

## **Alterações de Composição e Estrutura dos Povoamentos Florestais**

**Ana Cristina Gonçalves\*, Susana Saraiva Dias\*\* e  
Alfredo Gonçalves Ferreira\*\*\***

\*Professor Auxiliar

\*\*\*Professor Catedrático

ICAM. Universidade de Évora. Departamento de Engenharia Rural, Apartado 94,  
7002-554 Évora

\*\*Equiparada Professora Adjunta

ICAM. Instituto Politécnico de Portalegre. Escola Agrária de Elvas, Apartado 254,  
7350-903 ELVAS

---

**Sumário.** A consciencialização, em muitos países, da crescente importância do papel das florestas, fez com que se olhassem os diferentes tipos de formações, não só na óptica da produção de madeira ou casca, mas também do ponto de vista ambiental, ecológico, estético, de recreio, social e cultural. É neste contexto que foram sendo introduzidas alterações na gestão dos povoamentos de modo a implementar modelos de silvicultura, que promovessem as estruturas irregulares e mistas, que são mais consentâneas com a multiplicidade de produções que se pretendem obter nos povoamentos florestais. Os modelos de silvicultura, inicialmente desenvolvidos para povoamentos puros regulares, podem ser adaptados a esta realidade. Neste trabalho apresentam-se os modelos gerais de silvicultura, à escala do planeamento regional, que promovem a alteração da estrutura e composição dos povoamentos. Há no entanto que considerar, que para determinadas estações e para determinadas produções, os povoamentos puros serão mais indicados.

**Palavras-chave:** modelo de silvicultura; conversão; transformação; gestão florestal; flexibilidade

### **Changes in Composition and Structure of the Forest Stands**

**Abstract.** The increasing awareness, in many countries, of the importance of the forest brought a renewed interest in forest stands either for timber or bark production or for their environmental, ecological, aesthetic, recreation, social and cultural roles. In this context changes have been introduced in the management of the forest stands in order to implement silvicultural models that promote uneven aged and mixed structures, which are better suited to the multiplicity of productions of these forest stands. The silvicultural models, which were initially developed for pure even aged stands, may have to be adapted to this new reality. This study presents the general silvicultural models at regional forest planning level, which promote the alteration of structure and composition of the stands. However it should be pointed out, that for certain sites and for certain productions pure stands are better suited.

**Key words:** model of silviculture; conversion; transformation; management; flexibility

**Altération de la Composition et Structure des Peuplements Forestiers**

**Résumé.** La prise de conscience, dans beaucoup de pays, de la croissante importance du rôle des forêts, est à l'origine d'un changement d'attitude vers les différents types de formations, non seulement dans l'optique de la production en bois ou écorce, mais aussi du point de vue environnemental, écologique, esthétique, de récréation, social et culturel. C'est dans ce contexte que l'on a introduit des modifications dans la gestion des peuplements afin de mettre en oeuvre des modèles de sylviculture, promouvant les structures irrégulières et mélangées, qui sont plus adaptées à la multiplicité de productions recherchées dans les peuplements forestiers. Les modèles de sylviculture, initialement développés pour des peuplements réguliers, peuvent être adaptés à cette nouvelle réalité. Dans ce travail sont présentés les modèles généraux de sylviculture, à l'échelle de la planification régionale, qui promeuvent la modification de la structure et la composition des peuplements. Il faut néanmoins considérer, que pour certaines stations et pour certaines productions, les peuplements purs seront les plus adaptés.

**Mots clés:** modèle de sylviculture; conversion; transformation; gestion forestière; flexibilité

---

**Introdução**

A estrutura e composição, dum povoamento florestal, mais adequadas ao objectivo da(s) produção(ões) que se pretendem obter, é um ponto de discussão. As formações irregulares, especialmente as mistas, parecem ser mais indicadas para sistemas de produções múltiplas, enquanto as puras regulares se adequam melhor aos sistemas de produção única, especialmente com espécies de rápido crescimento e sistemas de silvicultura intensiva. Refira-se, no entanto, que nas áreas florestais existe lugar para todos os tipos de formações, tanto em termos de composição como de estrutura.

A adequação da composição e estrutura às condições da estação (edafo-climáticas), características ecológico-culturais das espécies e às condições de mercado é fundamental para a manutenção das expectativas dos produtores e do público em geral e é o garante da perpetuidade das formações florestais (SCHÜTZ, 1997, 1990). Por outro lado, a variação da estrutura e composição dos povoamentos florestais ao longo da paisagem, dado que promove a sua

descontinuidade, fomenta a criação de um mosaico que impulsiona a manutenção e/ou aumento da diversidade, as amenidades e a prevenção de incêndios florestais.

