

Geotecnologias no acompanhamento da bananicultura na região de Registro

Antoniane Arantes de Oliveira Roque¹
Mario Ivo Drugowich¹

¹ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI
Centro de Informações Agropecuárias - CIAGRO
Av. Brasil, 2340, Caixa Postal 960 - 13070-178 - Campinas - SP, Brasil
{antoniane, drugo}@cati.sp.gov.br

Abstract. The banana is configured as an important fruit for the economy of the state of São Paulo. The Brazil has enjoyed a vigorous debate about the environmental issues, caused in large part by the sanctioning of Law 12,651/12, popularly known as the new Brazilian Forest Code. After the approval of this law, a strong pressure on banana growers in the Ribeira Valley have occurred since the occupation of much of the areas that border the river. The aim of this study is to perform a diagnosis of banana cultivation in the Office Regional Development of Registro and quantify the use of margins of the Rivers Ribeira and Ribeira de Iguape. The methodology adopted was the use of a spatial distribution of census data; use of remote sensing images (Landsat, Spot and ResourceSat), with all steps of geoprocessing performed in a GIS environment, using ArcGIS version 9.3 and QGIS 2.4. Was observed a decrease in planted banana in the locality, however there was an increase of 888.39 ha of planted area on the banks along the rivers in the study. The use of Organosols ally with restrictive slope were the predominant to the increased use of areas of riverbank. For an adaptation of these producers to parameters of permanent preservation areas, it becomes imperative to adopt a government program, discussed and endorsed by the different agents of development and conservation, so that the much needed environmental conservation is not subject to abandonment and neglect of production regional.

Palavras-chave: permanent preservation areas, DEM, remote sensing, APP, MDE, sensoriamento remoto.

1. Introdução

O Brasil vem passando por um amplo debate acerca das questões ambientais, provocado em grande parte pelo sancionamento da Lei número 12.651/12, conhecida popularmente como o novo código florestal brasileiro.

Tal lei trouxe à tona uma problemática que vinha se arrastando por várias décadas, tendo de um lado o setor produtivo e de outro o setor ambientalista da sociedade, ocasionando embates calorosos acerca dos limites de áreas de preservação permanente por diferentes forças do cenário político.

Após a aprovação desta lei, uma forte pressão sobre os bananicultores no Vale do Rio Ribeira vêm ocorrendo, visto a ocupação de grande parte das áreas que margeiam este rio.

O objetivo do presente trabalho é fazer um levantamento do estágio da produção de banana na região do Escritório de Desenvolvimento Rural de Registro (EDR de Registro), fazendo uso de geotecnologias, demonstrando a importância desta cadeia produtiva para a economia da região.

O cultivo da banana é desenvolvido em aproximadamente 115 países. A atividade está presente em todos os continentes, sendo que o asiático contribui com 58%, o americano, com 27% (América do Sul, com 19% e a América Central, com 8%) e o africano, com 13% do volume produzido. Em alguns países, essa fruta se destaca como uma das principais fontes de arrecadação e geradora de emprego e renda (Epagri/Cepa, 2011).

Segundo dados da FAO do ano de 2011, a Índia é a maior produtora de banana do mundo, responsável por 28,1% da produção, seguida pelas Filipinas, com 9,3%; a China, com 8,6% e estando o Brasil com 7,5%; sendo portanto o quarto maior produtor mundial, posição esta que vem decaindo com o passar dos anos.

Visto a importância do Brasil no cenário internacional da produção de bananas, torna-se salutar levantar a área ocupada por esta cultura tanto no estado de São Paulo como na região

temática aqui em estudo, o EDR de Registro, com enfoque às questões ambientais típicas da localidade, estudando-se o plantio nas áreas às margens dos rios Ribeira e Ribeira de Iguape.

2. Metodologia de Trabalho

Para o desenvolvimento do trabalho, utilizou-se dados georreferenciados oriundos do LUPA (Levantamento Cadastral das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo) e do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com análises estatísticas dos mesmos.

