

IPEF, n.45, p.14-21, jan./dez.1992

HABITAT – UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO VOLTADA PARA O PLANEJAMENTO

TERESA CRISTINA MAGRO
ESALQ/USP - Depto. de Ciências Florestais
13.400-970 - Piracicaba – SP

JAMES JACKSON GRIFFITH
UFV - Depto. de Engenharia Florestal
36.570-000 - Viçosa – MG

CELESTINO ASPIAZU
UFV - Depto. de Engenharia Florestal
36.570-000 - Viçosa – MG

ABSTRACT - This study developed a wildlife inventory method to assist in conservation planning of natural areas. The method presupposes that areas containing a high incidence of edge among different vegetation types often present greater richness of habitat with correspondingly greater species diversity than areas with little or no edge. The study utilized the vegetation map of the Rio Doce State Forest Park, in Minas Gerais State, to identify and analyze edges so as to produce a map showing varying degrees of potential wildlife habitat richness. Habitat evaluation was based on two variables which characterize edge: the size of the plant community (or other structural units forming edge such as lakes or stream) and the degree of contrast between vertical profiles of these communities or units. The final map shows a pattern of areas with greatest potential wildlife habitat richness corresponding most obviously to the edges among the larger plant communities or other structural units. Utilization of the proposed model presents the advantages of rapidness and indicates wildlife potential for extended or isolated areas. Nevertheless, the application of this methodology to other areas should not be done without first verifying in the field the real effect of edge and other variables on habitat quality.

RESUMO - Este estudo foi feito com o objetivo de desenvolver uma metodologia de levantamento de habitat, para auxiliar no processo de planejamento de áreas naturais. Partindo do pressuposto de que as áreas de borda entre diferentes tipos vegetacionais podem apresentar maior riqueza de habitat, com maior riqueza de espécies, o mapa de vegetação do Parque Florestal Estadual do Rio Doce (PFERD) foi utilizado para identificação e análise das bordas, de maneira a produzir um mapa com diferentes graus de riqueza de habitat faunístico. Para a execução do estudo desenvolveu-se uma metodologia de avaliação de habitat com base na análise de duas variáveis, características das bordas: o tamanho da comunidade de vegetação, ou unidade estrutural constituinte da borda, e o contraste entre os perfis verticais dessas comunidades ou unidades. O padrão do mapa final apresenta as áreas de maior riqueza de habitat faunístico coincidentes com as bordas das comunidades de vegetação ou unidades estruturais de maior tamanho. A utilização do modelo traz a vantagem de rapidez para a apresentação dos resultados, além de

proporcionar uma possível localização do potencial faunístico para uma área relativamente extensa e de difícil acesso.

INTRODUÇÃO

O planejamento de uma área natural envolve, entre outros fatores, o conhecido dos seus recursos naturais e sociais. A escolha da metodologia de levantamento depende principalmente do recurso e do nível de detalhamento desejado.

Os quatro níveis de organização biológica com os quais os planejadores precisam trabalhar são: a) organismos, b) populações, c) comunidades, d) ecossistema. O tempo disponível na fase de inventário, no processo de planejamento, raramente é suficiente para um nível de detalhamento ao grau de organismos, e quando a área é muito extensa, a escala a ser trabalhada exige um detalhamento a nível de ecossistema.

SOUTHWOOD (1977) ressalta a ênfase que deve ser dada ao habitat nos estudos faunísticos, sendo que muitos de seus parâmetros, segundo CONANT et alii (1983), podem ser usados para inferir sobre a abundância animal.

Para o processo de planejamento de áreas silvestres, avaliações do habitat, através de fotografias a áreas, podem atender os requisitos de tempo ou objetividade (GHISELIN, 1977) Após terem sido cumpridos os objetivos do planejamento, novas metas podem ser estabelecidas e alcançadas por meio de estudos de monitoramento no nível desejado e que exijam maior tempo para sua execução (CONANT et alii, 1983).

