

Geoprocessamento como ferramenta na avaliação dos efeitos da inserção da cana-de-açúcar em áreas de assentamentos da região do Pontal do Paranapanema – SP

Flávio Luiz Mazzaro de Freitas.^{1*}; Gerd Sparovek¹; André Luiz Couto Assunção¹; Stina Gustafsson²; Andrea Egeskog².

¹ Depto. Ciência do Solos – USP/ESALQ, CP 9 – CEP:13418-900 – Piracicaba, SP.

E-mail – (ffreitas, gerd)[@esalq.usp.br](mailto:esalq.usp.br); bobunesp[@yahoo.com.br](mailto:yahoo.com.br).

² Chalmers university of technology – SE – 41296 Göteborg, Sweden
e-mail: stinag[@gmail.com](mailto:gmail.com) / d00andea[@dtek.chalmers.se./](mailto:dtek.chalmers.se/)

Abstrat: The growth of the sugarcane sector leads to an intense search for new agricultural areas apt for an expansion of sugarcane. In the state São Paulo, the Pontal do Paranapanema region is considered one of the last regions suitable for sugarcane expansion in a large scale. However, the insertion of this culture can come to modify the productive structures and the objectives of familiar agriculture in the settlements of the region. The aim of this project is to evaluate the effects of sugarcane production in the regions of agricultural settlements in the Pontal do Paranapanema region. The study is also considered to identify the suitable areas for sugarcane cultivation in the region and how these areas are distributed in relation to the agricultural settlements. By performing seated interviews with sugarcane producing farmers from the agricultural settlements the socio-economic effects caused by insertion of sugarcane are shown. Tools to process geographical information have been used to identify the space distribution of suitable areas for agricultural expansion in relation to the settlements.

Palavras-chave: sugarcane, settlements, interviews, remote sensing, cana-de-açúcar, assentamentos rurais, entrevistas, sensoriamento remoto.

1. Introdução

O Pontal do Paranapanema, palco de intensos conflitos fundiários, é a segunda região mais pobre do Estado São Paulo (Fernandes et al, 2006). O processo irregular de ocupação das terras dessa região é atualmente um processo amplamente reconhecido. Os posseiros, para legitimar as terras griladas, converteram cerca de 85% das florestas da região em imensos latifúndios (Beduschi, 2003), utilizados para pecuária extensiva. Essa região abriga cerca de 56% dos assentamentos do estado (**Figura 1**), além de ser constituída predominantemente por terras públicas (Itesp 6, 1998), as quais, caso as negociações de desapropriação de terras continuarem a acontecer, espera-se que sejam convertidas em novos assentamentos (Ditt, 2003), onde predomina a agricultura familiar (Sparovek, 2003).

A queda dos subsídios europeus a exportação de açúcar de beterraba, o advento dos carros bi-combustíveis e a intensa busca por fontes de energia renováveis são dois dos principais fatores que vem causando crescente demanda por produtos sucroalcooleiros. Para atender tal demanda, esse setor investe maciçamente na expansão dos canaviais. O Pontal do Paranapanema é considerada área de grande aptidão para a expansão canavieira no Estado de São Paulo. É uma das últimas regiões do estado, pouco explorada com cana-de-açúcar (**figura 1**) e, apta para o cultivo (solo, clima e relevo favoráveis). No entanto a inserção dessa cultura pode vir a modificar as estruturas produtivas e os objetivos de agricultura familiar nos assentamento.

Com base na Portaria nº 77/2004, que regulamenta a exploração dos lotes de assentamentos com cana-de-açúcar, muitos assentados vêm firmando contrato com usinas, inserindo cana-de-açúcar em alarga escala nos assentamentos. Tal portaria, associada à expansão do setor sucroalcooleiro, levam a crer que nos próximos anos a pressão de ocupação em áreas de assentamentos com cana-de-açúcar, deve se acentuar.

O estudo buscou avaliar os efeitos aos assentamentos do Pontal do Paranapanema ocasionados pela instalação de novas unidades sucroalcooleiras. Para isso utiliza-se de entrevistas a assentados produtores de cana-de-açúcar e análises espaciais da região.