O debate sobre o declínio da floresta e a certificação dos produtos florestais estimularam um maior envolvimento do público nas tomadas de decisão, que favorecem abordagens amigas do ambiente na gestão das florestas. Surgindo assim um interesse crescente em sistemas silvícolas alternativos aos corte raso, e que se tornaram uma realidade política e prática em muitas partes do mundo, muitas vezes, com a ausência de estudos anteriores e sem conhecimento especializado (POMMERENING, 2006). Estes métodos silvícolas envolvem frequentemente a alteração da estrutura e/ou da composição da floresta. Encontram-se por vezes "rótulos" generalistas como floresta de coberto contínuo (Continuous Cover Forest, CCF) ou gestão próxima da natureza. POMMERENING e MURPHY (2004) identificaram 24 sinónimos para estas terminologias. Embora seja difícil produzir uma definição comum, aceita-se que estas práticas favoreçam os povoamentos mistos irregulares, as

espécies adaptadas às estações e os cortes salteados (POMMERENING, 2006).

À medida que estas alterações estão a ser implementadas na gestão florestal, também tem havido alterações ambientais e sociais significativas, um crescente investimento em produções como amenidades, recreio e alterações dramáticas na tecnologia de informação. Por isso, as tendências para a floresta de coberto contínuo não podem ser vistas isoladamente (POMMERENING, 2006).

A probabilidade de criar uma estrutura irregular é diferente consoante se trate de coníferas ou de folhosas. As coníferas, especialmente as tolerantes ao ensombramento, mantêm a dominância apical, enquanto as folhosas expandem horizontalmente as copas, quando não dispõem de espaço vertical para o seu desenvolvimento (LOEWENSTEIN, 2005; SCHÜTZ, 2001). Segundo os mesmos autores a idade do povoamento e a sua composição, assim como a sua regeneração devem também ser tidos em atenção. A idade do povoamento determina se o andar superior dominante é capaz de sobreviver ao período de alteração e a longevidade da espécie, uma estimativa do tempo disponível para se completar o processo (LOEWENSTEIN, 2005; SCHÜTZ, 2001). A regeneração natural está dependente da capacidade reprodutiva dos indivíduos, assim esta pode ser seminal se os indivíduos atingiram a maturidade reprodutiva, ou por rebentação de touça e/ou raiz caso contrário. A variabilidade da rebentação de touça diminui com o aumento da idade e diâmetro do cepo, e com a idade a reprodução de origem seminal adquire importância crescente no povoamento (LOEWENSTEIN, 2005).

A alteração da estrutura de uma floresta regular numa irregular é uma

tarefa longa e difícil, podendo apontar-se duas razões principais. A primeira está associada ao assegurar da regeneração e a segunda ao recrutamento das plantas (SCHÜTZ, 2001).

Refere o mesmo autor que é possível estabelecer regras concretas acerca da gestão de alteração da estrutura e tomadas de decisão durante as suas etapas. A primeira regra é dar tempo suficiente, devendo o processo seguir uma sequência de etapas, por determinada ordem, sem omitir nenhuma, nomeadamente as etapas de:

1. diferenciação (*stage of differentiation*) - no qual o objectivo principal é a promoção de cada um dos elementos com valor existentes, que asseguram o desenvolvimento da estrutura;
2. promoção da regeneração (*stage of regeneration promotion*) - no qual o objectivo principal é o favorecimento de novos grupos descentralizados de regeneração;
3. desenvolvimento estrutural (*stage of structural development*) - no qual o objectivo é atingir uma boa distribuição horizontal e vertical dos elementos de estrutura;
4. obtenção da estrutura (*stage of structure achievement*) - no qual o objectivo é atingir a individualização vertical dos restantes grupos.

A segunda regra que tem que ser seguida é decidir se o processo de alteração de estrutura é tentado na presente geração de árvores ou na seguinte. Esta decisão é estrategicamente importante porque o caminho escolhido dita os métodos usados, sendo necessário a presença de um número suficiente de árvores do andar dominante com horizontes de vida longos. Em povoamentos adultos que nunca foram



As condições de mercado condicionam o preço e a quantidade de produto a comercializar, por isso o modelo de silvicultura deve permitir que o produtor satisfaça as suas expectativas, acompanhando as flutuações de mercado, pelo que o modelo tem que ser objecto de revisão periódica. Em algumas situações é suficiente que haja flexibilidade, antecipação ou atraso, na exploração. Noutras há que promover a alteração da composição - transformação, ou da estrutura - conversão.

Embora existam vários termos que definem as alterações da composição e estrutura dos povoamentos, neste trabalho optou-se por definir:

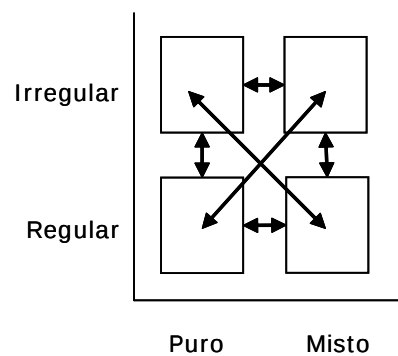
- transformação - como a alteração da composição de um povoamento, ou seja a passagem de um povoamento puro para misto ou de misto para puro.

