

Tecnologia da informação para automatizar o processo de planejamento de atividades agropecuárias da bacia do alto Paraguai

Stanley Robson de Medeiros Oliveira, Luciana Alvin Santos Romani ¹
Hilton Silveira Pinto, Jurandir Zullo Júnior, Marina Jorge de Miranda ²
Vanildo Heleno Pereira, Antônio Carlos de Souza ³

¹ Embrapa Informática Agropecuária - CNPTIA
Av. André Tosello, 209 - Caixa Postal 6041
13083-970 – Campinas, SP, Brasil
{stanley, luciana}@cnptia.embrapa.br

² Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura - CEPAGRI
Cidade Universitária "Zeferino Vaz" - Unicamp
13083-970 – Campinas, SP, Brasil
{hilton, jurandir, marina}@cpa.unicamp.br

³ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI
Av. Brasil, 2340 - Vila Itapura
13070-178 - Campinas, SP, Brasil
{vanildo, acss}@cati.sp.gov.br

Resumo. A partir dos anos 90, as ações governamentais na agricultura vêm sendo descentralizadas, fazendo com que estados e municípios assumam funções mais ativas no processo de desenvolvimento agrícola. Com isso muitos municípios são estimulados a criar estruturas funcionais, visando organizar suas ações junto aos agricultores para uma exploração mais racional das terras. Uma dificuldade que tem sido observada é a falta de informações sistematizadas que suportem, com eficácia, às atividades de planejamento, execução e acompanhamento das ações programadas para a agricultura municipal em algumas regiões do Brasil. Para suprir essa dificuldade, este artigo apresenta o *e-SISPLAM* (Sistema de Suporte ao Planejamento e Levantamento Agrícola Municipal), um sistema para ambiente Web, desenvolvido para auxiliar os municípios a organizarem as informações que servirão de subsídios aos agentes locais no planejamento e acompanhamento das atividades do setor agropecuário. Esse software mostra-se eficiente no acompanhamento sistemático dos trabalhos de avaliação e redirecionamento das ações municipais. Além disso, seu uso é facilitado em termos de custo e simplicidade por não exigir um suporte computacional sofisticado, uma vez que foi desenvolvido utilizando-se software livre. Sua implantação pode ser feita a partir de um microcomputador com acesso à Internet.

Palavras-chave: Planejamento agrícola municipal, plano diretor agrícola municipal, software agropecuário, acompanhamento agropecuário, *e-SISPLAM*.

Abstract. The decentralization of the Brazilian government actions in the agriculture has been growing since the nineties. Consequently, counties have assumed new functions related to the process of agricultural development. As a result, many municipal districts are stimulated to create a functional structure in order to organize their actions along with farmers for a more rational land exploration. A problem that has been noticed is the lack of information management to effectively support planning, executing, and monitoring actions for the agriculture in some Brazilian regions. To help address such a problem, this article introduces e-SISPLAM (a system to support the planning and executing of the agricultural activities for counties). This system was designed for running on the Web with the purpose of supporting leaders of counties in accomplishing some tasks such as planning and monitoring of actions for the agriculture in the agribusiness sector. This software is very efficient to accomplish such tasks. In addition, its use is facilitated in terms of cost and operation, because it does not require a sophisticated computational platform, since it was developed using free software. For this reason, e-SISPLAM can be simply used in a microcomputer with access to the Internet.

Key-words: Agricultural planning, master plan for agriculture, agribusiness software, agricultural monitoring, e-SISPLAM.

1. Introdução

A partir de 1988, com a promulgação da nova versão da constituição brasileira, os municípios assumiram novos papéis no processo de desenvolvimento agrário nacional. Ao mesmo tempo em que tiveram elevadas suas participações na receita fiscal, permitiu-se também que as comunidades fossem envolvidas mais ativamente na implementação do seu desenvolvimento, sob a forma de conselhos, comitês, dentre outros meios (Martin, 1993). Como forma de apoio institucional a essas mudanças, inúmeros municípios brasileiros criaram suas secretarias ou departamentos de agricultura e abastecimento, procurando viabilizar o desenvolvimento de sua agricultura, protegendo e recuperando seus recursos naturais e melhorando o abastecimento da população local (Lombardi Neto & Camargo, 1992; Otani et. al., 1994; Prefeitura, 1991). Além disso, naqueles estados onde são destacadas quotas de ICMS (Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços) para apoiar a agricultura dos municípios com economia agrícola, informações sobre uso do solo, parques e reservas são fundamentais para que se defina com precisão os indicadores para a distribuição desse imposto.