O conhecimento das altitudes, insumo para uma etapa posterior de geração de classes de declive, bem como conhecimento da topografia, base para as atividades humanas, foi gerado a partir de um modelo digital de elevação (MDE) obtido através de imagens do sensor remoto ASTER, sigla em inglês para Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer, a bordo do satélite TERRA. São disponibilizadas por meio de um esforço cooperativo entre a NASA, o Ministério de Economia, Comércio e Indústria (METI) do Japão e o Centro de Sensoriamento Remoto e Análise de Dados da Terra (Centro ERSDAC – sigla em inglês para Japan's Earth Remote Sensing Data Analysis Center), ERSDAC (2011).

A classificação visual de áreas plantadas de banana foi realizada utilizando-se imagens de sensoriamento remoto dos satélites Landsat (sensor TM, ano de 1993), Spot (ano de 2007) e Resourcesat (sensor LISS3, ano de 2012), realizando os processamentos digitais pertinentes.

Entre os softwares de SIG (Sistemas de Informações Geográficas), destaca-se o uso do ArcGIS 9.3 e QGIS 2.4, sendo o primeiro para a geração das análises espaciais e o segundo para manipulações rasters.

A unidade de levantamento foi a Unidade de Produção Agropecuária (UPA), definida como o conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s).

3. Resultados e Discussão

De posse da Tabela 1, confeccionada a partir de dados do LUPA e de dados do IBGE, pode-se verificar que o estado de São Paulo vem aumentando sua área plantada frente ao cenário nacional da banana, sendo responsável por 9,5% da área plantada no ano de 1998 e aumentando para 11% em 2008 e para 11,8% no ano de 2011.

Tabela 1 - Comparativo dos censos agrícolas para o estado de São Paulo para a cultura da banana em diferentes anos agrícolas.

	LUPA			IBGE		
EDR de Registro	1998	2008	2012	1998	2008	2011
UPAs	4.180	3.483	3.789	-	-	-
Área (ha)	41.629,60	36.099,30	39.156,90	36.123,00	36.600,00	34.077,00
Estado de São Paulo						
UPAs	10.791	7.707	8.340	-	-	-
Área (ha)	61.296,90	59.065,35	64.482,65	49.171,00	56.224,00	59.157,00
Brasil						
Área (ha)	-	-	-	518.433,00	513.097,00	503.354,00

Já o EDR de Registro, comparativamente ao estado de São Paulo, apresenta decréscimo da área plantada, tendo sido responsável, segundo dados do LUPA, por 67,9% 61,1% e 60,7% nos anos de 1998, 2008 e 2012 respectivamente; e de acordo com os dados do IBGE 73,5% 65,1% e 57,6% nos anos de 1998, 2008 e 2011, demonstrando em ambos os censos a diminuição da área plantada de banana no EDR frente a área plantada em todo o estado, que em contraponto, apresentou um acréscimo na área explorada. Esta nova distribuição da

bananicultura, tendo outras áreas com banana aparecendo no território paulista, pode ser verificada na Figura 1, na qual se pode verificar o forte peso que o EDR de Registro apresenta na produção de bananas.

