

## **A cartografia geoambiental como método de caracterização e localização de lavouras arrozeiras, no município de Mata – RS**

João Paulo Delapasse Simioni<sup>1</sup>  
Cássio Arthur Wollmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Coronel Niederauer, 947, compl. 407 – 97015-121 – Santa Maria - RS, Brasil  
jpaulosimioni@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Avenida Roraima, nº 1000, Prédio 17, Sala 1137 - 97.105-900 – Santa Maria-RS, Brasil  
cassio\_geo@yahoo.com.br

**Abstract.** Remote sensing and geoprocessing are geotechnologies important in supporting the data of agriculture survey, allowing studies and the understanding of environmental relations in a determined culture. In this work, physical variables were related, such as altimetry, declive and kinds of relief in order to identify and classify rice farms in Mata-RS, in 2011, through the use of geotechnologies. To carry on this study, satellite images from Landsat 5 series (INPE) were used, beyond the use of software Spring 5.2.1 (INPE) and AutoCAD Civil 3D 2012 (Autodesk). To analyze the relief, images SRTM (NASA) were used, which allowed the knowledge of altitude and declive of the area. The identification and classification of rice farms in the city were made through Spring 5.2.1 software. Considering the relief, it was found that most of the rice farms are located between 38 and 128 meters, and only a small area above 144 meters, and that most are located in declive of up to 5% inclination, considered flat surfaces. Considering the geomorphology, it was observed that the majority of rice farms in Mata are grown on the fluvial plain of the Toropi river.

**Palavras-chave:** geotechnologies, physical variables, data farming, geotecnologias, variáveis físicas, dados agropecuários.

### **1. Introdução**

Para a concretização de um estudo sobre determinada cultura faz-se necessário, além do conhecimento da área ocupada por determinada cultura agrícola de forma exata, o conhecimento prévio do meio ambiente, onde determinada cultura está inserida. Para isso, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) e a aplicação do sensoriamento remoto podem auxiliar nesse reconhecimento, contribuindo no estudo da espacialização e atualização dos dados coletados e conseqüente gerenciamento racional das atividades agrícolas (Resende et al. (1995); Campos et al. (2004); Xavier et al. (2004)).

Estudos envolvendo culturas agrícolas por sensoriamento remoto e geoprocessamento, assim como a separação de culturas utilizando imagens de satélite vêm sendo realizados por diversos pesquisadores, dentre eles, Epiphanyo et al. (1996, 2002), Moreira et al. (2004), Sanches et al. (2005) e Borges et al. (2010), mostrando assim a aplicação dos dados de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas na agricultura. Informações sobre a distribuição de culturas agrícolas e as características dos ambientes onde essas lavouras estão localizadas são de extrema importância, possibilitando estruturar e viabilizar planejamentos agrícolas adequados para a região produtora.

Segundo Moraes (2009), a produção de arroz constitui-se em um dos mais significativos cultivos da matriz econômica, no município de Mata, contribuindo de maneira direta para com a economia local. O arroz foi um dos primeiros produtos a ser cultivado no Município e está presente antes mesmo de sua emancipação política. Segundo dados do IBGE (2008) o arroz aumentou em área plantada, quantidade produzida e produtividade no decorrer da escala temporal em estudo, com exceção do ano de 1975. Em 1995 a produção mais do que duplicou, pois se tem 8225 toneladas, enquanto que em 1970 tinha-se 3371 toneladas,

correspondendo a 143,9% de crescimento no total produzido. Atualmente, esse município apresenta 1.600 ha dessa cultura, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2008).

É presumível assim, com o advento das geotecnologias, realizar com precisão e eficácia estudos que venham a fornecer dados suficientes para o entendimento das relações ambientais em que a cultura arrozeira esta inserida, vindo a servir também como subsídio para futuras pesquisas dessa cultura. Desse modo, conduziu-se este trabalho, com o objetivo de relacionar as variáveis físicas, como, altimetria, declividade e tipo de relevo com o agrossistema arrozeiro existente no município de Mata-RS, utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto.

## **2. Metodologia de Trabalho**

### **2.1. Localização Geográfica e aspectos relevantes**

A área de estudo abrange o município de Mata (figura 1) que possui uma área territorial de 311,884 Km<sup>2</sup>, e está localizado na região central do Estado do Rio Grande do Sul, na Depressão Periférica Sul-Rio-Grandense e nos Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná, entre as latitudes 29° 27' 01" S e 29° 38' 08" S e longitudes 54° 20' 01" W e 54° 34' 20" W. E uma altitude média de 103 metros acima do nível do mar.