Um pré-requisito relevante que surge ao se decidir promover o desenvolvimento no âmbito local é a disponibilidade de informações sistematizadas. São elas que permitem o conhecimento detalhado da realidade da agricultura municipal, com possibilidades de atualização permanente das informações, de modo que se construa as bases para a escolha de alternativas, que poderiam ser implementadas por organizações governamentais, aos níveis municipal, estadual e federal, bem como por entidades não governamentais.

Dentre as informações relevantes ao diagnóstico da vocação agrícola do município, que direcionará a confecção do Plano Diretor Agrícola, destacam-se (Fidalgo, 2003) : (1) características específicas locais do setor rural (tipo de agricultura que vem sendo praticada; meio físico; nível tecnológico dos agricultores e de manejo dos solos; base agrícola em termos de produtos comercializados regionalmente; educação e cuidados ambientais; qualidade da assistência técnica recebida; população rural e desempenho agropecuário); (2) *dados gerais* (distância da capital, latitude, longitude, altitude, situação geográfica no município, relevo, etc.); (3) *ocupação territorial* (distribuição das culturas, adequação de uso em relação à aptidão dos solos, estratificação de propriedades, nas áreas do município por cultura); (4) *rendimentos biofísicos ou de produção das culturas e do setor agropecuário e florestal* em decorrência da sua adequação aos recursos naturais existentes; (5) *distribuição da população urbana e rural*; (6) *tipo de solo* (aptidão versus uso atual para mapear a adequação de ocupação das terras); (7) *clima* (variáveis agroclimáticas); (8) *hidrografia* (distribuição de córregos, rios e represas); (9) *caracterização da infra-estrutura de produção* (mecanização,

construções, insumos, mão de obra, etc.), (10) *de comercialização e industrialização de produtos agrícolas*, (11) *condições de armazenagem* e a (12) *situação das estradas*.

O Conselho de Agricultura Municipal utiliza as informações relacionadas, fazendo uma *análise da situação* (13) *para diagnóstico setorial*, equacionando os problemas, estabelecendo deste modo um plano diretor agrícola (Martin et al., 1998).

Todavia, apesar dos municípios serem a base dos diversos levantamentos governamentais, raramente dispõem de um retorno de informações organizadas sobre sua agricultura e economia, fundamentais para a implementação de um Plano Diretor Agrícola de modo eficaz. Cientes dessa demanda, a Embrapa Informática Agropecuária, o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/Unicamp) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/APTA) desenvolveram o *e-SISPLAM*, com o propósito de auxiliar os municípios brasileiros no planejamento, acompanhamento e avaliação de suas atividades agrícolas suportados num efetivo plano diretor agrícola municipal.

2. Objetivo

O objetivo central deste trabalho é apresentar um sistema de informações eficiente, que possa ser utilizado pelos mais diferentes municípios brasileiros, especialmente aqueles que têm notória vocação agrícola, interessados em análises de oportunidades e ameaças presentes nos cenários em que se encontram, buscando subsídios para orientar a intervenção de agentes públicos e privados em prol de seu desenvolvimento agrícola sustentado.

3. Características do Sistema *e-SISPLAM*

O *e-SISPLAM* (Sistema de Suporte ao Planejamento e Levantamento Agrícola Municipal) foi desenvolvido para auxiliar os municípios a organizarem as informações que servirão de subsídios aos agentes locais no planejamento e acompanhamento das atividades do setor agropecuário. Esse sistema é um importante instrumental para os municípios pois permite, a partir do levantamento de dados gerais, a obtenção de dados organizados, confiáveis e atualizados, que dão condições de priorizar, com maior grau de confiança, alternativas mais viáveis economicamente e mais adequadas às condições locais de solo, infra-estrutura produtiva, de comercialização, etc. O *e-SISPLAM* fundamenta, com dados reais, o trabalho de estruturação do plano diretor agrícola e a escolha de ações prioritárias para implementar o desenvolvimento rural (Martin et al., 1998; Oliveira et al., 1998).