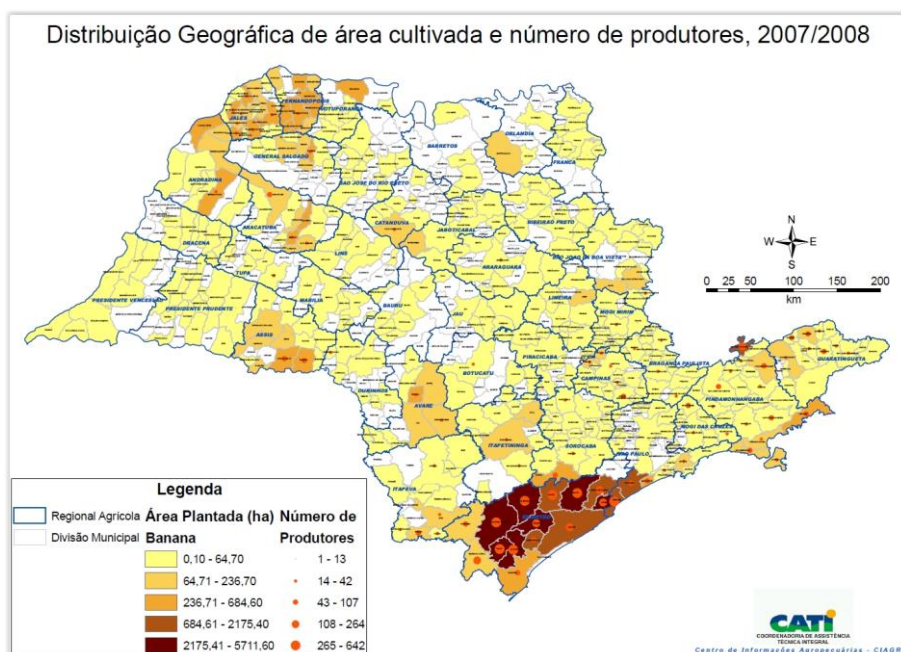
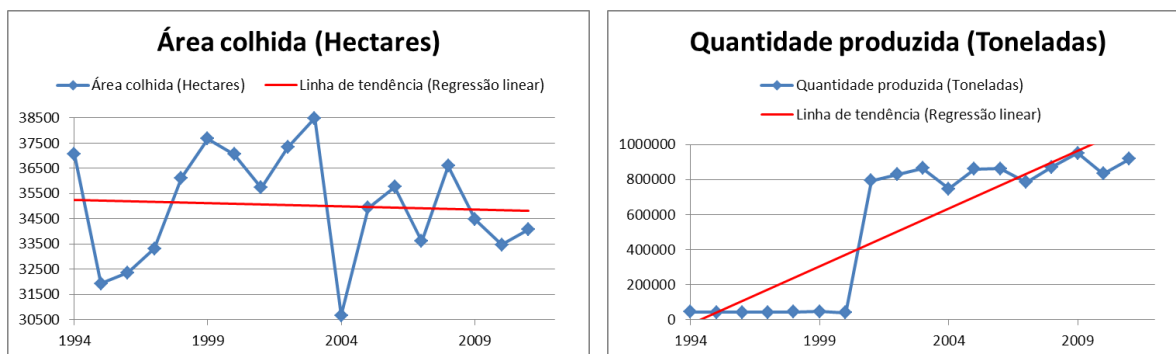


Figura 1 - Mapa do estado de São Paulo com a distribuição geográfica de área cultivada de banana e estrato de produtores.

Ainda de acordo com a tabela 1, verifica-se que apesar do aumento da área plantada com banana em São Paulo, houve uma diminuição do número de produtores tanto no estado como no EDR de Registro, o que pode ser explicado pelo aparecimento de produtores com maior concentração de áreas, ou seja, produtores que tem a bananicultura como principal cadeia produtiva em suas propriedades.

Com o intuito de se verificar a diminuição da área plantada de banana no EDR de Registro, confeccionou-se o gráfico contido na Figura 2A, no qual se pode observar a linha de tendência com inclinação negativa, demonstrando esta diminuição das áreas com banana, o que poderá levar em futuro próximo, a uma alteração da importância econômica da principal cadeia produtiva da região.



Figuras 2A e 2B - Gráfico da área colhida e da quantidade produzida de banana no EDR de Registro entre os anos de 1993 e 2011 (Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal).