De acordo com a classificação climática de Köppen o clima pode ser classificado em Cfa (chuvas bem distribuídas durante todo o ano e verões quentes), onde *c* está associado a clima subtropical ou temperado, *f* representa úmido todo ano, sem estação seca (chuvas todos os meses) e *a* refere-se a verão quente com temperatura média de 22° C. No que diz respeito às potencialidades físico-naturais, Mata apresenta uma rede de drenagem significativa e constituída por rios perenes. É banhada pelo rio Toropi e seus afluentes, que são os arroios Guacatunga, Igaretá, Panta, Tororaipi, Poraima, Sertão de Mata e Canoas. Esses afluentes deslocam-se em direção ao rio Toropi, o qual pertence à Bacia Hidrográfica do rio Uruguai. A malha hídrica assume papel relevante, pois, nas suas várzeas, são cultivadas as lavouras de arroz, as quais apresentam importância significativa na matriz produtiva municipal. Dessa forma, enfatiza-se a presença de uma indústria de beneficiamento desse produto no Município, materializando a relevância desta atividade econômica para o desenvolvimento local/regional de Mata (Moraes, 2009).

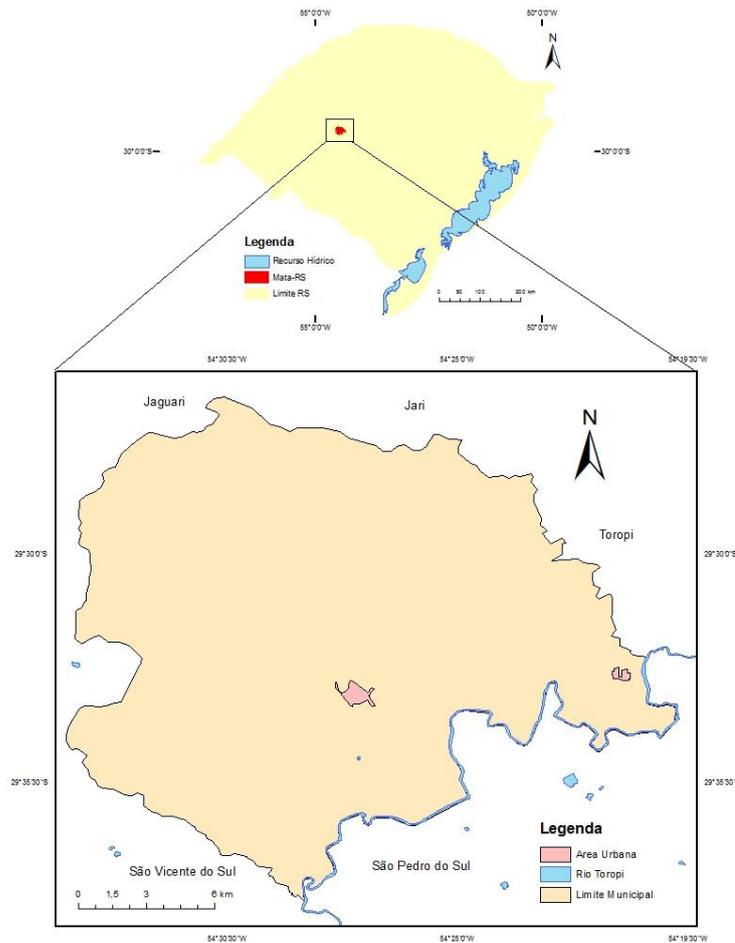


Figura 1 – Caracterização da Área de Estudo.

## 2.2. Do uso e aplicação do Geoprocessamento

Realizou-se o zoneamento e a caracterização das lavouras de arroz a partir da aplicação do sensoriamento remoto e geoprocessamento, utilizando como apoio tecnológico o SIG, especificamente os *softwares* Spring 5.2.1 (INPE) e AutoCAD Civil 3D 2012 (Autodesk). Foram utilizadas as imagens de satélite do programa Landsat 7 adquiridas junto ao INPE.

Para o estudo da declividade e hipsometria do município, foram utilizadas curvas de nível equidistantes de 20 metros, originadas de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) disponibilizadas pela NASA. O modelo numérico do terreno (MNT) foi gerado a partir da interação entre o Google Earth e o *software* AutoCAD Civil 3D 2012. Para a confecção do mapa de declividade foram utilizadas as classes definidas por Andrade et al (1998), e estão presentes na tabela 1.

