

CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA - USP
RELATÓRIO DE CONSULTA

Projeto :

“Dinâmica de populações de espécies arbóreas em uma floresta estacional semicídica na Estação Ecológica de Caetetus, Gália – SP”

Código:

Pesquisador : Rubens Koloski Chagas

Área e instituição: IB-USP

Finalidade do Projeto: Doutorado

Participantes da entrevista: Carmen Diva Saldiva de André

Lúcia Pereira Barroso

Rubens Koloski Chagas

Waldir Mantovani

Afonso Massao Yamaguchi

Marcel Frederico de Lima Taga

Data : 18/02/2003

Finalidade da Entrevista: Sugestão para análise de dados

Relatório elaborado por: Afonso Massao Yamaguchi e Marcel Taga

1. Introdução

Pouco se sabe sobre a dinâmica de populações de árvores das florestas tropicais brasileiras que associe as taxas de crescimento, mortalidade e sobrevivência ao potencial madeireiro e à produção futura. Como consequência disso, não é possível avaliar o impacto causado no meio ambiente pela extração de recursos naturais e pela execução de projetos econômicos por parte de empresas ou comunidades, bem como desenvolver programas de recuperação de áreas degradadas.

O principal objetivo do pesquisador é a determinação de curvas de crescimento para populações de árvores. Os problemas encontrados são as diferentes taxas de crescimento que ocorrem nas espécies, e o desconhecimento, por parte do pesquisador, da idade de cada árvore. Por fim, acompanhar o processo de crescimento de uma árvore é inviável, em virtude da lentidão do mesmo.

Alguns estudos (Condit et al.,1993) sugerem modelos matemáticos para descrever o crescimento de determinadas espécies, relacionando a idade com a medida do diâmetro da árvore. No entanto, não há estudos sobre a adequação dessas para as diferentes espécies das florestas tropicais brasileiras.

2. Descrição do Experimento e das Variáveis

No experimento, foi considerada uma área de 6000m², na Estação Ecológica de Caetetus, onde estão instaladas as parcelas amostrais, distantes 1200m da borda da mata e cerca de 800m do curso d'água mais próximo, em declividades entre 3 e 5%. Foram realizados dois levantamentos: o primeiro em novembro de 1995 (início da estação chuvosa na região) e o segundo, na mesma época, em 2001. O próximo levantamento está previsto para o ano de 2003.

As parcelas consistiam em 60 áreas contíguas de 10 m x 10 m. Todos os indivíduos foram classificados de acordo com a espécie e tiveram a altura máxima e o diâmetro à altura do peito (DAP) mensurados. Os indivíduos com diâmetro igual ou maior que 5 cm foram numerados com etiquetas de alumínio, enquanto os indivíduos cujo diâmetro apresentava-se entre 1 cm e 5 cm foram numerados com etiquetas plásticas. As mensurações do DAP foram feitas a 1,30 m do solo.

As etiquetas plásticas de alguns indivíduos sofreram danos, ou mesmo, desapareceram, devido principalmente, a fatores ambientais, como formigas e animais silvestres, dificultando a sua localização.

Os indivíduos que foram localizados em 2001 tiveram seu diâmetro novamente mensurado. Os indivíduos arbóreos cujo DAP era maior ou igual a 1 cm e não foram classificados anteriormente foram considerados recrutas, ou seja, entraram na amostra a partir desse momento.

O diâmetro foi a única variável medida pelo fato de já ter sido considerado em estudos anteriores; o controle de outras variáveis que poderiam influenciar no crescimento, como a intensidade luminosa por exemplo, aumentaria enormemente a complexidade do estudo.

3. Situação do Projeto

O pesquisador já analisou os dados utilizando a taxa de crescimento e curvas de diâmetro em função do tempo sugeridas por Condit et al. (1995). Para entender a análise feita pelo pesquisador, precisamos definir o que é a taxa de crescimento anual em DAP. Segundo o modelo proposto por Condit et al.(1993), a taxa de crescimento g , é dada por:

$$g = \left(\frac{LN\left(\frac{DAP_1}{DAP_2}\right)}{t_l} \right)$$

em que:

- DAP_1 = diâmetro à altura do peito no primeiro levantamento;
- DAP_2 = diâmetro à altura do peito no segundo levantamento;
- t_l : intervalo de tempo entre os levantamentos.

Para cada árvore a taxa de crescimento foi calculada. Depois disso, ajustou-se o modelo de regressão linear abaixo:

$$E(g) = aL^2 + bL + c$$

onde $L = LN(DAP_1)$.

O próximo passo foi utilizar os modelos de crescimento sugeridos por Condit et. al. (1995). Temos três situações possíveis:

1) Se $b^2/4a^2 < c/a$ e $a \neq 0$, são utilizadas as equações:

$$k^2 = \frac{c}{a} - \frac{b^2}{4a^2}$$

e

$$t = \left(\frac{1}{ak} \right) \arctan \left[\frac{\left(l + \frac{b}{2a} \right)}{k} \right] + m$$

2) Se $b^2/4a^2 > c/a$ e $a > 0$, utilizam-se as equações:

$$k^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

e

$$t = \left(\frac{1}{2ak} \right) \ln \left[\frac{\left(l + \frac{b}{2a-k} \right)}{\left(l + \frac{b}{2a+k} \right)} \right] + m$$

3) Se $b^2/4a^2 > c/a$ e $a < 0$, as equações são:

$$k^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

e

$$t = - \left(\frac{1}{2ak} \right) \ln \left[\frac{\left(l + \frac{b}{2a+k} \right)}{\left(-l - \frac{b}{2a+k} \right)} \right] + m$$

onde:

- t: tempo (anos);
- m: constante de integração para $t=0$ e $l=LN(5)$;
- l: logaritmo do diâmetro(cm).

As equações só podem ser utilizadas para diâmetros com valores maiores que 5cm. Depois que o modelo de regressão linear foi ajustado, verifica-se de acordo com os parâmetros a , b e c qual das três equações de t em função de l será utilizada. Para encontrar o valor de m , basta resolver a equação com $t = 0$ e $l = LN(5)$. Com isso, para cada valor de t teremos um valor de l . Observe que os valores de a , b e c são conhecidos do ajuste do modelo de regressão, enquanto que o valor de t é obtido diretamente de uma das três equações para valores arbitrários do diâmetro (valores maiores que 5 cm).

4. Sugestões do CEA

Para descrever a relação entre g e L , diferentes modelos devem ser considerados para cada espécie. A busca do melhor modelo é facilitada em alguns aplicativos computacionais, como, por exemplo, SAS, SPSS e S-PLUS.

5. Conclusão

Este projeto foi encaminhado para triagem do CEA para o 2º semestre de 2003.

6. Referências Bibliográficas

CONDIT, R., HUBBEL, S.P., FOSTER, R.B.. Identifying fast-growing native trees from the Neotropics using data from a large, permanent census plot. **Forest Ecology Management**, v.62, p.123-143, 1993.

CONDIT, R., HUBBEL, S.P., FOSTER, R.B. Demography and harvest potential of Latin American timber species: data from a large, permanent plot in Panama. **Journal of Tropical Forest Science**, v.7, n.4, p.599-622, 1995.