Apesar da diminuição da área colhida ao longo dos anos em estudo, analisando-se a Figura 2B, verifica-se um aumento na quantidade em toneladas produzida de banana, no EDR

de Registro. Tal fato, aliado à anterior constatação de diminuição de área explorada, reflete uma provável utilização de tecnologias de produção mais avançadas, por parte dos produtores, melhorando assim a produtividade das plantações.

Munido das informações censitárias, passou-se para a etapa de utilização de mapas temáticos para o estudo da bananicultura no EDR de Registro.

A primeira etapa para um conhecimento da dinâmica de distribuição da bananicultura no EDR perpassa pela sistematização das vias de transporte. Contando com 1.473,88 km de comprimento, suas principais rodovias, em sua maioria, acompanham o traçado dos leitos dos rios, favorecendo assim a ocupação dos vales dos principais rios devido à facilidade advinda dos meios de transporte terrestres. Apresenta em sua maioria uma drenagem dendrítica, provavelmente devido a contato lítico em subsuperfície dos cambissolos.

Analisando-se o potencial produtivo da região, faz-se necessário a utilização do mapa de solos (Figura 3), no qual se podem observar as extensas áreas de cambissolos, conforme apontadas anteriormente, bem como de organossolos, típicos da região centro-leste deste EDR, caracterizados por várzeas.

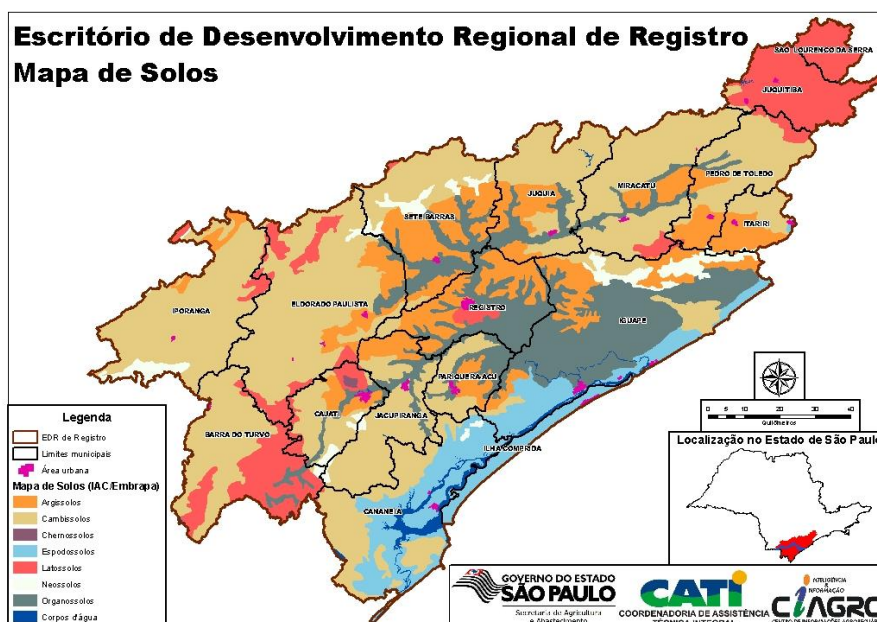


Figura 3 - Mapa de Solos do EDR de Registro.

Etapa importante desta análise de solos típicos é a sua quantificação em área, podendo-se constatar as extensas áreas de cambissolos, representando quase metade da área do EDR (47,96%). A distribuição de tipos de solo levantada reforça a necessidade de uma condução dos banais de forma a complementar as necessidades nutricionais dos pés de banana, devido às carências de nutrientes que estes solos apresentam.

A partir do MDE da região, confeccionou-se o mapa de declividades, classificando-o em diferentes classes de declive, conforme o mapa da Figura 4. Neste mapa pode-se constatar a característica que até então vem, de certa forma, protegendo os remanescentes da mata atlântica, devido as áreas de declive acentuado nos municípios de Iporanga e Eldorado (polígonos em vinho escuro), e as áreas de várzea, em Cananéia e Iguape (regiões amarelas).

