



## PDAM - AUTOMATIZANDO O PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES AGRÍCOLAS MUNICIPAIS

Stanley Robson de Medeiros Oliveira<sup>1</sup>; Francisco Xavier Hemery<sup>2</sup>; Nelson Batista Martin<sup>3</sup>; Malimíria Norico Otani<sup>4</sup>; José Alberto Ângelo<sup>5</sup>

### 1. Resumo

As ações governamentais na agricultura vem sendo descentralizadas de forma crescente nos anos 90, fazendo com que estados e municípios assumam funções mais ativas no processo de desenvolvimento agrícola. Uma dificuldade que tem sido observada é a falta de informações sistematizadas para atividades de planejamento, execução e acompanhamento das ações programadas para a agricultura municipal. O PDAM - Sistema de Suporte à Elaboração de Plano Diretor Agrícola Municipal visa suprir essa necessidade.

Termos para indexação: Software agropecuário; Planejamento agrícola municipal; PDAM; Agroinformática.

Index terms: Agricultural software; Rural and municipal planning; PDAM; Agroinformatics.

### 2. 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); Concórdia (1991). Além disso, naqueles estados onde são destacadas quotas de ICMS (Imposto sobre 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, nos 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 : 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

<sup>1</sup> MSc. em Informática, Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Caixa Postal 6041, Barão Geraldo - 13083-970 - Campinas, SP.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>3</sup> Eng. Agr., MSc. em Economia, Pesquisador do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, Av. Miguel Stefano, 3900. Água Funda - 04303-903 - São Paulo, SP.

<sup>4</sup> Socióloga, Pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

<sup>5</sup> Analista de Sistemas, Assistente Técnico de Pesquisa do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

Agropecuário); 2) dados gerais (distância da capital, latitude, longitude, altitude, situação geográfica no município, 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 *feed-back* 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 e o Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo desenvolveram o PDAM, com o propósito de auxiliar os municípios brasileiros no planejamento, acompanhamento e avaliação de suas atividades agrícolas suportados num efetivo plano diretor agrícola municipal.

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 PDAM

O PDAM é um sistema desenvolvido para auxiliar os agentes municipais no planejamento, acompanhamento e avaliação das transformações sociais e econômicas, naturais ou induzidas, observadas no setor agropecuário dos municípios, auxiliando-os na estruturação de seu plano diretor agrícola (Oliveira et al., 1998).

Uma das principais vantagens competitivas do PDAM, e que o torna um software de grande utilidade no universo agropecuário, é que na 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 dos mais variados clientes, tanto de órgãos públicos quanto privados.

As principais características do PDAM são: a) cadastramento de dados dos imóveis e do município; b) emissão de relatórios por bairro rural, microbacia hidrográfica ou outras divisões geográficas importantes para o município; c) ajuste às características locais; d) grande facilidade de uso do sistema; e) fornecimento de mecanismo dinâmico de consulta ao banco de dados municipal; f) atualização contínua de informações; g) acompanhamento sistemático dos trabalhos para avaliação e redirecionamento das ações; h) apoio aos agentes municipais; i) maior aderência nas escolhas de ações prioritárias; j) indicação das diretrizes para a elaboração de plano diretor agrícola municipal.

Outra importante característica é que o 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 da aplicação de um questionário em cada um dos imóveis rurais do município, cujo objetivo é diagnosticar as atividades da propriedade rural.

### 4. Metodologia de desenvolvimento

A metodologia adotada para o desenvolvimento do PDAM obedeceu às diretrizes e procedimentos estabelecidos pela Engenharia de Software (Yourdon, 1989). O sistema foi desenvolvido segundo uma seqüência básica de atividades, conhecida como ciclo de vida de um software (Fernandes, 1995).

O desenvolvimento do PDAM 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. A partir daí, o sistema foi melhorado com a incorporação de novas funcionalidades.

O projeto de software para o desenvolvimento do PDAM resultou de um esforço em construir um produto, dentro de determinadas especificações, que atendessem às necessidades dos agentes públicos e privados que atuam nos municípios brasileiros executando processos operacionais e gerenciais de negócios agrícolas.

