

Mata Nacional de Leiria: Indicadores Fitoecológicos

Ana F. Almeida*, **Jorge Capelo****, **Sandra Mesquita*****

* Investigadora Auxiliar, ** Assistente Investigação, *** Arquitecta Paisagista
Estação Florestal Nacional. Departamento de Ecologia, Recursos Naturais e Ambiente.
Quinta do Marquês, Av. da República 2780-149 OEIRAS

Sumário: Em parcelas de pinhal bravo instaladas na Mata Nacional de Leiria, pretendeu-se determinar combinações de plantas indicadoras das classes de qualidade do pinheiro bravo. Com este objectivo, efectuaram-se inventários de vegetação, utilizando-se para a análise desses dados o programa de classificação divisiva politética TWINSPAN e um teste de comparação múltipla de médias - teste de Newman-Keuls. Concluiu-se que a determinação de espécies indicadoras das classes de qualidade é, neste caso, apenas parcialmente possível em situações de baixa perturbação ambiental do sob-coberto.

Palavras-chave: pinhal bravo; plantas indicadoras; classes de qualidade

Abstract. Using maritime pine plots growing in the Mata Nacional de Leiria, we set out to identify combinations of plant class quality indicators for maritime pine. To accomplish this purpose, a vegetation inventory was carried out and the data analysed by the TWINSPAN divisive polythetic classification method, and by the Newman-Keuls multiple test for means comparison. We came to the conclusion that the determination of class quality species was, in this case, only partially possible in low environment disturbance situations.

Key words: maritime pine; indicator species; site-index

Résumé: Dans des placettes d'échantillon situées dans Mata Nacional de Leiria, on a essayé de déterminer les associations d'espèces indicatrices des classes de qualité des peuplements de pin maritime. Dans ce but, on a effectué des inventaires de végétation, puis on a analysé les données obtenues avec le programme divisive polythétique TWINSPAN, ainsi que avec un test multiple de comparaison de moyennes - le test de Newman-Keuls. Nous en sommes arrivés à conclure que la détermination d'espèces indicatrices des classes de qualité n'était que partiellement possible dans les cas de faible perturbation du sous-bois.

Mots clés: pin maritime; espèces indicatrices; classes de qualité

Introdução

A Mata Nacional de Leiria pode, a nível nacional, ser considerada um paradigma de produção silvícola sustentável, datando de 1892 o primeiro Plano de Ordenamento, da autoria de Barros Gomes. Por outro lado, o conhecimento estrutural, dendrométrico

e ambiental desta Mata, detalhado e registado regularmente, permite suportar uma tentativa de previsão indirecta das classes de qualidade pelo uso de bio-indicadores florísticos. A utilidade da determinação indirecta das classes de qualidade, com recurso à flora sob-coberto, no diagnóstico, cartografia e gestão de povoamentos de pinheiro

bravo em Portugal já tinha sido abordada por ALMEIDA (1989).

Assim, à semelhança do que foi anteriormente estabelecido para as regiões do Alto Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro (ALMEIDA, 1989), pretendemos determinar possíveis combinações de espécies indicadoras das classes de qualidade do pinheiro bravo para a zona de Leiria.

Este conceito de espécie indicadora tem talvez em CAJANDER o mais citado utilizador, dado que este autor conseguiu estabelecer a relação entre as diferentes classes de qualidade dos povoamentos das florestas finlandesas e algumas espécies da vegetação espontânea desses povoamentos (CAJANDER, 1926).

Na Europa Central, ELLENBERG (1974, *in* BARNES *et al.*, 1998) definiu, numa escala de 1 a 9, o valor indicador de cerca de 200 plantas vasculares, em relação a gradientes de factores como água, azoto e pH do solo, e ainda luz, temperatura e continentalidade.

De facto, quer consideremos os elementos florísticos quer as combinações florísticas presentes no sob-coberto, estes parecem constituir um bom reflexo dos factores do meio, de medição directa difícil e frequentemente onerosa. O mesmo habitat pode existir em locais de características físicas diferentes, por exemplo em que o tipo de solo compense as características climáticas, de modo a que as necessidades das plantas sejam igualmente satisfeitas (Lei da Compensação do Biótipo de Walter) pelo que a determinação florística indirecta do habitat apresenta vantagens óbvias. Este método tem também sido aplicado com sucesso aos ecossistemas da floresta temperada da América do Norte, servindo como base para a sua classificação e

cartografia (BARNES *et al.*, 1998).

