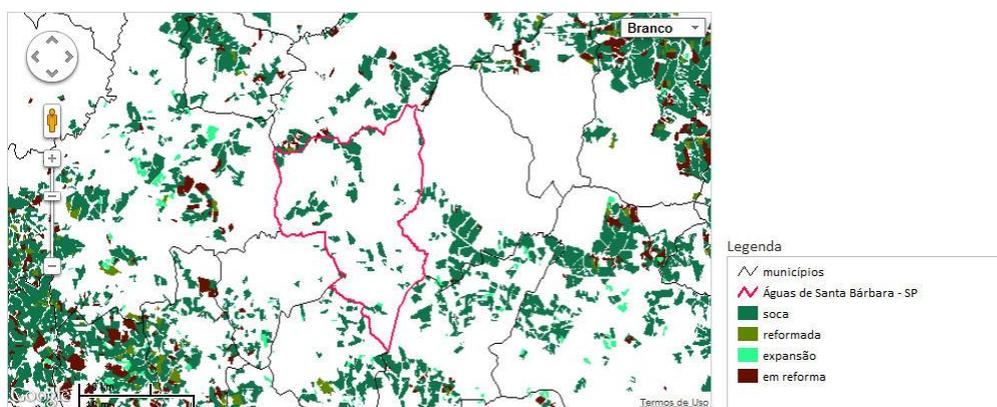
Município	Área plantada 03/04 (ha)	Variação 04/05 (%)	Variação 05/06 (%)	Variação 06/07 (%)	Variação 07/08 (%)	Variação 08/09 (%)	Variação 09/10 (%)	Variação 10/11 (%)	Variação 11/12 (%)	Total (ha)
Águas de Santa Bárbara	0	0	-	2,47	48,24	23,84	38,67	-0,53	2,75	4.113
Alvinlândia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabrália Paulista	0	0	-	8,65	0	100	52,25	0,15	-4,28	1.961
Fernão	0	0	0	0	0	100	12,89	-3,64	-2,92	240
Iaras	0	0	0	0	100	60,33	9,02	0,91	-8,1	4.369
Lucianópolis	0	0	0	-	70,65	14,62	4,07	-0,41	1,67	1.740
Paulistânia	0	0	-	33,66	50,39	23,58	1,83	-0,29	1,09	1.376
Ubirajara	0	0	-	0	12,99	65,63	18,84	0	13,75	320
Duartina	0	0	0	0	-	0,94	32,34	2,08	-5,03	457
Gália	0	0	0	0	0	0	0	-1,5	0	2

(-): início de cultivos.

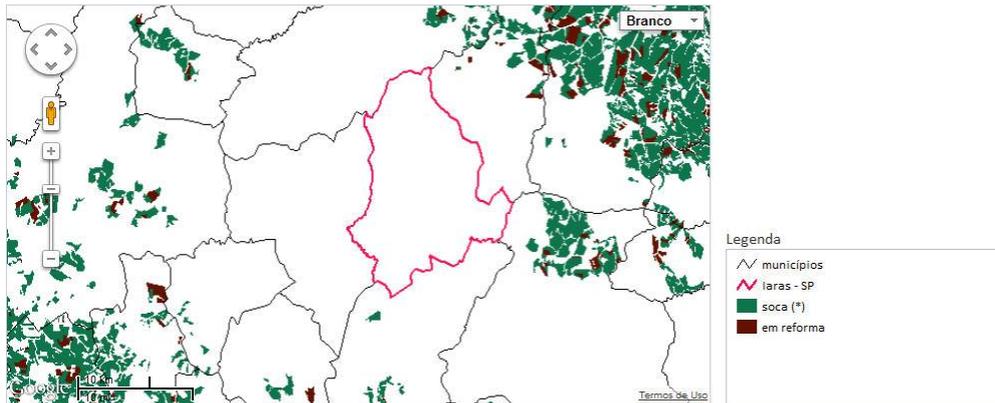
As figuras 14 a 19 mostram a área ocupada com cana-de-açúcar em 2003 e em 2011 para os municípios de Águas de Santa Bárbara, Iaras e Cabrália Paulista.