Tabela 1- Correlação entre classes de declive e relevo

Classes de Declive %	Classes de Relevo
0 – 5	Plano
5 - 12	Suave Ondulado
12 – 30	Ondulado
30 – 47	Forte Ondulado
> 47	Montanhoso

Após gerar os planos de informações com os mapas temáticos de geomorfologia, declividade, Hipsometria e usos do solo, realizaram-se os cruzamentos desses planos de informações, com os resultados da localização e distribuição e quantificação das áreas ocupadas pela cultura arrozeira no município.

### 3. Resultados e Discussão

O município de Mata, por possuir uma topografia diversificada, ou seja, presença de planalto e depressão, proporciona um espaço rural organizado em função das potencialidades e das limitações inerentes a esses compartimentos geomorfológicos. Conseqüentemente tem-se uma matriz produtiva distinta, estruturada no espaço rural, através das lavouras temporárias e da pecuária, observando-se as particularidades dos aspectos físico-naturais atrelados à questão sociocultural. Neste sentido, segundo dados do censo agropecuário do IBGE (2007) a cadeia produtiva do município dava-se conforme o gráfico 1.

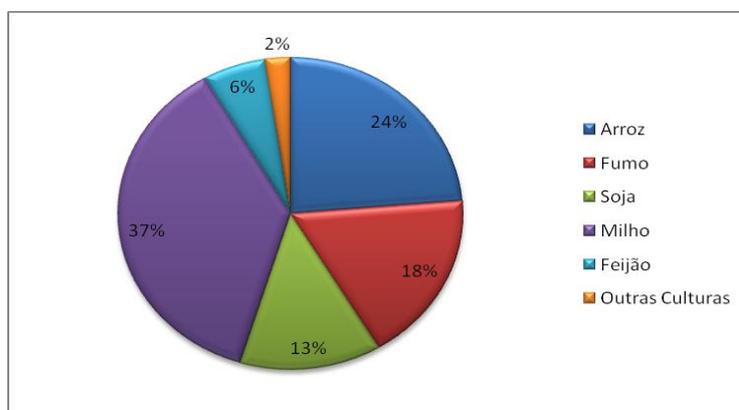


Gráfico 1 – Cadeia produtiva do município de Mata, RS, segundo dados do Censo Agropecuário de 2006/7.

Analisando o gráfico 1 é possível identificar que a cultura do milho é a cultura de maior produtividade do município, pois, é considerada cultura de inverno, ou seja, o milho é cultivado nas áreas onde anteriormente foram feitas as colheitas de culturas como o fumo e soja, atingindo assim, no ano de 2007 segundo dados do censo agropecuário do IBGE, 37% da cadeia produtiva do município.

Com o auxílio das imagens SRTM, criou-se o mapa Hipsométrico, o qual define-se como uma técnica de representação da elevação de um terreno através de cores. As cores utilizadas possuem uma equivalência com a elevação do terreno.

Estes estudos Hipsométricos possibilitam conhecer o relevo de uma região de forma mais aprofundada e, também, quais são os fenômenos que se processam em sua superfície como, por exemplo, possibilidade de inferir processos erosivos, identificação de supostas área de inundação, dentre outros. Para o município de Mata, definiu-se 5 classes de altitudes, as quais, estão visíveis na figura 2.

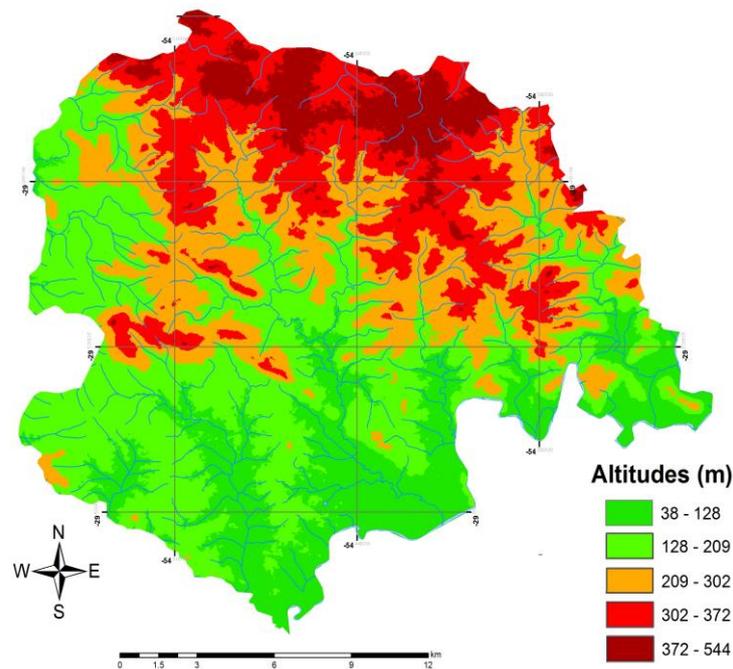


Figura 2 - Mapa Hipsométrico do município de Mata, RS.