Quantificadas as respectivas áreas de cada classe de declive, nota-se a expressiva quantidade de áreas com relevo ondulado (12 a 20 por cento) e forte ondulado (20 a 45 por cento), totalizando 50,24% da área, que apresentam fortes restrições às atividades agrícolas. Ficando as áreas com maior potencial agriculturável para as regiões que margeiam os corpos

hídricos e áreas de baixada, apresentando-se as últimas como áreas de várzea, o que as tornam restritivas ao cultivo, sobrando portanto as áreas lindeiras aos corpos hídricos.

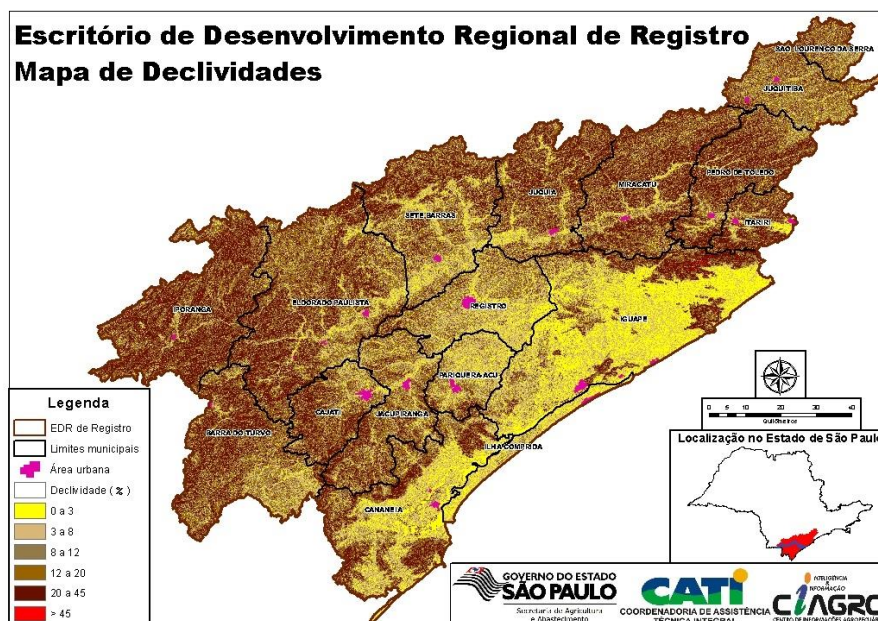


Figura 4 - Mapa de Classe de Declividades do EDR de Registro.

Base para a análise desta cadeia produtiva para a região, reside na geoespacialização do LUPA, permitindo a observação do “cinturão” de produção da banana, constatando-se uma linha que parte da região leste do município de Itariri percorrendo em direção sudoeste até a região sudoeste do EDR, conforme mapa da Figura 5, com representação de acordo com suas respectivas áreas plantadas.