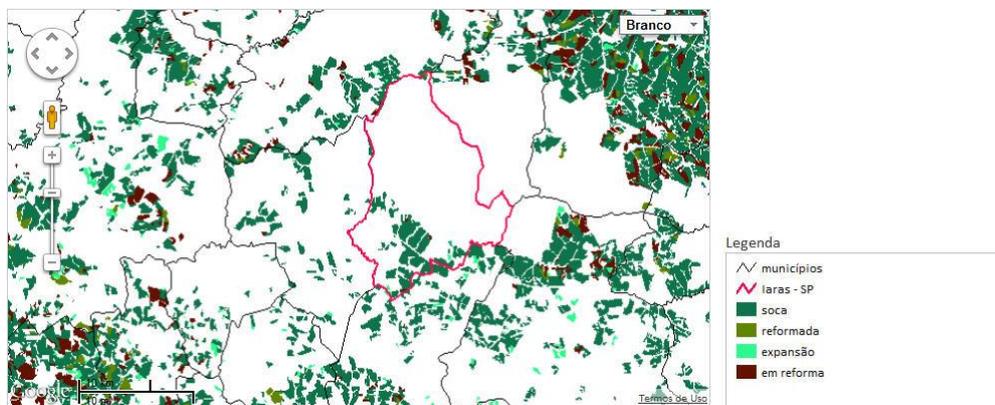
**Figura 14:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Águas de Santa Bárbara em 2003.



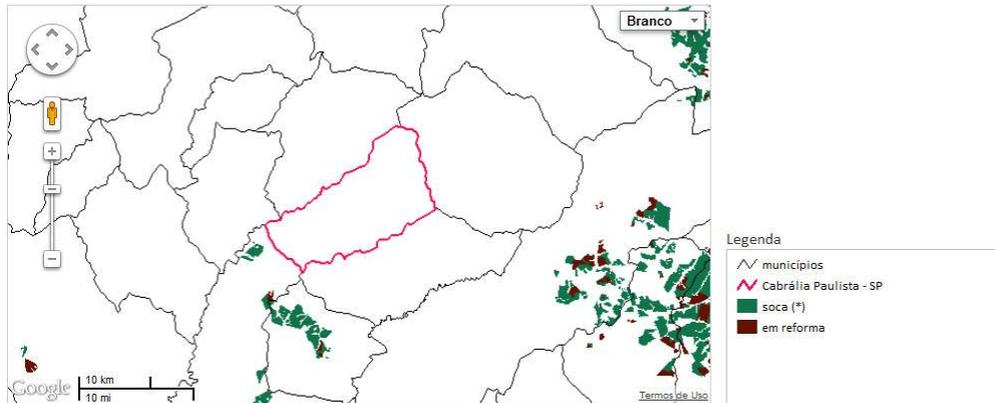
**Figura 15:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Águas de Santa Bárbara em 2011.



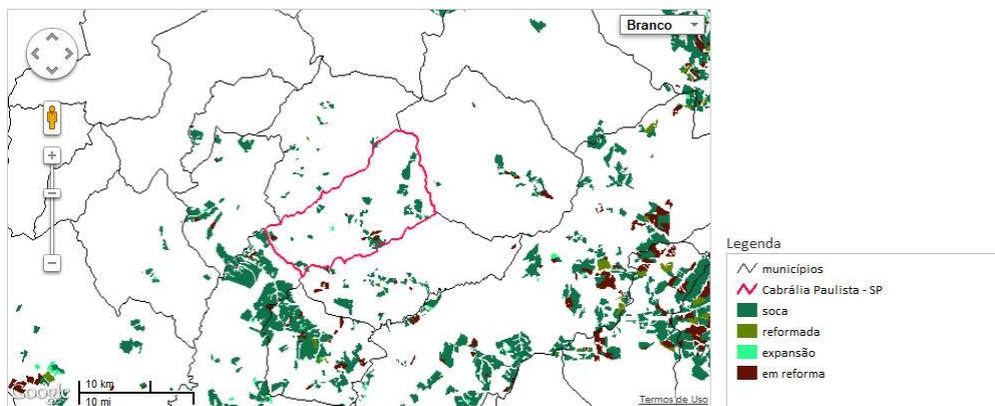
**Figura 16:** Área cultivada com cana de açúcar no município de laras em 2003.



**Figura 17:** Área cultivada com cana de açúcar no município de laras em 2011.



**Figura 18:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Cabralia Paulista em 2003



**Figura 19:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Cabralia Paulista 2011.

## 5.2 Expansão canavieira em percentual relativo à área municipal entre 2003 e 2011

### 5.2.1 Municípios com maiores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011

Durante o período compreendido entre os anos de 2003 e 2011, procurou-se entender quais foram os municípios que apresentaram maiores aumentos em sua área plantada com cana de açúcar. A Tabela 5 mostra os dez municípios que apresentaram maiores números.

