

Desenvolvimento de Bases de Informação para Sistemas de Informação Aplicados ao Ordenamento Florestal

Helena Martins*, **Sandrina Pereira****, **João Rocha Pinho*** e **José G. Borges*****

* Engenheira Florestal

Metacortex, Modelação e Aplicações Tecnológicas. MADAN Parque, PCTAS, Campus da FCT - Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 CAPARICA

** Bolseira de Investigação

*** Professor Associado

Departamento de Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-018 LISBOA

* Engenheiro Florestal

Direcção Geral das Florestas. Av. João Crisóstomo, 26-28, 1069-040 LISBOA

Sumário. A integração dos princípios de sustentabilidade e de multifuncionalidade no ordenamento e planeamento dos espaços florestais determina a necessidade de uma base de informação com múltiplos níveis que se articulam de forma complexa. Usando como estudo de caso os Planos Regionais de Ordenamento Florestal, no artigo faz-se uma abordagem a metodologias simplificadas para a constituição e utilização destes níveis de informação, as quais facilitam as tomadas de decisão inerentes ao processo de planeamento.

A dimensão e a abrangência da base de informação são determinadas pelos objectivos do planeamento e pelo conhecimento existente ou a que se tem acesso. O nível de conhecimento revela-se, por vezes, um factor limitante que determina adaptações específicas à metodologia seguida para a constituir, as quais podem passar por intensificar os mecanismos participativos e por comunicar a informação sob formas que possam ser usadas em fóruns de discussão. Estas adaptações, bem como a gestão da informação, podem ser implementadas com recurso a Sistemas de Informação (SI), fazendo uso do seu potencial computacional de gerar uma representação mais adequada da complexidade da base de ordenamento. Os SI, por sua vez, facilitam o acesso à informação, os mecanismos participativos e o apoio ao planeador no processo de decisão.

Palavras-chave: planeamento; ordenamento; floresta; sistemas de informação

Abstract. Sustainable forest planning involves the development of an information base that may adequately represent complex data and information relations. This paper presents a methodology designed to simplify the evolution of such an information base. The development of a Regional Forest Plan is used as a case study. Characteristics of an information base such as dimension and diversity depend on the objectives of the planning process and on existing and available knowledge. Information availability and incomplete knowledge are often limiting factors that determine specific adaptations to the proposed methodology. For example, intensification of participatory mechanisms and effective communication may be key issues to promote knowledge acquisition. These adaptations, as well as the management of the

information itself, can be enhanced and implemented with Information Systems (IS). IS may also be used to generate a more adequate representation of the complexity of the planning information base.

Key word: regional planning; forest management; information systems

Résumé. La planification de la sustentabilité de la forêt implique le développement d'une base de l'information qui peut en juste proportion représenter des relations complexes de données et d'information. Cet article présente une méthodologie conçue pour simplifier l'utilisation d'une base d'information. Le développement d'un Plan Régional Forestier est employé comme étude de cas. Les caractéristiques d'une base d'information telles que la dimension et la diversité dépendent des objectifs du procédé de planification et de la connaissance disponible ou existante. La disponibilité de l'information et sa connaissance incomplète sont souvent des facteurs limitant qui déterminent des adaptations spécifiques à la méthodologie proposée. Par exemple, l'intensification des mécanismes participatifs et la communication efficace peuvent être la clé pour favoriser l'acquisition de connaissance. Ces adaptations, comme la gestion d'information elle-même, peuvent être appliquées avec des systèmes d'information (SI). Les SI peut également être employé pour produire une représentation plus adaptée de la complexité de la base d'information de la planification.

Mots clés: planification régionale; gestion forestière; systèmes d'information

Introdução

A gestão integrada e o uso múltiplo preconizados nos instrumentos actuais de política florestal reflectem-se igualmente ao nível do ordenamento e planeamento dos espaços florestais (ex: PDSFP - DGF, 1998; PASF - DGF, 2003). Uma das implicações daí decorrentes consiste na necessidade de gerir múltiplos níveis de informação aquando da decisão sobre o modelo territorial e a sequência de intervenções a adoptar, de forma a produzir bens e serviços florestais de forma sustentável, em articulação com outros usos do solo (WRIGHT, 2000; DAVIS *et al.*, 2002). Ressaltam, assim, dois aspectos fundamentais do processo de planeamento para ordenamento florestal que serão desenvolvidos ao longo deste artigo: 1) a constituição da base de informação que apoia o processo de planeamento e 2) a forma de otimizar o uso que se pode fazer dos seus níveis de informação para apoio à decisão. Como estudo de caso recorrer-se-á à figura de Plano Regional de Ordenamento

Florestal (Decreto-Lei n.º 204/99, de 9 de Julho).

A base de informação faz parte da base de ordenamento de apoio ao planeamento e a informação nela sistematizada resulta dos chamados estudos de ordenamento. Nestes estudos procede-se ao reconhecimento do território e das unidades espaciais que o constituem e faz-se o levantamento das variáveis biofísicas e socio-económicas que permitem caracterizá-los (PARTIDÁRIO, 1999; PARDAL *et al.*, 2000), bem como dos usos, interesses e agentes envolvidos. As condicionantes de tempo impostas pelo quadro legal raramente permitem a realização de estudos primários específicos, pelo que o processo de constituição da base de informação consiste, essencialmente, em procura, recolha e análise de dados e informação já disponíveis em diversas entidades, o que determina ter de se lidar com questões de comunicação e acesso a informação.

No âmbito da constituição da base de informação, o conhecimento efecti-

vamente existente ou a que se tem acesso revela-se por vezes um factor limitante que determina adaptações específicas à metodologia de planeamento. Estas metodologias podem passar por dar mais ênfase aos mecanismos participativos (KANGAS *et al.*, 1996; BUCHY e HOVERMAN, 2000; SELIN e SAASTAMOINEN, 2002) e aos processos adaptativos (NYBERG, 1999; SHAW III *et al.*, 2000; HARTANTO *et al.*, 2002). A aplicação destas metodologias de envolvimento dos agentes reflecte-se na contribuição com informação relacionada com o seu conhecimento tácito, e envolve conhecimento de gestão de informação de forma a ser possível comunicá-la sob formas que possam ser usadas em fóruns de discussão.