- conversão - como a alteração da estrutura de um povoamento, ou seja a passagem de um povoamento regular para um irregular ou de irregular para regular.

A alteração da composição e/ou estrutura dos povoamentos é um processo, em que se gerem os cortes e a regeneração, quer seja natural ou artificial, para atingir a composição e a estrutura pretendidas. Nestas alterações deve-se ter em atenção as características edafo-climáticas da estação e ecológico-culturais das espécies, principalmente no que diz respeito à compatibilidade entre espécies e tolerância ao ensombramento. A gestão da distribuição espacial é outro aspecto a ter em consideração dadas as implicações que tem na gestão futura do povoamento. Enquanto na conversão se deverá ter em conta o arranjo espacial das classes de idade, na transformação

haverá ainda que se ter em conta o grau e forma de mistura pretendidos.

A alteração da composição e estrutura pode assumir vários graus de complexidade, que vai dos povoamentos puros regulares aos mistos irregulares (Figura 2). De facto, as alterações mais simples serão as transformações de povoamentos puros em mistos ou mistos em puros e as conversões de povoamentos regulares em irregulares ou de irregulares em regulares. A alteração de composição e estrutura em simultâneo é um processo mais complexo, que implica a gestão não só, da regeneração e dos cortes, mas também dos fenómenos de compatibilidade, tolerância ao ensombramento, pressão de competição entre os indivíduos tanto em função da idade como das espécies, padrões de crescimento das diferentes espécies, distribuição espacial das espécies e classes de idade dos indivíduos.



**Figura 2** - Alternativas de alteração da composição e estrutura de povoamentos florestais

A velocidade dos processos de alteração da composição e/ou estrutura dos povoamentos depende da taxa de crescimento das espécies, do tipo de regeneração, dos seus padrões de

desenvolvimento e regime.

A alteração implica sempre um período de transição em que pode ocorrer a diminuição das produções, devendo por isso ser ponderadas as suas vantagens e desvantagens. Por outro lado, a alteração da composição e/ou estrutura dos povoamentos, para acompanhar as flutuações de mercado, deve ter em conta que estas podem ser mais rápidas que a taxa de alteração nos povoamentos florestais e, por isso, deverá ser efectuada uma análise de risco.

Assim, os modelos gerais de silvicultura (ver FERREIRA *et al.*, 2006a,b,c), podem ser utilizados, com a manipulação da regeneração e dos cortes de modo a implementar a transformação e/ou a conversão. Nas Figuras 3 e 4 (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes e x e y o valor percentual do grau de coberto das espécies principal e secundárias) apresentam-se casos tipo de manutenção e de alteração da composição e estrutura dos povoamentos. A sua implementação num dado povoamento implica a análise da estrutura e composição iniciais do povoamento e a avaliação das opções de alteração, em termos silvícolas, de produções e/ou de mercado.

A conversão de um povoamento regular em irregular é representada pela implementação da regeneração, com a criação de um ou vários estratos de árvores mais jovens, indicado nas Figuras 3 e 4 pelas setas da direita. Embora se admita nos modelos gerais de silvicultura a conversão na instalação de

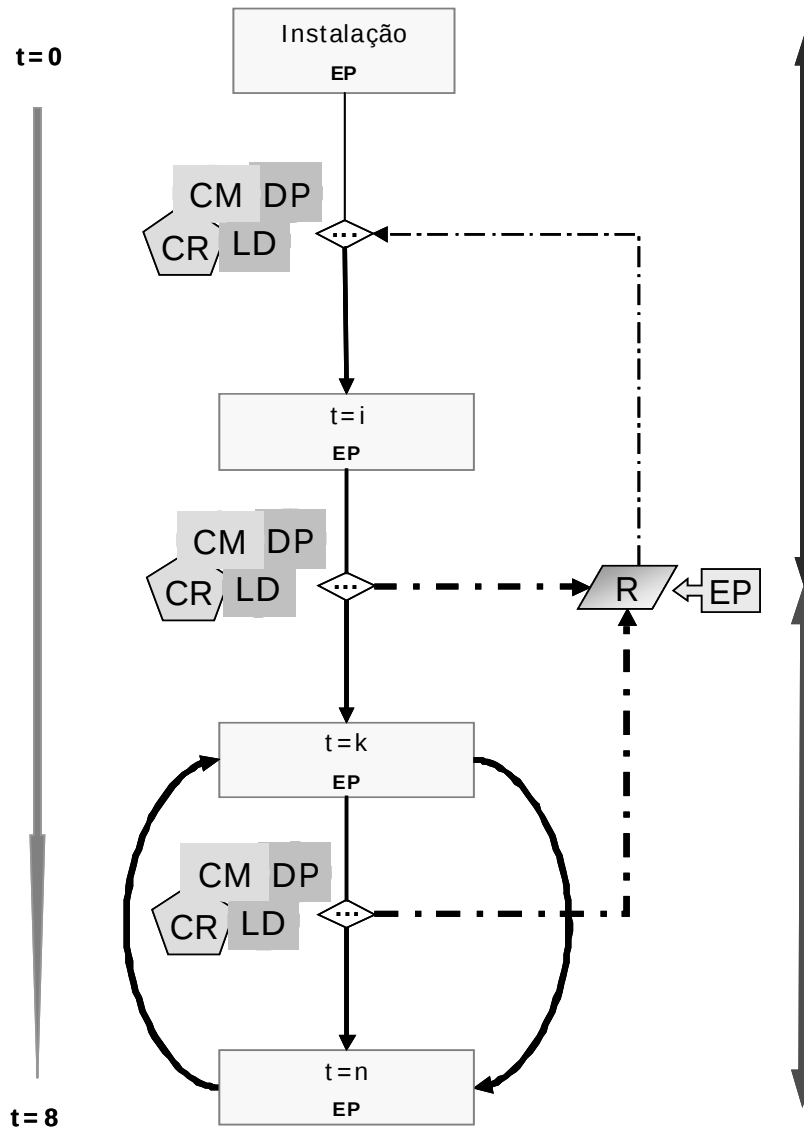
povoamentos regulares, em irregulares, pode também manter-se a estrutura regular, desde que não se promova a regeneração antes do termo de explorabilidade.