Uma das principais vantagens competitivas do *e-SISPLAM* é que à medida em que as informações da agricultura local são organizadas ao longo do tempo, os agentes que atuam no município podem construir um banco de dados do segmento agrícola municipal, atualizado permanentemente, facilitando dessa forma um atendimento eficiente e efetivo de demandas de informações os mais variados clientes, tanto de órgãos públicos quanto privados.

A nova versão do *e-SISPLAM* foi inspirada no sistema PDAM (Sistema de suporte à elaboração de plano diretor agrícola municipal) (Oliveira et al., 1998; Oliveira et al., 1999). As versões 1.0 e 2.0 do sistema PDAM foram desenvolvidas pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) do estado de São Paulo em parceria com a Embrapa Informática Agropecuária. A versão mais recente do PDAM (versão 2.1) foi desenvolvida pelo IEA, com apoio financeiro da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). O sistema *e-SISPLAM* difere do PDAM em três aspectos fundamentais, a saber:

- **Arquitetura:** o *e-SISPLAM* foi desenvolvido usando uma arquitetura cliente-servidor, conforme ilustrado na **Figura 1**. O sistema *e-SISPLAM* possui uma arquitetura cliente-servidor e pode ser aplicado a qualquer município brasileiro ou área delimitada

fisiograficamente como Estado ou Bacia Hidrográfica. A parte cliente corresponde aos municípios que atualizam seus dados e emitem solicitações de consultas para o servidor. O servidor armazena a base de dados e processa as consultas sobre as informações agrícolas, emitidas pelos municípios. Para cada estado brasileiro (ou Bacia Hidrográfica) existe uma única base de dados que fica centralizada e os dados são compartilhados com seus municípios. Por outro lado, o PDAM usa uma arquitetura “stand-alone”, ou seja, cada município é responsável por gerar e manter sua base de dados. Portanto, a gestão dos dados é feita em cada município, dificultando a administração geral dos dados por estado, o que torna a tarefa enfadonha e susceptível a erros.

- **Software Livre:** o *e-SISPLAM* foi desenvolvido usando software livre para o ambiente Web. Software livre refere-se a uma categoria de programas de computador na qual é permitido ao usuário executar, copiar, distribuir, avaliar, modificar e aperfeiçoar o código fonte do software, sem que seja necessário solicitar qualquer autorização prévia ao autor do programa. A adoção de software livre se deu porque o Governo Federal trata esse tema como questão de política pública e, a Embrapa, como empresa governamental, está consciente de que sua adesão a essa política contribuirá para o benefício da sociedade. Além disso, o plano diretor da Embrapa Informática Agropecuária prioriza software livre para desenvolvimento de aplicações no âmbito do universo agropecuário. Como consequência, os municípios brasileiros não são onerados com o uso do sistema *e-SISPLAM*. Por outro lado, o sistema PDAM foi desenvolvido utilizando o ambiente de programação Delphi 5.0 (Borland International, 1997), que é um software proprietário.
- **Escopo:** o escopo do sistema *e-SISPLAM* é bem menor do que o do PDAM. O sistema PDAM apresenta uma estrutura composta de dados primários e secundários, de diferentes informações municipais associadas à agricultura, emitindo relatórios com indicadores sócio-econômicos do perfil agrícola do município. Os dados primários são obtidos através de um censo municipal, de onde são extraídas informações como: área total, histórico agrícola, principais culturas, estradas, capacidade de comercialização e de uso atual das terras. Os dados secundários são obtidos através de aplicação de um questionário em cada um dos imóveis rurais do município, cujo objetivo é diagnosticar as atividades da propriedade rural. O foco do *e-SISPLAM* está apenas nos dados secundários.

Os principais benefícios do *e-SISPLAM* são: (a) cadastramento de dados dos imóveis e de proprietários do município; (b) gerenciamento de informações sócio-econômicas e agrícolas; (c) mecanismos de consultas ao banco de dados central por meio de relatórios; (d) atualização de informações por meio da aplicação de questionários nas propriedades; (e) apoio aos agentes municipais para acompanhamento sistemático de trabalhos para avaliação e redirecionamento das ações; (f) indicação de cenários economicamente viáveis para o município e de recomendações para agricultores; (g) suporte para o acompanhamento de projetos financiados por agentes municipais.

4. Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia adotada para o desenvolvimento do *e-SISPLAM* obedeceu às diretrizes e procedimentos estabelecidos pela Engenharia de Software (Yourdon, 1989). O sistema foi desenvolvido para o ambiente Web, segundo uma seqüência básica de atividades, conhecida como ciclo de vida de um software (Developer Shed, 2006).



Figura 1. Arquitetura do Sistema *e-SISPLAM*.

O desenvolvimento do *e-SISPLAM* ocorreu no contexto de um projeto, executado de acordo com um processo, gerando produtos intermediários (protótipos) e um produto final (release do software), que foi mantido a fim de se corrigir os defeitos introduzidos durante o projeto (Fernandes, 1995). A partir daí, o sistema foi melhorado com a incorporação de novas funcionalidades.

O projeto de software para o desenvolvimento de *e-SISPLAM* resultou de um esforço de se construir um produto, dentro de determinadas especificações, que atendesse às necessidades dos agentes públicos e privados que atuam nos municípios brasileiros executando processos operacionais e gerenciais de negócios agrícolas.

Considerando que o sistema foi desenvolvido usando uma arquitetura cliente-servidor, o servidor armazena uma base de dados para cada estado brasileiro. Em particular, a base de dados *e-SISPLAM* é gerenciada pelo MySQL¹, um gerenciador de banco de dados relacional, software livre. No lado do cliente, que representa cada município, o acesso aos dados é feito por meio de páginas PHP². Nesse caso, os municípios podem usar qualquer browser (Mozilla, Internet Explorer, Netscape) para manipular os dados. As operações básicas, permitidas pelo sistema, são: inclusão, alteração e exclusão de dados, além das consultas essenciais que dão suporte à gestão de atividades agrícolas municipais. Essas consultas são respondidas através de mecanismos dinâmicos de consulta ao banco de dados municipal, por meio de relatórios.

O *e-SISPLAM* é um produto da parceria entre três instituições: Embrapa Informática Agropecuária, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/Unicamp) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/APTA). O desenvolvimento desse sistema foi realizado nas dependências da Embrapa Informática Agropecuária, contando com a significativa participação de técnicos e pesquisadores das instituições parceiras do projeto.

¹ <http://www.mysql.com/>

² PHP - Guia de Desenvolvimento Web. <http://www.sobresites.com/desenvolvimentoweb/php.htm>

5. Resultados e Discussão

A primeira versão do sistema *e-SISPLAM* foi concluída em Setembro de 2006, depois de ser validada no município paulista de Taquarituba, que contém aproximadamente 1200 UPA's (unidades de produção agropecuárias). A **Figura 2** mostra a tela de entrada do sistema *e-SISPLAM*, com permissão de acesso aos dados para o município de Taquarituba. Existe um controle de acesso aos dados que garante que cada município só pode acessar e manipular as informações referentes às suas UPAs.

Inicialmente, o levantamento dos dados secundários foi realizado por meio da aplicação de um questionário em 39 UPAs do município, com o objetivo de diagnosticar as atividades exercidas em cada propriedade rural. Com o levantamento dos questionários, o sistema foi validado com relação às suas funcionalidades, a saber: inclusão, alteração e exclusão de dados (proprietários, UPAs), além de dados referentes à ocupação do solo, benfeitorias e instalações, sistema de produção agrícola, exploração animal, máquinas e equipamentos, percepção da qualidade ambiental das UPAs, indicadores de controle das atividades (planejamento e organização), utilização de mão-de-obra, atividades econômicas rurais, principais problemas encontrados no município, bem como outras informações adicionais. Todos os relatórios do sistema, que dão suporte às decisões estratégicas para os municípios, também foram validados.

The image shows the login interface of the e-SISPLAM system. At the top, there is a banner with a blue sky and green fields, containing the text "e-SISPLAM" and "Sistema para Suporte ao Planejamento e Levantamento Agrícola Municipal". Below the banner is a navigation menu with the following items: "Formulário", "Relatórios", "Consistências", "Preferências", and "Sair". The main content area contains a login form with the following fields and elements:

- Município: Taquarituba (dropdown menu)
- Tipo papel: Administrador (dropdown menu)
- Senha: [password field]
- Logar (button)
- Esqueceu sua senha? (link)

At the bottom of the page, there are three logos: CEPASRI UNICAMP, Embrapa Informática Agropecuária, and CATI.