A gestão dos diferentes níveis de informação, por sua vez, pode ser facilitada pelos Sistemas de Informação (SI) que se valem das suas capacidades de representação e computação para reflectir, de forma mais adequada, a complexidade dos sistemas em causa (BORGES, 1996). Como tal, permitem uma melhor compreensão das inter-relações entre os níveis de informação e, conseqüentemente, facilitam o processo de tomada de decisão em planeamento, ordenamento e gestão dos recursos naturais (ex.: COVINGTON *et al.*, 1988; SIITONEN, 1994; ROSE e HOGANSON, 1994; BORGES, 1996; RAUSCHER, 1999; CAMENSON *et al.*, 1996).

Neste artigo começa-se por apresentar as fases do processo de planeamento, de forma a compreender como estas se articulam com o desenvolvimento da base de informação, e por explicitar a natureza dos seus níveis de informação. Apontam-se, de seguida, alguns aspectos críticos da constituição desta base, passando-se à discussão de

metodologias, com apoio nos Sistemas de Informação que, confrontado-os, permitem otimizar e simplificar a recolha, a sistematização e a gestão da informação. Pretende-se, assim, contribuir com soluções metodológicas para os desafios de simplificação propostos ao planeamento florestal regional pelo Plano de Acção para o Sector Florestal (DGF, 2003).

O processo de planeamento em ordenamento florestal

O planeamento deverá ser entendido como um processo integrado de análise de situações passadas e presentes, de projecção de situações futuras, de programação, decisão, controlo, avaliação e correcção de resultados. Ao nível do Planeamento Florestal, a FAO (1996) propõe que este seja entendido como o "processo contínuo de decisão e acções sobre formas alternativas de utilizar e conservar árvores e florestas de modo a serem alcançados determinados objectivos de médio e longo prazo". Desta forma, sendo o planeamento um processo sistemático e contínuo, permite o ajustamento a novas situações, corrigindo e alterando, sempre que necessário, o cenário de actuação do ordenamento. Constitui, portanto, a componente operacional deste último e um instrumento de apoio à decisão.

O planeamento florestal pode ser realizado a diferentes níveis de intervenção, de acordo com o(s) objectivo(s) a atingir. O Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) é um instrumento ao nível de intervenção do planeamento sectorial, no qual importa definir, de forma integrada, o conjunto de práticas de gestão e de procedimentos passíveis de serem realizados em cada área

florestal da região PROF que lhe corresponde.

O processo de planeamento inerente aos PROF integra a participação e o contributo de vários agentes que interagem, numa vertente decisional e técnica, ao longo de todo o processo de planeamento. Este inicia-se com a formulação dos principais objectivos a alcançar, nos quais são também definidos a dimensão e a abrangência da base de informação (Figura 1).

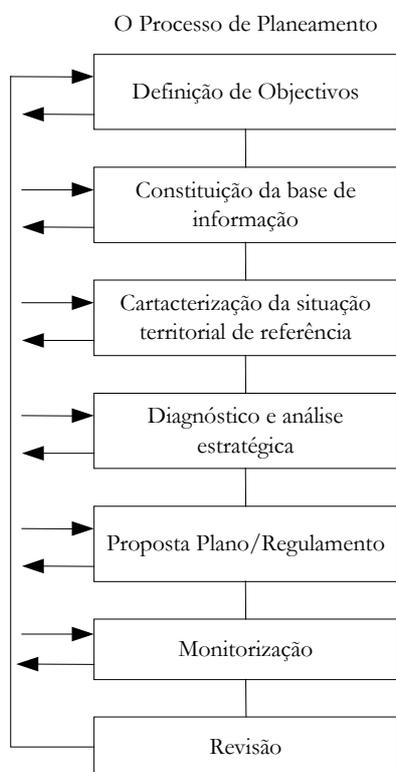


Figura 1 - Fases do Processo de Planeamento (Adaptado de Partidário, 1999)

A constituição da base de informação é uma etapa crucial no processo de planeamento florestal. Ela consiste no levantamento, recolha, análise e trata-

mento da informação relevante para a caracterização da unidade territorial em análise. Nesta fase ocorrem constrangimentos a vários níveis: no âmbito da disponibilidade, qualidade, acessibilidade e actualização da informação e no âmbito da cooperação entre entidades. Existem também as condicionantes temporais impostas pelo quadro legal. A constituição da base de informação sugere a integração no processo de planeamento de mecanismos participativos com os agentes locais, fazendo uso de metodologias (seminários, entrevistas, inquéritos) que permitam a obtenção de informação relacionada com o seu conhecimento tácito. Para além disso, há que adaptar o processo de planeamento à informação existente, contribuindo desta forma para uma sistematização mais eficiente dos níveis de informação relevantes para a caracterização da situação territorial de referência.

A caracterização do território é realizada nas suas componentes biofísica e socio-económica (e.g. espaços agrícolas, florestais e silvestres; território; população; economia regional). Com base nesta informação é possível diagnosticar a situação territorial de referência e estabelecer orientações estratégicas para a gestão do território. Ao nível do planeamento florestal regional é necessário delinear as unidades territoriais a considerar por forma a definir as necessidades de informação para o processo de planeamento. No caso dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal consideraram-se duas unidades territoriais de referência: as regiões PROF e as sub-regiões homogéneas. A delimitação das regiões PROF teve como objectivo a constituição de uma estrutura coerente com as especificidades ecológicas e a organização administrativa do

território. Em cada uma das regiões PROF são delimitadas sub-regiões homogêneas com base em critérios que evidenciam as condições determinantes dos diversos modelos de gestão florestal. A base de informação, a este nível, desempenha um papel extremamente importante na disponibilização de informação sub-regionalizada relevante para o diagnóstico das sub-regiões e para a fundamentação da sua delimitação, assim como das opções estratégicas a tomar durante o processo de planeamento. Por sua vez, a proposta do plano explicita e sistematiza os modelos de silvicultura e as práticas de gestão a adoptar nos diferentes espaços florestais identificados em cada sub-região.

A proposta do Plano integra, para além do referido anteriormente, as estratégias de desenvolvimento florestal regional, as normas, recomendações e intervenções prioritárias, os objectivos gerais do ordenamento florestal, assim como as componentes de operacionalização do Plano e a afectação de atribuições e meios.