A fauna, em virtude de suas características sazonais e de mobilidade, é o recurso natural que maior dificuldades apresenta para levantamento, constituindo uma questão preocupante para a maioria dos planejadores de áreas naturais.

Este problema também foi encontrado por ocasião da elaboração do Plano de Manejo do Parque Florestal Estadual do Rio Doce (MG). Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de apresentar um método indireto de levantamento faunístico, com respostas mais úteis e num tempo desejável ao processo de planejamento.

EMBASAMENTO TEÓRICO

A presença animal está relacionada a um conjunto de condições ambientais ideais requerido por cada espécie. A vegetação reflete o conjunto dessas diferentes condições ambientais, e seu estudo pode, muitas vezes, ser um instrumento para a avaliação faunística, determinando atributos das populações de animais, ou seja, presença, abundância, densidade, frequência.

Dentre as várias metodologias de avaliação de habitat (USDI, 1980) o estudo dos índices de diversidade faunística, principalmente a beta (encontrada entre comunidades vegetativas) e a gama (encontrada a nível regional) (SAMSON & KNOPF, 1982) apresenta-se como instrumento importante de avaliação, e de grande utilidade no processo de planejamento (JAMESON et alii, 1982). Tais índices mais comumente obtidos para aves, podem ser obtidos também pelo seu relacionamento com o conceito biológico do efeito de borda e ecótonos e ter sua aplicação no planejamento e manejo de áreas naturais (PATTON, 1975; GHISELIN, 1977; THOMAS et alii, 1979).

HANSON (1962) define efeito de borda como sendo a Influência de duas comunidades sobre suas margens adjacentes, ou bordas, afetando a composição e densidade

das populações nessas áreas limítrofes. Um ecótono, como linha de transição ou faixa de vegetação entre essas duas comunidades, tem características dos dois tipos de vegetação vizinhas bem como suas próprias. A borda e seus ecótonos, são usualmente mais ricos em vida silvestre do que as comunidades de plantas adjacentes (THOMAS et alii, 1979).

São várias as explicações que justificam o efeito de bordas. A primeira seria que cada comunidade adjacente apresenta seu próprio conjunto de espécies características, acrescentadas por aquelas que habitam o ecótono. Existe, então, na área ecotonal uma sobreposição de espécies. Isso pode ser explicado, em parte, pelas exigências das espécies que podem encontrar condições no ecótono que não estão presentes nas comunidades adjacentes de vegetação ou, ainda, pelo fato delas poderem requerer duas ou mais comunidades estruturais diferentes, uma perto da outra (GATES & GYSEL, 1978).

Existem algumas características das bordas que influenciam a produtividade do habitat de borda e o seu grau de riqueza, determinando se haverá maior ou menor riqueza de espécies faunísticas. FORMAN & GODRON (1986) destacam como características importantes deste tipo de habitat os fluxos de energia e a quantidade de nutrientes, e alguns pesquisadores confirmam que as áreas de borda apresentam uma biomassa de vertebrados e produtividade tipicamente mais alta. O comprimento, a largura, a configuração da borda, o contraste entre as comunidades de vegetação e o tamanho dessas comunidades, são fatores citados por THOMAS et alii (1979). Assim, medidas da quantidade e qualidade de bordas, com base em suas características, podem propiciar uma medida da riqueza de habitat faunístico.

Se as áreas de borda entre diferentes tipos de vegetação ou unidades estruturais apresentam maior riqueza e densidade de espécies, a identificação e mapeamento dessas áreas pode constituir-se num instrumento útil ao processo de planejamento.

Dentre as características da borda, citadas por THOMAS et alii (1979), somente o tamanho e o contraste entre as comunidades foram utilizados como variáveis na qualificação dos habitats do Parque do Rio Doce.