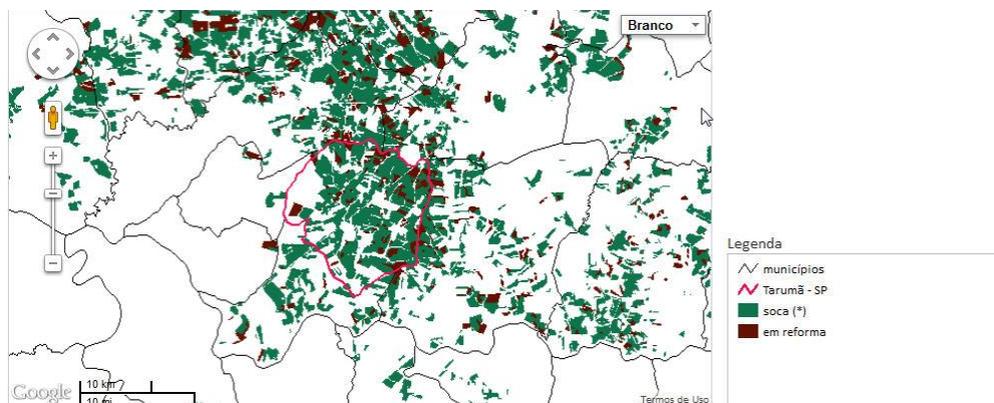
**Tabela 5:** Municípios com maiores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011.

Município	Área total do município (ha)	Área plantada com cana de açúcar em 2003/04 (ha)	Área plantada com cana de açúcar em 2003/04 (% do município)	Área plantada com cana de açúcar em 2011/12 (ha)	Área plantada com cana de açúcar em 2011/12 (% do município)
Tarumã	30.300	18.912	62,42	22.699	74,91
São Manuel**	65.100	29.711	45,64	36.692	56,36
Parag. Paulista	100.000	44.942	44,94	56.039	56,04
Lençóis Paulista**	80.900	39.958	49,39	43537	53,82
Quatá*	65.200	21.517	33,00	30.385	46,60
Ourinhos	29.600	11.169	37,73	13.182	44,53
Palmital	54.800	12.272	22,39	23.850	43,52
Cândido Mota	59.600	14.270	23,94	22.488	37,73
Maracaí	53.400	15.676	29,36	17.845	33,42
Sta. C. Rio Pardo	113.400	16.445	14,50	28.549	25,18

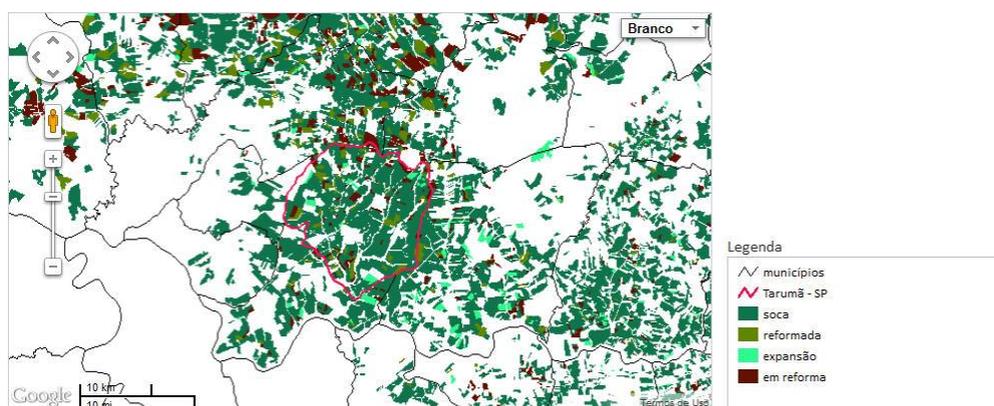
Podemos destacar o município de Tarumã que possui área municipal de 30.300 hectares, sendo sua área cultivada com cana de açúcar em 2003 de 18.912 passou para 22.699 hectares em 2011, totalizando em 75% da área do município coberta pelo cultivo da cana de açúcar. As Figuras 20 e 21 mostram o avanço da cana nesse período em Tarumã.

Destacam-se ainda na Tabela 5 os municípios de São Manuel (Figuras 12 e 13), Paraguaçu Paulista (Figuras 8 e 9) e Lençóis Paulista (Figuras 10 e 11), que possuem mais de 50% do seu território ocupado com o cultivo de cana-de-açúcar. Santa Cruz do Rio Pardo que foi o município em último lugar nessa tabela teve uma área cultivada em 28.549 hectares em 2011, o que corresponde a 25,18% da área do município que é de 113.400 hectares.