Num processo de planeamento estratégico, a monitorização e revisão do Plano são fases fundamentais que permitem o seu ajustamento às alterações da realidade territorial e/ou à insuficiente base de ordenamento inicial de apoio ao planeamento florestal. Nesta perspectiva, o Plano deverá integrar um conjunto de metodologias estratégicas que se apoiam na definição de cenários alternativos de adaptação a situações de incerteza.

No decorrer da monitorização, o nível de implementação do plano deverá ser avaliado, recorrendo-se a critérios e indicadores que reflectam o seu estado de execução e eficácia. A inclusão destes critérios na base de informação,

permitirá sistematizar a recolha e fluxo da informação tornando o processo de monitorização mais simples e eficiente. Nesta perspectiva, os agentes envolvidos podem aprender com os resultados do Plano e integrar o conhecimento adquirido no processo de revisão, num processo de planeamento dito adaptado.

Apesar do Regulamento dos PROF ser vigente por um período de 20 anos, a legislação contempla a realização de revisões com uma frequência de cinco anos, assim como a produção de relatórios anuais, o que em termos da base de ordenamento constituída, representa uma oportunidade de actualização permanente da informação necessária à adaptação do Plano às modificações do enquadramento territorial do sector florestal. Para além disso, permite a revisão dos objectivos, a identificação de áreas e acções prioritárias de actuação e o preenchimento de lacunas de informação necessária à sua implementação.

Um planeamento adaptativo, apoiado numa base de informação actualizada e ajustada às exigências do ordenamento florestal, com uma revisão do Plano baseada numa monitorização eficiente, permite o reajustamento contínuo e cíclico do processo de planeamento às necessidades do desenvolvimento florestal sustentável.

Os níveis de informação em planeamento para ordenamento florestal

A constituição da base de ordenamento envolve a recolha e tratamento de dados e informação, tanto quanto possível sub-regionalizados, que sejam relevantes para a compreensão dos ecossistemas e das paisagens em estudo e para a fundamentação das opções a

tomar durante o processo de planeamento. De seguida faz-se uma sistematização de alguns dos níveis de informação mais relevantes, com base nas indicações apresentadas no Anexo I do Dec.-Lei n.º 204/99 e por Partidário (1999).

Caracterização da situação territorial de referência

A caracterização do território deverá ser feita tanto na sua componente biofísica como na sua componente socio-económica. As variáveis biofísicas descrevem características biológicas e físicas do território e determinam a potencialidade biofísica deste para o desenvolvimento de acções de ordenamento. As variáveis socio-económicas descrevem as características sociais e de actividade económica dos agentes que ocupam o território e que, neste caso concreto, interagem com os espaços florestais. Por sua vez, são responsáveis pelos processos de transformação e impacte que caracterizam as acções de ordenamento (PARTIDÁRIO, 1999).

Com base na caracterização da situação territorial é possível delinear esquemas de referência e propostas alternativas a considerar nas fases seguintes do delineamento do plano, nomeadamente ao nível da escolha dos objectivos e das orientações para a gestão do território.

Escalas espaciais e temporais

O ordenamento florestal poderá dizer respeito a diferentes escalas espaciais, desde a do território nacional até à da região, passando por unidades territoriais de menor escala. Tal implica, obviamente, diferentes necessidades de

informação para o processo de planeamento. A decisão de qual a unidade territorial a ter em consideração e qual a informação necessária para a sua delimitação e caracterização é determinada pelos objectivos de planeamento (DAVIS *et al.*, 2002).

No caso dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal consideraram-se duas unidades territoriais de referência: as regiões PROF e as sub-regiões homogéneas (DGF, 2002).

Os critérios seguidos para a delimitação das regiões PROF tiveram como objectivo criar uma estrutura de PROF o mais coerente possível com as especificidades ecológicas e com o sistema administrativo e de planeamento regional português, o que deu origem a 21 regiões. As administrações florestais locais foram solicitadas a delimitar sub-regiões homogéneas em cada uma delas, com base em critérios que reflectem as condições que poderão determinar diferentes modelos gerais de gestão dos recursos florestais.

Inerente ao exercício de planeamento poderá estar ainda uma articulação entre diferentes escalas espaciais, o que determina diferentes níveis hierárquicos de decisão (CHURCH *et al.*, 1994; KURTTILA, 2001). É o caso da transposição de normas de ordenamento florestal ao nível regional para intervenções ao nível da unidade de paisagem ou da exploração florestal. Neste último caso, a figura de planeamento é o Plano de Gestão Florestal vinculado pelas disposições presentes nos PROF (nº 1 do art. 2.º do Dec.-Lei 204/99, de 9 de Junho). Uma vez estando os PGF elaborados, tal significa que estará disponível, por sua vez, informação de grande valor para a monitorização da aplicação dos PROF ou para a sua

alteração.

É de salientar ainda que o aspecto temporal é também de grande importância no que diz respeito aos impactos das decisões do plano, os quais se reflectem a médio-longo prazo (20 anos, no caso dos PROF). Tal contribui para a incerteza e para um determinado grau de risco associado ao processo de decisão, o qual só poderá ser minimizado com aumento de conhecimento, isto é, com o aumento da base de informação. Neste contexto, assume interesse crescente a possibilidade de antecipar resultados da intervenção sobre o ecossistema mediante a análise de cenários com recurso à aplicação de:

- modelos de crescimento e produção do coberto florestal (ex. PÁSCOA, 1988, FALCÃO, 1997; TOMÉ *et al.*, 1998; TOMÉ *et al.*, 1999);

- métricas da ecologia da paisagem na aplicação, quantitativa e objectiva, de conceitos de sustentabilidade ao planeamento da paisagem (ex. LEITÃO e AHERN, 2002);

- modelos de simulação, métodos multi-atributo e algoritmos de optimização numa análise de decisão em que se avalia a combinação de variáveis de decisão, actividades e restrições que permitam simular, maximizar ou minimizar um ou vários objectivos ao nível da paisagem (ex: BORGES e HOGANSON, 2000; KANGAS *et al.*, 2000; DAVIS *et al.*, 2002; FALCÃO e BORGES, 2002).