A manutenção da composição de um povoamento promove-se favorecendo a regeneração de determinadas espécies em detrimento de outras. No caso dos povoamentos puros irregulares favorece-se a espécie principal (EP, Figura 3).

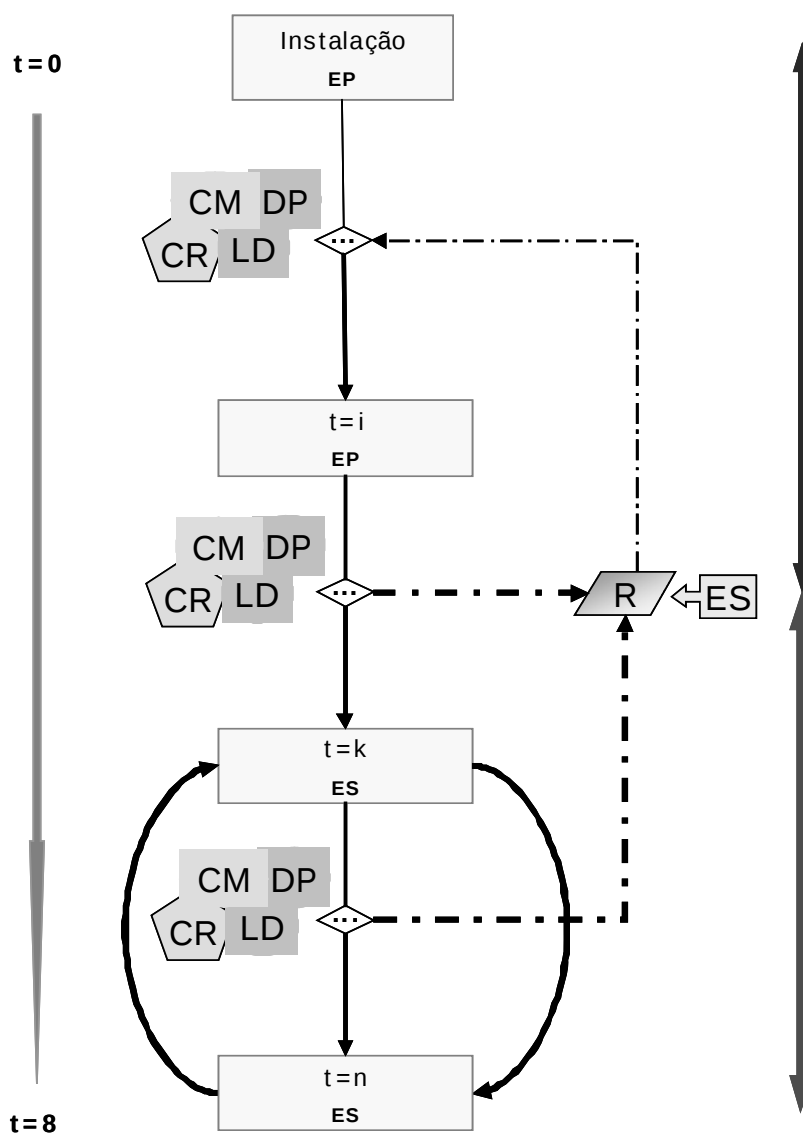
A transformação de um povoamento puro irregular de uma espécie num povoamento puro irregular de outra espécie pressupõe que os esforços de regeneração sejam canalizados para uma segunda espécie (ES, Figura 4), passando esta a espécie principal. Tal como se indica, na regeneração devem predominar plantas da espécie a introduzir. Esta alteração da espécie pode ser promovida através da regeneração natural, desde que existam fontes de semente, que a sua produção seja em quantidade e a sua dispersão ocorra na área de modo tendencialmente uniforme, ou através da regeneração artificial, por plantação ou por sementeira.