**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, À esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples



**Figura 20:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Tarumã em 2003.



**Figura 21:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Tarumã em 2011.

A expansão canvieira tem ocorrido de oeste para leste, em formato de ferradura, possibilitando a formação de aglomerado canavieiro que se estende de Paraguaçu Paulista, passando por Tarumã, Palmital, Ibirarema, Ribeirão do Sul até Ubirajara.

O advento do cultivo de cana de açúcar que teve início na década de 1950 de forma gradual no Médio Paranapanema tem atualmente mostrado uma expansão caracterizada por aumentos consideráveis em área plantada, passando a cobrir grandes parcelas do território dos municípios localizados nos limites da bacia. Como pode ser visto na Figura 6, esse aglomerado se dá em virtude da infraestrutura instalada na região para o processamento da matéria-prima em açúcar e etanol. Na região de Tarumã encontra-se a

Usina Nova América, importante motriz da economia local. Seria natural que a empresa expandisse sua produção no seu entorno, o que acabou por impulsionar essa expansão nos municípios limítrofes e ocupação de grandes áreas com a cultura da cana-de-açúcar. A mesma tendência é observada no entorno de outras usinas na região, só que menos pronunciada.

### 5.2.2 Municípios com menores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011

Ao longo dos anos de 2003 e 2011, procurou-se caracterizar quais os dez municípios que tiveram os menores aumentos de área cultivada com cana de açúcar. A Tabela 6 caracteriza esses municípios em ordem decrescente em relação a área total de cada município.

**Tabela 6:** Municípios com menores aumentos na área plantada entre 2003 e 2011.

Município	Área municipal (ha)	Área com cana 2003/04	2003/04 (%)	Área com cana 2011/12	2011/12 (%)
Fernão	10.100	0	0	240	2,37
Duartina*	26.500	0	0	457	1,72
Paulistânia	25.700	0	0	1.376	5,35
Cabrália Paulista	24.000	0	0	1.961	8,17
Alvinlândia	8.500	0	0	0	0,00
Gália*	35.600	0	0	2	0,005
Lucianópolis	19.000	0	0	1.740	9,15
Ubirajara	28.200	0	0	320	1,13
Águas de Sta Bárbara	40.800	0	0	4.113	10,08
Iaras	40.100	0	0	4.369	10,89

Na Tabela 6 se encontram os dez municípios que tiveram os menores aumentos entre 2003 e 2011 (ou que não tiveram aumentos), com destaque para o município de Iaras (Figuras 16 e 17) detentor do maior aumento entre eles (10,89%) e Alvinlândia que não apresentou área plantada com cana-de-açúcar.

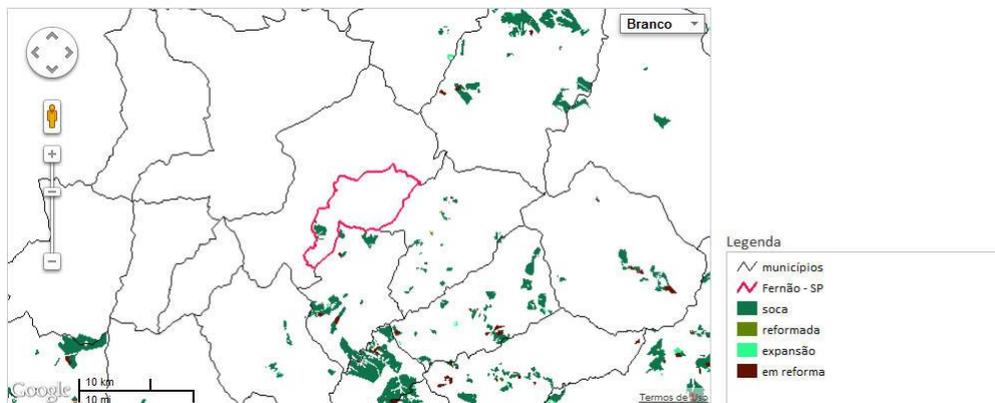
Alguns destes municípios tiveram pequenos aumentos devido ao fato de que no município impera outro cultivo, como no caso de Gália o eucalipto. Mesmo que esses aumentos não se comparem aos aumentos registrados na Tabela 5 podemos perceber que se a taxa de Cr

escimento mantivera-se a mesma, em duas décadas municípios como Águas de Santa Bárbara (Figuras 14 e 15) e Iaras (Figuras 16 e 17) apresentaram em torno de 25% da sua área municipal ocupada pelo cultivo de cana de açúcar.

