

PLANEJAMENTO E REALIDADE: APTIDÃO AGRÍCOLA *VERSUS* USO DA TERRA NO ESTADO DE SÃO PAULO

JOSÉ MARINALDO GLERIANI¹
MARIANA GIANNOTTI MENDONÇA DE BARROS²
JORGE LUIS GAVINA PEREIRA³
GILBERTO CÂMARA²

¹UFV – Universidade Federal de Viçosa
Depto Eng. Florestal – Viçosa – MG, Brasil
gleriani@mail.ufv.br

² INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Caixa Postal 515 – 12201-097 – São José dos Campos – SP, Brasil
{mariana@ltd.inpe.br, gilberto@dpi.inpe.br}

³Museu Paraense Emílio Goeldi
Campus de Pesquisa – Belém – PA, Brasil
{jorgegavina@museu-goeldi.br}

Abstract An agriculture potentiality map was constructed to São Paulo state. To do so the AHP (Analytic Hierarchy Process) was used to combine the information from three other maps: i) map of fertilizers necessity; ii) map of mechanical viability and; iii) map of conservation practices. This map was then combined with the Production Value spacialized map. Results showed that at the western region of São Paulo state, the level of utilization is far beyond its potential.

Keywords: GIS, agriculture, land capacity.

1 Introdução

Este trabalho realiza uma análise comparativa entre o potencial agrícola do estado de São Paulo e o uso atual das terras. O potencial agrícola está baseado no Mapa de Aptidão Agrícola do Estado de São Paulo (SUPLAN, 1979), e o uso atual das terras foi medido pelo Censo Agropecuário do IBGE 95/96.

A agricultura é uma atividade econômica dependente, em grande parte, do meio físico. O aspecto ecológico confere fundamental importância ao processo de produção agropecuária. Um país ou região apresenta várias sub-regiões com distintas condições de solo e clima e, portanto, com distintas aptidões para produzir diferentes bens agrícolas. Ainda que a tecnologia permita superar, em parte, as limitações derivadas do condicionamento ecológico, convém salientar que a imobilidade dos recursos naturais restringe o raio de manobra do planejamento e condiciona, parcialmente, as decisões relacionadas com o seu uso na produção agrícola (SUPLAN, 1979).

Segundo o IBGE (1998), entre os fatores que contribuem para a grande produtividade agrícola do Estado de São Paulo estão suas condições meteorológicas e edafoclimáticas. O estado possui 248 255 Km² sendo que, o planalto ocidental, que ocupa 50% do território, é constituído em maior parte pelas rochas basálticas que originam a terra roxa de alta fertilidade. De acordo com a SUPLAN (1979), o estado possui 20,1 milhões de hectares de terras indicadas para a agricultura, 1,1 milhão indicados para pastagem, 2,1 milhões de hectares para a silvicultura e 1,16 milhão de hectares (4,7%) não apresentam aptidão agrícola.

A principal motivação do trabalho é o fato que, no Brasil, as atividades de planejamento e gerenciamento agrícola geralmente são feitas de formas separadas. A avaliação do uso atual das terras foi feito a partir do censo agropecuário do IBGE, que oferece, entre outros dados, o valor da produção animal e vegetal, soma das riquezas resultante da atividade agrícola. O total dessas riquezas permite avaliar o aproveitamento do potencial agrícola.

Neste contexto, a principal contribuição deste trabalho é mostrar como o uso de técnicas de geoprocessamento pode apoiar o estabelecimento de conexões entre o planejamento e a realidade.

2 Material e Método

Através do programa SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), executou-se a digitalização dos três mapas do estado de São Paulo, produzidos pela SUPLAN-MA (Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola – Ministério da Agricultura) na escala 1:1.430.000, com os temas: níveis de possibilidades de mecanização das terras (**Figura 1**), níveis de exigência das terras as práticas conservacionistas (**Figura 2**), níveis de exigências das terras a aplicação de fertilizantes e corretivos (**Figura 3**). Todos mapas são divididos em 5 classes, sendo que a classe nula refere-se as terras não aconselháveis para uso agrícola.