A manutenção (em que os esforços de regeneração devem ser canalizados para EP) ou a transformação (em que os esforços de regeneração devem ser canalizados para ES, passando esta a assumir o papel de espécie principal) da composição de um povoamento puro regular de uma espécie apresenta-se mais facilitada que no caso dos povoamentos irregulares, se a regeneração for artificial, dado que se planta ou semeia, após corte final a espécie que se deseja. Se for utilizada a regeneração natural, dependendo da quantidade de jovens plantas da espécie desejada, poderá ou não ter que se recorrer à regeneração artificial.

Se se pretender a transformação de um povoamento puro regular num misto regular (em que os esforços de regeneração devem ser canalizados para EP e ES), haverá que ter em atenção a compatibilidade das espécies, as condições da estação e seleccionar o grau ( $x\% \text{ EP} + y\% \text{ ES}$ ) e forma (pé a pé, linhas, faixas, grupos ou manchas) de mistura mais adaptados ao objectivo (Figura 5).



**Figura 3** - Representação esquemática da manutenção da composição de um povoamento puro irregular, sem alteração de espécie (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes)



**Figura 4** - Representação esquemática da alteração de espécie de um povoamento puro irregular (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes e x e y o valor percentual do grau de coberto das espécies principal e secundárias)

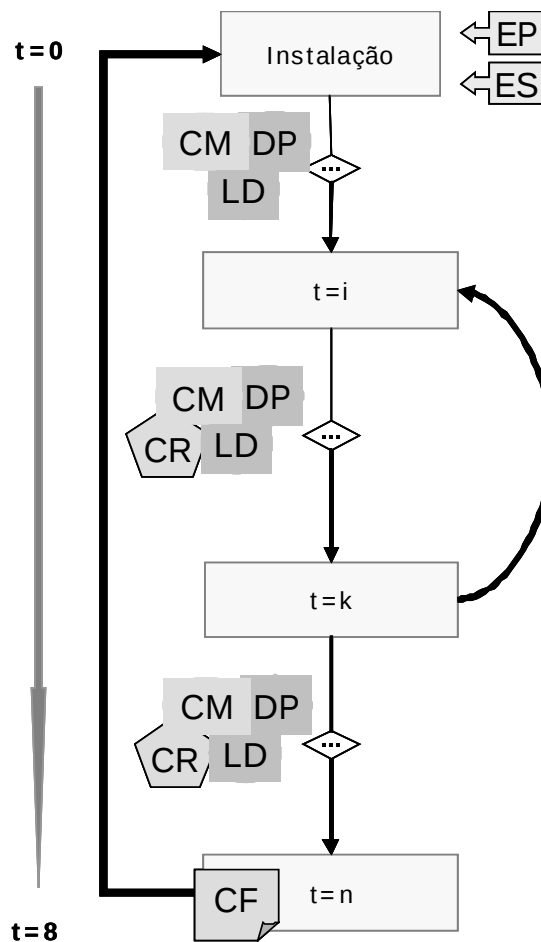
Na transformação de um povoamento puro irregular num misto irregular (Figura 6) o esforço de regeneração deve ser no sentido da promoção do

desenvolvimento de plantas tanto da espécie principal (EP) como das secundárias (ES) que se pretendem introduzir. Tal como já foi mencionado a