O desenvolvimento do PDAM foi realizado nas dependências da Embrapa Informática Agropecuária, contando com a significativa participação de técnicos e pesquisadores do Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo.

A linguagem visual selecionada para o desenvolvimento do PDAM foi Delphi 3.0 (Borland International, 1997). A opção pelo uso desta linguagem se deu em virtude de sua facilidade de uso, capacidade de interagir com diferentes bancos de dados, além de ser adequada para o desenvolvimento em ambiente Windows, permitindo que esse sistema de informação seja difundido e utilizado em larga escala.

## 5. Aplicação do PDAM - um estudo de caso

Para validar o desempenho do sistema foi realizado um estudo de caso no município de Dourado, SP. O município foi escolhido em função do número de propriedades e diversificação agrícola serem adequados ao teste do sistema, além do interesse diferenciado demonstrado pela administração municipal.

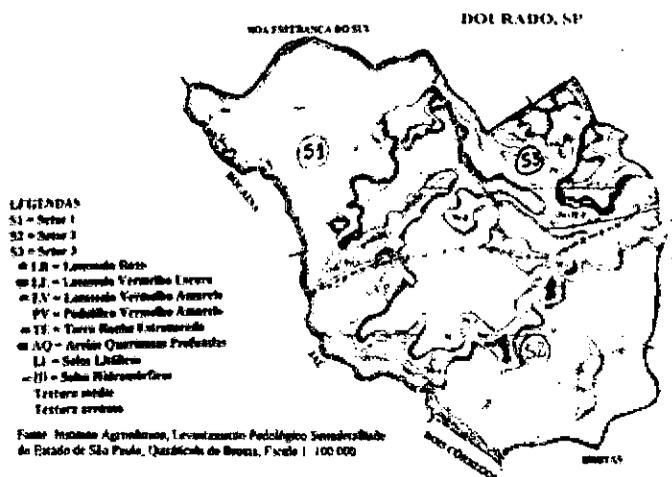


FIG. 1. Mapa digitalizado da área de abrangência do estudo.

Os resultados evidenciaram que o PDAM proporciona grande facilidade de uso e um alto grau de confiabilidade nos resultados gerados, auxiliando de modo significativo à elaboração de um Plano Diretor Agrícola Municipal.

A Fig. 1 mostra que mais de 80% dos solos do município de Dourado, SP, pertencem ao grande grupo dos latossolos, que possuem boa aptidão para a agricultura, destacando-se a ocorrência de latossolos roxos, vermelho-escuros e vermelho-amarelos. Tais tipos de solos proporcionam ao agricultor facilidades nas operações mecanizadas, pelas propriedades físicas adequadas ao manejo e uma fertilidade natural variável. Observou-se que a condição física do solo e a topografia favorável à mecanização vêm estimulando no município a adoção de tecnologias agrícolas associadas a grandes investimentos em insumos. Nesse cenário é mais comum encontrar-se a exploração de grandes áreas municipais com monoculturas como a cana-de-açúcar e o algodão.

Para a análise dos resultados do município foram gerados diversos relatórios, como o ilustrado na Fig. 2, para suporte à elaboração do plano diretor agrícola. Neste caso é mostrada a estrutura fundiária do município de Dourado, SP. O quadro fundiário observado, com predominância de propriedades maiores, pode ser explicado pelas facilidades para o cultivo mecanizado de cana-de-açúcar e algodão o que, em parte, justifica os 62% da área concentrados em propriedades de 100 a 500ha.

Outro exemplo de relatório está na Fig. 3, onde é possível identificar o comportamento dos produtores com relação às atividades exploradas em arrendamento e parceria. Nota-se que 88% das terras arrendadas são destinadas à produção de cana-de-açúcar industrial, o que pode estar condicionado pelas condições topográficas locais que favorecem a adoção do sistema mecanizado de colheita, sem necessidade de queima do canavial.

Já em contratos de parceria, a participação da cultura de cana-de-açúcar não ultrapassa 23% do total, perdendo importância para a cultura do algodão que ocupa 60% da área. Verifica-se claramente uma forte tendência do município para a produção de culturas extrativas (cana-de-açúcar e algodão), informação muito importante para o futuro direcionamento do plano diretor agrícola municipal.