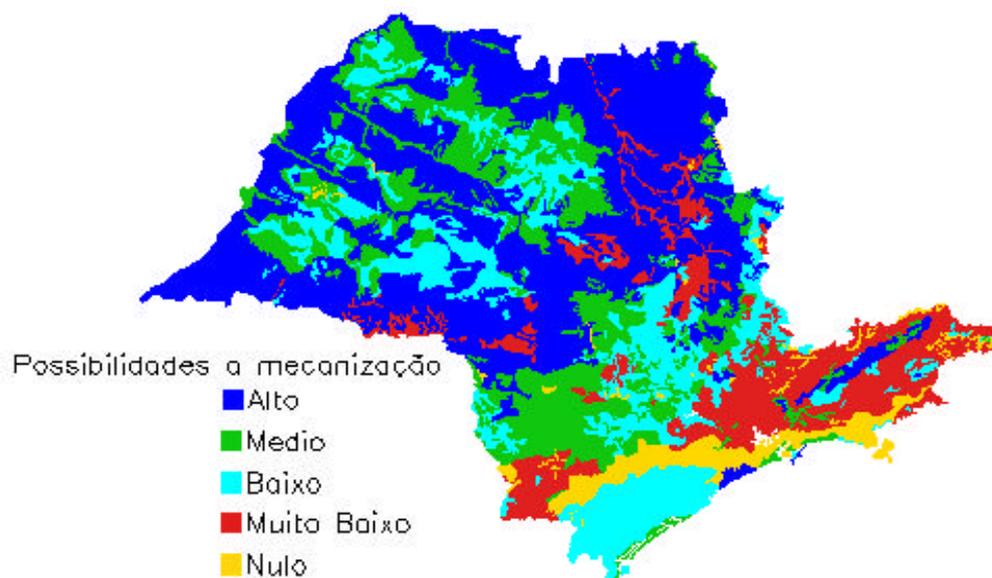


Figura 1. Níveis de possibilidades de mecanização das terras.

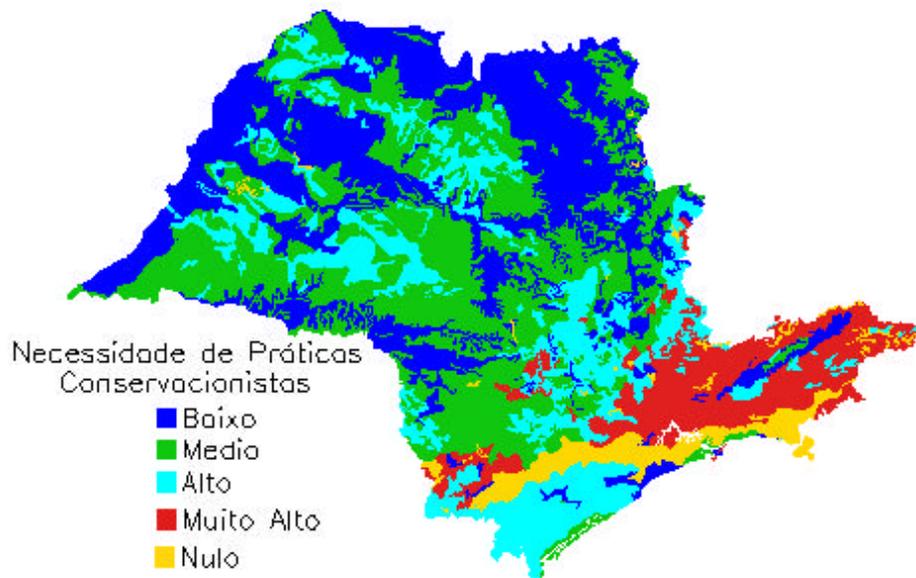


Figura 2. Níveis de exigência das terras as práticas conservacionistas.