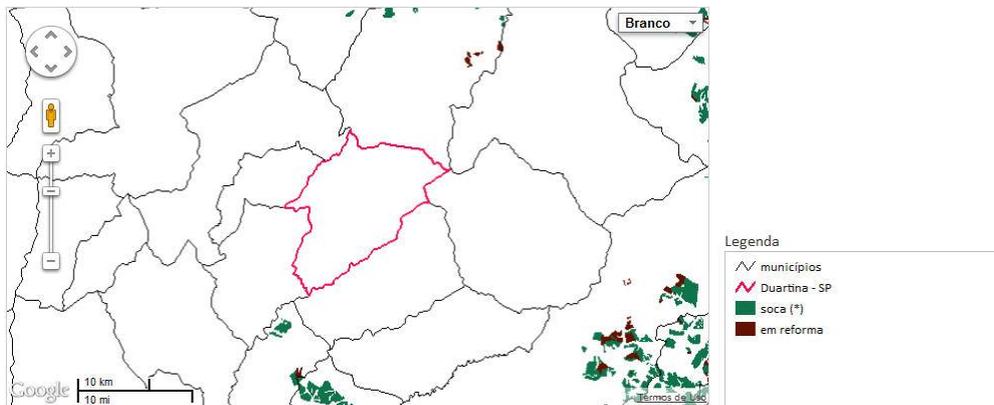
**Formatado:** Subtítulo; Subtítulo 2, À esquerda, Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: simples



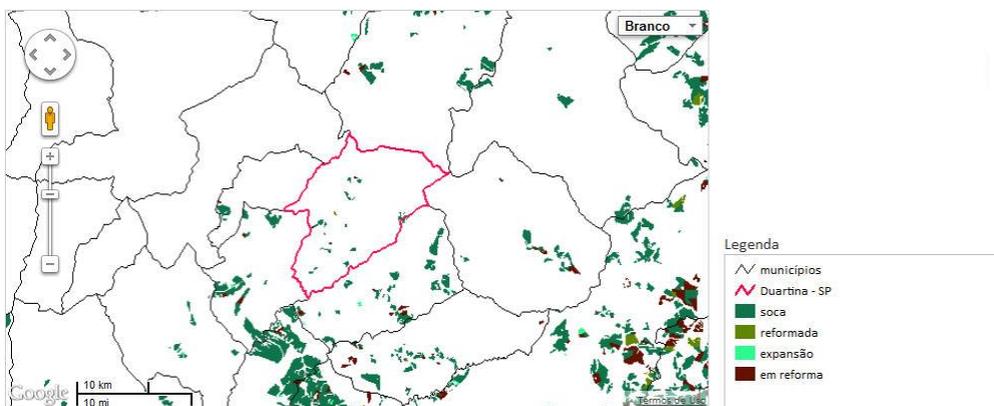
**Figura 22:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Fernão em 2003.



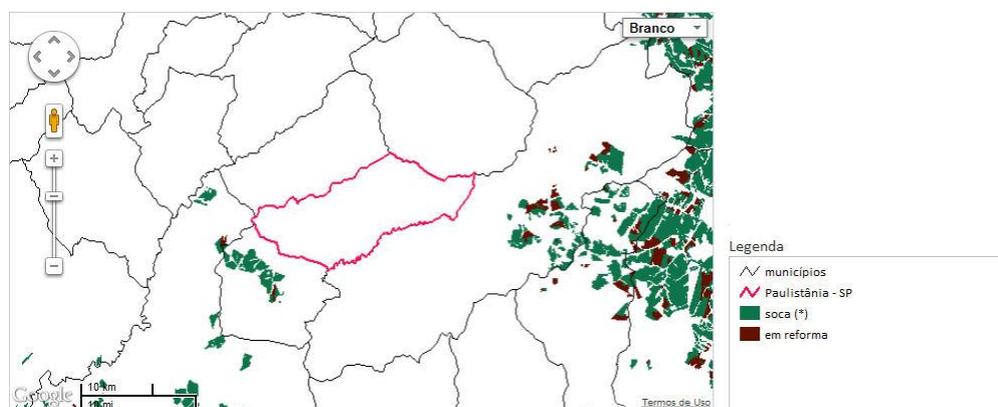
**Figura 23:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Fernão em 2011.