Figura 2. Tela de entrada do sistema e-SISPLAM.

Os resultados têm evidenciado que o *e-SISPLAM* proporciona grande facilidade de uso e, as informações geradas, auxiliam de modo significativo no planejamento e acompanhamento de atividades agrícolas para o município piloto. Numa fase posterior, pretende-se verificar a contribuição do *e-SISPLAM* para a elaboração de um plano diretor agrícola municipal.

Para a análise dos resultados do município foram gerados diversos relatórios, como o ilustrado na **Figura 3**, sobre a ocupação do solo nas 39 UPAs. Outros exemplos de relatórios podem ser vistos nas **Figuras 4, 5 e 6** onde é possível identificar a área cultivada por sistema de mobilização do solo, a relação de exploração vegetal e a relação de exploração animal, respectivamente. Estão ainda disponíveis outros relatórios tais como: benfeitorias, estrutura fundiária, organização comunitária e acesso a insumos e equipamentos, uso de solo e estradas, resíduos sólidos e orgânicos, exploração animal, uso de água, uso de agrotóxicos ou de produtos veterinários, controle das atividades, planejamento e organização, além de outros.

Descrição de Uso	No. UPAs	Área (ha)	%
Área Total da UPA	39	988.50	100
Cultura Temporária	39	444.90	45.01
Pastagens	39	420.60	42.55
Cultura Perene	39	1.10	0.11
Vegetação Natural	39	103.40	10.46
Reflorestamento	39	2.50	0.25
Área Complementar	39	16.10	1.63
Área em descanso	39	0.00	0.00

Figura 3. Ocupação do solo nas UPAs.

Cultura	Mobilização do Solo	Área (ha)
Arroz	plantio tradicional	1.00
Cana-de-açúcar	plantio tradicional	11.20
Feijão	plantio direto	62.00
Feijão	plantio tradicional	28.00
Mandioca (ou aipim, ou macaxeira)	plantio tradicional	2.00
Milho	plantio tradicional	47.00
Milho	plantio direto	268.20
Soja	plantio tradicional	24.00
Soja	plantio direto	72.00

Figura 4. Área cultivada por sistema de mobilização do solo.

Como em cada levantamento são armazenadas informações de um ano agrícola, podem ser elaborados relatórios contendo dados de qualquer ano já arquivado. Com isto é possível realizar uma análise para verificar se as medidas de incentivo à agricultura local estão provocando os resultados esperados. De posse desses levantamentos, desde a implementação das medidas, faz-se a avaliação dos impactos provocados e, com base em seus resultados, se estabelecem as diretrizes para a elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento rural (Brose, 1999; Mato Grosso do Sul, 1989; Lanna, 1995). Em particular, os resultados observados na validação do sistema, em Taquarituba, vêm permitindo que se construam

cenários realistas, com o fornecimento de alternativas para os agentes municipais escolher entre as mais indicadas para o desenvolvimento agrícola do município.

Grupo	Culturas	Área Total(ha)	No. UPAs
Temporária	Arroz	1.00	2
Forageira/Pastagem	Braquiária	371.40	33
Perene	Café	0.60	1
Temporária	Cana-de-açúcar	11.20	5
Forageira/Pastagem	Colonião	3.00	1
Forageira/Pastagem	Eucalipto	17.30	4
Temporária	Feijão	90.00	4
Forageira/Pastagem	Gramas	13.00	1
Temporária	Mandioca (ou aipim, ou macaxeira)	2.00	3
Temporária	Milho	315.20	13
Temporária	Soja	96.00	3

Figura 5. Relação de exploração vegetal.

Exploração Animal	Quantidade	Unidades	No. UPAs
Asininos e muares	1	1	1
Aves para ovos	306	3	8
Bonivocultura - corte / Produção anual de carne (kg/ano)	398	1	13
Bonivocultura - leite / Produção anual de leite (kg/ano)	207	1	10
Eqüinos	7	1	4
Piscicultura	1900	1	3
Suínos	336	1	7

Figura 6. Relação de exploração animal.