As diferentes funcionalidades dos espaços florestais

O valor de uso directo dos recursos florestais corresponde ao consumo de produtos lenhosos e não-lenhosos, utilizados ou comercializados para fins

industriais ou outros (valor primário), e ao consumo de serviços como o recreio (valor secundário) (DUBÉ, 1995). Este é o valor mais facilmente quantificável e transacionável no mercado. Existem, contudo outros valores adicionais que a crescente preocupação com a sustentabilidade dos recursos naturais obriga a considerar. Estes podem ser sistematizados em a) valor de opção, b) valor de existência e c) valor de legado (DAVIS *et al.*, 2002). O valor de opção é uma medida do quanto as pessoas estão dispostas a pagar para preservar recursos, de forma a garantir a possibilidade de usufruir destes no futuro. O valor de existência expressa o valor que se coloca num dado recurso pelo simples facto de se reconhecer a sua existência. A aplicação deste valor é mais facilmente compreendida quando aplicado a espécies ameaçadas e, ao contrário do valor anterior, não depende do facto do recurso ser usado. Por fim, o valor de legado é o valor atribuído face ao desejo das pessoas de proporcionarem o usufruto dos recursos naturais às gerações futuras.

O valor dos recursos florestais associa-se ao tipo de uso a que são sujeitos e à funcionalidade que lhes é atribuída. Uma possível classificação das funcionalidades divide os espaços florestais em 1) floresta de produção, 2) floresta de conservação dos habitats e das espécies de fauna e flora, 3) floresta para recreio, 4) floresta de protecção do solo e dos recursos hídricos, 5) floresta para caça, pesca e silvopastorícia. Os interesses envolvidos podem, contudo, determinar uma classificação diferente (BROWN e REED, 2000; PESONEN *et al.*, 2001). Nomeadamente, tenha-se em conta que o recreio pode ainda subdividir-se em turismo em espaço rural ou

recreio de enquadramento aos espaços urbanos. Por outro lado, poderá haver combinação de diferentes funcionalidades, como a produção e a caça.

A atribuição de valores e de funcionalidades aos espaços florestais prende-se com a sustentabilidade e a multi-funcionalidade da gestão florestal e com a optimização da distribuição espacial dos recursos florestais. Esta é uma questão central no ordenamento florestal. Os modelos territoriais delineados para os espaços florestais deverão, por um lado, tirar partido do seu valor e do seu potencial uso e, por outro, minimizar conflitos de interesses e incompatibilidades de uso.

Articulação com outros instrumentos de gestão territorial e políticas de gestão de recursos naturais

O ordenamento florestal tem de ter em consideração instrumentos de gestão territorial respeitantes a outras componentes do território, uma vez que os espaços florestais se encontram inseridos numa matriz territorial a par com outros usos e ocupações do solo. No caso concreto dos PROF, a sua classificação em planos sectoriais coloca-os no mesmo patamar organizativo dos Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) e dos Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT). Estes planos, por sua vez, situam-se num nível inferior ao Plano Nacional de Políticas de Ordenamento do Território (PNPOT), e no nível acima dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT). A compatibilização entre estes diferentes instrumentos deverá ser assegurada.

Os PROF têm ainda ligações a vários outros instrumentos de planeamento, nomeadamente os Planos de Bacias

Hidrográficas (PBH), os Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP), os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP), os Planos de Ordenamento de Orlas Costeiras (POOC) e os Planos de Ordenamento de Parques Arqueológicos (POPA).

Ao nível municipal, o processo de planeamento dos PROF deve ter em atenção os Planos Municipais de Intervenção Florestal (PMIF), cuja prioridade se prende com a protecção da floresta contra incêndios. A este nível existem ainda os Planos Directores Municipais (PDM) e os Planos de Pormenor (PP), importantes instrumentos de planeamento urbanístico, cujas orientações devem também ser tidas em conta no processo de planeamento dos PROF, principalmente no que diz respeito aos espaços florestais integrados nas áreas urbanas. Finalmente, o ordenamento florestal tem ainda de ter em consideração as condicionantes legais à ocupação e uso do solo sob a forma das figuras de servidão e restrição de utilidade pública (PARDAL *et al.*, 2000 e PARTIDÁRIO, 1999).

O processo de ordenamento do território tem ainda de considerar uma série de instrumentos legais do domínio ambiental onde não surge imediatamente a sua interpretação do ponto de vista de gestão do território (PARTIDÁRIO, 1999). É um nível de informação que contempla a integração de políticas de gestão de recursos naturais e que, em última análise, poderá contribuir para a definição de critérios, prioridades e condições auxiliares na definição de estratégias de intervenção nos espaços florestais.

No caso do ordenamento florestal, algumas destas políticas têm expressão

nas directrizes estratégicas nacionais em termos de desenvolvimento regional (ex: Estratégia Nacional de Desenvolvimento Regional) e sectorial (ex: Plano de Acção para o Sector Florestal) e nos resultados do diálogo internacional sobre as florestas e dos compromissos assumidos no âmbito das Conferências Ministeriais para a Protecção das Florestas na Europa (ex: Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação; Plano Nacional de Conservação de Espécies e Habitats em Espaços Florestais; Programa Nacional para as Alterações Climáticas).

Aspectos críticos do desenvolvimento das bases de informação

Disponibilidade e acesso a dados e informação

Da análise dos níveis de informação apresentados depreende-se que, na maioria dos casos, o horizonte temporal previsto no quadro legal para a realização dos planos de ordenamento florestal não permite a recolha de informação primária. Neste caso, o processo de planeamento vale-se da informação recolhida por outras entidades e no âmbito de outros estudos, assumindo particular importância a cooperação para garantir o acesso a essa informação.

Embora os PROF vinculem directamente todas as entidades públicas (Artigo 5º Decreto-Lei nº 204/99), o que se revela na maioria dos casos é a dificuldade que as entidades demonstram em colaborar na cedência de informação. Contrastando com um número reduzido de entidades que disponibilizam actualmente a informação de que dispõem na *internet*, a maioria delas cobra um custo à cedência de

informação ou não disponibiliza informação de todo. Todavia, mesmo no caso das entidades que colaboram na cedência de informação, existe sempre o problema da dispersão da mesma, pelo que a sua recolha apresenta custos temporais e monetários significativos.