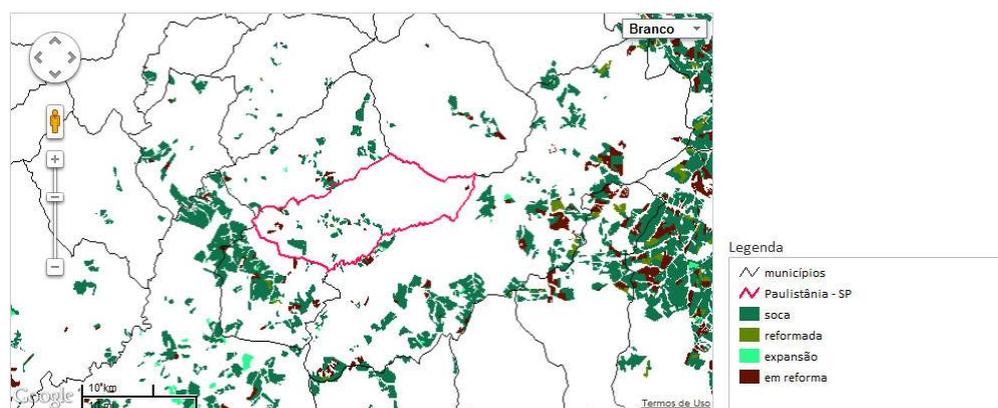
**Figura 24:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Duarteina em 2003.



**Figura 25:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Duarteina em 2011.



**Figura 26:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Paulistânia em 2003.



**Figura 27:** Área cultivada com cana de açúcar no município de Paulistânia em 2011.

### 5.2.3 Maiores aumentos por período e municípios

A tabela 7 caracteriza os municípios que ao longo dos anos de 2003 e 2011 tiveram os maiores aumentos de área plantada em cada ano.

**Tabela 7:** Maiores aumentos por período e o respectivo município.

Município	Ano	Aumento (ha)
Óleo	2004/05	506
Águas de Sta. Bárbara	2005/06	948
Lucianópolis	2006/07	413
Iaras	2007/08	1.689
Cabrália Paulista	2008/09	975
Pardinho	2009/10	285
Manduri	2010/11	3.921
Ubirajara	2011/12	320

Com exceção de Águas de Santa Bárbara, Lucianópolis, Iaras, Cabrália Paulista e Pardinho os outros municípios já possuíam área cultivada com cana de açúcar desde o ano de 2003.

É importante frisar que os aumentos ocorridos em municípios como Pardinho não foram os maiores em números totais naquele ano, mas como esses municípios possuíam nenhum hectare cultivado com cana de açúcar, qualquer aumento que se dê é de considerável relevância, pois gera um contraste visual mais abrupto do que em municípios que já possuíam áreas cultivadas com cana de açúcar.

Em 2003/04 o município de Óleo passou de 341 hectares cultivados com cana de açúcar em 2004/05 para 506 hectares cultivados, caracterizando um aumento de 32,61%. Manduri passou de 3.348 hectares cultivados com cana de açúcar em 2009/10 para 3.921 hectares em 2010/11, caracterizando um aumento de 14,61%.

O município de Ubirajara possuía no ano de 2010/11 uma área de 276 hectares cultivados com cana de açúcar, após sofrer um aumento de 13,75% passou a deter uma área cultivada com cana em 320 hectares no ano de 2011/12.

#### 5.2.4 Maiores recuos por período e municípios

Dentre os anos 2003 e 2011 houve alguns recuos referentes a área cultivada com cana de açúcar. A Tabela 8 representa os dez municípios que tiveram os maiores índices de recuos em cada ano.

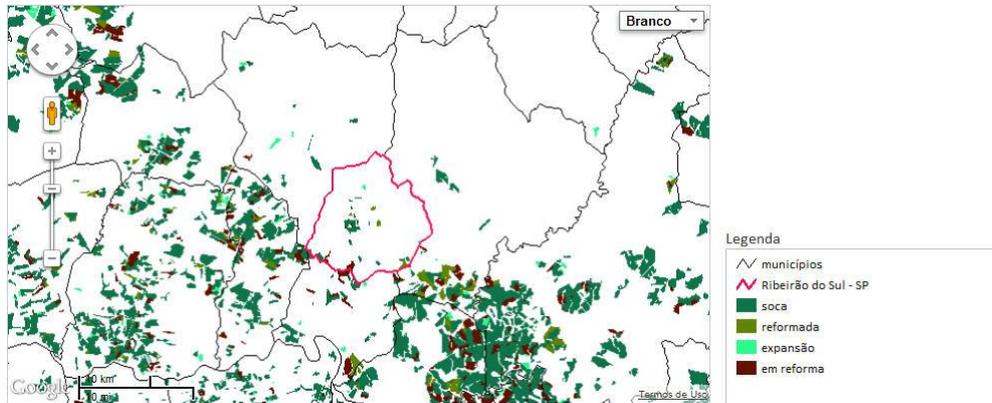
**Tabela 8:** Maiores recuos por período e municípios.