O efeito que o tamanho do habitat estudado exerce sobre a riqueza e diversidade de espécies é mostrado em WIENS (1973), GALLI et alii (1976) e FORMAN et alii (1976), onde os resultados indicam valores crescentes para a riqueza com o aumento da área. Se as espécies animais associadas a cada tipo de vegetação se sobrepõem na área ecotonal, devemos esperar que quanto maior a área ocupada pelos tipos de comunidade de vegetação, maior deverá ser o número de espécies relacionado à borda.

A estrutura da vegetação tem grande influência no habitat das diferentes espécies e conseqüentemente na composição faunística do ecossistema, sendo que habitats diferentes abrigam espécies diferentes (ALHO, 1978; ALHO & PEREIRA, 1987). Na área da borda, estão presentes duas ou mais condições estruturais, portanto o habitat ecotonal tende a ser mais rico. A diferença existente entre os perfis estruturais de vegetação que se encontram na borda é, segundo THOMAS et alii (1979) identificada como contraste e a eficácia do efeito de borda é maior quando a complexidade da estrutura horizontal da vegetação aumenta num dos perfis (HELLE & HELLE, 1982) ou seja, quando o contraste entre os tipos de vegetação é maior. Em resumo, quanto maior o contraste, mais se deve esperar que a estrutura e composição das espécies vegetacionais sejam diferentes e também as espécies faunísticas que elas devem suportar.

METODOLOGIA

Considerando o relacionamento que a estrutura e a textura da vegetação exercem na biocenose (BARKMAN, 1979) , a avaliação indireta da fauna do Parque do Rio Doce tornou-se viável baseada no mapeamento da vegetação feito por GILHUIS (1986).

O mapa de vegetação foi digitalizado e armazenado, sob forma matricial, através de um programa de armazenamento desenvolvido por PONZONI (1984).

Modelo utilizado

Foram analisadas a estrutura e a continuidade da vegetação, com a identificação do contraste nas áreas de borda entre os tipos de vegetação e o tamanho apresentado por eles. (Figura 1)

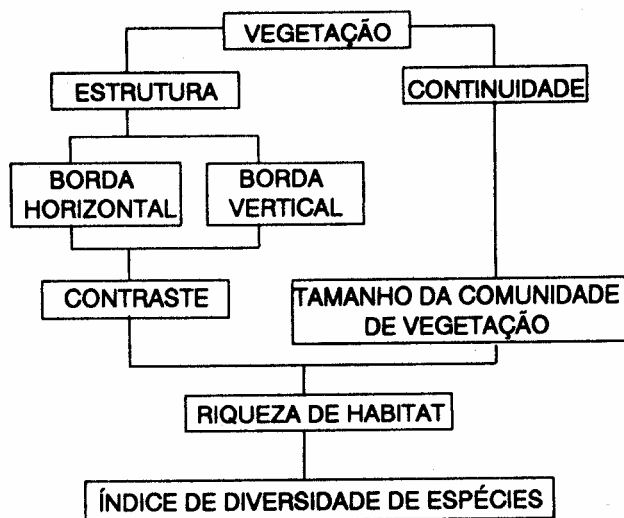


FIGURA 1 – Esquema utilizado para a determinação indireta da riqueza de Habitat Faunístico para o Parque Florestal Estadual do Rio Doce

O modelo proposto está em função de duas variáveis:

$$RHF = f(C, T)$$

onde:

RHF = riqueza de habitat faunístico (indicador da riqueza de espécies)

C = contraste ou diferença entre os perfis das comunidades de vegetação ou unidades estruturais (dado pela borda horizontal e pela borda vertical).

T = tamanho da comunidade de vegetação ou da unidade estrutural.

Contraste

No estudo das bordas o contraste é obtido pela diferença entre os tipos de vegetação ou unidades estruturais na área ecotonal. Em estudos semelhantes, THOMAS et alii (1979) atribuem números crescentes numa escala arbitrária aos perfis de vegetação, sendo obtido o contraste pela subtração desses valores.