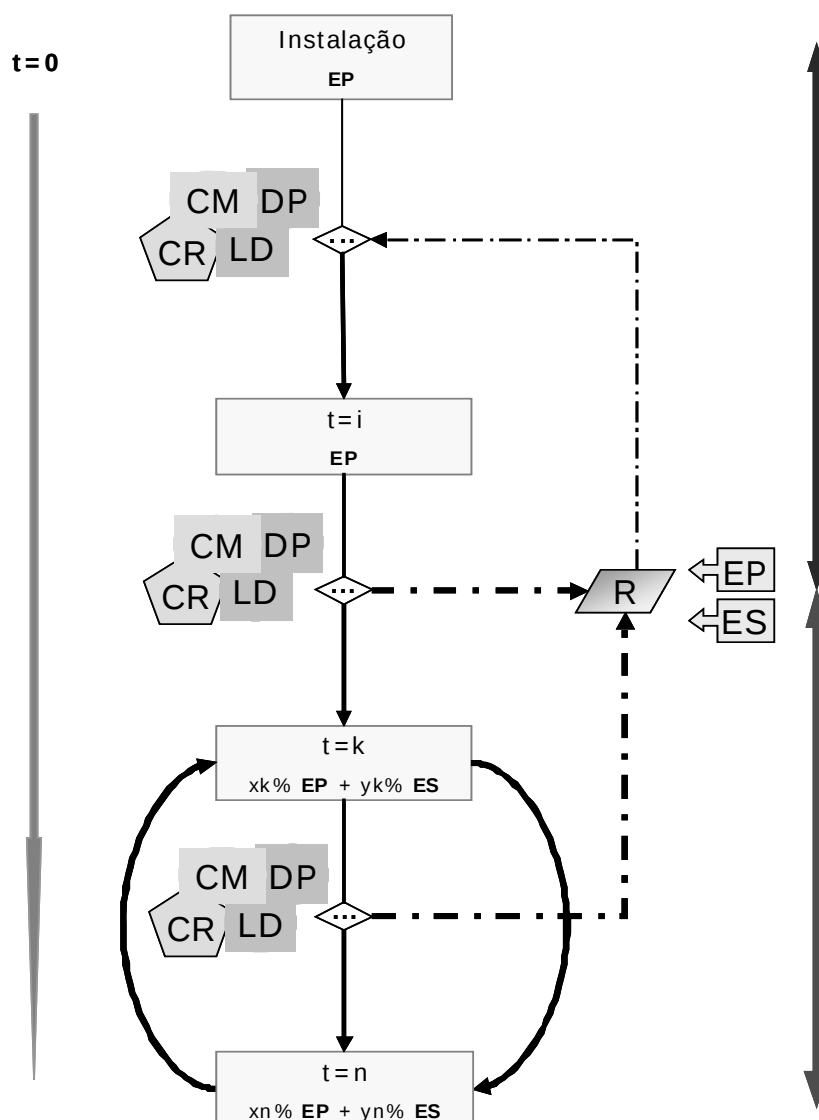
selecção da espécie a introduzir deve ser compatível com a espécie principal, nomeadamente no que diz respeito à ocupação de nichos ecológicos diferentes, de modo que haja um aproveitamento mais eficiente da estação.

A transformação de um povoamento misto irregular num povoamento puro irregular (Figura 7) pressupõe que os

esforços de regeneração devam ser feitos apenas para uma espécie (EP). Tal como foi referido o recurso à regeneração artificial facilita e antecipa a chegada à composição pura. A utilização da regeneração natural está condicionada em primeira análise pela quantidade e qualidade da semente fornecida pelos indivíduos do povoamento.



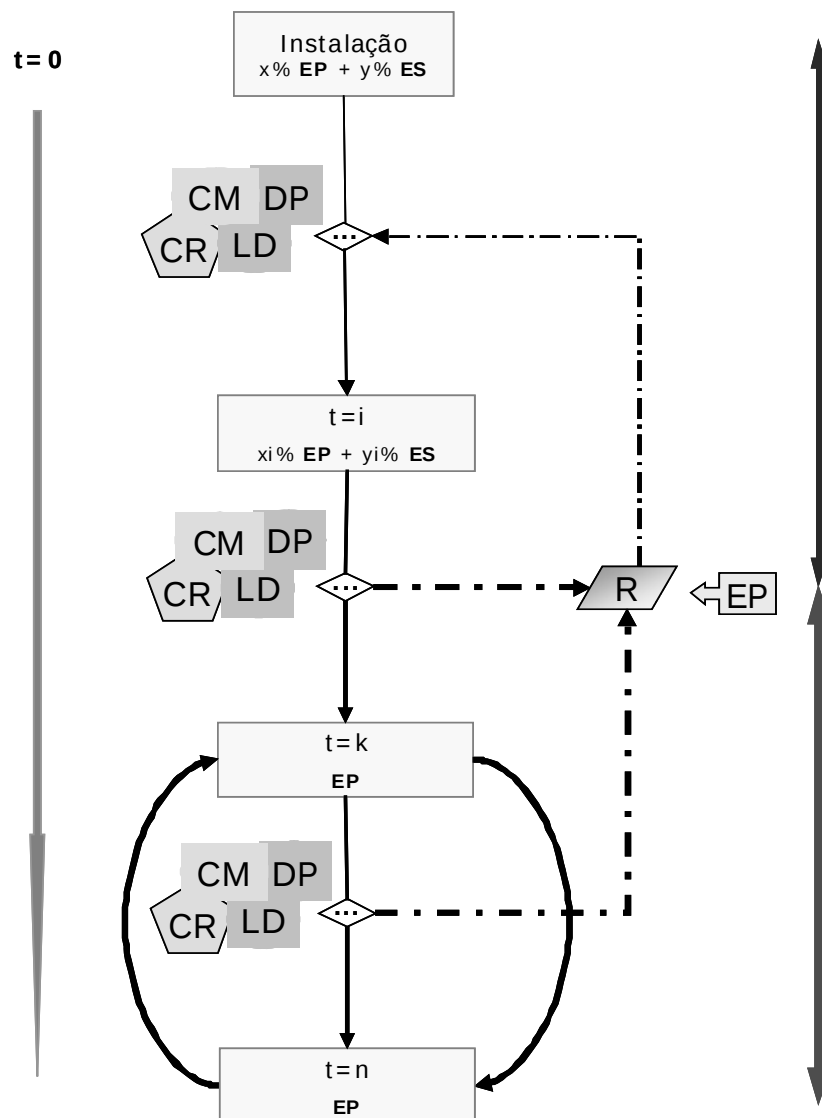
**Figura 5** - Representação esquemática da manutenção ou alteração da espécie de um povoamento puro regular (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes)