2. Materiais e Métodos

O estudo se focaliza na região do Pontal do Paranapanema (**Figura 1**), abrangendo 27 municípios dessa região. O trabalho analisou a região através de entrevistas com assentados produtores de cana-de-açúcar, essas visaram identificar os efeitos sócio-econômicos da inserção do setor sucroalcooleiro em assentamentos rurais. Durante a análise dos dados levantados através das entrevistas adotou-se como ferramenta de análise do software *The SAS System*, o qual permite realizar análises estatísticas e operação de banco de dados.

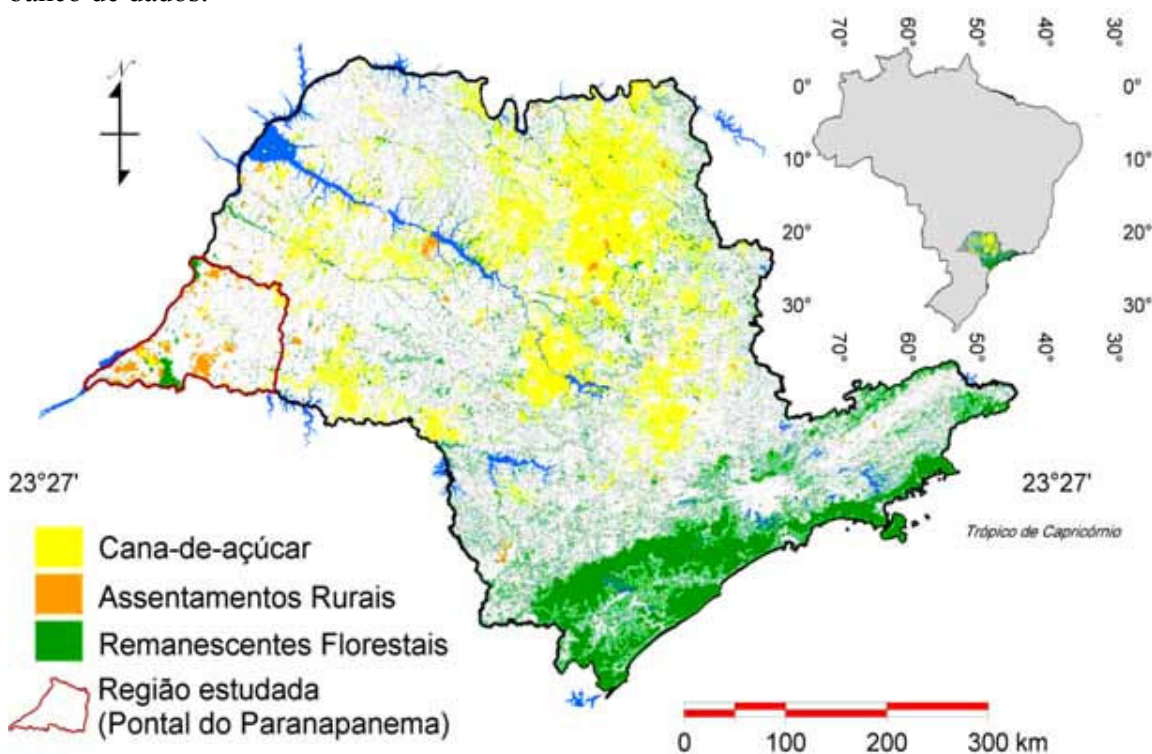


Figura 1: Localização dos Assentamentos rurais no Estado de São Paulo.

A pesquisa também utilizou como ferramentas de estudo técnicas de geoprocessamento que permitiram realizar análises espaciais. Nessa etapa foram identificadas as áreas passíveis de expansão agrícola na região, as quais foram distribuídas

especialmente em relação aos assentamentos rurais, permitindo conhecer a distância das áreas passíveis de expansão da cana-de-açúcar em relação às áreas reformadas.

Nessa etapa do trabalho foram realizadas a classificação do uso do solo nas seguintes classes: Matas; cana-de-açúcar; pasto; água e outros usos. Foram utilizadas imagens multitemporais do satélite sino-brasileiro CBERS-2, as quais vem sendo largamente utilizadas em mapeamentos temáticos (Epiphanyo, 2006), além de serem adquiridas gratuitamente. As análises das imagens de satélites também permitiram delimitar as áreas urbanizadas.