Área de estudo

A Mata Nacional de Leiria localiza-se entre as latitudes 39°42'45"N e 39°53'N e longitudes 8°03'30"W e 9°03'W, ocupando uma faixa de dunas podzolizadas e regosolos, na zona litoral do centro de Portugal. Actualmente, tem uma área de 11023 ha, tendo os talhões uma média de 32 ha, separados entre si por aceiros e arrifes.

O clima, segundo a Classificação bioclimática da Terra, elaborada por Rivas-Martínez, é Mediterrâneo pluriestacional oceânico mesomediterrânico inferior sub-húmido superior:

MARINHA GRANDE (PORTUGAL)				83 m
P= 855	39° 46' N	8° 56' W	30/ 30 a	
T= 14.7°	Ic= 10.7	Tp= 1759	Tn= 0	
m= 4.4	M= 14.2	Itc= 333	Io= 4.9	

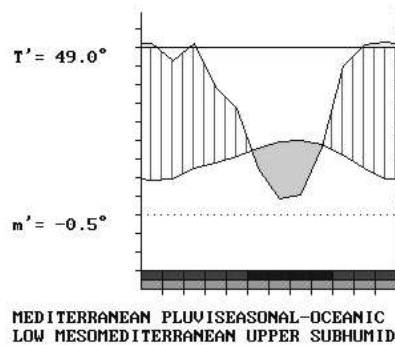


Figura 1 - Diagrama ombrotérmico: classificação bioclimática de Rivas-Martínez. P=precipitação total anual; T=temperatura média anual; m=média das temperaturas mínimas do mês mais frio; M=média das temperaturas máximas do mês mais frio; Ic=temperatura média do mês mais quente - temperatura média do mês mais frio; índice de termicidade, $I_{tc}=(T+M+m) \times 10$; $T_p=T \times 12$ =soma das temperaturas médias mensais acima de 0°C; T_n = soma das temperaturas médias mensais abaixo de 0°C; índice ombrotérmico = P/T_p

Material e métodos

Das 51 parcelas instaladas em 1998 na Mata Nacional de Leiria para a execução do projecto Praxis XXI "Modelação de parâmetros indicadores de biodiversidade em áreas de pinhal bravo do Centro e Norte de Portugal" seleccionaram-se 44, baseando-se esta escolha no facto de existirem, para estas parcelas, dados relativos às classes de qualidade dos povoamentos de pinheiro bravo (*Site Index*, SI).

Em cada parcela, considerando-se a homogeneidade fisionómica da vegetação e de habitat, efectuou-se um inventário das comunidades vegetais, segundo os critérios da Escola de Fitossociologia Paisagista de Zurich-Montpellier (GÉHU e RIVAS-MARTÍNEZ, 1981). Registou-se a abundância-coberto segundo a escala modificada de Braun-Blanquet (1965): 1 < 5% (raro); 2 < 5% (pouco abundante); 3 < 5% (abundante); 4 < 5% (muito abundante); 5 [5-12,5[%; 6 [12,5-25[%; 7 [12,5-25[%; 8 [50-75[%; 9 [75-100[%. Obtivemos uma matriz de 44 parcelas x 74 espécies.

A análise destes dados efectuou-se com recurso ao programa de classificação divisiva politética TWINSpan (HILL, 1979). Este programa continua a ser um dos mais utilizados para determinar espécies indicadoras, definidas como sendo espécies que caracterizam e diferenciam um dado grupo de parcelas das parcelas de outro grupo. Baseia-se na utilização de pseudoespécies, assim denominadas porque os valores originais de abundância-coberto são transformados e é com base nestes novos níveis de abundância que se efectua a classificação simultânea de espécies e parcelas. Uma pseudoespécie é considerada boa indicadora quando ocorre de um único lado da dicotomia (sinal positivo ou negativo).

Os grupos de parcelas obtidos em

cada uma das dicotomias a partir da classificação TWINSpan foram submetidos a um teste múltiplo de comparação de médias de MANOVA – teste *post-hoc* de Newman-Keuls, utilizando o Programa STATISTICA TM.

Não existe uma regra absoluta que defina quando se devem parar as divisões, mas o próprio Programa interrompe uma dada divisão se os grupos resultantes tiverem um número de elementos igual ou inferior a 4 (KENT, 1994). Neste caso, a divisão das parcelas efectuou-se até ao 5º nível, obtendo-se 4 grupos de parcelas, e as correspondentes espécies características, como se pode verificar pela Figura 2.