Ao longo das diferentes regiões assiste-se ainda a diferentes níveis de disponibilidade de informação. Se em algumas regiões o trabalho de recolha de informação por parte da administração florestal local é apoiado por universidades e associações de proprietários e empresários, noutras a escassez de entidades ligadas ao sector ou o seu fraco dinamismo determinam uma quantidade de informação reduzida.

Qualidade dos dados e da informação

A disponibilidade de informação nem sempre implica que se possa dela fazer uso. É frequente o planeador deparar-se com informação desactualizada, parcial ou em formatos que requerem o uso de *software* específico para a sua leitura. No caso de informação digital, é ainda frequente que os dados não se façam acompanhar de um ficheiro de metadados que permita a sua compreensão por parte de qualquer utilizador que deles faça uso. Dificuldades desta natureza atrasam o processo de recolha de dados, o seu tratamento e a produção de informação.

A falta de rigor e adequação da informação de caracterização da situação territorial é um aspecto crítico do processo de planeamento, dado que pode estar na base de incorrecções no diagnóstico e, conseqüentemente, no delineamento de estratégias que não são adequadas aos objectivos pretendidos.

Normalização da informação

Os dados e a informação são recolhidos sob um grande número de formas e formatos. Podem ser numéricos, alfa-numéricos, cartográficos ou ainda em papel ou em formato digital. Dentro de cada uma destas categorias, ainda se denotam grandes diferenças em termos de método de introdução e organização dos dados e da informação.

Embora se tente respeitar o facto de que cada PROF deva ser elaborado com a melhor informação de que se disponha, a verdade é que seria desejável estabelecer um esquema mínimo de normas e exigências que servissem de base para uma standardização dos planos a nível nacional. Tal seria igualmente vantajoso quando a elaboração dos planos é contratualizada com entidades de consultoria.

Actualização da informação e monitorização do plano

O regulamento dos PROF tem uma vigência de longo prazo correspondente a 20 anos, o que poderia levar a pensar que a metodologia usada na condução do processo de planeamento é mais próxima à do planeamento racionalista do que do estratégico. Tal significa que o plano se traduz num regulamento rígido que ao fim de determinado período de tempo se encontra desactualizado e precisa de ser substituído (PARTIDÁRIO, 1999). De forma a ser possível uma adaptação a situações de incerteza seria necessário que o plano se organizasse num conjunto de estratégias que se apoiam na definição de cenários. Tal é particularmente relevante no que diz respeito às implicações que incêndios e alterações no mercado dos produtos

florestais e no regime de financiamentos possam ter sobre o ordenamento florestal numa região. Todavia, para a projecção de cenários é necessário dispor-se de modelos que projectem o crescimento do coberto florestal e as mudanças da paisagem, existindo grandes lacunas de informação e conhecimento a esse nível (ver, por exemplo, RIBEIRO *et al.*, 2001a, CARNUS *et al.*, 2001).

A legislação contempla, no entanto, a realização de revisões de 5 em 5 anos e a produção de relatórios anuais, os quais representam a oportunidade de adaptar o plano a alterações, quer nos espaços florestais quer na conjuntura socio-económica de enquadramento ao sector florestal. Por outro lado, a oportunidade de realizar revisões e relatórios anuais vai replicar os problemas de acesso, quantidade e formato da informação já mencionados.

Para além da revisão e actualização dos PROF, coloca-se a questão igualmente importante da sua monitorização. O Dec.-Lei n.º 204/99 refere apenas a necessidade da elaboração de um relatório anual da aplicação dos PROF, a ser elaborado pelas administrações florestais locais. Atendendo, no entanto, à importância fundamental desta componente do processo de planeamento regional, é recomendável que sejam asseguradas:

- A manutenção nas administrações florestais locais de uma estrutura regional de coordenação da execução dos PROF, que conte, nomeadamente, com a responsabilidade de assegurar a permanente actualização da base de informação;

- A existência, ainda que informal, de uma estrutura de acompanhamento da execução dos PROF, envolvendo pelo

menos os organismos integrantes das CMC e ainda os responsáveis pela execução de componentes do plano.

No que diz respeito à monitorização existem, portanto, diversos aspectos a considerar. Para além da necessidade de incluir na base de informação critérios e indicadores cujo acompanhamento e monitorização permitam avaliar o estado de execução e a eficácia do plano, há necessidade de proceder à actualização de informação e à sua transmissão a organismos que integram uma estrutura de acompanhamento. Dificuldades a este nível no que diz respeito a recolha e fluxo de informação, podem determinar ineficiência no processo de monitorização.

Metodologias de simplificação da constituição da base de informação em ordenamento florestal

Actualmente e ao nível nacional, o planeamento florestal regional tem necessariamente de se confrontar com a falta, inadequação, desactualização e inacessibilidade da informação relevante ao planeamento e ordenamento dos recursos naturais. Desta forma, as metodologias de simplificação da constituição da base de informação ao processo de planeamento passam, no curto-médio prazo, essencialmente por:

1) dar mais ênfase aos processos participativos;

2) adaptar o processo de planeamento à informação existente.

A importância do planeamento participado, numa lógica de simplificação do planeamento florestal, tem sido advogada, nomeadamente pelos Serviços Florestais americanos e finlandeses (SELIN e SAASTAMOINEN, 2002) e pela FAO

(2000). Entre as vantagens a ele inerentes, no que diz respeito à constituição da base de informação, destacam-se os factos de 1) contribuir com informação sob a forma de conhecimento tácito dos agentes; 2) identificar eficientemente os objectivos exequíveis e realistas do planeamento e 3) facilitar a cooperação a longo prazo (PESONEN *et al.*, 2001). Seminários, inquéritos e sessões de trabalho em grupo são alguns dos métodos que podem ser usados para obter comentários escritos ou orais por parte dos diferentes agentes do território.

Uma vez tendo elaborado uma lista da informação disponível, a simplificação do processo de planeamento passa por utilizar os fóruns de discussão para identificar, da forma tão mais expedita quanto possível:

1) os objectivos estratégicos do planeamento, dado que vão ser eles a determinar que informação é relevante;

2) as sub-regiões homogéneas, com base no conhecimento do território que os técnicos florestais mais experientes possuem;

3) a informação relevante para aferir e caracterizar as sub-regiões homogéneas e hierarquizar as funcionalidades dos espaços florestais existentes;

4) as expectativas de outros agentes e entidades com interesse nos espaços florestais, as quais têm de ser articuladas com os objectivos estratégicos, desempenhando aqui as Comissões Mistas de Coordenação um papel determinante;

5) as medidas e acções a implementar num plano de acção para o correcto ordenamento dos espaços florestais.