Utilizando o Modelo de Elevação Digital, foram identificados os diferentes níveis de declividade, desses foram extraídas as áreas cuja declividade não ultrapasse 12% (áreas mecanizáveis) e as áreas com declividade superior a 12%, sendo que a última foi considerada como área não apta para a expansão da cana-de-açúcar, pois não possibilita a colheita mecanizada. Para identificar as Áreas de Preservação Permanente (APP), foi feita uma estimativa através da geração de *buffers* dos rios da região de acordo com o novo Código Florestal.

Com base nos dados levantados nos itens anteriores e em bases de dados conhecidas, foram identificadas as áreas aptas para o cultivo da cana-de-açúcar (**figura 3**), na qual não existem: matas, APPs, reservas legais, água, áreas não mecanizáveis, áreas reformadas, regiões de solos hidromórficos, áreas urbanizadas, classe “outros usos” identificada na classificação e as áreas destinadas a construção dos corredores ecológicos (projeto promovido pelo Instituto de pesquisas ecológicas, atuante na região). Esse procedimento foi realizado somando os valores dos geo-campos (*raster*) de cada tema. Por último as regiões passíveis de expansão agrícola foram distribuídas espacialmente em relação aos assentamentos rurais (**figura 4 e 5**), permitindo conhecer a distância das áreas aptas ao cultivo da cana-de-açúcar em relação aos assentamentos rurais.

3. Resultados

Foram realizadas um total de 76 entrevistas em cinco assentamentos. Durante a análise dos dados das entrevistas, enfocou-se as questões ligadas à rentabilidade da cana-de-açúcar nos assentamentos.

Os assentados em geral não possuem estrutura para a produção de cana-de-açúcar. Normalmente não são bem organizados em associações ou cooperativas, além de não possuírem maquinários agrícolas apropriados para a produção sucroalcooleira. Em função disso, muitos contratam os serviços da usina para a realização dos tratamentos culturais e colheita da cana-de-açúcar. No entanto essa estratégia não é adotada por todos os produtores. Em alguns casos, como o que ocorreu no assentamento Monte Alegre, os assentados se organizam em mutirões para a realização do plantio, corte e carregamento da cana-de-açúcar, isso permitiu aos mesmos uma renda¹ maior em relação àqueles que contratam a usina (tabela 1). Na tabela 2 verifica-se que esses produtores, que se organizam em mutirões, demonstram maior satisfação quanto a receita extraída com a cana-de-açúcar. Na tabela 1 está discriminada uma análise de variância, onde foi utilizado como variável dependente a receita extraída da cana-de-açúcar e como variáveis classificatórias as

¹ **Renda** é considerada como o lucro obtido com a cana-de-açúcar sem descontar o custo da remuneração da mão-de-obra familiar.

atividades relevantes a produção de cana-de-açúcar, que são: plantio e reforma do canavial; aplicação de produtos químicos (pulverização); corte; carregamentos e transporte.

Tabela 1: Comparação das médias da renda extraída pelas famílias com a cana-de-açúcar, utilizando o teste de Tukey nível de significância 5%. Médias com a mesma letra não diferem entre si e médias com letras diferentes diferem entre si.

<i>Atividade do ciclo produtivo da cana-de-açúcar</i>	<i>Teste Tukey</i>	<i>Quem realiza?</i>			
		<i>Não realiza</i>	<i>Família</i>	<i>Usina</i>	<i>Outros</i>
Plantio	<i>R\$/mês</i>		323,23	189,49	
	<i>Teste</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	
Aplicação de Agrotóxicos	<i>R\$/mês</i>	243,6	216,57	210,36	302,67
	<i>Teste</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>
Corte	<i>R\$/mês</i>		349,00	174,96	
	<i>Teste</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	
Carregamento e Transporte	<i>R\$/mês</i>		362,27	174,96	312,5
	<i>Teste</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>

Tabela 2: Visão da família quanto a renda familiar em relação a situação anterior ao plantio de cana-de-açúcar.