Valores que representam essa diferença na estrutura vegetacional podem ser obtidos pela altura e cobertura, indicando quão alta e densa é a vegetação analisada. Assim, os dados de altura média e cobertura de cada estrato de todos os tipos de vegetação, definidos como valor arbóreo, foram utilizados para dar um valor aos diversos tipos de vegetação: ($VA = h_i \times c_i$, em que VA = valor arbóreo da unidade vegetacional; h = altura média do estrato; c = cobertura do estrato; $i = 1, 2, \dots, n$; n = número de estratos).

Com os valores arbóreos substituindo os números de identificação das unidades de legenda correspondentes, pode-se proceder à obtenção dos valores de contraste.

Sendo n uma quadrícula de análise padrão e x_1 as quadrículas vizinhas a n , há oito comparações de n com x_1 , para se obter o valor de contraste (Figura 2). O contraste nn é dado pela somatória dos valores absolutos de n , subtraídos dos valores de x_1 .

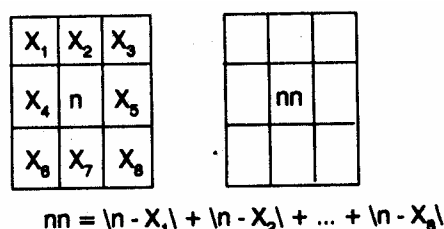


FIGURA 2 - A obtenção do valor de contraste foi efetuada pela comparação de cada quadrícula (n) com suas vizinhas (X_1)

Tamanho

A medida do tamanho das comunidades de vegetação e das unidades estruturais foi feita manualmente, a partir do mapa de vegetação digitalizado e impresso em papel. As áreas foram circundadas, de modo a agrupar as unidades contínuas, com posterior contagem do número de quadrículas.

Padronização das Variáveis

A padronização dos valores de contraste e de tamanho de habitat foi obtida pelo método de escala, apresentado por HOPKINS (1977), segundo o qual todos os valores são colocados numa escala de zero a um.

Após a padronização dos valores de contraste e área, os mesmos foram somados, resultando numa matriz com os valores de riqueza de habitat faunístico.

Classes de Riqueza de Habitat Faunístico

Foi feita a Análise de Agrupamentos ("Cluster Analysis") dos valores da matriz resultante da soma dos valores padronizados de contraste e tamanho de habitat. A escolha do número de grupos a ser trabalhado foi feita pelo "Algoritmo de Fisher", que dá uma aproximação do nível a ser trabalhado (RIBEIRO, 1983).

Com a substituição dos valores de riqueza de habitat faunístico pelas classes correspondentes, obteve-se o mapa final que por sua vez teve os valores das classes substituídos por tons de cinza.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre os Valores de Contraste

O mapa de contraste (Figura 3) apresenta as áreas brancas como aparte interior de comunidade, ou seja, onde o contraste foi igual a zero; as áreas de valores crescentes de contraste aparecem em diferentes tons de cinza, sendo que os mais escuros denotam aquelas áreas que apresentam maior diferença entre os perfis vegetacionais e, conseqüentemente, maior riqueza de habitat.

É esperado um maior efeito de borda naquelas áreas de maior contraste. Esse efeito, porém, difere significativamente, dependendo da natureza da borda. ANGELSTAM (1986) distingue três tipos de borda: 1) primitiva, ocasionada por diferenças no estágio sucessional da vegetação (Incêndios, vento), ou por efeitos de sítio, como diferenças geomorfológicas, topografia, exposição; 2) rural, borda entre vegetação natural e áreas com diferentes usos da terra; 3) urbana, borda entre vegetação natural e assentamentos urbanos.

Para o interior do parque, deve-se esperar um efeito positivo do efeito de bordas, já que as comunidades constituintes das bordas devem contribuir cada qual com um número significativo de espécies. Isso se aplica principalmente àquelas comunidades que apresentam maior número de estratos arbóreos e alta riqueza de espécies vegetais. Um maior número de habitats poderá ser encontrado numa vegetação mais estruturada e mais diversificada.