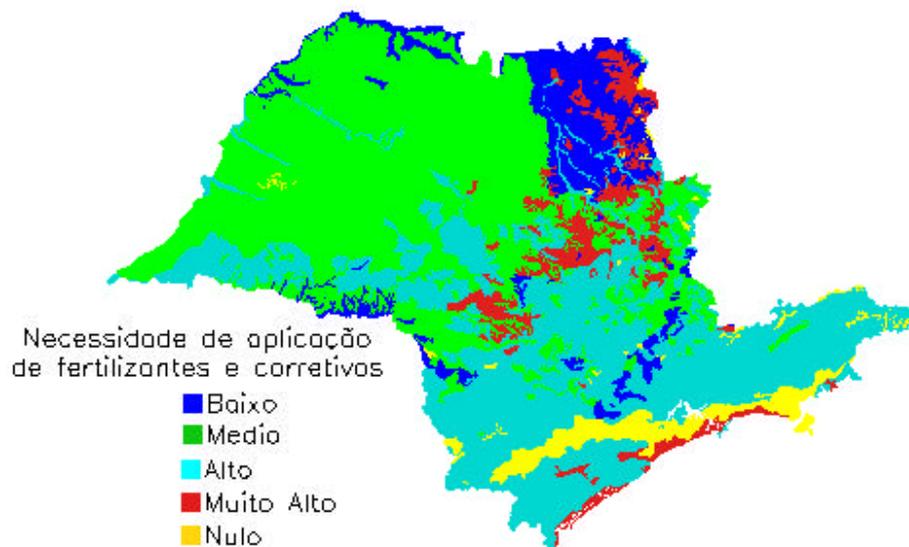


Figura 3. Níveis de exigências das terras a aplicação de fertilizantes e corretivos.

No ambiente SPRING ponderou-se as classes com notas de 1 a 5 e combinou-se os mapas pelo Processo Analítico Hierárquico (AHP), criando-se um mapa numérico de aptidão agrícola. A regra de combinação é descrita na **Tabela 1**.

Tabela 1. – Pesos estabelecidos para gerar o mapa de aptidão.

| Plano de Informação | | Peso | Plano de Informação |
|-------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|
| Necessidade de Fertilização | 9 | ABSOLUTAMENTE MELHOR | Possibilidade de Mecanização |
| Necessidade de Fertilização | 7 | MUITO MELHOR | Necessidade de Práticas Conservação |
| Necessidade de Práticas Conservação | 3 | ALGO MELHOR | Possibilidade de Mecanização |

A partir do mapa numérico de aptidão executou-se através do programa LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico), Câmara (1995), a operação Média Zonal, que criou uma coluna de atributo para os municípios. Esse atributo é o valor médio para a aptidão agrícola de cada município. Seqüencialmente executou-se a operação *Espacialize*, que criou um PI (Plano de Informação), numérico, com os valores médios de aptidão para cada município. Este PI foi, posteriormente, fatiado em quartis.

Dos dados do censo agropecuário do IBGE 95/96, com 625 municípios, criou-se os atributos: porcentagem de pastagens, obtido pela razão da área de pastagens pela área total do município e o valor da produção (VP) por hectare, obtido dividindo-se o valor da produção vegetal somado ao valor da produção de animais de grande porte (em reais), pela área agropecuária (ha). Este procedimento visou normalizar a comparação, uma vez que alguns municípios são pequenos, ou têm grande área urbana ou reserva florestal.

Após a divisão, gerou-se, através do comando *Espacialize*, os PIs: percentual de pastagens e valor da produção por hectare. Ambos PIs foram fatiados em quartis.

Através de uma expressão *booleana*, executada no LEGAL, combinou-se os PIs aptidão agrícola com o PI valor da produção por hectare, esta combinação foi feita comparando-se as classes (quartis) de igual ordem entre os PIs.

Na última operação cruzou-se o PI resultante, avaliação da aptidão agrícola, com o PI percentual de pastagens. Este cruzamento feito através de *Tabulação Cruzada*, mostra o quanto de uma classe de um PI é coincidente com a classe de outro PI.

A metodologia empregada para se chegar aos resultados do aproveitamento da aptidão seguiu o fluxograma ilustrado na **Figura 4**.