<i>Atividade do ciclo produtivo da cana-de-açúcar</i>	<i>Quem realiza?</i>	<i>Como ficou a renda da família em relação à situação anterior ao plantio da cana-de-açúcar?</i>				
		<i>Melhorou Muito (%)</i>	<i>Melhorou (%)</i>	<i>Ficou na Mesma (%)</i>	<i>Piorou (%)</i>	<i>Piorou Muito (%)</i>
Plantio	Família	5,9	52,9	11,8	11,8	17,6
	Usina	2,0	20,0	54,0	18,0	6,0
Aplicação de Agrotóxicos	Não realiza	25,0	37,5	12,5	12,5	12,5
	Família	0,0	36,4	27,3	18,2	18,2
	Usina	2,0	22,0	52,0	18,0	6,0
Corte	Outros	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
	Família	10,0	55,0	10,0	10,0	15,0
	Usina	2,0	18,0	56,0	18,0	6,0
Carregamento e Transporte	Família	6,3	50,0	12,5	12,5	18,8
	Usina	2,0	18,0	56,0	18,0	6,0
	Terceiriza	25,0	75,0	0,0	0,0	0,0
Geral		4,2	28,2	42,3	16,9	8,5

A tabela acima mostra que 77% das famílias entrevistadas apontam que a cana-de-açúcar foi inerte ou prejudicial à renda familiar.

A região estudada está localizada no extremo oeste do estado de São Paulo (figura 1), possui área total de aproximadamente 1400 mil hectares englobando 83 assentamento, nos quais residem cerca de 5 mil famílias assentadas. É constituída de colinas amplas de baixa declividade (Ditt), sendo que as áreas com declividades inferiores a 12% (áreas mecanizáveis) representam 87.31% da área total do Pontal

A classificação de imagens de satélites identificou áreas de cana-de-açúcar, matas, águas, pastos e outros usos. Esses dados mostram que no perímetro da região do Pontal do Paranapanema ocorrem: 55.443 hectares de áreas cobertas por água; 53.453 hectares de áreas exploradas com cana-de-açúcar (INPE); 93.939 hectares de florestas; 774.080 hectares de pastagens e 439.392 hectares ocupados com outros usos (culturas perenes e anuais, regiões de várzeas, etc.). Na figura 2 são apresentadas as áreas consideradas como restritas a expansão do cultivo da cana-de-açúcar.

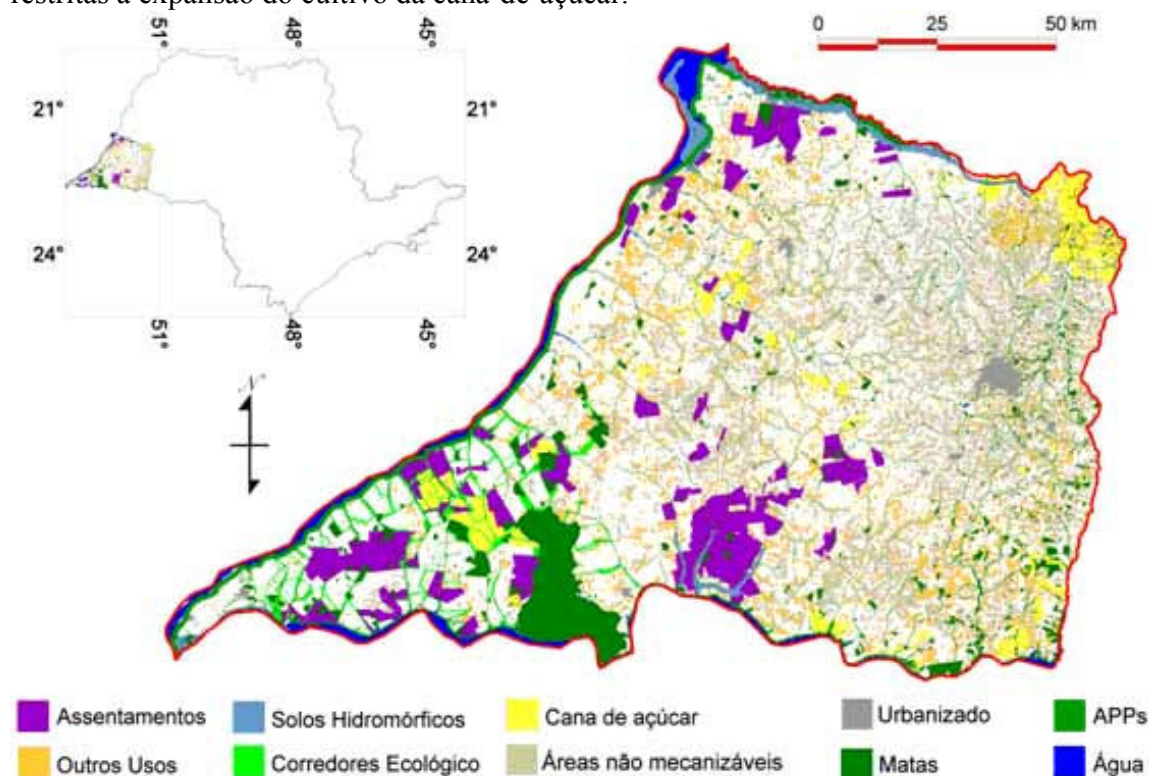


Figura 2: Áreas de restrição a expansão da cultura da cana-de-açúcar.