<b>PDAM - Plano Diretor Agrícola Municipal</b>						
Município: Dourado			Estado: SP			
Data do Ano Agrícola: 1995/1996						
<b>Estrutura Fundiária dos Imóveis Rurais</b>						
Dados do Município: Dourado						
Estratos (ha)	Nº de imóvel			Área		
	Nº	%	% AC	Hectares	%	% AC
0,1 - 5	24	12,24	12,24	49,40	0,23	0,23
5 - 20	57	29,08	41,33	699,44	3,20	3,43
20 - 50	30	15,31	56,63	1 018,40	4,66	8,09
50 - 100	23	11,73	68,37	1 768,30	8,09	16,18
100 - 200	26	13,27	81,63	3 749,32	17,16	33,34
200 - 500	31	15,82	97,45	9 958,11	45,58	78,92
500 - 1000	4	2,04	99,49	2 486,00	11,38	90,30
1000 - 5000	1	0,51	100,00	2 118,70	9,70	100,00
+ 5000	0	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Total	196	100,00	100,00	21 847,67	100,00	100,00

FIG. 2. Exemplo de relatório de estrutura fundiária de imóveis em Dourado, SP.

Como em cada levantamento são armazenadas informações de um ano agrícola, podem ser elaborados relatórios contendo dados de qualquer ano já arquivado. Com isso é possível fazer uma análise comparativa para verificar se as medidas de incentivo à agricultura local estão provocando os resultados esperados. De posse desses levantamentos, desde a implementação das medidas de intervenção, faz-se a avaliação dos impactos provocados, por exemplo na taxa de ocupação das terras, e com base em seus resultados, se estabelece as diretrizes para os próximos planos agrícolas municipais.

Todos os benefícios observados no estudo de caso do PDAM em Dourado, SP, têm sido também constatados no processo de implantação experimental nos municípios de Colombo, PR e Entre Rios, MG. Seus resultados vêm permitindo que se construam cenários realistas, com o fornecimento de alternativas para os agentes municipais escolherem as mais indicadas para o desenvolvimento agrícola de seus municípios.

<b>PDAM - Plano Diretor Agrícola Municipal</b>								
Município: Dourado					Estado: SP			
Data do Ano Agrícola: 1995/1996								
<b>Atividades Agropecuárias Exploradas em Arrendamento e Parceria nos Imóveis Rurais</b>								
Dados do Município: Dourado								
Atividade	Arrendamento				Parceria			
	Nº	%	Hectares	%	Nº	%	Hectares	%
Agr. Turismo	0	0,00	0,000	0,00	2	6,06	16,940	1,97
Algodão	6	9,38	82,920	1,80	20	60,61	516,370	59,93
Bovino Misto	0	0,00	0,000	0,00	2	6,06	48,400	5,62
Cana Industrial	40	62,50	3 112,030	68,93	2	6,06	195,680	22,71
gado	1	1,56	45,000	1,29	0	0,00	0,000	0,00
Granja-frango	8	9,38	0,176	0,01	0	0,00	0,000	0,00
Hortaliças	0	0,00	0,000	0,00	1	3,03	2,400	0,28
Milho	0	0,00	0,000	0,00	2	6,06	44,000	5,11
Milho-grão	0	0,00	0,000	0,00	2	6,06	33,800	3,92
Pastagem	1	1,56	120,000	3,43	0	0,00	0,000	0,00
Pasto	4	6,25	157,600	4,51	0	0,00	0,000	0,00
Peppino	0	0,00	0,000	0,00	1	3,03	2,000	0,23
Tomate	0	0,00	0,000	0,00	1	3,03	2,000	0,23
Tomate estufado	6	9,38	1,210	0,03	0	0,00	0,000	0,00
Total	64	100,00	3 490,136	100,00	33	100,00	861,580	100,00

FIG. 3. Exemplo de relatório de atividades de arrendamento e parceria em Dourado, SP.