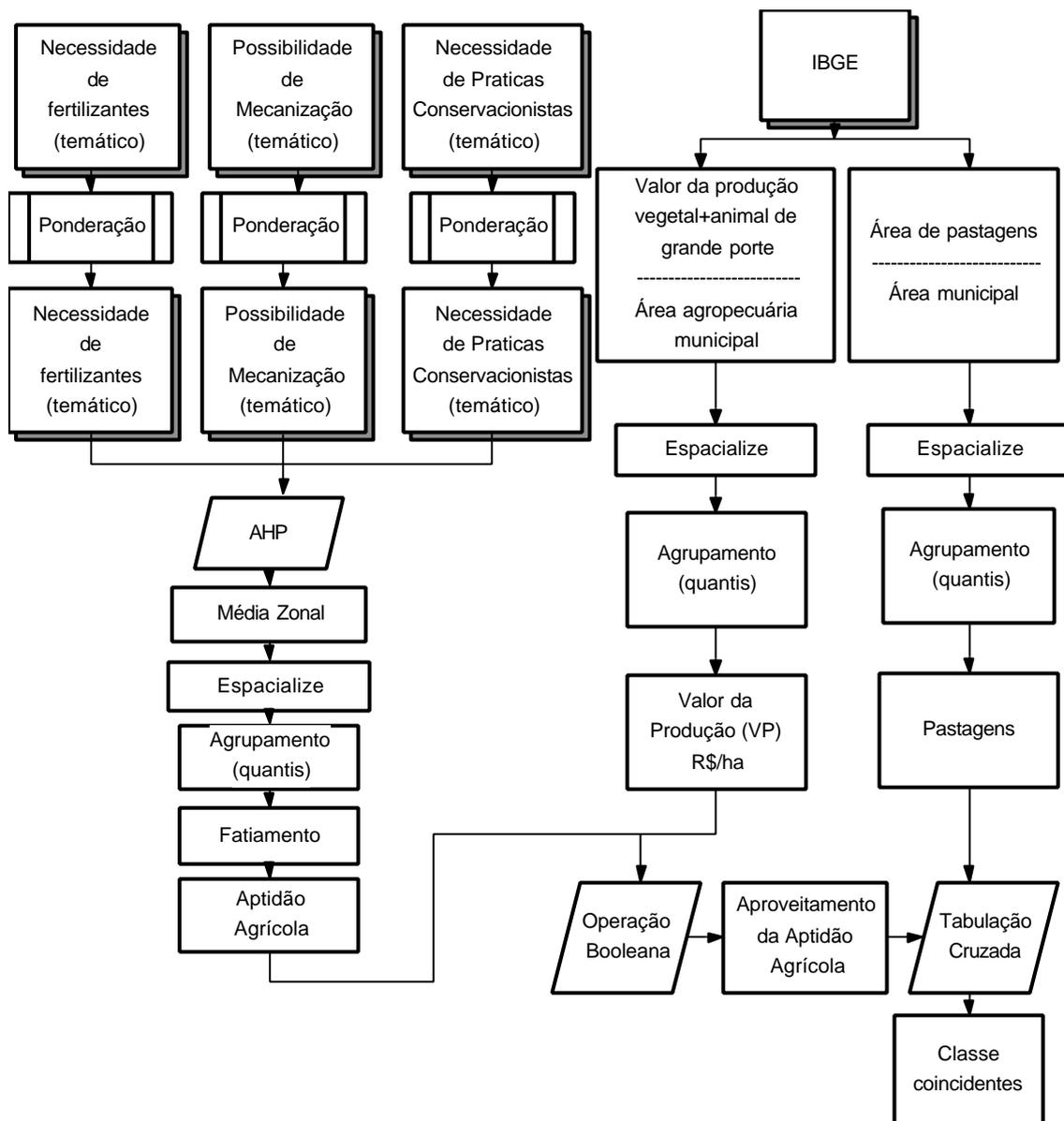


Figura 4– Fluxograma apresentando a metodologia.

3 Resultados e Discussão

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar o aproveitamento da aptidão agrícola do estado de São Paulo, assim como propor uma metodologia para a avaliação. Os pesos dados a cada PI no cruzamento da AHP foram escolhidos partindo-se do pressuposto: i) que a fertilidade é um fator de grande expressão por proporcionar, além da alta produtividade, uma menor despesa com a aquisição de fertilizantes e corretivos; ii) que o favorecimento à mecanização (rendimento) não é um fator de grande importância, uma vez que ele não é limitante e não impede que a mecanização ocorra. O PI numérico de aptidão foi dado pela expressão:

Aptidão=0,785*PI fertilidade + 0,149*PI conservação + 0,066*PI mecanização. A razão de consistência da operação acima foi de 0,069. O PI resultante do fatiamento do numérico é o Classes de Aptidão Agrícola **Figura 5**.