Cruzando essas áreas restritas com a o perímetro total da região do pontal foi possível identificar as áreas passíveis de expansão do cultivo da cana-de-açúcar (figura 3). Essas áreas são constituídas em sua maioria por imensos latifúndios explorados através de pecuária extensiva e representam em termos numéricos 609.207 hectares, 43% da região do Pontal do Paranapanema. Pode-se observar na figura 3 que a maior parte das áreas aptas a expansão da cana-de-açúcar se localizam mais ao leste da região.

Na expansão dos canaviais numa determinada área, um dos aspectos mais importantes considerados pela usina é a distância da usina até as áreas a serem cultivadas, isso se deve ao elevado custo do transporte da cana-de-açúcar. Por isso normalmente a expansão dos canaviais de uma determinada usina ocorre de forma radial, dando preferência às áreas mais próximas (Teramoto, 2003). Assim quanto mais próximo o assentamento estiver da usina, maior é a probabilidade do mesmo ser tomado pelo cultivo da cana-de-açúcar.

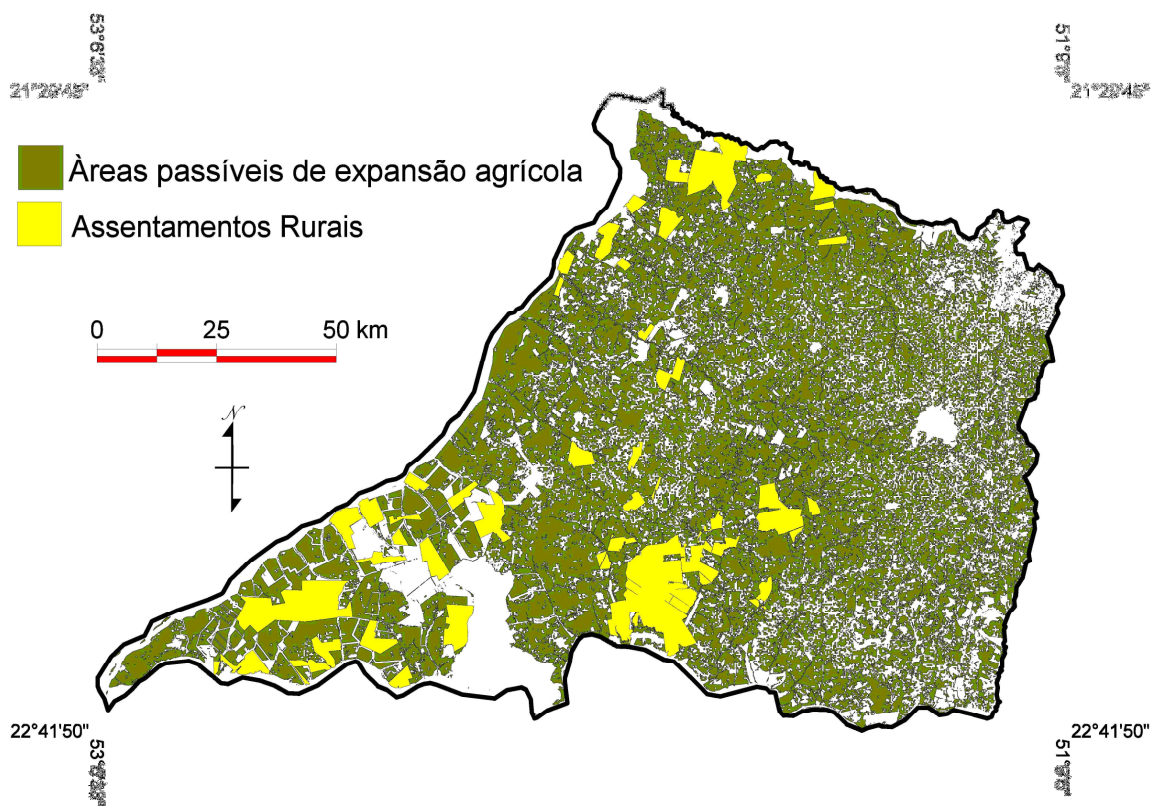


Figura 3: áreas passíveis de expansão agrícola.