Com o mapa Hipsométrico é possível verificar que as menores altitudes do município (38 – 128m) encontram-se na planície fluvial do Rio Toropi.

Os estudos geomorfológicos são de fundamental importância para o entendimento dos ambientes naturais e das alterações desencadeadas pela ocupação humana, que possibilitaram ao longo do tempo a geração de desequilíbrios com um aumento na fragilidade dos ecossistemas. O município de Mata-RS está inserido em quatro unidades geomorfológicas, como descritos na figura 3.

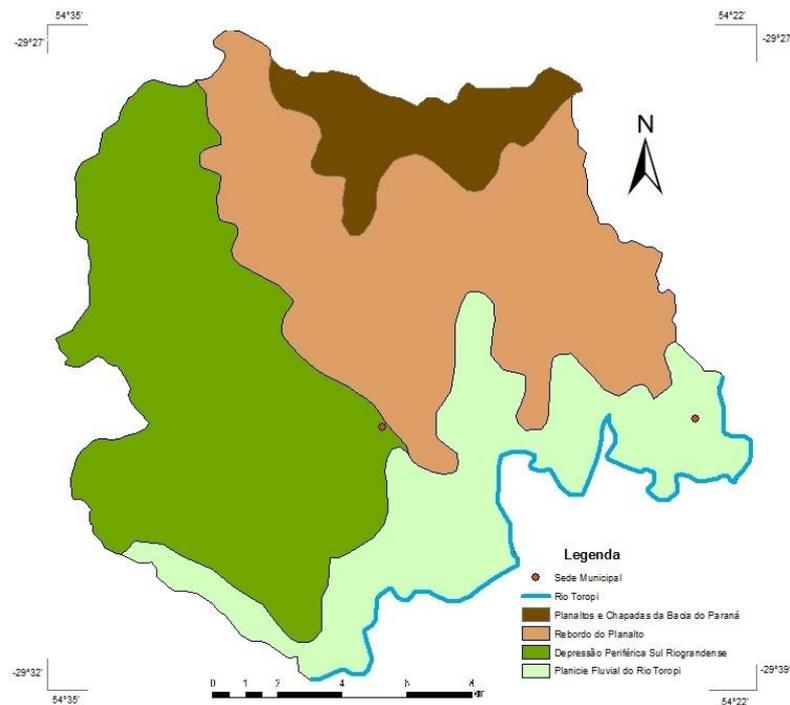


Figura 3 – Mapa Geomorfológico do Município de Mata, RS.

Com o mapeamento geomorfológico conjectura-se que as lavouras arroteiras devem possivelmente tangenciar o Rio Toropi, ocupando a sua planície fluvial, por esta ser de declividade aparentemente plana.

Para a confirmação da caracterização destas áreas como de cultivos de arroz, criou-se o mapa de declividade, o qual definirá quais as áreas são apropriadas para o cultivo. Sabendo que o cultivo dá-se principalmente em áreas planas (0 – 5%) criou-se o mapa para verificar quais áreas estão adaptadas à orizicultura.

Com o mapa de declividade (figura 4) finalmente pode-se definir quais as áreas do município são introduzidas as lavouras de arroz. Nota-se que na parte norte do município onde o relevo é composto por planaltos e chapadas da bacia do Paraná e pelo rebordo do Planalto a declividade é consideravelmente alta, sendo caracterizada como fortemente ondulada ou montanhosa. Nestas áreas é impraticável a cultura do arroz. Na parte sul, verifica-se que o relevo varia de plano a suavemente ondulado onde é possível culturas como arroz e soja. Porém o arroz necessita ficar próximo de algum recurso hídrico, visto que necessita de radiação solar na sua parte superior e de água na parte inferior durante todo o período de cultivo.