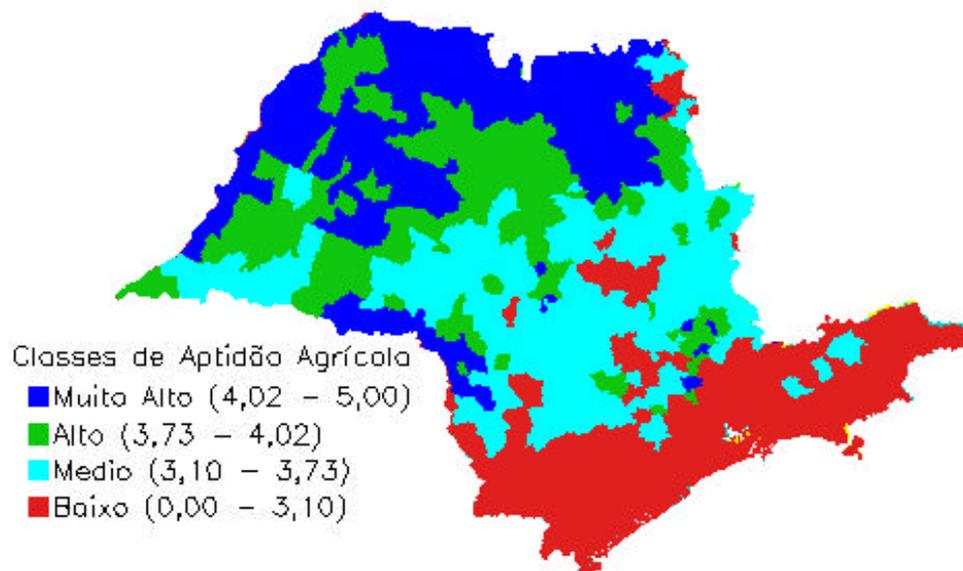


Figura 5. Classes de aptidão agrícola para o estado de São Paulo.

Da espacialização dos dados de valor de produção por hectare obtemos os municípios que mais produzem (**Figura 6**).

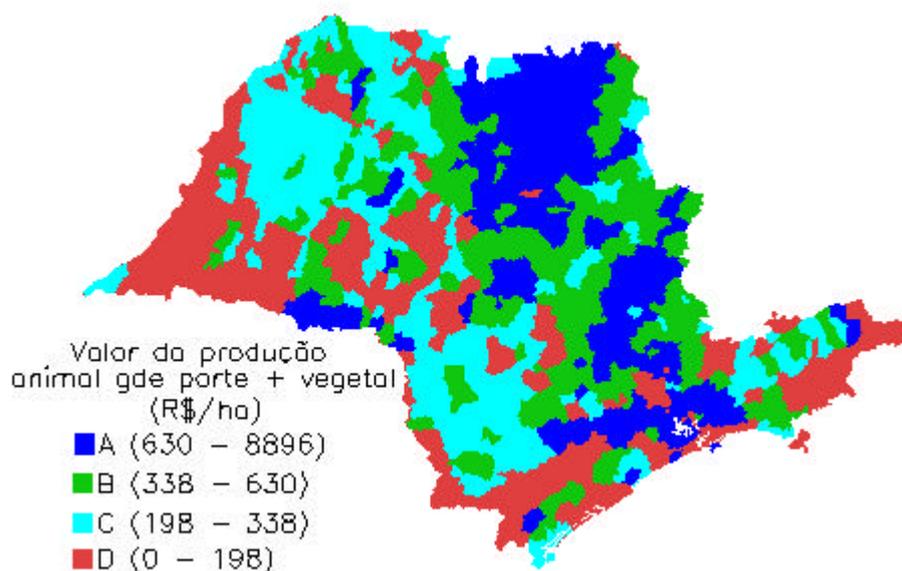


Figura 6. Valor da produção por hectare por município.

O cruzamento *booleano* entre os PIs representados pelas **Figuras 5 e 6**, resultou no PI aproveitamento da aptidão agrícola (**Figura 7**).

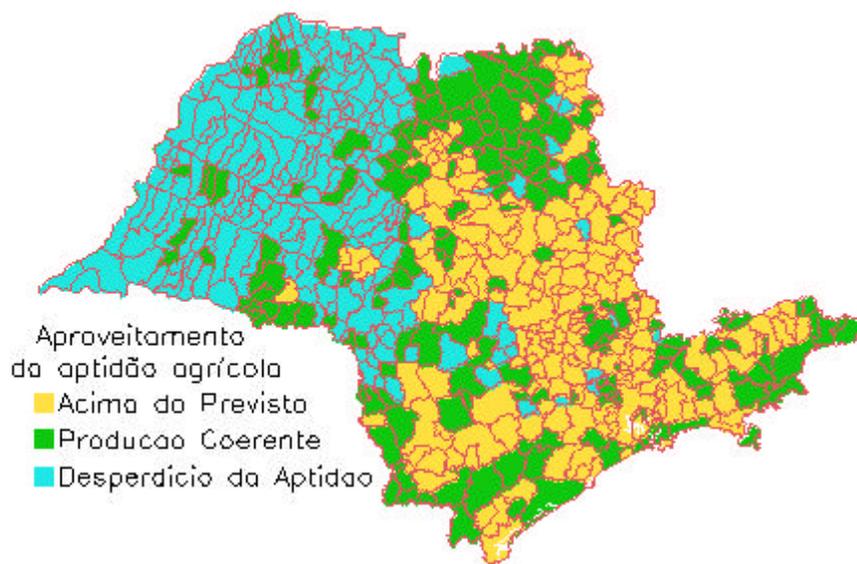


Figura 7. Uso da aptidão agrícola do estado de São Paulo.