Município	Ano	Recuo (%)
Manduri	2004/05	-17,18
B. de Campos	2005/06	-8,96
Ribeirão do Sul	2006/07	-27,99
Itatinga*	2007/08	-11,11
Cândido Mota	2008/09	-0,38
Canitar	2009/10	-6,8
Gália*	2010/11	-150
Iaras	2011/12	-8,1

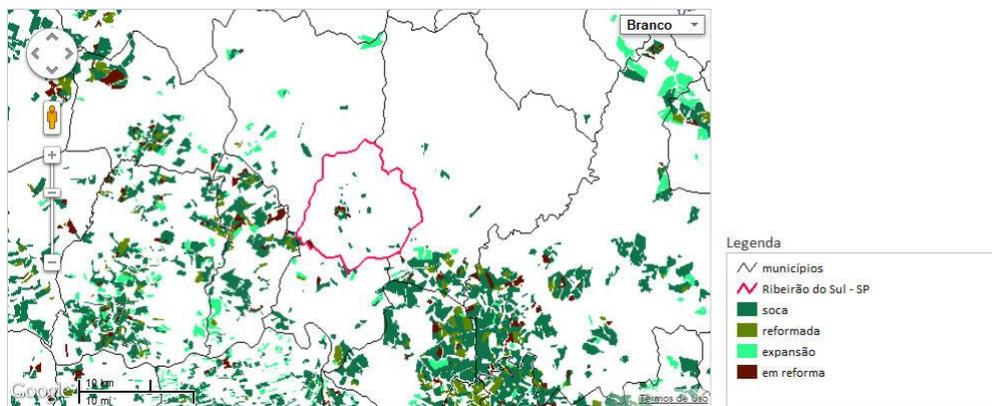
O município de Gália foi o município que teve o maior recuo registrado no ano de 2010/11 e em todo o período, passando de cinco hectares cultivados com cana em 2009/10 para dois hectares no ano seguinte.

O município que obteve o segundo maior recuo foi Ribeirão do Sul que no ano de 2005/06 possuía uma área de 910 hectares, passando para 711 na safra de 2006/07, representado nas Figuras 28 e 29. Manduri passou de 798 hectares cultivados com cana de açúcar no ano de 2003/04 para 681 em 2004/05, totalizando uma redução de 17,18%. Bernardino de Campos passou de 5371 hectares cultivados em 2004/05 para 4.931 hectares em 2005/06, queda de 8,96%.

O município de Itatinga passou de 10 hectares cultivados com cana de açúcar em 2006/07 para nove em 2007/08, caracterizando um recuo de 11,11%. Cândido Mota teve uma redução de 0,38%, passando de 23.572 hectares cultivados com cana em 2007/08 para 23.483 em 2008/09. O município de Canitar teve redução em 6,8% da sua área cultivada, passando de 4.223 hectares cultivados com cana de açúcar em 2008/09 para 3.954 em 2009/10. E no último ano, 2011/12, temos o município de Iaras que obteve uma redução de 8,1%, passando 4.723 hectares cultivados com cana em 2010/11 para 4.369 hectares.



**Figura 28:** Área plantada com cana de açúcar no município de Ribeirão do Sul em 2005.



**Figura 29:** Área plantada com cana de açúcar no município de Ribeirão do Sul em 2006.

A expansão da cana-de-açúcar só não se deu de maneira mais forte nas regiões do Médio Paranapanema onde outros cultivos são já tradicionais e estabelecidos a algumas décadas, como o reflorestamento com eucalipto. Há um aglomerado de municípios composto por Paulistânia, Piratininga, Gália, Fernão, Duartina, Lucianópolis, Cabrália Paulista onde essas atividades são conduzidas.

Todos esses municípios se situam na Tabela 6 (municípios com menores aumentos em área cultivada com cana de açúcar entre os anos de 2003 e 2011). Entretanto, dos municípios inseridos no aglomerado do eucalipto como Lucianópolis (2006/07), Cabrália Paulista (2008/09) registraram os maiores aumentos em área cultivada com cana de açúcar nos respectivos anos citados.