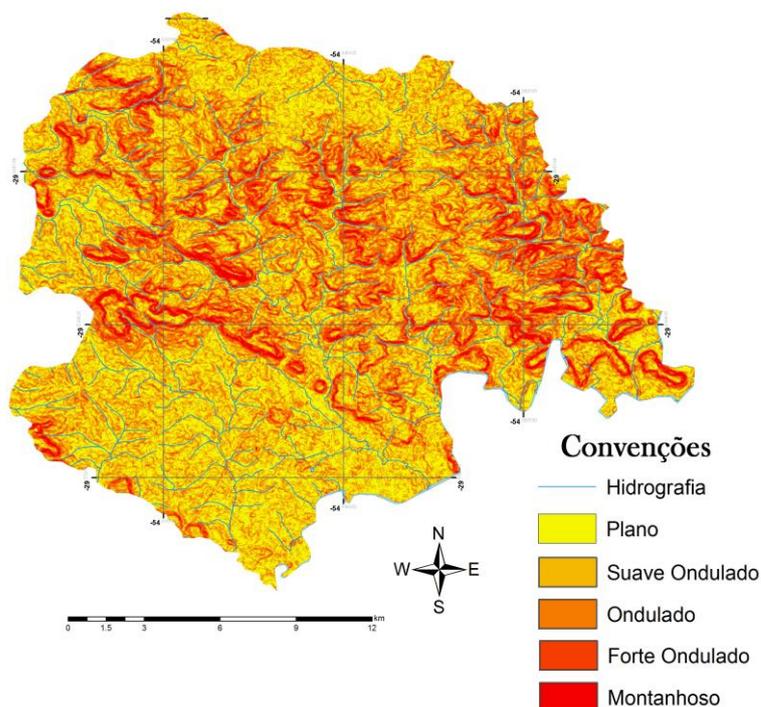


Figura 4 – Mapa de Declividade do relevo do Município de Mata, RS.

O mapa de uso de ocupação do solo (figura 5) foi confeccionado dividindo as classes em área urbana, florestas (primária, secundária), outras culturas (soja, fumo, milho e feijão), vegetação rasteira (bioma pampa) e lavouras de arroz. Neste sentido, nota-se que o cultivo arroteiro (em vermelho no mapa) apresenta-se em sua grande maioria na planície fluvial do Rio Toropi, confirmando a hipótese da ocorrência do plantio nesta planície. Na divisa sudeste do município, também ocorre boa parte da produção arroteira assim como também na divisa com o município de Toropi ao nordeste. Há algumas lavouras temporárias de arroz em pequenas proporções na parte norte do município, onde tem-se a declividade apropriada, visto

que está área é predominantemente de aspecto montanhoso. Outras culturas como soja, milho, fumo e feijão, são muito produzidas nas áreas com altitudes elevadas e com declividades maiores que 5%, sendo o rebordo do planalto e as chapadas tomadas pelo cultivo de fumo, feijão e milho. Enquanto que na depressão periférica Sul Riograndense apresenta-se um grande cultivo de soja.