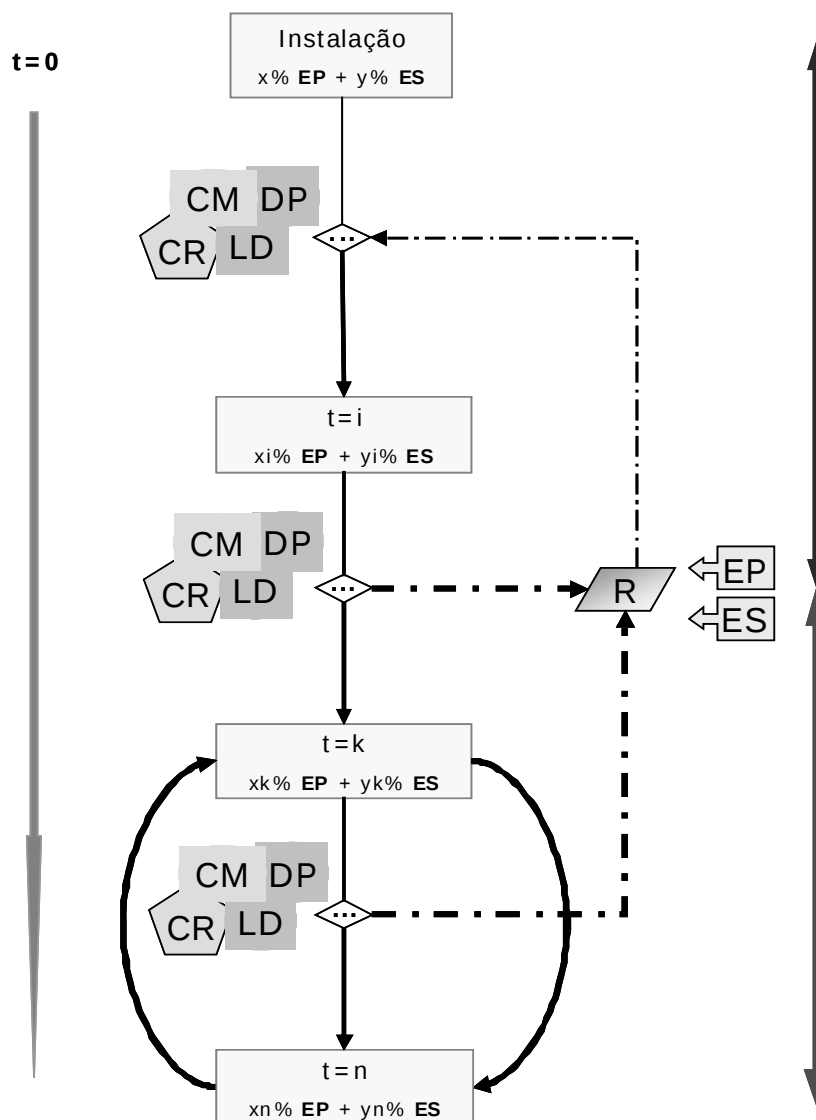
**Figura 6** - Representação esquemática da transformação de um povoamento puro irregular num misto irregular (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes e x e y o valor percentual do grau de coberto das espécies principal e secundárias)

A manutenção da composição mista (EP e ES), sendo a operação mais delicada (Figura 8) consegue-se com a regeneração das espécies que a compõem se se recorrer à regeneração natural, o

número e distribuição espacial das plantas, condicionam o desenvolvimento do povoamento. A mistura pode ser regulada tanto pelas operações silvícolas como pela regeneração artificial.



**Figura 7** - Representação esquemática da transformação de um povoamento misto irregular num puro irregular (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes e x e y o valor percentual do grau de coberto das espécies principal e secundárias)



**Figura 8** - Representação esquemática da manutenção de um povoamento misto irregular (onde CM significa controle de mato, DP desramação e/ou poda, LD limpeza e/ou desbaste, CR cortes, R regeneração, EP espécie principal, ES espécies secundárias, t tempo, i, k, n momentos em que se identifica a necessidade de desbastes ou cortes e x e y o valor percentual do grau de coberto das espécies principal e secundárias)

### Considerações finais

O processo de alteração de composição e/ou estrutura de um povoamento deverá ser ponderado em função das condições da estação (edafo-climáticas), das características ecológico-culturais das espécies e das condições de mercado.

Tanto na Europa como nos Estados Unidos da América existem exemplos de alteração de composição e/ou estrutura (LOEWENSTEIN, 2005, SCHÜTZ, 2001), existe no entanto pouca informação acerca da dinâmica do processo.