6. Conclusões e recomendações

O sistema *e-SISPLAM* (Sistema de Suporte ao Planejamento e Levantamento Agrícola Municipal) foi desenvolvido para ser utilizado pelos municípios brasileiros, especialmente aqueles que têm notória vocação agrícola, interessados em análises de oportunidades e ameaças presentes nos cenários em que se encontram, buscando subsídios para orientar a intervenção de agentes públicos e privados em prol de seu desenvolvimento agrícola sustentado. O *e-SISPLAM* é útil a qualquer município brasileiro ou área delimitada fisiograficamente como Estado ou Bacia Hidrográfica.

Para facilitar a sua aplicação e padronização, as informações são levantadas utilizando-se um questionário específico, com manual de preenchimento, para cadastramento das unidades de produção agropecuária (UPAs) e caracterização de sua agropecuária.

A Embrapa Informática Agropecuária, o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI/Unicamp) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/APTA) colocam à disposição da sociedade, em especial da Bacia do Alto Paraguai que contém 83 municípios, o sistema *e-SISPLAM*. Espera-se que esse sistema possa auxiliar os agentes municipais da Bacia do Alto Paraguai, no planejamento e

acompanhamento sistemático de trabalhos para avaliação e redirecionamento das ações. Seguramente, a implantação desse sistema permitirá a elaboração de cenários realistas e diagnósticos que darão subsídios e diretrizes para a elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento rural da Bacia do Alto Paraguai. Essa iniciativa possibilitará definir as áreas de atuação dos diferentes órgãos que atuam localmente, visando o desenvolvimento integrado da agricultura no Pantanal.

7. Referências Bibliográficas

- Borland International (Scotts Valley, Estados Unidos). **Delphi 3 client/server suite**. Scotts Valley, 1997. CD-ROM.
- Brose, Markus. **Agricultura Familiar, desenvolvimento local e políticas públicas**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1999.
- Developer Shed. **Open Source Web Development Tutorials**. Disponível em <http://www.devshed.com/>. Consultado em 22 de Setembro de 2006.
- Fernandes, A.A. **Gerência de software através de métricas: garantindo a Qualidade do projeto, processo e produto**. São Paulo: Atlas, 1995. 421p.
- Fidalgo, E. C. C. **Crêterios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnósticos de planejamentos ambientais**. 2003. 249f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Lanna, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfrica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: Ibama, 1995. 171 p. (Coleção Meio Ambiente).
- Lombardi Neto, F. E; Camargo, O. A. **Microbacia do córrego São Joaquim (município de Pirassununga , SP)**, Campinas, 1992. (Documento IAC, 29) .
- Martin, N.B. **O poder local e o desenvolvimento rural**. Informações Econômicas. São Paulo, v.23, n.12, dez. p.27-35. 1993.
- Martin, N.B.; Otani, M.N.; Serra, R.; Ângelo, J.A. **Subsídios para elaboração de plano diretor agrícola municipal**. *Informações Econômicas*. São Paulo, v.28, n.4, p.33-45, abr. 1998.
- Mato Grosso do Sul. **Secretaria de Planejamento. Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, 1989. 242p.
- Oliveira, S.R. de M.; Silva, F.C. da; Serra, R.; Martin, N.B.; Otani, M.N.; Angelo, J.A.; Cavasini, C.P. **Sistema de suporte à elaboração de plano diretor agrícola municipal - PDAM**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solos, v.23, n.2, p.39-41, maio/jun. 1998.
- Oliveira, S. R. M., Martin, N. B., Otani, M., Ângelo, J. A., Fredo, C. E. **Concepção e desenvolvimento de uma ferramenta para planejamento e acompanhamento de atividades agrícolas**. Anais do 2º Congresso da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada à Agropecuária e Agroindústria – SBI-Agro, Agrosoft 99, Campinas, SP, 1999.
- Otani, M. N.; Ângelo, J.A.; Serra, R. **Desenvolvimento de um modelo de diagnóstico socio-econômico de microbacias hidrográficas**. Informações Econômicas, São Paulo, v.24, n.2, fev. p.27-35. 1994.
- Prefeitura Municipal de Concórdia. **Plano diretor da propriedade rural (PDPR)**, Concórdia (SC). 1991. 150p.
- Yourdon, E. **Administrando o ciclo de vida do sistema**. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 159p.