Este resultado mostra que o oeste paulista é a região que se concentra o maior número de municípios que geram pouca renda em relação à aptidão agrícola. Consultas sucessivas, no banco de dados do IBGE, sobre a distribuição espacial das culturas mais plantadas no estado, levou a observação que existe uma grande concentração de pastagens na região oeste do estado. O fatiamento em quartis ilustrado na **Figura 8**, confirma a afirmação acima.

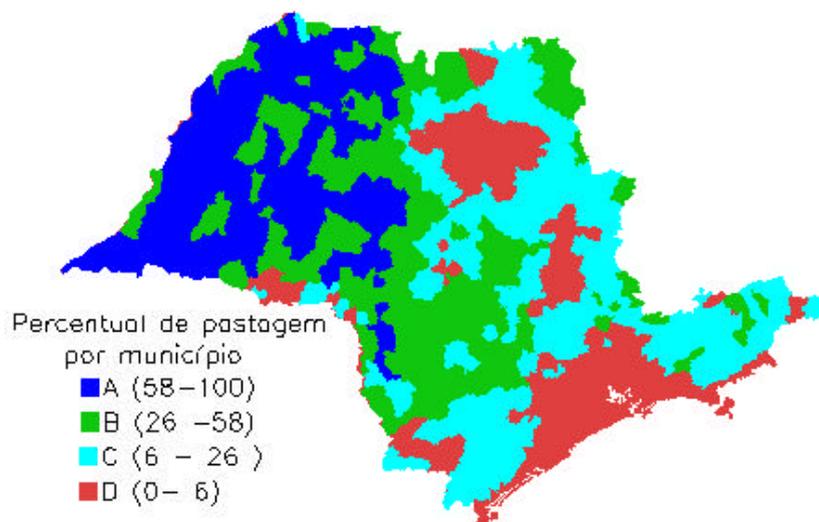


Figura 8. Classes de percentual de pastagens por municípios.

A tabulação cruzada entre os PIs representados pelas **Figuras 7 e 8** mostrou que 60% dos municípios classificados na classe de desperdício da aptidão agrícola, pertencem à classe A, de alta concentração de pastagens. Este percentual sobe para 96% quando analisamos as classes A e B juntas. Segundo o IBGE (1998), 28,5% da produção agropecuária no período 1995/96 foi de origem animal (de todos os tipos), e 71,5% de origem vegetal. Neste trabalho, optou-se, na análise da aptidão agrícola, adicionar o valor da produção vegetal ao valor da produção animal de grande porte (bovinocultura), pelo espaço físico que esta atividade exige (pastagens). Este procedimento visou criar iguais condições na análise da produção agropecuária entre os municípios.

Ainda de acordo com IBGE (1998), nos municípios da região de Ribeirão Preto encontra-se a maior concentração de bovinos do estado, o que elevou ainda mais o VP para aquela região. Esta bovinocultura é obtida em atividade de confinamento paralela a indústria sucroalcooleira.

Observa-se ainda, na **Figura 7**, um grande número de municípios no leste paulista e na região Vale do Paraíba e Vale do Ribeira classificados com VP acima do previsto. A bananicultura no Vale do Ribeira é uma das principais causas desta classificação.

4. Conclusões

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de técnicas de geoprocessamento, a utilização do potencial agrícola do estado de São Paulo. A metodologia adotada permitiu verificar que existe uma grande diferença entre o planejado e a realidade agropecuária do estado. O oeste paulista concentra uma grande quantidade de municípios que desperdiçam aptidão agrícola. A pecuária é a atividade econômica predominante nestas áreas subutilizadas.

5. Referências

- Câmara, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Banco de Dados Geográficos**. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. São José dos Campos, INPE, 1995. www.dpi.inpe.br/teses/gilberto.
- IBGE. **Censo Agropecuário 95/96: número 19**. Rio de Janeiro, IBGE, 1998, 383p.
- SUPLAN. **Aptidão agrícola das terras de São Paulo – Aptidão agrícola das terras 20**. Brasília, BINAGRI, 1979, 111p.