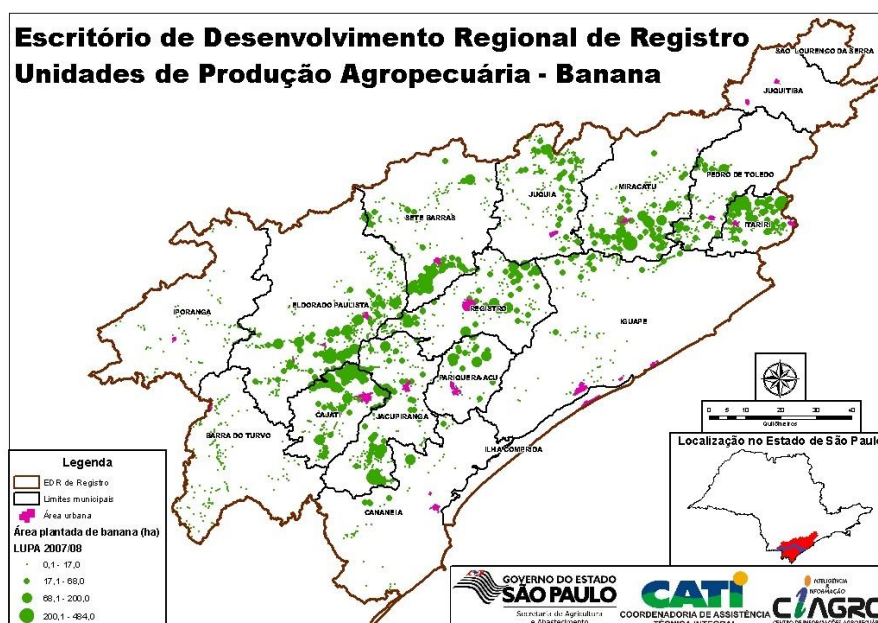


Figura 5 - Mapa da distribuição geográfica de UPAs com plantio de banana, com estratificação do tamanho por área plantada.

Com o objetivo de se retratar dois momentos históricos produzidos pela cultura da banana, obteve-se primeiramente um conjunto de duas imagens do satélite Landsat, sensor TM, composição cor verdadeira (RGB 721) do ano de 1993. Com vistas a facilitar a classificação destas imagens, que apresentam uma resolução espacial de 30 m, realizou-se também uma composição falsa cor (RGB 432), na qual as áreas de vegetação apresentam-se com diferentes tonalidades do vermelho, de acordo com a cultura sobre o solo.

Em seguida obteve-se um conjunto de 5 imagens do satélite Resourcesat, sensor LISS3, com composição RGB 543 do ano de 2012, que servirá de base para o recorte presente da cultura da banana, tendo tais imagens uma resolução espacial de 23 m.

As imagens do satélite Landsat e do Resourcesat, tiveram de inicialmente passar por uma etapa de georreferenciamento, na qual um conjunto de 6 pontos de controle foram definidos para cada cena, de forma a se garantir um correto posicionamento destas imagens.

De forma a se auxiliar a etapa de mapeamento, confeccionou-se um mapa com imagens do satélite SPOT (Figura 6), obtidas junto à Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Essas imagens possuem uma resolução espacial de 2,5 m permitindo a delimitação clara de linhas de plantio e feições do terreno.



Figura 6 - Zoom em área de entorno do rio Ribeira, com enfoque no mapeamento realizado.

Para a definição da área em estudo, definiu-se um buffer de 450 m do vetor dos rios Ribeira e Ribeira de Iguape, sendo que tal operação gera uma marcação que margeia todo o comprimento destes rios (que totalizam 308,89 km, desde seu início na área do EDR até sua foz) de 225 m para cada lado. A definição deste valor foi possível levando-se em conta uma largura média destes rios de 150 m, com uma área de 100 m de APP (considerando-se a legislação atual) e uma área de 50 m de transição e de margem para o planejamento em nível macro.

A interpretação visual das imagens de satélite é considerada a melhor forma de se adquirir dados de maior acurácia a respeito do uso e cobertura da terra, sendo portanto a metodologia adotada para o mapeamento sistemático terrestre das áreas com cultivo de banana nos anos de 1993 e 2012.

A elaboração do mapa base, por interpretação visual deu-se a partir da digitalização das áreas diretamente sobre a imagem de cada ano definido. Para tanto definiu-se uma escala de mapeamento de 1:25.000.

Outro procedimento adotado nas análises foi o recorte das UPAs contidas na área definida para o estudo, conforme é apresentado na Figura 7. Neste mapa é possível a verificação das regiões com maiores ocupações da margem destes rios, sendo estas a região leste de Iporanga, Eldorado Paulista e Sete Barras e a região de central de Registro. Totalizam 202 UPAs com

uma área total de 1.856 ha de área plantada de banana, ressaltando-se aqui que tais áreas podem não se encontrar em sua totalidade dentro da área definida pelo estudo em questão.