SCHÜTZ (2001) sugere os seguintes objectivos hierárquicos, para a obtenção de povoamentos irregulares, no processo de tomada de decisão: estabilidade do povoamento, longevidade das árvores dominantes, optimização da regeneração no que diz respeito ao recrutamento e obtenção da estrutura vertical irregular.

Assim, o processo de alteração de composição e/ou estrutura do povoamento pressupõe que o povoamento tem que ser estável e existirem árvores suficientes com uma esperança de vida potencial suficientemente longa, assegurar o crescimento e desenvolvimento da regeneração de modo a criar uma variação espacial e temporal. Esta variação pode ser assegurada através da regeneração existente ou através da plantação nas microestações com condições mais favoráveis (SCHÜTZ, 2001).

Os modelos gerais de silvicultura são uma ferramenta para a definição do modelo de silvicultura de cada povoamento, dado que permitem explorar as alternativas em termos de gestão, tendo em conta a composição, estrutura e produções que se pretendem obter.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração, as sugestões e observações críticas dos membros das Associações de Produtores Florestais da Chamusca, Setúbal, Ponte de Sor, Alcácer do Sal e Coruche, da União da Floresta Mediterrânica, aos Colegas da Direcção Geral dos Recursos Florestais, da Universidade de Évora, Departamentos de Engenharia Rural, Fitotecnia, Planeamento Biofísico e Paisagístico e Economia e do Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal.

### Bibliografia

- BARTELINK, H.H., OLSTOORN, A.F.M., 1999. Introduction: mixed forest in western Europe. In *Management of mixed-species forest: silviculture and economics*. A.F.M. Olsthoorn, H.H. Bartelink, J.J. Gardiner, H. Pretzsch, H.J. Hekhuis, A. Franc (Eds.), pp. 9-16.
- FERREIRA, A.G., GONÇALVES, A.C., JÚLIO, C., DIAS, S.S., PINHEIRO, A.C., D'ABREU, A.C., NEVES, N., AFONSO, T., 2006a. *Base de ordenamento florestal*. Volume I – Alto Alentejo. Universidade de Évora, 219 pp. +anexos+CD.
- FERREIRA, A.G., GONÇALVES, A.C., JÚLIO, C., DIAS, S.S., PINHEIRO, A.C., D'ABREU, A.C., NEVES, N., AFONSO, T., 2006b. *Base de ordenamento florestal*. Volume II – Alentejo Central. Universidade de Évora, 223 pp. +anexos+CD.
- FERREIRA, A.G., GONÇALVES, A.C., JÚLIO, C., DIAS, S.S., PINHEIRO, A.C., D'ABREU, A.C., NEVES, N., AFONSO, T., 2006c. *Base de ordenamento florestal*. Volume III – Alentejo Litoral. Universidade de Évora, 217 pp. +anexos+CD.

- GARDINER, J.J., 1999. Changing forests, management and growing conditions. In *Management of mixed-species forest: silviculture and economics*. A.F.M. Olsthoorn, H.H. Bartelink, J.J. Gardiner, H. Pretzsch, H.J. Hekhuis, A. Franc (Eds.), pp. 17-19.
- LOEWENSTEIN, E.F., 2005. Conversion of uniform broadleaved stands to an uneven-aged structure. *Forest Ecology and Management* **215**: 103-112 .
- O'HARA, K.L., MILNER, K.S., 1994. Describing forest and structure: some old and new approaches. In *Proceedings from the Symposium of the IUFRO working groups: SA.01-03: Design, performance and evaluation of experiments and SA.01-04: Growth models for tree and stand simulation*. M.E.P. Costa e T. Preuhler (Eds.), pp. 43-56.
- PETERKEN, G.F., 2001. Structural dynamics of forest stands and natural processes. In *The Forests Handbook*. Vol. 1. Julian Evans (Ed.), pp. 83-104.
- POMMERENING, A., MURPHY, S.T., 2004. A review of the history, definitions and methods of continuous cover forestry with special attention to afforestation and restocking. *Forestry* **77**(1): 27-4.
- POMMERENING, A., 2006. Transformation to continuous cover forestry in a changing environment. *Forest Ecology and Management* **224**: 227-228.
- RACKAM, O., 1992. Mixtures, mosaics and clones: the distribution of trees within European woods and forests. In *The ecology of mixed species stands of trees*. M.G.R. Cannell, D.C. Malcolm, P.A. Robertson (Eds.), pp. 1-20.
- SCHÜTZ, J.P., 1990. *Sylviculture 1. Principes d'éducation des forêts*, 243 pp.
- SCHÜTZ, J.P., 1997. *Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et mélangées* 178 pp.
- SCHÜTZ, J.P., 2001. Opportunities and strategies of transforming regular forests to irregular forests. *Forest Ecology and Management* **151**: 87-94.