## 6. Conclusões e recomendações

O resultado da implantação do PDAM no município de Dourado, SP, foi altamente satisfatório do ponto de vista dos agentes municipais e da equipe de trabalho desse sistema. Para facilitar a sua aplicação e padronização, as informações foram levantadas utilizando-se um questionário específico, com manual de preenchimento, para cadastramento das propriedades

Municipais e caracterização de sua agropecuária (Ângelo et al. 1994 e Ângelo et al. 1995).

O sistema foi aplicado e validado, permitindo a elaboração de um diagnóstico para a estruturação do Plano Diretor Agrícola Municipal, que possibilitou definir as áreas de atuação dos diferentes órgãos que atuam localmente, visando o desenvolvimento integrado da agricultura, tal como proposto nos objetivos iniciais da pesquisa.

O software foi considerado de aplicação simples, do ponto de vista do usuário, e facilitou o acompanhamento sistemático dos trabalhos de avaliação e atualização contínua das informações, auxiliando significativamente no redirecionamento das ações municipais.

Dentre as principais vantagens reais agregadas ao PDAM, para dar suporte ao planejamento da agricultura local, foram apontadas: a) organização de um banco dados com informações sócio-econômicas e agrícolas; b) possibilidade de cadastro de dados individuais de imóveis e do total do município; c) emissão de relatórios por bairro, microbacia ou outras divisões geográficas importantes para o município; d) fornecimento de mecanismo dinâmico de consulta ao banco de dados municipal; e) facilidade de adequação às características locais; f) codificação automática dos dados e de fácil atualização; g) facilidade no acompanhamento eficiente e sistemático das ações planejadas pelas Secretarias de Agricultura; h) facilidade no acompanhamento de projetos financiados por agentes municipais; i) possibilidade de uma visualização global da situação do setor agrícola, facilitando a escolha de prioridades, além de dar o suporte à elaboração do plano agrícola municipal de desenvolvimento propriamente dito.

Finalmente, convém ressaltar que, embora o sistema PDAM seja um instrumento de suporte para o planejamento agrícola e para a tomada de decisões, foi decisiva a participação de especialistas (engenheiros agrônomos, administradores e economistas) para a elaboração do Plano Diretor Agrícola Municipal de Dourado, SP.

O PDAM ainda não é considerado um sistema acabado, estando prevista sua integração com sistemas de informações geográficas (SIG). A continuidade de seu desenvolvimento será baseada nas necessidades manifestadas por seus usuários, procurando torná-lo cada vez mais amigável e eficiente no processo de planejamento agrícola municipal.

## 7. Referências bibliográficas

ÂNGELO, J.A. et al. *Manual de cadastramento: diagnóstico socioeconômico*. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1994. 30 p. (mimeo)

ÂNGELO, J.A. et al. *Manual do sistema MBA/IEA: programa estadual de microbacias hidrográficas*. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola, 1995. 173 p. (mimeo)

BORLAND INTERNATIONAL. *Delphi 3 client/server suite*. Scotts Valley, 1997. CD-ROM.

CONCÓRDIA (SC). Prefeitura. *Plano diretor da propriedade rural (PDPR)*. Concórdia, SC, 1991. 150p.

FERNANDES, A.A. *Gerência de software através de métricas: garantindo a qualidade do projeto, processo e produto*. São Paulo: Atlas, 1995. 421p.

LOMBARDI NETO, F.E; CAMARGO, O. *A microbacia do córrego São Joaquim (município de Pirassununga, SP)*. Campinas: IAC, 1992. (Documento IAC, 29).

MARTIN, N.B. O poder local e o desenvolvimento rural. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.23, n.12, p.27-35, dez. 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.

OLIVEIRA, S.R. de; 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.

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, p.27-35, fev. 1994.

YOURDON, E. *Administrando o ciclo de vida do sistema*. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 159 p.

**IMPRESSO**

**Embrapa**

---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua Dr. André Tosello, s/nº Caixa Postal 6041 - Barão Geraldo  
13083-970 - Campinas, SP  
Fone (19) 3789-5700 Fax (19) 3289-9594  
E-mail: sac@cnptia.embrapa.br  
<http://www.cnptia.embrapa.br>*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO  
FEDERAL**  
Trabalhando em todo o Brasil