## 6. CONCLUSÕES

A partir da presente análise sobre a expansão da cultura da cana-de-açúcar na região do Médio Paranapanema no período de 2003 a 2012, pode-se concluir que:

- o projeto CANASAT é uma ferramenta útil na aquisição de dados sobre a área plantada com cana-de-açúcar, podendo as análises serem expandidas para outras regiões de interesse do estado;
- a expansão canavieira vem alterando a dinâmica territorial existente na bacia do Médio Paranapanema;
- a expansão do cultivo de cana de açúcar vem se dando de forma contínua na região;
- os efeitos da crise econômica de 2008/09 foram sentidos somente com avanços menos pronunciados;
- Palmital é o município com o aumento maior percentual de área planta com cana-de-açúcar no período, apresentando 94,42% de aumento;
- Tarumã é o município com maior parte do território ocupada com cana-de-açúcar, ocupando 74,91% da sua área;
- os principais avanços se dão em torno de Tarumã, formando um agrupamento espacial de municípios;
- com exceção de Alvinlândia, que não teve área cultivada com cana-de-açúcar, Gália foi o município que obteve menor percentual de área plantada, sendo somente dois hectares da sua área municipal ocupada pelo plantio de cana de açúcar;
- todos os municípios da região apresentaram aumento em sua área cultivada com cana-de-açúcar, mesmo os que não possuíam área cultivada com cana em 2003;
- a expansão dos cultivos só não ocorreu em áreas já ocupadas por outras culturas, como o eucalipto, e;
- mesmo com o cultivo de cana-de-açúcar não ocupando grandes áreas dos municípios que cultivam eucalipto, a expansão canavieira vem adentrando de forma gradativa ao longo dos anos as áreas de municípios que possuem o cultivo de outras espécies em suas áreas.
- a área plantada com cana-de-açúcar em todo o Médio Paranapanema no ano de 2003/04 era de 342.424 hectares e no final do ano de 2011/12 era de 571.585 hectares, caracterizando um aumento de 67% da área plantada com cana de açúcar no Médio Paranapanema;
- a área ocupada com cana-de-açúcar no território do Médio Paranapanema passou de 13,90% em 2003/04 para 23,20% em 2011/12.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Cláudia Maria de. **Aplicação dos Sistemas de Sensoriamento Remoto por Imagens e o Planejamento Urbano e Regional**. Arq.Urb - Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo (USJT), v. 3, p. 98-123, 2010.

ANDRADE, José Mário Ferreira de. **Construção de um índice de sustentabilidade ambiental para a agroindústria paulista da cana-de-açúcar [ISAAC]**. 2009. Dissertação (Mestre em Agroenergia) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009.

BELIK, W.; RAMOS, P.; VIAN, C. E.F. **Mudanças institucionais e seu impactos nas estratégias dos capitais do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil**. In: XXXVI Encontro Nacional da Sober, 8., 1998. Poços de Calda. GO. Anais...Poços de Caldas. GO, 1998

GUEDES, S. N. R. **Verticalização da agroindústria canavieira e a regulação fundiária no Brasil: Uma comparação internacional e um estudo de caso**. 2000. Tese (Doutor em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000.

MARIOTONI, M. A. **O Desenvolvimento Tecnológico do Setor Sucoalcooleiro no Estado de São Paulo (1975-1985)**. 2004. Dissertação (Mestre em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2004.

OLIVER, G. S. de José Vizioli e **O Início da Modernização Tecnológica da Agroindústria Canavieira Paulista, 1919-1949**. 2001. Dissertação (Mestre em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2001.

RUDORFF, B. F. T. et al. **Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. Remote Sens.** 2010, 2, 1057-1076; doi: 10.3390/rs2041057. Disponível em <<http://www.mdpi.com/journal/remotesensing>>

SALLA, D. A. et al. **Avaliação energética da produção de etanol utilizando como matéria –prima a cana-de-açúcar**. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.8, p.2516-2520, nov,2009.

SAMPAIO, M. A. P. **Ocupação Canvieira do Cerrado Paulista: Abordagem Geo-Histórica.** In: **I Simpósio Regional de Geografia do Cerrado – SIREGEO**, 2010. Bahia: Barreiras, 2010. DG/FFLCH-USP

SÃO PAULO (Estado). Comitê das Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema – CBH-MP. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17): Relatório Técnico CPTI n. 271/07.** 3., 2007. São Paulo. 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento ambiental. **Meio Ambiente Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2011.** Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2011.

VEIGA FILHO, A. de A.; SZMRECSANYI, T. **O Ressurgimento da Lavoura Canvieira em São Paulo na Primeira República, 1890-1930.** Travesía, N°2, primer semestre de 1999, pp. 67-81. Universidade Estadual de Campinas – Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1999.