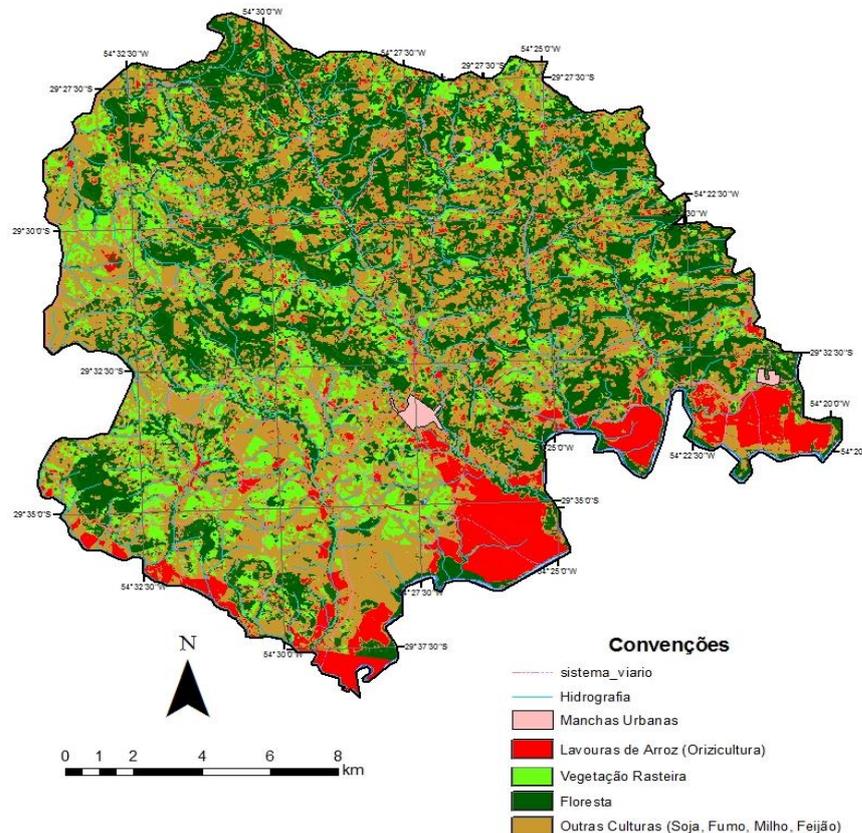


Figura 5 – Uso e ocupação do solo no município de Mata, no ano de 2011.

A partir da confecção do mapa de uso e ocupação do solo (figura 5), criou-se a porcentagem das áreas produzidas no ano de 2011 (gráfico 2).

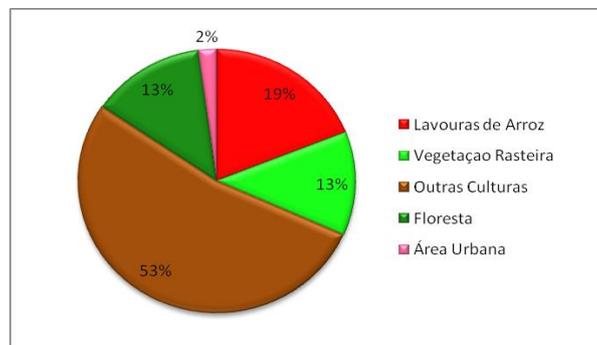


Gráfico 2 – Quantificação (%) do uso e ocupação do solo no município de Mata, RS.

Verifica-se no gráfico 2 que a quantidade produzida, em porcentagem, de arroz no município de Mata é de aproximadamente 19%, enquanto que as áreas classificadas como outras culturas (soja, milho, fumo e feijão) compõem juntas em torno de 53% do total. As florestas nativas ou introduzidas como, por exemplo, a silvicultura compõem cerca de 13% do

município e as áreas compostas por vegetação rasteira, onde têm-se a pecuária compõe também 13%.

#### 4. Conclusões

O geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto demonstraram serem ferramentas de alta precisão para a realização deste estudo, uma vez que permite a caracterização das lavouras arrozeiras do município de Mata, RS sendo de suma importância para planejamentos ou estudos futuros sobre o município. Deste modo conclui-se que as lavouras de arroz do município de Mata encontram-se, em sua grande maioria, na planície fluvial do Rio Toropi, com altitudes variando de 38 a 128 metros, em situação favorável quanto aos fatores físicos do ambiente como a declividade.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Borges, V.P.; Oliveira, A. S. de; Silva, B. B. da. Mapeamento e quantificação de parâmetros biofísicos e radiação líquida em área de algodoeiro irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 485-493, mar./abr. 2010.
- Caramori, P. H.; Caviglione, J. H.; Wrege, M. S.; Gonçalves, S. L.; Faria, R. T.; Sera, T.; Chaves, J. C. D.; Koguish, M. S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica L.*) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.486-494, 2001.
- Epiphânio, J. C. N.; Gleriani, J.M.; Formaggio, A.R.; Rudorff, B.F.T. Índices de vegetação no sensoriamento remoto da cultura do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.6, p.445-454, jun. 1996.
- Epiphânio, J. C. N.; Luiz, A. J. B.; Formaggio, A. R. Estimativas de áreas agrícolas municipais, utilizando sistema de amostragem simples sobre imagens de satélite. **Bragantia**, Campinas, v.61, n.2, p.187-197, 2002.
- Fidalski, J. Fertilidade do solo sob pastagens, lavouras anuais e permanentes na região Noroeste do Paraná. **Revista Unimar**, Maringá, v.19, p.853-861, 1997.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal 2006**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 2 abr. 2011.
- Ippoliti-ramilo, G. A.; Epiphânio, J. C. N.; Shimabukuro, Y. E.; Formaggio, A. R. Sensoriamento remoto orbital como meio auxiliar na previsão de safras. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.46, n.1, p.89-101, 1999.
- Moraes, F. D. **A Organização Espacial de Mata/RS: reestruturação produtiva no seu espaço rural**. 2009. Dissertação (mestrado em geografia e geociências) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Santa Maria, 2009.