Em alguns dos aspectos mencionados, a celeridade e a simplificação do processo passa também pelo apoio

prestado por entidades consultoras cujo conhecimento científico do processo de planeamento lhes permite facilitar e mediar o processo de planeamento. O papel destas consiste em 1) centrar o processo de planeamento nos objectivos e unidades territoriais seleccionados, o que facilita a identificação da informação relevante, 2) verificar se os planeadores usam e interpretam correctamente essa informação na tomada de decisões e na elaboração do plano, e se as decisões são consistentes com a informação disponível (SHAW III *et al.*, 2000).

Tendo em consideração que os PROF deverão ser revistos de 5 em 5 anos, há que definir metodologias que tornem o processo de actualização da base de informação expedito, incidindo sobre aspectos que permitam otimizar:

- a identificação da informação relevante;
- os mecanismos de acesso e recolha de informação;
- o modo como se relacionam os níveis de informação, de forma a melhor fundamentar as decisões a tomar ao longo do processo de planeamento.

No que diz respeito à identificação da informação necessária, mais uma vez se enfatiza o papel das entidades de consultoria que possam providenciar apoio técnico-científico aos decisores. Este apoio, a estabelecer segundo uma dinâmica adaptativa, consiste na identificação da informação relevante e das lacunas de conhecimento que importa priorizar em programas de investigação, no controle da consistência das decisões tomadas face à informação existente, na avaliação do risco e da incerteza e na adequada fundamentação e documentação das decisões de planeamento. As vantagens decorrentes

desta cooperação residem na economia de tempo dedicado à recolha de informação, dado que este se centra na informação mais importante e na produção dum plano cientificamente credível, legalmente defensável, e sustentável em termos de recursos no longo termo (SHAW III *et al.*, 2000).

A recolha de informação para a caracterização da situação territorial de referência tem vindo a beneficiar do desenvolvimento de métodos mais expeditos de inventário florestal (ex. RONDEUX, 1999; RIBEIRO *et al.*, 2001b, MARQUES *et al.*, 2002) e de uma crescente cooperação entre entidades administrativas e científicas na elaboração de projectos de investigação. Todavia, a dispersão de informação e o difícil acesso que se tem a ela continuam a ser constrangimentos à elaboração da base de informação.

Estas são questões que caracterizam uma situação de potencial de aplicação dos Sistemas de Informação (SI) ao planeamento em ordenamento florestal regional, quer numa abordagem de Sistemas de Gestão de Informação (SGI) quer de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Tratam-se de instrumentos computacionais que fazem uso de bases de dados relacionais, interfaces e modelos de projecção e de análise para gerar uma representação mais adequada da complexidade dos sistemas em causa e, assim, facilitar o processo de tomada de decisão. A estruturação de informação a que obrigam contribui, por outro lado, para uma melhor compreensão das inter-relações entre os diferentes níveis de informação (ex.: COVINGTON *et al.*, 1988; ROSE e HOGANSON, 1994; SIITONEN, 1994; CAMENSON *et al.*, 1996).

No que diz respeito à constituição e à utilização da base de informação, estas

poderiam ser grandemente simplificadas tirando partido de um SI centralizado na administração florestal central. A este estariam ligadas, de acordo com uma arquitectura cliente-servidor, por um lado entidades com informação relevante para o planeamento e ordenamento dos recursos naturais e, por outro, administrações florestais locais que delas pudessem fazer uso. O fornecimento e a actualização de dados e informação por parte das primeiras entidades poderiam ser feitos rapidamente através da *internet*. Mesmo que toda a informação não se encontre em formato digital, a simples listagem da informação de que dispõem e a indicação do seu formato é de grande utilidade. Por seu lado, uma base de dados relacional, um SIG e os interfaces computacionais integrados permitiriam às administrações florestais locais ter, em curto espaço de tempo, listagens da informação disponível, produzir informação a partir de cálculos efectuados sobre dados, relacionar diferentes níveis de informação e visualizar os resultados. Uma das vantagens decorrentes da utilização do SGI centralizado na administração florestal central é o de facilitar a uniformização nos processos de planeamento a nível regional.

A produção, a disponibilização e a visualização expeditas da informação permitidas pelo SGI possibilitariam, por seu lado, dinamizar mecanismos participativos e apoiar os agentes em decisões relacionadas com a delimitação das sub-regiões homogéneas, hierarquização das funcionalidades dos espaços florestais e análise estratégica. Facilitariam ainda a produção de relatórios e cartografia, bem como a consulta por parte dos elementos das Comissões Mistas de Coordenação e o processo de discussão pública.

A utilização dos Sistemas de Informação pode ainda tirar partido da sua modularidade, com o SGI a articular-se com um módulo de modelos matemáticos e estatísticos e com um simulador que permitem estimar impactos paisagístico, económico, ecológico e social de diferentes decisões de ordenamento e apresentá-los com recurso a interfaces e visualizadores, eventualmente 3D (DAVIS *et al.*, 2002). Estes impactos poderão ser discutidos pelos agentes, envolvendo-os no processo de tomada de decisão estratégica sobre o plano a adoptar (KANGAS, *et al.*, 1996; BUCHY e HOVERMAN, 2000; PESONEN *et al.*, 2001).

Deverá ainda ser contemplada a existência de um módulo de monitorização, com critérios e indicadores relativos aos fluxos temporais de bens e serviços florestais, e a critérios ecológicos e socio-económicos. O sistema de monitorização deverá ser desenvolvido com envolvimento dos agentes de forma a que eles possam, através de um processo colaborativo e adaptativo, observar e aprender com os impactos das tomadas de decisão de planeamento e, com tal aprendizagem, melhorar a capacidade predictiva dos modelos e a eficácia das decisões (HARTANTO *et al.*, 2002).