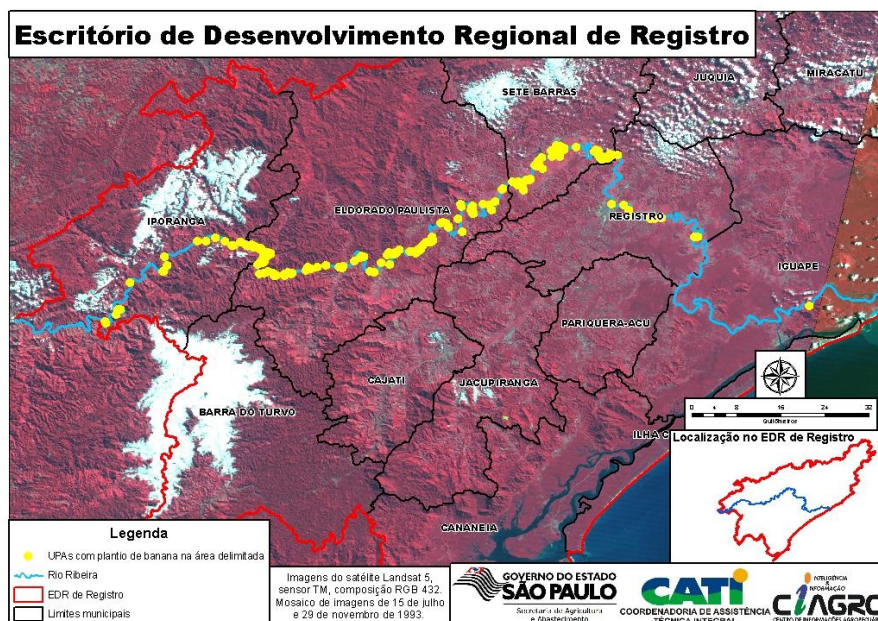


Figura 7 - Mapa de distribuição de UPAs dentro dos limites delimitados no estudo.

Na etapa de mapeamento, a área mínima mapeada foi de 2 ha, devido a escala de mapeamento adotada e o resultado é apresentado no mapa da Figura 8. Percebe-se que as áreas antes identificadas pelo recorte realizado no LUPA, presentes no município de Iporanga, diminuíram significativamente, fato este justificado pelas pequenas áreas plantadas de banana. As áreas mapeadas dos municípios de Eldorado Paulista, Sete Barras e Registro, corroboram as informações levantadas anteriormente pelo LUPA.

