



UNIDADES DE MANEJO PRODUTIVAS PARA ESPÉCIES FLORESTAIS PLANTADAS, COM BASE NO CONHECIMENTO DOS SOLOS

Itamar Antonio Boanola, José Luiz Gava², Pedro Jorge Fasolo³ & Lorena Stolle⁴

¹ Embrapa Florestas, Colombo, Paraná, e-mail: jabog@cnpf.embrapa.br

² Suzano Papel e Celulose, Itapetininga, São Paulo, e-mail: jgava@suzano.com.br

³ Embrapa Florestas, Pesq. aposentado, Colombo, Paraná, e-mail: pedrofasolo@zipmail.com.br

⁴ Florestalle, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, e-mail: lorenastolle@yahoo.com.br

As regiões de cultivo de espécies florestais plantadas apresentam uma infinidade de variações ambientais em nível microrregional, como pode ser facilmente constatado quando se observam as diferenças marcantes entre as produtividades florestais de cada área. Para se avaliar um ambiente, no entanto, há necessidade de se identificar segmentos específicos dentro de uma paisagem geral, no nível de propriedade agrícola, e, dentro desse estudo de paisagem, buscar a compreensão das interações que aí se processam. Desta forma, a importância da estimativa volumétrica de madeira e do Índice de Sítio de forma mais precisa numa empresa se deve a diversas razões. Dentre elas, destacam-se àquelas ligadas ao Setor de Planejamento e Colheita Florestal. Neste caso, a definição destas "Unidades de Manejo Produtivas - UMP's" baseada numa "Silvicultura de Precisão" pode, em muitos casos, contribuir de forma adequada para tal propósito.

Nesse contexto, a proposta metodológica apresentada neste trabalho leva em consideração o conhecimento do meio físico, tendo como base o solo e o relevo, para a distinção dos ambientes na definição de unidades de manejo produtivas para o eucalipto. Daí a importância de se levar em conta a interação dos fatores edáficos com os fatores bióticos, ao se identificar e separar os diferentes ambientes para a implantação dos povoamentos florestais numa determinada região, pois isso subsidiaria melhor não só a predição de produtividades como também a definição de técnicas e de espécies e procedências adequadas a cada unidade de manejo definida. Nesse aspecto, o levantamento de solos é uma importante tecnologia para a identificação e delimitação dos diferentes ambientes existentes, consistindo no melhor estratificador em nível local (Resende et al., 2007). A interpretação do levantamento de solos pode fornecer subsídios para a seleção de espécies, a extrapolação de resultados experimentais, a predição de crescimento e da qualidade da madeira, a interpretação à resposta a fertilizações minerais e as definições de técnicas silviculturais (Gonçalves, 1989).

Foi feito um estudo na Fazenda Fortaleza, da empresa Suzano Papel e Celulose, no município de Araraquara - SP, com área útil de 4.660 ha. As principais litologias encontradas na propriedade correspondem às Formações Pirambóia ou Botucatu (Cavaguti & Silva, 1992).



De acordo com os dados analisados, verifica-se que a região, segundo a classificação climática de Köeppen, pertence ao grupo climático *Aw*, ou seja, apresenta características de clima tropical chuvoso (chuvas concentradas na estação de verão e com temperatura média do mês mais frio acima de 18°C).

Com relação aos trabalhos de mapeamento de solos, foram feitos estudos preliminares de fotogrametria e foteointerpretação onde se determinaram previamente os locais a serem visitados no campo. Efetuaram-se prospecções por meio de tradagens (trado tipo holandês) até 120 cm (200 cm quando era o caso) ou através de estudos em barrancos de estradas expostas, a intervalos regulares de 30 a 50 hectares, possibilitando o ajuste de uma legenda geral de unidades de mapeamento, de caráter preliminar. Nessas prospecções foram registradas todas as variações referentes às classes de solos, incluindo, entre outras, a cor, textura, gradiente textural, tipo e espessura dos horizontes A e B, profundidade do *solum*, posição do solo na paisagem, forma e comprimento das vertentes, altura do nível piezométrico; profundidade efetiva dos solos (ocorrência de material rochoso e ou pedregoso) etc. Procedeu-se a coletas de amostras de solos, em média, a cada 60 hectares e em duas profundidades: uma superficialmente e outra subsuperficialmente, respeitando-se os diferentes tipos de horizontes diagnósticos, para fins de análises químicas e granulométricas. A classificação pedológica foi realizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2006). Para georreferenciamento do mapa de solos, foi utilizado o software ArcGis 9.1 da ESRI. Utilizando-se rotinas do aplicativo ArcGis, foram digitalizadas as unidades de mapeamento de solos, definidas com base nos trabalhos de campo.