Num enquadramento de revisões do plano, um processo de planeamento adaptativo com base em monitorização garantiria a sustentabilidade das decisões de planeamento e a adaptação a situações de incerteza e de risco (NYBERG, 1999; HARTANTO *et al.*, 2002). Permite ainda rever objectivos, identificar áreas prioritárias para melhoria e acções e desenvolver estratégias e protocolos para recolha dos dados em falta para as implementar. Consequentemente, a

revisão do plano poderia ser, cada vez mais, um processo simplificado e expedito, desde que o sistema de monitorização fosse simples, prático e eficiente, para o que contribuiria grandemente a sua implementação num SI.

Conclusões

A base de informação inerente ao processo de planeamento em ordenamento é o principal apoio do planeador nas tomadas de decisão. É fundamental, portanto, que se trate de uma base de informação rigorosa e suficientemente abrangente. Para a constituir será necessário desenvolver esforços de procura e recolha de informação, o que poderá implicar uma demora significativa no processo de planeamento, dadas as dificuldades inerentes à troca e à acessibilidade de dados e informação, ao seu formato e adequação.

Uma vez constituída, a base de informação estrutura-se em diferentes níveis que é necessário saber gerir e interrelacionar de forma eficiente para garantir o carácter integrador do exercício de planeamento.

A experiência adquirida com os Planos Regionais de Ordenamento Florestal permite avançar com algumas conclusões e sugestões sobre abordagens metodológicas que permitam simplificar o processo de constituição e a utilização da base de informação. Esta simplificação é particularmente relevante, dada a urgente necessidade que se faz sentir de instrumentos de ordenamento dos espaços florestais nacionais.

Um dos aspectos determinantes no processo simplificado de constituição da base de informação passa pela identificação da informação efectivamente relevante. O apoio de entidades de consulto-

ria e os mecanismos participativos são possíveis estratégias para orientar o processo de recolha e interpretação de dados e informação, a par com o esforço de centrar o processo de planeamento em objectivos e unidades territoriais concretas. Os mecanismos participativos providenciarão, inclusivamente, conhecimento tácito sobre aspectos do ordenamento dos espaços florestais que não estão adequadamente documentados.

Apesar da contribuição do conhecimento tácito, o processo de planeamento parte sempre de uma situação de informação imperfeita e incompleta. Desta forma, assume particular importância a monitorização integrada num processo de planeamento adaptativo, em que os agentes possam aprender com os resultados do plano e integrar o conhecimento adquirido no processo de revisão.

Outro aspecto importante passa pela comunicação, quer no que diz respeito à troca de informação entre entidades, quer na dinamização de mecanismos participativos. Por fim, é ainda necessário que se saiba gerir os dados e a informação de forma eficiente, por forma a garantir um plano integrado e eficaz.

Estes aspectos ilustram o potencial de aplicação dos Sistemas de Informação como instrumentos cuja modularidade e capacidade computacional permitiriam facilitar a constituição e uso da base de informação, reforçando o seu carácter de instrumento de apoio à decisão em ordenamento florestal regional. O seu papel consistiria em:

- 1) proporcionar um suporte facilitador à troca de informação entre entidades;
- 2) facilitar a constituição de uma base de informação normalizada e centra-

lizada;

3) facilitar a gestão dos dados e o seu tratamento de forma a obter mais informação;

4) facilitar a gestão dos seus níveis de informação, assegurando o carácter integrador e sustentado do planeamento;

5) permitir a rápida consulta da informação através de interfaces computacionais;

6) estimar e projectar o resultado de decisões alternativas de ordenamento e de cenários de alteração. Estes dois últimos pontos são particularmente relevantes em momentos de tomada de decisão;

7) ter interfaces de introdução de dados que permitam incorporar os resultados da monitorização, facilitando as revisões e operacionalizando um processo de planeamento adaptativo.

As entidades representadas pelos autores deste artigo estão a desenvolver esforços conjuntos no sentido de desenvolver SI de apoio ao ordenamento florestal regional que incorporem adaptações associadas às metodologias simplificadas mencionadas no artigo. Após o impulso de uma primeira geração de PROF que permitiu a identificação de dificuldades e potencialidades à custa de muito tempo envolvido, espera-se que as revisões possam já ser feitas de forma expedita numa base computacional eficaz e credível.

Bibliografia

- BORGES, J.G., 1996. Sistemas de apoio à decisão em planeamento em recursos naturais e ambiente. *Revista Florestal* 9(3): 37-44.
- BORGES, J.G., HOGANSON, H.M., 2000. Structuring a landscape by forestland classification and harvest scheduling spatial constraints. *Forest Ecology and Management* 130 : 269-275.
- BROWN, G., REED, P., 2000. Validation of a Forest Values Typology for use in National Forest Planning. *Forest Science* 46(2)v: 240-247.
- BUCHY, M., HOVERMAN, S., 2000. Understanding public participation in forest planning: a review. *Forest Policy and Economics* 1b: 15-25.
- CAMENSON, D., SLEAVIN, K., GREER, K., 1996. Spectrum: an analytical tool for building natural resource management models. In R. PAIVINEN, L. ROIHUVUO, M. SIITONEN (Eds.). *Large-scale forestry scenario models: experiences and requirements*. EFI Proceedings 5 : 133-142.
- CARNUS, J. M., DEWAR, R., LOUSTAU, D., TOMÉ, M., ORAZIO, C., 2001. Models for the sustainable management of temperate plantation forests. *EFI Proceedings* 41 : 81-94.
- CHURCH, R.L., MURRAY, A.T., FIGUEROA, M.A., 1994. Designing a spatial decision support system for a forest ecosystem management. In *Proceedings of GIS'94 Symposium*. Vancouver. British Columbia. pp. 651-657.
- COVINGTON, W.W., WOOD, D.B., YOUNG, D.I., DYKSTRA, D.P., GARRETT, I.D., 1988. TEAMS. A decision support system for multiresource management. *Journal of Forestry* 86(8) : 25-33.
- DAVIS, L.S., JOHNSON, K.N., BETTINGER, P.S., HOWARD, T.E., (eds) 2002. *Forest management. To sustain ecological, economic and social values*. 4ª Edição. McGraw-Hill Higher Company. New York. 804 pp.
- DGF (Direcção Geral das Florestas), 1998. *Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa*. Lisboa. 120 pp.
- DGF, 2002. *Guião para a Coordenação e Harmonização dos PROF*. GTC - DGF. Série PROF 2/Outubro.
- DGF, 2003. *Plano de Acção para o Sector Florestal*. Lisboa. 32 pp