Como interpretação destes resultados, podemos considerar que os grupos obtidos separam as parcelas com formações arbustivas lenhosas, mais maduras em termos sucessionais, das parcelas com matos baixos, correspondentes a etapas pioneiras. No primeiro caso inclui-se o Grupo 1, com dominância de *Myrica faya*, o Grupo 2, com *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. No segundo caso, consideram-se as zonas de matos baixos, as mais secas (Grupo 3) com presença, nomeadamente, de *Simethis planifolia* e *Chamaespartium tridentatum*, e aquelas, possivelmente com maior disponibilidade hídrica (Grupo 4) ricas em fetos (*Peridium aquilinum*).

Para testar os grupos de parcelas obtidos com a análise TWINSpan em relação à capacidade preditiva das classes de qualidade, efectuou-se um teste de comparação de médias de MANOVA – teste múltiplo de médias *post-hoc* de Newman-Keuls, apresentando-se a correspondente *box-whisker* (Figura 3); da relativa homogeneidade dos dados, destaca-se apenas um grupo (Grupo 4), caracterizado pelos valores mais elevados de SI (classe de qualidade).

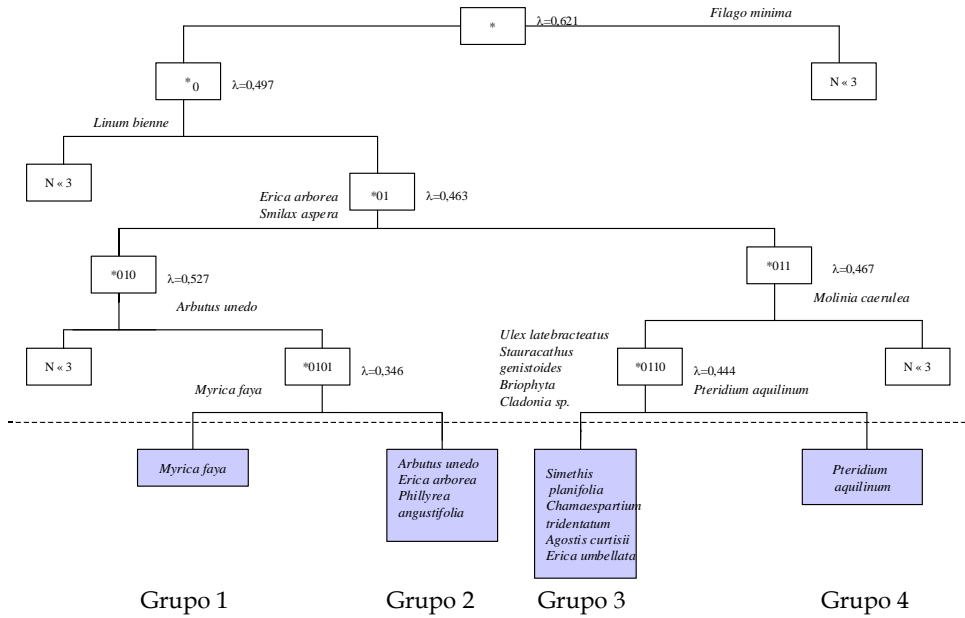


Figura 2 - Classificação TWINSpan

Newman-Keuls test; SI (manov.txt)

Probabilities for Post Hoc Tests

MAIN EFFECT: GRTWI

	{1}	{2}	{3}	{4}
1 {1}	18,60000	19,37692	18,83750	21,80000
2 {2}	,795103	,795103	,844404	,054536
3 {3}	,844404	,656046	,656046	,051698
4 {4}	,054536	,051698	,048402	,048402

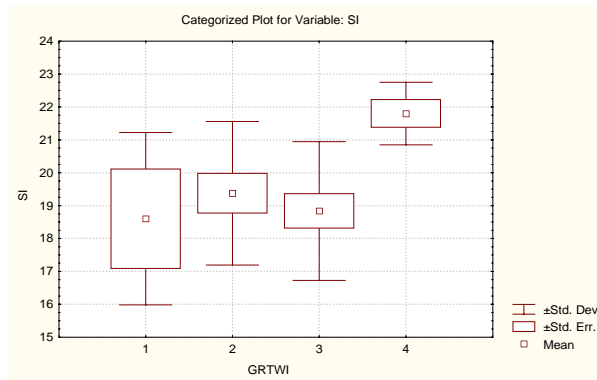


Figura 3 - Box-whisker da análise do SI dos Grupos TWINSpan

Conclusões

Vários autores referem a abundância-dominância de determinadas espécies como indicadoras da qualidade da estação. Assim, ALEXANDRIAN (1986) salienta o *Pteridium aquilinum* como indicador de boa estação para o pinheiro larício; esta foi também uma das conclusões do nosso estudo para as regiões do Alto Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro (ALMEIDA, 1989), relativamente ao pinheiro bravo.