Nos locais onde o alto grau de contraste é resultante de um ecótono formado por áreas de baixa produtividade biológica (no que se refere aos processos naturais de produção de biomassa), como é o caso de áreas com alta interferência humana (lavoura, pastagens), pode-se esperar um resultado negativo no efeito de bordas. Em geral, tais locais fornecem menor qualidade de habitat em que o número de espécies residentes é mínimo.

Sobre o Tamanho das Comunidades de Vegetação ou Unidades Estruturais

Quanto ao mapa de tamanho, podemos notar na Figura 4 que as áreas menores e mais diversificadas concentram-se mais na região ao sul do parque. Essa região foi a mais atingida por incêndios que ocorreram em 1964 e 1967, que queimaram uma grande parte do parque. O fogo contribuiu para a formação dos diversos fragmentos nos quais podem-se observar diferentes estágios sucessionais, indicados pela descontinuidade da vegetação naquela região.

A área central do parque, menos atingida por esses incêndios, apresenta-se com comunidades contínuas. Tais áreas, devem abrigar espécies faunísticas características que requerem grandes extensões de comunidades contínuas. A contribuição dessas comunidades para maior riqueza de espécies na área da borda deverá ser bem maior do que para as áreas menores.



FIGURA 3 – O mapa de contraste em tons de cinza, indica, nas áreas mais escuras, os valores mais altos de contraste, decrescendo até o centro de comunidades (áreas brancas).

Sobre a Riqueza de Habitat Faunístico

Se considerarmos o modelo inicial, $RHF = f(C, T)$, devemos esperar um relacionamento positivo do efeito de borda com os parâmetros de contraste e tamanho. As áreas de maior contraste entre comunidades maiores deveriam ser aquelas de maior riqueza de habitat faunístico. Pelo padrão do mapa obtido da soma dos valores de contraste e de tamanho, podemos ver os maiores valores de RHF (Figura 5), concentrados principalmente na região centro-oeste do Parque, em direção ao nordeste.

Este mapa reflete a condição potencial do Parque com relação ao recurso fauna indica as áreas que deveriam apresentar maior ou menor riqueza e densidade de espécies, uma vez que apresenta os locais de maior ou menor riqueza de habitat faunístico.

De modo geral, os pontos que se apresentam com um alto valor para a riqueza de habitat faunístico devem ter uma atenção especial no processo de planejamento e manejo do parque. Tais locais reúnem condições potenciais de abrigar maior riqueza de espécies, sendo, portanto, de primordial valor para a preservação.

As áreas que recebem os menores valores de riqueza de habitat faunístico podem oferecer menor risco para usos onde haja interferência nas condições normais do habitat. Também a densidade potencialmente alta para algumas espécies, assim como um maior volume do corpo para outras, podem torná-las mais conspícuas, tornando tais áreas mais atrativas quando o objetivo for a visualização da fauna.

MAGRO (1988) apresenta uma série de sugestões de manejo para o Parque Florestal Estadual do Rio Doce, com base nos diversos usos previstos numa Unidade de Conservação, considerando sua localização ideal com relação à riqueza de habitat faunístico.

CONCLUSÕES

O presente estudo, baseado na forte evidência de uma maior riqueza e densidade de espécies nas áreas de borda, apresenta uma metodologia de habitats semi-automatizada. Essa operacionalização da teoria do efeito de bordas vem a ser uma contribuição ao estudo do mapeamento de habitats, de maneira rápida, porém de eficiência ainda não comprovada. Assim, recomendamos para pesquisas futuras o levantamento *in loco* da riqueza animal nas diversas classes de riqueza de habitat faunístico indicadas neste estudo.



FIGURA 4 – O tamanho das comunidades variou de 9 a 5.643 há. As áreas mais escuras indicam as comunidades de maior tamanho.