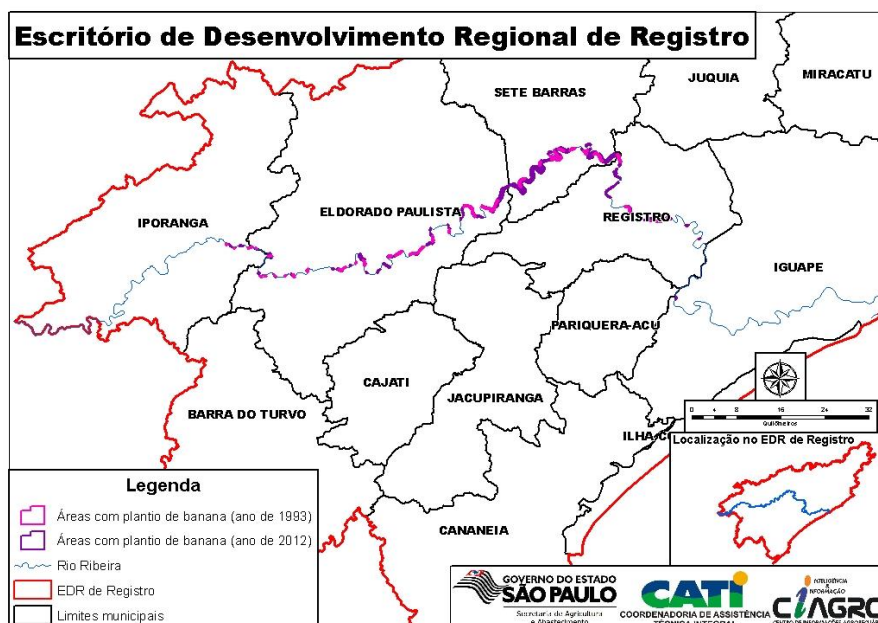


Figura 8 - Mapa de distribuição das áreas mapeadas com plantio de banana nos dois recortes temporais definidos, dentro da área delimitada.

Dentre os valores obtidos, mapeou-se 614 ha de área plantada com banana no ano de 1993 e 1.502,39 ha no ano de 2012, valor este bastante próximo ao valor apresentado pelo LUPA (1.856 ha), sendo este o real dentro da área delimitada (225 m a partir do eixo do rio).

Os valores encontrados demonstram a área plantada de banana nas margens do rio, fato este que se deve, analisando-se os diferentes mapas até o presente momento apresentados, à característica intrínseca da topografia deste EDR, já que as áreas agriculturáveis disponíveis encontram-se nas áreas das várzeas dos rios, pois conforme há um afastamento destes, as declividades apresentadas pelo terreno tornam-se restritivas ao cultivo. Outro ponto importante a salientar diz respeito ao aproveitamento das manchas de Argissolos presentes nestas áreas.

4. Conclusões

Aponta-se uma necessidade dos bananicultores da região pela ocupação das áreas historicamente cultivadas para o plantio, devido as características topográficas peculiares inerentes à região.

Entre os anos de 1993 e 2012 houve um acréscimo de 888,39 ha de área plantada às margens dos Rios Ribeira e Ribeira de Iguape, com maior expressão no município de Sete Barras.

O uso de dados do LUPA, mostrou-se bastante próximo à realidade mapeada de forma visual, demonstrando que mesmo levando-se em consideração que as propriedades são apenas pontos e não polígonos relativos às suas áreas, quando estudadas em nível macro, representam um excelente retrato do uso do solo na localidade.

De posse de tal levantamento e de todo o presente estudo, verifica-se a importância de se amparar tais agricultores, que ocuparam as margens dos rios para o plantio da banana. Esta ocupação ocorreu ao longo do século XX, e hoje tecnicamente pode ser comprovado o conhecimento empírico dos produtores, utilizando as margens dos rios para cultivo.

Para uma adequação destes produtores aos atuais limites definidos de APP, torna-se imperativo a adoção de um programa de governo, discutido e referendado pelos diferentes agentes de desenvolvimento e de conservação, tais como órgãos públicos, instâncias jurídicas e produtores de modo que a conservação ambiental, tão necessária, não seja uma ferramenta para o abandono e descaso para com a produção regional, como vem se repetindo ao longo dos tempos.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem e parabenizam todo o corpo técnico da CATI, que, com esforço e persistência mantém viva esta excelente ferramenta de diagnóstico do setor rural que é o LUPA.

Agradecimento especial ao Eng. Agrôn. Luiz Antonio de Campos Penteado, ex diretor do Escritório de Desenvolvimento Rural de Registro, por provocar o início deste trabalho, dividindo ainda seu vasto conhecimento da cultura da banana e da realidade local, para o desenvolvimento das discussões aqui explanadas.

6. Referências Bibliográficas

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - Epagri/Cepa. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2010-2011**. Florianópolis: Epagri/Cepa. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/sintese_2010_2011.pdf. Acesso em: 24 de jan. de 2014.

ERSDAC. METI and NASA **Release ASTER Global DEM**. Disponível em: https://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/ver2Validation/Summary_GDEM2_validation_report_final.pdf. Acesso em: 15 de jul. 2014.