Na figura 5 observa-se o histograma de distribuição de frequência das distâncias das áreas passíveis de expansão agrícola em relação aos assentamentos rurais, o qual revela que 70% dessas áreas estão localizadas a menos de 15 quilômetros dos assentamentos, distância essa que segundo Teramoto (2003), a frequência dos canaviais de uma determinada usina é bastante acentuada.

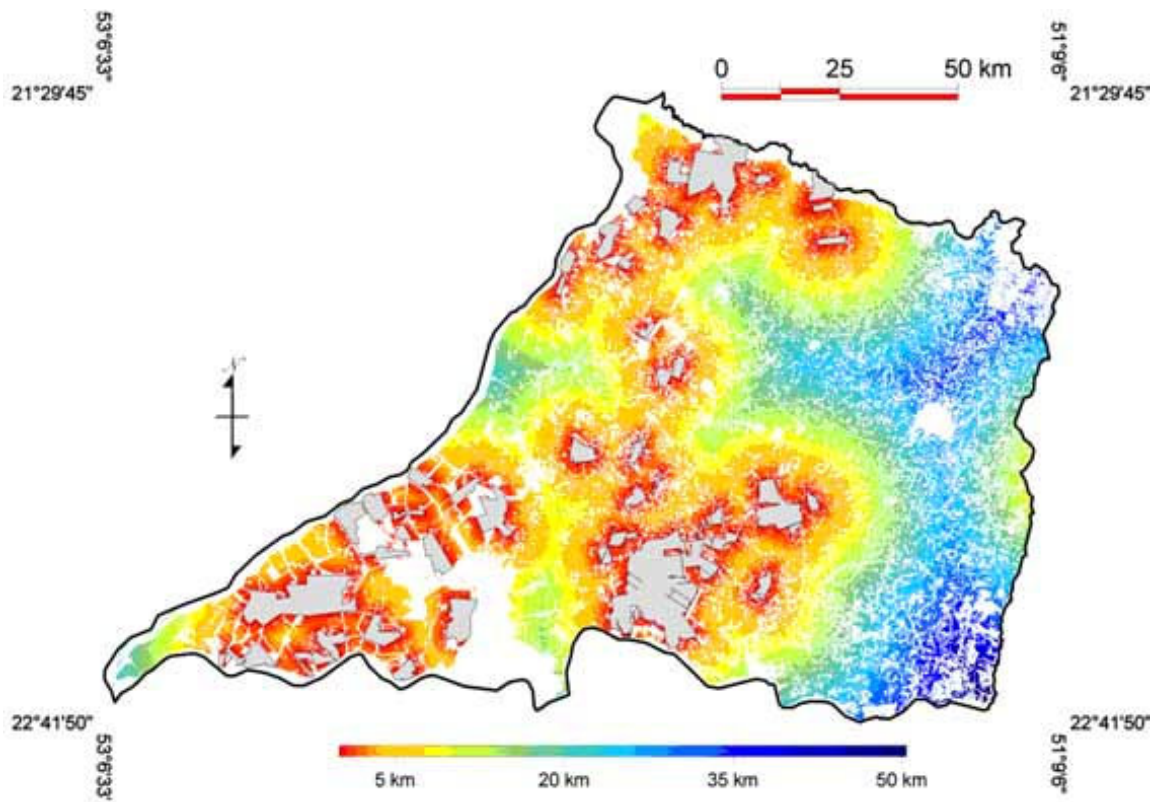


Figura 4: Distribuição das áreas passíveis de expansão agrícola em relação aos assentamentos rurais da região