FIGURA 5 – As áreas mais escuras no mapa acima indicam os locais de maior riqueza de habitat faunístico com relação à existência de bordas. Indicam a potencialidade de riqueza de espécies faunísticas.

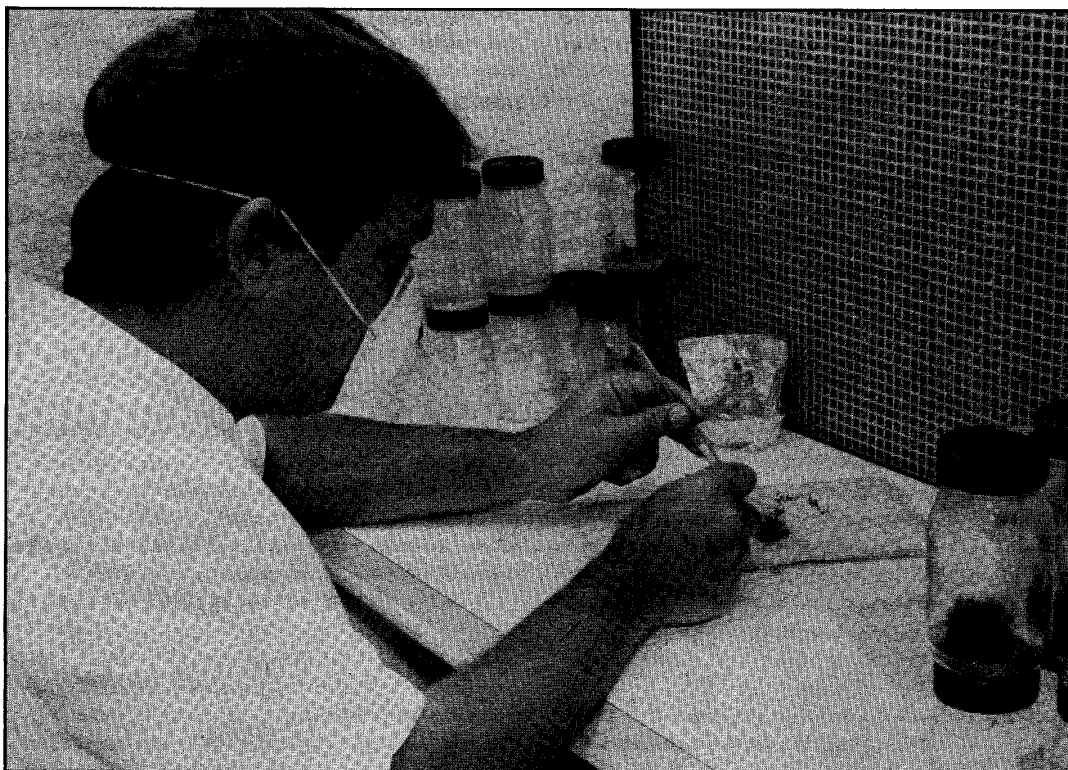
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R. Ecological space and distribution of small mammals in different habitats. **Revista brasileira de biologia**, Rio de Janeiro, 38(3): 693-705, 1978.
- ALHO, C.J.R. & PEREIRA, L.A. Padrões de distribuição de pequenos mamíferos em habitats do cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14, Juiz de Fora, 1987. **Resumos**. Juiz de Fora, 1987. p.184.
- ANGELSTAM, P. Predation on ground-nesting bird's nests relation to predator densities and habitat edge. **Oikos**, Copenhagen, 47(3): 365-73, 1986.
- BARKMAN, J.J. The investigation of vegetation texture and structure. In: BARKMAN, J.J. **The study of vegetation**. The Hague, Junk, 1979. p.125-60.
- CONANT, F. et alii. **Resource inventory and baseline study methods for developing countries**. Washington, AAAS, 1983.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. **Landscape ecology**. New York, John Wiley. 1986. 619p.
- FORMAN, R.T.T. et alii. Forest size and avian diversity in New Jersey wood-lots with some land use implications. **Oecologia**, Berlin, 26: 1-8, 1976.
- GALLI, A.E. et alii. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in Central New Jersey. **The auk**, Anchorage. 93: 356-64, 1976.
- GATES, J.E. & GYSEL, L.W. Avian nest dispersion and fledging success in field forest ecotones. **Ecology**, Durham, 59(5): 871-83, 1978.
- GHISEUN. J. Analyzing ecotones to predict biotic productivity. **Environmental management**, 1(3): 235-8, 1977.
- GILHUIS, J.P. **Vegetation survey of the Parque Florestal Estadual do Rio Doce, MG, Brazil**. Viçosa, UFV/IEF/AUW, 1986. 86p.
- HANSON, H.C. **Dictionary of ecology**. Washington, Philosophical Library , 1962. 382p.
- HELLE, E. & HELLE, P. Edge effect on forest birds densities on offshore islands on the Northern Gulf of Bothnia. **Annales zoologici fennici**. Helsinki, 19: 165-9, 1982.
- HOPKINS, L.O. Methods for generating land suitability maps: a comparative evaluation. **Journal of the American Institute of Planners**, 43(4): 386-400, 1977.
- JAMESON, D.L. et alii. Diversity measures. In: JAMESON, D.L. - **Principles of land and resource management planning**. Washington, USDA, 1982. p.249-57.