Por outro lado, nas piores estações para o pinheiro bravo DEMOUNEM (1967) constatou a presença de líquenes do género *Cladonia* sp. e ericáceas xerófitas, como *Calluna vulgaris*. ALMEIDA (1989) considera ainda a existência de *Erica umbellata* como relacionada com a má qualidade dos povoamentos de pinheiro bravo para as referidas zonas do Alto Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro.

No entanto, na Mata Nacional de Leiria estas relações não são tão evidentes. Verificámos que se tratava de uma zona bastante homogénea, em que não existem gradientes significativos de altitude, das características de solo ou de precipitação, como sucedia no estudo acima referido. Por outro lado, também constatámos que existe na Mata de Leiria uma grande uniformidade nos povoamentos. Considerando as classes de qualidade (CQ) 10, 15, 20 e 25 metros de altura aos 50 anos, verifica-se que a maioria das parcelas amostradas (78,4%) se situa na CQ dos 20m, seguindo-se a CQ 15 com 13,7% e tendo as restantes classes percentagens iguais (3,9%).

E, também ao contrário do que se verificava nos povoamentos do Alto Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro,

na Mata de Leiria faz-se sentir uma forte intervenção humana sobre os povoamentos (desbastes e limpezas) e sobre o sob-coberto, dado que os matos são cortados, normalmente em períodos de 5 em 5 anos, implicando assim frequentes e periódicos retornos aos estádios iniciais das sucessões. Provavelmente o sob-coberto composto por muitas destas espécies nunca evoluirá para além desta fase, não se aproximando sequer do que seria o elenco florístico de um sub-bosque natural.

Apesar de tudo o que acima ficou dito, também na Mata Nacional de Leiria se verifica que as zonas de solos mais secos, com a presença de líquenes como *Cladonia* sp. e dominância de ericáceas como *Erica umbellata* e *Calluna vulgaris*, correspondem às piores parcelas. Os melhores locais, de CQ 20 e 25m, têm normalmente a presença, com grau de cobertura variável, de *Pteridium aquilinum*, assim como *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*.

No entanto, os resultados obtidos levam-nos a encarar com reservas a generalização deste tipo de conclusões, devido à elevada perturbação a que este sob-coberto é regularmente sujeito.

Referências

- ALEXANDRIAN, D., 1986. Le choix des essences de reboisement en région méditerranéenne française: un exemple de liaison station-production. *Cemagref- Informations Techniques* pp. 63-5.
- ALMEIDA, A.F., 1989. *Avaliação Indirecta das Classes de Qualidade do Pinheiro Bravo. Indicadores fito-ecológicos*. Tese prog. carr., INIA, EFN.
- BARNES, B.V., D.R. ZAK, S.R. DENTON, S.H. SPURR, 1998. *Forest Ecology*, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York.

- BRAUN-BLANQUET, J., 1965. *Plant sociology: the study of plant communities*. Hafner, Londres, 439 pp.
- CAJANDER, A.K., 1926. The theory of forest types. *Acta For. Fenn.* **29** : 108
- DEMOUNEM, R., 1967. *Influence du niveau de la nappe phréatique et de la pluviosité, sur la croissance du Pin maritime dans la lande girondine*. C.R. Acad. Sc. Paris, t.264, 1172-1175
- GÉHU, J.-M., RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1981. Notions fondamentales de Phytosociologie. in *Syntaxonomie*. J. Cramer, Vaduz.
- HANKS, J.P., FITZHUGH, E. e HANKS, S.R., 1983. A habitat type classification system for ponderosa pine forests of northern Arizona. USDA *For. Serv. Gen. Tech. Report* RM-97. Rocky Mount. For. and Rge. Exp. Sta., Fort Collins, CO 22 pp.
- HILL, M.O., 1979. *Twinspan – a Fortran Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two – Way Table by Classification of the Individuals and Attributes*. Cornell University, Ithaca, New York.
- HUNTER JR, M.L., 2000. *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge Univ. Press, U.K.
- KENT, M., COKER, P., 1994. *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. John Wiley & Sons, Lda, Chichester.

Submetido para publicação em Outubro de 2002
Aceite para publicação em Novembro de 2002