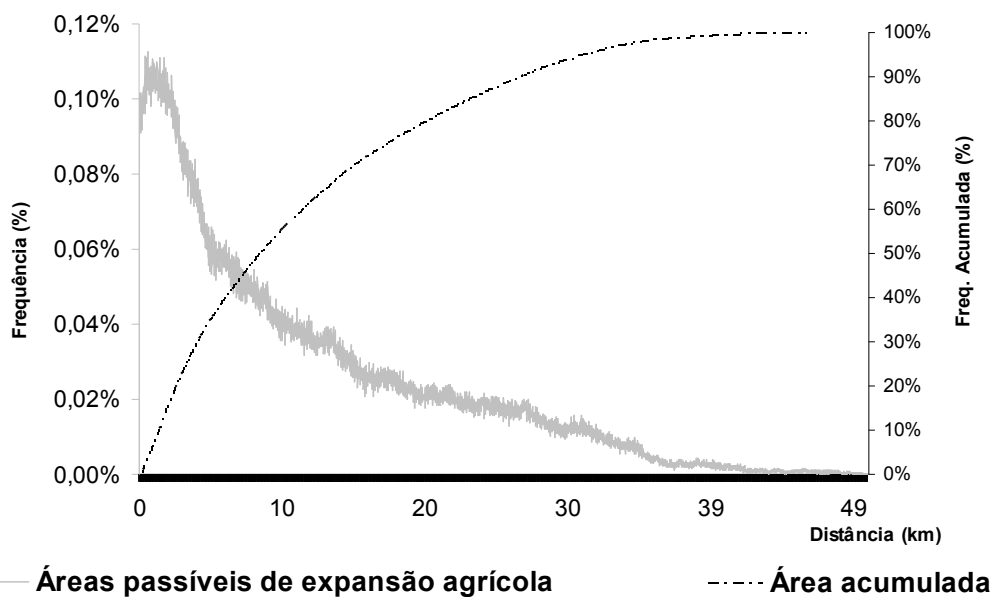


Figura 5: Histograma de distribuição de frequência das distâncias das áreas passíveis de expansão agrícola em relação aos assentamento.

4. Conclusões

Os resultados confirmam que: A integração dos agricultores assentados com as usinas não leva necessariamente ao aumento de sua renda agrícola ou bem-estar; quando os próprios assentados realizam as operações pertinentes a produção da cana-de-açúcar, os mesmos apontam melhoria na renda familiar em relação a situação anterior ao plantio da cana-de-açúcar. A possibilidade de expansão da cana-de-açúcar (ou de qualquer outra atividade agrícola intensiva e mecanizada) representa 43% da área do Pontal; a pressão de ocupação das terras da região com cana-de-açúcar deve se acentuar num futuro próximo; A definição de diretrizes e marcos regulatórios desta expansão são essenciais para evitar impactos negativos nas áreas reformadas, preservar os sistemas de produção já implementados nos assentamentos (pecuária de leite e agricultura diversificada voltada para autoconsumo e comercialização) e evitar a intensificação dos conflitos entre o setor patronal e os movimentos sociais de luta pela terra.

5. Referências bibliográficas

- BEDUSCHI FILHO, L. C. **Assentamentos Rurais e Conservação da Natureza: Do Estranhamento à Ação Coletiva**. São Paulo, IGLU, FAPESP, 2003.
- DITT, E. H. – **Fragmentos Florestais no Pontal do Paranapanema** – São Paulo: Annableme / Ipê / IIEB, 2002, 140P.
- EPIPHANIO, J. C. N. CBERS – satélite sino-brasileiro de recursos terrestres. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/cbers/cbers_XIISBSR/479_epiphanio-programa%20CBERS.pdf>. Acessado em 03 fev 2006.
- FERNANDES, B. M. – **Do Pontal do Paranapanema a Ribeirão Preto: uma viagem geográfica e paradigmática para melhor compreender os modelos de desenvolvimento da agricultura** – Revista de geografia, Uberlândia, v1, n. 1, p. 107-114, fev. 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – **Canasat (Mapeamento da cana via imagem de satélite)**. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/mapdsr/>, acessado em 06 abril 2006.
- CADERNOS ITESP 6. **Mediação no Campo: Estratégia de Ação em Situações de Conflito Fundiário**. Série cadernos ITESP / Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania – Itesp, São Paulo. 1998. 128p.
- SPAROVEK, G – **A Qualidade dos Assentamentos da Reforma Agrária Brasileira**. São Paulo, 2003. v. 1, 204p.
- TERAMOTO, E. R. Avaliação e aplicação de modelos de estimativa de produção de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) baseado em parâmetros do solo e do clima. Piracicaba: USP/ESALQ. 2003. 96p (Doutorado).