- DGOT (Direcção Geral de Ordenamento do Território), (1988b). *Servidões e restrições de utilidade pública*. Lisboa.
- DUBÉ, Y.C., 1995. *Macronomic aspects of forestry sector planning*, FAO/Rome.
- FALCÃO, A., 1997. *Dunas - A Growth model for the nacional forest of Leiria. Empirical and process-based models for forest tree and stand growth simulation*. 20-26 September 97, Oeiras, Portugal.
- FALCÃO, A.O., BORGES, J.G., 2002. Combining random and systematic search heuristic procedures for solving spatially constrained forest management scheduling models: an application in Portugal. *Forest Science* **47** : 158-168.
- FAO, 1996. *Planning for forest use and conservation: guidelines for improvement*. Working paper, FAO/Forestry Department. Roma 152 pp
- FAO, 2000. *Public participation in forestry. Report of team of specialists on participation on forestry*. Working paper 163. FAO/ECE/IL Joint Committee Team of Specialists on Participation in Forestry. International Labour Office/Sectoral Activities Department, Geneve, 138 pp.
- HARTANTO, H., LORENZO, M.C.B., FRIO, A., 2002. Collective action and learning in developing a local monitoring system. *International Forestry Review* **4**(3) : 184-195.
- KANGAS, J., LOIKKANEN, T., PUKKALA, T., PYKÄLÄINEN, J., 1996. A participatory approach to tactical forest planning. *Acta Forestalia Fennica* 251 : 24pp.
- KANGAS, J.; STORE, R.; LESKINEN, P.; MEHTÄTALO, L., 2000. Improving the quality of landscape ecological forest planning by utilising advanced decision-support tools. *Forest Ecology and Management* **132** : 157-171.
- KURTILA, M., 2001. The spatial structure of forests in the optimization calculations of forest planning - a landscape ecological perspective. *Forest Ecology and Management* **142** : 129-142.
- LEITÃO, A.B., AHERN, J., 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning* **59** : 65-93.
- MARQUES, M., RIBEIRO, R., OLIVEIRA, V., 2002. Utilização do SIG em inventário e gestão de montados. In: *Livro de resumos do 1º Colóquio sobre a flora e fauna dos montados*, Setembro 27-29, Grândola, Portugal, p. 30 (resumo)
- NYBERG, B., 1999. *An introductory guide to adaptive management for project leaders and participants*. British Columbia Forest Services. 22 pp.
- PARDAL, S., LOBO, M.C., CORREIA, P.V., 2000. *Normas Urbanísticas*. DGOT/UTL, Lisboa, 228 pp.
- PARTIDÁRIO, M.R., 1999. *Introdução ao ordenamento do território*. Colecção Universidade Aberta. 210 pp.
- PÁSCOA, F., 1988. *Using inventory data to build growth and yield stand models*. *Forest Simulation Systems*. In Proceedings of the IUFRO Conference, Berkeley, California, USA, 2-5 November 1988. pp 279-286.
- PESONEN, M., KURTILA, M., KANGAS, J., KAJANUS, M., HEINONEN, P., 2001. Assessing the priorities using A'WOT among resource management strategies at the Finnish Forest and Park Service. *Forest Science* **47**(4) : 534-541.
- RAUSCHER, H.M., 1999. Ecosystem management decision support for federal forests in the United States: a review. *Forest Ecology and Management* **114** : 173-197.
- RIBEIRO R.P., BORGES, J.G., PAUL, J.U., MOREIRA, J., 2001b. Modelação de dados e desenvolvimento de tecnologias de informação no âmbito do inventário florestal de áreas de grande dimensão. In: Rodriguez L. C. (coord.) *Memória do I Simposio Ibero-Americano de Gestão e Economia Florestal*, Julho 4-7, 2001, Porto Seguro, Brasil, Série Técnica IPEF v. 14, n. 34, pp. 169-170.
- RIBEIRO, R.P., OLIVEIRA, V.J., BORGES, G., FALCÃO, A., MARQUES, M., 2001a. *Mediterranean Forestry: Data Modeling Research Needs*. In: *Actas da Conferência IUFRO Collecting and Analysing Information for Sustainable Forest Management and Biodiversity Monitoring with special reference to Mediterranean Ecosystems*, December 4-7, Palermo. Itália

- RONDEUX, J., 1999. Forest inventories and biodiversity. *Unasylva* **196**(50): 35-41.
- ROSE, D., HOGANSON, H., 1994. Applying integrated planning models: a Minnesota generic environmental impact assessment. In: J. Sessions e D. Brodie (Eds.). *Management Systems for Global Economy with Global Resource Concerns*. Pacific Grove. California. USA. pp 342-354.
- SELIN, S., SAASTAMOINEN, O., 2002. *Participatory planning and forest ecosystem management: lessons emerging from the Finnish and United States Experience*. Working paper from a Fulbright Scholarship. Faculty of Forestry. University of Joensuu.
- SHAW III, C.G., EVEREST, F.H., SWANSTON, D.N., 2000. Working with knowledge at the science/policy interface: a unique example from developing the Tongass Land Management Plan. *Computers and Electronics in Agriculture* **27** : 377-387.
- SIITONEN, M., 1994. Some large applications of the Finnish MELA System. In J. Sessions e D. Brodie (Eds.). *Management Systems for Global Economy with Global Resource Concerns*. Pacific Grove. California. USA. pp: 327-342.
- TOMÉ, M., FALCÃO, A., AMARO, A., 1998. GLOBULUS v1.0.0: a regionalized growth simulator for eucalypt plantations in Portugal. In: A. Ortega e S. Gezan (eds), *Modelling growth of fast-grown tree species*. Proceedings IUFRO Conference, Valdivia, Chile, pp. 99-109.
- TOMÉ, M., COELHO, M. B., LOPES, F., PEREIRA, H., 1999. A management oriented growth and yield model for cork oak stands in Portugal. In: Amaro, A., Tomé, M (Eds.), *Empirical and Process-based Models for Forest Tree and Stand Growth Simulation*. Edições Salamandra, Novas Tecnologias, Lisboa, Portugal, pp. 517-533.
- WRIGHT, H., 2000. Information System on Forestry. *Statistics for Environmental Policy* **1** : 53-57.