O mapa de declividade do terreno foi gerado a partir de curvas de nível, com equidistância de 5 m. Inicialmente, criou-se um modelo digital de elevação do terreno (MDE) com base nos conceitos de malha triangular (TIN). A partir do MDE, definiram-se as classes de relevo: plano (0-3%), suave ondulado (3-8%), ondulado (8-20%) e forte ondulado (20-45%).

A partir das informações contidas na legenda do levantamento detalhado de solos procurou-se determinar as Unidades de Manejo Florestais Produtivas - UMP's de forma estimativa para a área-piloto em estudo.

Ainda, a metodologia adotada neste trabalho utiliza a modelagem por "lógica fuzzy" (Stolle et al., 2009), onde primeiramente foram selecionadas algumas das variáveis disponíveis para o estudo. Em seguida, estas variáveis foram espacializadas para finalmente poder prosseguir com a determinação das Unidades de Manejo através desta técnica. Os resultados obtidos foram comparados com os estimados pela prática dos autores.

Resultados e Discussão

Considerando-se que para definição das UMP's através da



técnica "Lógica fuzzy" o mapeamento detalhado dos solos da propriedade foi de fundamental importância para a conclusão do estudo, procurou-se compreender a grande variabilidade de solos existentes, resultantes da diversidade geológica e das formas de relevo na área-piloto em estudo, através da seleção dos atributos que pudessem ser definidos como os principais para a distinção dos diferentes ambientes.

Com base na metodologia aplicada, foram feitos os agrupamentos das classes de solos e das características do meio físico (principalmente, as classes de declives) em Unidades de Manejo Produtivas (UMP's) para a área-piloto em estudo.

Ocorreram na área do presente estudo as seguintes UMP's: "UMP I (26,8 ha = 7,0%), UMP II (1.108,9 ha = 54,7%) e UMP IV (56,7 ha = 38,4%), UMP V (3.457,5 ha = 54,7%) e UMP VI (10,6 ha = 38,4%)". Pode-se comprovar a estimativa e a tendência de diferenças em termos de produtividades das espécies do gênero objeto deste estudo, pelos possíveis fatores limitantes associados às diferentes capacidades produtivas.

Verifica-se que as UMP's determinadas via "Lógica Fuzzy", para a área de estudo, tiveram a mesma tendência de estimativa de potencialidades de produtividades "empíricas", de acordo com o esperado pelos autores com experiência no assunto, conforme sugeria os dados de solos arenosos em ambientes de estação seca bem definida. Tanto é que os resultados são validados pelo percentual de 72,6% encontrado para a UMP "V", que indica uma estimativa de muito baixa potencialidade produtiva para a cultura do eucalipto.

O conhecimento detalhado dos solos na propriedade estudada aliado à técnica utilizada apresentou-se adequado na definição de Unidades de Manejo Produtivas para espécies florestais plantadas.

Referências

- CAVAGUTI, N., SILVA, F. P. Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos na cidade de Bauru - SP, Face as Características Hidrogeológicas Especiais da Região. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 7., Belo Horizonte, 1992. Anais. Belo Horizonte, 1992. p. 74-79.
- SANTOS, H. G. dos; JAKOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, J. B. de.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- GONÇALVES, J. L. M. Interações genótipo-ambiente e relações entre a produtividade de sítios florestais de *E. grandis* e *E. saligna* com as propriedades de alguns solos de textura arenosa e média no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 1989. 135 p. (Tese D.S.).
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G.F. Pedologia: base para distinção de ambientes. Viçosa: NEPUT, 2007. 304 p.
- STOLLE, L.; LINGNAU, C.; ARCE, J.E.; BOGNOLA, I.A. Aplicação de um sistema baseado em conhecimento e lógica fuzzy para o mapeamento da fragilidade ambiental em relação às atividades florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. Anais., p. 3103-3110.