- MAGRO, T.C. **Avaliação da qualidade de habitat faunístico pela análise de bordas.** Viçosa, 1988. 95 p. (Tese-Mestrado-UFV) .
- PATTON, D.R. A diversity index for quantifying habitat "edge". **Wildlife society bulletin**, New York, 3(4): 171-3, 1975.
- PONZONI, J.F. **Desenvolvimento de um sistema de armazenamento e superposição de informações regionais mediante microcomputador.** Viçosa, 1984. 75 p. (Tese-Mestrado-UFV).
- RIBEIRO, G.A. **Uma metodologia de classificação climática empregando análise fatorial e de agrupamento.** Viçosa, 1983. 66 p. (Tese-Mestrado-UFV).
- SAMSON, F.B. & KNOFF, F.L. In search of a diversity ethic for wildlife management. In: NORTH AMERICAN WILDLIFE AND NATURAL RESOURCES CONFERENCE, 47, Washington, 1982. Transactions. Washington, Wildlife Management Institute, 1982. p.421-31.
- SOUTHWOOD, T.R.E. Habitat, the templet for ecological strategies? **Journal of animal ecology**, Oxford, 46: 337-65, 1977.
- THOMAS, J.W. et alii. Wildlife habitats in managed rangelands: the Great Basin of Southeastern Oregon edges. **USDA. Forest Service. PNW general technical report**, Portland (85): 1-27, 1979.
- USDI. Habitat as a basis for environmental assessment. In: USDI. **Ecological services manual of USFWS**. Washington, FWS, 1980. 1v.
- WIENS, J.A. Habitat heterogeneity and avian community structure in North American grasslands. **American midland naturalist**, Notre Dame, 91(1): 195-213. 1973.

SEMENTES CHAMPION

UM COMPROMISSO COM O FUTURO



O grande desenvolvimento das pesquisas genéticas tem contribuído para que novas técnicas sejam incorporadas ao cultivo das mais variadas plantas, produzindo efeitos benéficos e com real importância ecológica.

A manipulação desta técnica na Champion permite multiplicar materiais com alto potencial genético, aumentando a produtividade da madeira e, o principal, a qualidade e o potencial das Sementes Champion.



Champion Papel e Celulose Ltda.

Rodovia SP 340, km 171 - 13840 Mogi Guaçu - SP
Tel: (0192) 61-1657 - Telex: 019-1016 - Fax: (0192) 61-1098